



E.T.S. DE INGENIEROS EN INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



# HISTORIAL ACADÉMICO, DOCENTE E INVESTIGADOR GUILLERMO ROMÁN DÍEZ

Febrero de 2024





# Índice general

<b>1. Sexenios de investigación</b>	<b>2</b>
<b>2. Títulos Académicos</b>	<b>5</b>
2.1. Doctor en Software y Sistemas . . . . .	5
2.2. Diploma de Estudios Avanzados . . . . .	15
2.3. Master Oficial en Tecnologías de la Información . . . . .	17
2.4. Título Ingeniero en Informática. Universidad Politécnica de Madrid . . . . .	21
<b>3. Puestos Docentes</b>	<b>27</b>
3.1. Contratos de Trabajo Profesor Contratado Doctor 2020-2024 . . . . .	27
3.2. Contratos de Trabajo Profesor Ayudante Doctor 2016-2020 . . . . .	32
3.3. Contrato de Trabajo Profesor Asociado 6+6 2015-2016 . . . . .	37
3.4. Contrato de Trabajo Profesor Asociado 4+4 2014-2015 . . . . .	40
3.5. Contratos de Trabajo Profesor Asociado 6+6 2009-2010, 2008-2009, 2007-2008 . . . . .	43
<b>4. Actividad Docente</b>	<b>50</b>
4.1. Asignaturas Impartidas . . . . .	51
4.2. Evaluación de la docencia . . . . .	56
4.2.1. Docencia: Informe Cursos 2016-17, ..., 2020/21 . . . . .	57
4.2.2. Docencia: Informe Cursos 2014/15 y 2015/16 . . . . .	59
4.3. Miembro grupo de Innovación Educativa . . . . .	61
4.3.1. Technology Innovation for Education Development . . . . .	62
4.4. Proyectos de Innovación Educativa . . . . .	64
4.4.1. Retos para aprender a programar (cont) . . . . .	65
4.4.2. Retos para aprender a programar . . . . .	67
4.4.3. Plataforma de aprendizaje colaborativo basado en Learning Analytics . . . . .	69
4.4.4. Aplicación del sistema jPET . . . . .	71
4.4.5. Desarrollo de una herramienta de depuración simbólica... . . . .	73
4.4.6. Estudio de la Aplicación del Sistema Costa... . . . .	75
4.4.7. Diseño de una metodología para la implementación . . . . .	77
4.5. Proyectos Final de Carrera Dirigidos . . . . .	79
4.6. Trabajos de Fin de Grado Dirigidos . . . . .	84
<b>5. Actividad Investigadora</b>	<b>86</b>
5.1. Contratos de Investigación . . . . .	87
5.1.1. Proyecto VIVAC . . . . .	87
5.1.2. Proyecto DOVES . . . . .	94

<b>6. Publicaciones: Libros</b>	<b>98</b>
6.1. Resource Analysis of Distributed Systems . . . . .	99
6.2. Automatic Inference of Bounds On Resource Consumption . . . . .	105
<b>7. Publicaciones: Artículos en Revistas Internacionales</b>	<b>115</b>
7.1. Don't Run on Fumes — Parametric Gas Bounds for Smart Contracts . . . . .	115
7.2. Time Analysis of Actor Programs . . . . .	120
7.3. Peak resource analysis of concurrent distributed systems . . . . .	126
7.4. Parallel Cost Analysis . . . . .	132
7.5. A formal verification framework for static analysis . . . . .	138
7.6. Object-Sensitive Cost Analysis for Concurrent Objects . . . . .	142
7.7. Quantified Abstract Configurations of Distributed Systems . . . . .	147
7.8. A multi-domain incremental analysis engine and its application to incremental resource analysis	152
7.9. Conditional Termination of Loops over Heap-Allocated Data . . . . .	157
<b>8. Publicaciones: Artículos en Conferencias Internacionales</b>	<b>163</b>
8.1. Inferring Needless Write Memory Accesses on Ethereum Smart Contracts . . . . .	164
8.2. GASOL: Gas Analysis and Optimization for Ethereum Smart Contracts . . . . .	167
8.3. Smart, and also reliable and gas-efficient, contracts . . . . .	177
8.4. SAFEVM: a safety verifier for Ethereum smart contracts . . . . .	179
8.5. Resource Analysis: From Sequential to Concurrent and Distributed Programs . . . . .	188
8.6. Parallel Cost Analysis of Distributed Systems . . . . .	197
8.7. Non-Cumulative Resource Analysis . . . . .	208
8.8. Static Inference of Transmission Data Sizes in Distributed Systems . . . . .	218
8.9. Peak Cost Analysis of Distributed Systems . . . . .	228
8.10. SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects . . . . .	241
8.11. Quantified Abstractions of Distributed Systems . . . . .	249
8.12. Verified Resource Guarantees For Heap Manipulating Programs . . . . .	263
8.13. Incremental Resource Usage Analysis . . . . .	277
8.14. Verified Resource Guarantees Using Costa And Key . . . . .	287
<b>9. Otras Publicaciones</b>	<b>297</b>
9.1. Publicación: SICOMORo-CM: Development of Trustworthy Systems via Models and Advanced Tools . . . . .	298
9.2. Publicación Newsletter ALP: Resource Analysis in the Costa System . . . . .	305
9.3. Publicación: Conditional Termination of Loops over Arrays . . . . .	308
9.4. Verified Resource Guarantees using COSTA and KeY . . . . .	313
9.5. Poster APLAS'11 . . . . .	313
<b>10. Otros Trabajos de Investigación</b>	<b>317</b>
10.1. Trabajos de Investigación de Doctorado . . . . .	318
10.2. Cursos de Doctorado . . . . .	321
<b>11. Proyectos de Investigación Subvencionados</b>	<b>324</b>
11.1. Proyectos Europeos . . . . .	325
11.1.1. Proyecto ENVISAGE: Engineering Virtualized Services . . . . .	325
11.1.2. Proyecto HATS: Highly Adaptable and... . . . .	327
11.2. Proyectos Nacionales . . . . .	330
11.2.1. Proyecto SFERA . . . . .	330
11.2.2. Proyecto FreeTech . . . . .	332

11.2.3. Proyecto LOBASS . . . . .	337
11.2.4. Proyecto VIVAC . . . . .	342
11.2.5. Proyecto DOVES . . . . .	347
11.3. Proyectos Comunidad De Madrid . . . . .	351
11.3.1. Proyecto BLOQUES-CM . . . . .	351
11.3.2. Proyecto SICOMORO-CM . . . . .	353
<b>12. Comunicaciones y Ponencias Presentadas en Congresos</b>	<b>355</b>
12.1. SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts . . . . .	356
12.2. Quantified Abstractions of Distributed Systems . . . . .	358
12.3. Conditional Termination of Loops over Arrays . . . . .	360
12.4. Incremental Resource Usage Analysis . . . . .	362
<b>13. Patentes</b>	<b>364</b>
<b>14. Cursos y Seminarios Impartidos</b>	<b>365</b>
14.1. Curso de Java Swing . . . . .	366
14.2. Curso de J2EE . . . . .	368
<b>15. Cursos y Seminarios Recibidos</b>	<b>370</b>
15.1. Cursos y Seminarios Docentes . . . . .	371
15.1.1. Diseño y creación de escape rooms educativas . . . . .	371
15.1.2. Evaluación de Competencias Transversales . . . . .	371
15.1.3. La clase presencial en Inglés en el marco del EEES . . . . .	373
15.1.4. Trabajo en Equipo para Profesores Universitarios . . . . .	375
15.2. Cursos y Seminarios de Especialización . . . . .	377
15.2.1. PROMETIDOS Summer School . . . . .	377
15.2.2. Software Verification With the KeY System . . . . .	379
15.2.3. Curso de PHP . . . . .	381
15.2.4. Liderazgo y gestión del tiempo . . . . .	384
<b>16. Becas, Ayudas y Premios Recibidos</b>	<b>387</b>
16.1. Ayudas recibidas . . . . .	388
16.1.1. Personal Técnico de Apoyo en Universidad Politécnica de Madrid . . . . .	388
16.2. Becas . . . . .	395
16.2.1. Erasmus: Westfälische Wilhelms-Universität Munster . . . . .	395
16.2.2. Becario Laboratorio de Criptografía . . . . .	402
<b>17. Actividad en Empresas y Profesión Libre</b>	<b>406</b>
17.1. Jefe de Proyecto en First Data Ibérica . . . . .	407
17.2. Analista en T-Systems . . . . .	412
17.3. Analista-Programador en Telefónica Soluciones . . . . .	417
<b>18. Otros Méritos Docentes o de Investigación</b>	<b>422</b>
18.1. Movilidad . . . . .	423
18.1.1. Estancia de Investigación Universidad de Bolonia . . . . .	423
18.1.2. Beca Erasmus (ver Sección 16.2.1) . . . . .	427
18.2. Gestión . . . . .	427
18.2.1. Miembro de la Junta de Escuela Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Informática	427
18.2.2. Coordinador de asignaturas . . . . .	429
18.3. Tutor de Practicum . . . . .	432

18.4. Organizador de Conferencias Internacionales . . . . .	435
18.4.1. Principles and Practice of Declarative Programming 2015 . . . . .	435
18.5. Miembro del Comité de Programa de Conferencias Internacionales . . . . .	440
18.5.1. Static Analysis Symposium 2020 (SAS 2020) . . . . .	440
18.5.2. Integrated Formal Methods 2014 (IFM 2014) . . . . .	440
18.6. Revisor en Revistas Internacionales . . . . .	443
18.6.1. Science of Computer Programming . . . . .	443
18.6.2. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, TOPLAS . . . . .	445
18.7. Revisor en Conferencias Internacionales . . . . .	447
18.7.1. European Symposium on Programming 2020 (ESOP'20) . . . . .	447
18.7.2. Formal Methods Europe 2019 (FM'19) . . . . .	452
18.7.3. integrated Formal Methods 2018 (iFM'18) . . . . .	456
18.7.4. Static Analysis Symposium 2017 (SAS'17) . . . . .	460
18.7.5. Partial Evaluation and Program Manipulation 2017 (PEPM'17) . . . . .	464
18.7.6. Integrated Formal Methods 2016 (iFM'16) . . . . .	466
18.7.7. Verified Software: Theories, Tools, and Experiments 2015 (VSTTE'15) . . . . .	472
18.7.8. Static Analysis Symposium. SAS 2013 . . . . .	476
18.7.9. Integrated Formal Methods. IFM 2013 . . . . .	481
18.7.10 Interactive Theorem Proving 2012 . . . . .	486
18.8. Revisor de Libros . . . . .	491
18.8.1. Theory and Practice of Formal Methods . . . . .	491
<b>19. Otros Méritos . . . . .</b>	<b>494</b>
19.1. Idiomas . . . . .	495
19.1.1. Certificate in Advanced English (CAE) . . . . .	495
19.1.2. First Certificate in English . . . . .	498

# Capítulo 1

## Sexenios de investigación

- Resolución Sexenio 1
- Resolución Sexenio 2

**IDENTIFICACION: 52993667B06.2**

**D. Guillermo ROMÁN DÍEZ**  
Lope de Vega, 3 – Portal 2 – Bajo B  
28223 – POZUELO DE ALARCÓN (Madrid)

El Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, habiendo conocido el informe suscrito por el Comité Asesor de la CNEAI número **06.2** respecto a su solicitud de evaluación del periodo comprendido entre los años **2011 - 2016** (ambos inclusive), ha procedido a su evaluación individual y ha decidido otorgar:

**Valoración positiva para el tramo solicitado**

Contra la presente resolución, que agota la vía administrativa, podrá interponerse recurso de reposición en el plazo de un mes, ante el Rector de la UPM.

Madrid, 25 de octubre de 2021

**EL RECTOR,**  
**P.D.**  
*R.R. (06/04/2021)*  
**EL GERENTE Y RESPONSABLE**  
**DEL PROFESORADO,**

**José de Frutos Vaquerizo.**

Url De Verificación	<a href="https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/4F57-3433-344CS6637X696F">https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/4F57-3433-344CS6637X696F</a>	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Jose de Frutos Vaquerizo - Gerente - Gerencia	Firmado	06/11/2021 01:10:56



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

RECTORADO – EDIFICIO A  
Ramiro de Maeztu, 7  
28040 Madrid.

**IDENTIFICACIÓN: 52993667B06.2**

**D. Guillermo ROMÁN DÍEZ**

El Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, habiendo conocido el informe suscrito por el Comité Asesor de la CNEAI número **06.2** respecto a su solicitud de evaluación del periodo comprendido entre los años **2017 - 2022** (ambos inclusive), ha procedido a su evaluación individual y ha decidido otorgar:

**Valoración positiva para el tramo solicitado**

Contra la presente resolución, que agota la vía administrativa, podrá interponerse recurso de reposición en el plazo de un mes, ante el Rector de la UPM.

Madrid, a la fecha de la firma electrónica

**EL RECTOR,  
P.D.**

*R.R. (06/04/2021)*

**EL GERENTE Y RESPONSABLE  
DEL PROFESORADO,**

**José de Frutos Vaquerizo.**



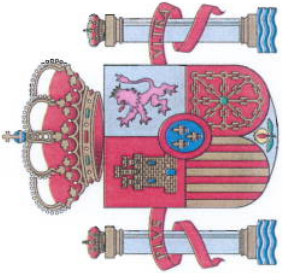
## Capítulo 2

# Títulos Académicos

### 2.1. Doctor en Software y Sistemas

- Título *Doctor en Software y Sistemas*
- Certificación Académica
- Portada y abstract de la Tesis Doctoral
- Abstract de la Tesis Doctoral
- Mención de calidad de doctorado: Certificado y BOE 20 Octubre de 2011





# Juan Carlos I, Rey de España

y en su nombre el

## Rector de la Universidad Politécnica de Madrid



Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

### Don Guillermo Román Díez

nacido el día 27 de septiembre de 1980 en Madrid, de nacionalidad española,

ha superado en diciembre de 2012 los estudios conducentes al TÍTULO universitario oficial de

### Doctor por la Universidad Politécnica de Madrid

dentro del Programa Oficial de Doctorado en Software y Sistemas, establecido por Acuerdo del Consejo de Ministros de 28 de enero de 2011, expide el presente título oficial con validez en todo el territorio nacional, que faculta al interesado para disfrutar los derechos que a este título otorgan las disposiciones vigentes.

APTO "CUM LAUDE"

Dado en Madrid, a 4 de enero de 2013

El interesado,

El Rector,

La Secretaria General,

Carlos Conte Lázaro

Cristina Pérez García

025A-006232

Registro Nacional de Títulos | Código de CENTRO | Registro Universitario de Títulos  
2013/063679 | 28027114 | 200004387



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

El presente título queda registrado al folio *42*.....  
con el número *418*.... del libro correspondiente.

Madrid, a *28* de *Marzo*..... de *2014*

El/La Secretario/a del Centro

CLAVE ALFANUMERICA:  
025A-006232

Nº REGISTRO NAL. DE TÍTULOS:  
2013/063679

CODIGO DE CENTRO:  
28027114

REGISTRO UNIV. DE TÍTULOS:  
200004387

NRO. EXP. UNIV.  
D4387



Reverso del título oficial de Doctor, expedido en Madrid el 4 de enero de 2013 a favor de Don Guillermo Román el Diez que defendió su tesis doctoral el día 3 de diciembre de 2012; obteniendo la calificación de **APTO. "CUM TITULO"** en la asignatura de **LAUDER**.

**Folio: La Secretaría General.**





**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
**CERTIFICADO ACADÉMICO OFICIAL**



Página 1 de 1

**DATOS DEL ALUMNO:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
DNI: 52993667

Centro: FACULTAD DE INFORMATICA  
Plan de estudios: 10D8 DOCTORADO EN SOFTWARE Y SISTEMAS  
Departamento; LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERIA DEL SOFTWARE  
Expediente: 70

---

Doña MARIA PILAR HERRERO MARTIN, Secretaria de este Centro, certifica que el alumno con los datos reseñados arriba ha obtenido las siguientes calificaciones:

*RELACIÓN DE ASIGNATURAS DEL EXPEDIENTE:*

<u>Cód</u>	<u>Nombre</u>	<u>Año</u>	<u>Conv</u>	<u>Calificación</u>
99999991 TESIS DOCTORAL	ADVANCED TOPICS IN RESOURCE ANALYSIS: CERTIFICATION, INCREMENTALITY, CONCURRENCY AND ARRAY-SENSITIVITY	12-13	DIC	APTO CUM LAUDE

Tutor/Director: PUEBLA SÁNCHEZ, ALVARO GERMAN (Universidad Politécnica de Madrid)  
Codirector/a: ALBERT ALBIOL, ELVIRA (Universidad Complutense de Madrid)  
Fecha de lectura: 03-12-2012

Y para que así conste, y a petición del interesado, se expide esta certificación con el visto bueno del Ilmo. Sr. Decano y el sello de este Centro, a 29 de enero de 2013.

Vº. Bº. DECANO.



SECRETARIA





FACULTAD DE INFORMÁTICA  

---

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ADVANCED TOPICS IN RESOURCE  
ANALYSIS: CERTIFICATION,  
INCREMENTALITY, CONCURRENCY  
AND ARRAY-SENSITIVITY

TESIS DOCTORAL

GUILLERMO ROMÁN DÍEZ

DICIEMBRE DE 2012

# Sinopsis

El *Análisis de Consumo de Recursos* o *Análisis de Coste* trata de aproximar el coste de ejecutar un programa como una función dependiente de sus datos de entrada. A pesar de que existen trabajos previos a esta tesis doctoral que desarrollan potentes marcos para el análisis de coste de programas orientados a objetos, algunos aspectos avanzados, como la eficiencia, la precisión y la fiabilidad de los resultados, todavía deben ser estudiados en profundidad. Esta tesis aborda estos aspectos desde cuatro perspectivas diferentes:

(1) Las estructuras de datos compartidas en la memoria del programa son una pesadilla para el análisis estático de programas. Trabajos recientes proponen una serie de condiciones de *localidad* para poder mantener de forma consistente información sobre los atributos de los objetos almacenados en memoria compartida, reemplazando éstos por variables *locales* no almacenadas en la memoria compartida. En esta tesis presentamos dos extensiones a estos trabajos: la primera es considerar, no sólo los accesos a los atributos, sino también los accesos a los elementos almacenados en arrays; la segunda se centra en los casos en los que las condiciones de localidad no se cumplen de forma incondicional, para lo cual, proponemos una técnica para encontrar las precondiciones necesarias para garantizar la consistencia de la información acerca de los datos almacenados en memoria.

(2) El objetivo del análisis *incremental* es, dado un programa, los resultados de su análisis y una serie de cambios sobre el programa, obtener los nuevos resultados del análisis de la forma más eficiente posible, evitando reanalizar aquellos fragmentos de código que no se hayan visto afectados por los cambios. Los analizadores actuales todavía leen y analizan el programa completo de forma no incremental. Esta tesis presenta un *análisis de coste incremental*, que, dado un cambio en el programa, reconstruye la información sobre el coste del programa de todos los métodos afectados por el cambio de forma incremental. Para esto, proponemos (i) un algoritmo multi-dominio y de punto fijo que puede ser utilizado en todos los análisis globales necesarios para inferir el coste, y (ii) una novedosa forma de almacenar las expresiones de coste que nos permite reconstruir de forma

incremental únicamente las funciones de coste de aquellos componentes afectados por el cambio.

(3) Las *garantías de coste* obtenidas de forma automática por herramientas de análisis estático no son consideradas totalmente fiables salvo que la implementación de la herramienta o los resultados obtenidos sean verificados formalmente. Llevar a cabo el análisis de estas herramientas es una tarea titánica, ya que se trata de herramientas de gran tamaño y complejidad. En esta tesis nos centramos en el desarrollo de un marco formal para la verificación de las garantías de coste obtenidas por los analizadores en lugar de analizar las herramientas. Hemos implementado esta idea mediante la herramienta COSTA, un analizador de coste para programas Java y KeY, una herramienta de verificación de programas Java. De esta forma, COSTA genera las garantías de coste, mientras que KeY prueba la validez formal de los resultados obtenidos, generando de esta forma *garantías de coste verificadas*.

(4) Hoy en día la concurrencia y los programas distribuidos son clave en el desarrollo de software. Los *objetos concurrentes* son un modelo de concurrencia asentado para el desarrollo de sistemas concurrentes. En este modelo, los objetos son las unidades de concurrencia y se comunican entre ellos mediante llamadas asíncronas a sus métodos. La distribución de las tareas sugiere que el análisis de coste debe inferir el coste de los diferentes componentes distribuidos por separado. En esta tesis proponemos un análisis de coste *sensible a objetos* que, utilizando los resultados obtenidos mediante un análisis de *apunta-a*, mantiene el coste de los diferentes componentes de forma independiente.





POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS INFORMÁTICOS  
DEPARTAMENTO DE LENGUAJES Y SISTEMAS  
INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE

**D. José Luis Fuertes Castro**, Coordinador del Programa de Doctorado en Software y Sistemas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (antes Facultad de Informática) de la Universidad Politécnica de Madrid, distinguido con la Mención hacia la Excelencia por Resolución de 06 de octubre de 2011, de la Secretaría General de Universidades, (Ref. MEE2011-0242) que tendrá validez durante los cursos académicos comprendidos entre 2011 y 2014.

**HACE CONSTAR:**

Que **D. Guillermo Román Díez**, alumno de Doctorado de dicho programa, ha realizado la lectura y defensa de su Tesis Doctoral titulada "Advanced Topics in Resource Analysis: Certification, Incrementality, Concurrency, and Array-Sensitivity", dirigida por los doctores D. Germán Puebla Sánchez (UPM) y Elvira Albert Albiol (UCM) con fecha 03 de diciembre de 2012, obteniendo la calificación de "Apto Cum Laude".

A petición del interesado y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente en Boadilla del Monte, a 11 de febrero de 2014.

Vº Bº

La Secretaria Académica

Fdo.: Mª del Pilar Herrero Martín

El coordinador del Programa

Fdo.: José Luis Fuertes Castro



### III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**16518** *Resolución de 6 de octubre de 2011, de la Secretaría General de Universidades, por la que se concede la Mención hacia la Excelencia a los programas de doctorado de las universidades españolas.*

Por Orden EDU/3429/2010, de 28 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 4 de enero de 2011), se hizo pública la convocatoria para la concesión de una Mención hacia la Excelencia a los programas de doctorado de las universidades españolas.

Concluido el proceso de evaluación de los estudios de doctorado presentados en plazo, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), de conformidad con el artículo 7.6 de la citada Orden ha elaborado un informe definitivo individualizado y razonado para cada solicitud. Dichos informes han sido remitidos a las universidades solicitantes.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.3 de la orden de convocatoria, sobre criterios de evaluación, han obtenido el informe favorable los programas que han conseguido una puntuación igual o superior a 50 puntos en cada uno de los criterios a), b), c), d), e) y f) y cuya puntuación global ponderada ha sido igual o superior a 70 puntos.

La Comisión de Selección a la que se refiere el artículo 9 de la Orden de convocatoria, ha elaborado la propuesta de concesión de la Mención hacia la Excelencia a los programas de doctorado teniendo en cuenta el informe favorable de evaluación de ANECA y los criterios aplicados en el proceso de concurrencia de programas por ramas de enseñanza y por las disciplinas científicas en las que los programas de doctorado han sido encuadrados por ANECA. Esta propuesta se ha trasladado a la Dirección General de Política Universitaria, que a su vez ha elevado la propuesta de concesión al Secretario General de Universidades

En consecuencia y de conformidad con el artículo 4.2 de la Orden EDU/3429/2010, de 28 de diciembre, esta Secretaría General ha resuelto:

Primero.

Conceder la Mención hacia la Excelencia a los programas de doctorado de las universidades que se relacionan en el anexo I y publicar en el anexo II los programas que habiendo obtenido el informe favorable de ANECA, no han accedido a dicha Mención en la fase de concurrencia competitiva a que se refiere el artículo 9.3 de la mencionada Orden ministerial.

Los programas de doctorado admitidos a trámite que no figuran relacionados en los anexos citados, no han recibido informe favorable por parte de ANECA.

Segundo.

De acuerdo con el Artículo 3 de la convocatoria, el período de validez de la Mención será para los cursos académicos 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, y su vigencia decaerá en el caso de interrumpirse la oferta del programa durante el período de vigencia o por otras causas que puedan dar lugar a un informe de seguimiento que concluya en la extinción de la Mención hacia la Excelencia.

La adaptación de los programas de doctorado que han obtenido esta Mención, a los procedimientos de verificación previstos por el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, no implicará la extinción de la Mención, sin perjuicio de otras causas que en su caso pudieran conducir a la misma.



UNIVERSIDAD	REFERENCIA	DENOMINACIÓN DEL DOCTORADO	OTRAS ENTIDADES PARTICIPANTES
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	MEE2011-0207	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA	
	MEE2011-0215	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS, CIMENTACIONES Y MATERIALES	
	MEE2011-0232	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA	
	MEE2011-0240	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS	
	MEE2011-0242	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN SOFTWARE Y SISTEMAS	
	MEE2011-0295	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN BIOTECNOLOGÍA Y RECURSOS GENÉTICOS DE PLANTAS Y MICROORGANISMOS ASOCIADOS	
	MEE2011-0397	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS AVANZADOS	
	MEE2011-0398	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL Y GESTIÓN SOSTENIBLE	
	MEE2011-0624	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA ACÚSTICA	
	MEE2011-0667	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	
	MEE2011-0757	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA	MEE2011-0059	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GESTIÓN ALIMENTARIA	
	MEE2011-0066	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIOAMBIENTAL	
	MEE2011-0130	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN RECURSOS Y TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS	
	MEE2011-0146	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN TELECOMUNICACIÓN	
	MEE2011-0147	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA	
	MEE2011-0175	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA Y PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	
	MEE2011-0186	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL	
	MEE2011-0188	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INFORMÁTICA	
	MEE2011-0199	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN	
	MEE2011-0261	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN AUTOMÁTICA, ROBÓTICA E INFORMÁTICA INDUSTRIAL	
	MEE2011-0326	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN BIOTECNOLOGÍA	
	MEE2011-0355	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN MATEMÁTICAS	UNIVERSIDAD DE VALENCIA
	MEE2011-0468	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN SISTEMAS PROPULSIVOS EN MEDIOS DE TRANSPORTE	
UNIVERSIDAD POMPEU FABRA	MEE2011-0081	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, LA COMUNICACIÓN Y LOS MEDIOS AUDIOVISUALES	
	MEE2011-0323	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN BIOMEDICINA	
	MEE2011-0366	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN ECONOMÍA, FINANZAS Y EMPRESA	
	MEE2011-0380	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA Y MEDIACIÓN MULTILINGÜE	
	MEE2011-0395	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN HISTORIA	
	MEE2011-0506	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN HUMANIDADES	
	MEE2011-0510	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN DERECHO	
	MEE2011-0544	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES	
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS	MEE2011-0200	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN ENERGÍA ELÉCTRICA	
UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA	MEE2011-0168	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS DE LAS COMUNICACIONES	
	MEE2011-0195	PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN BIOTECNOLOGÍA	

**2.2. Diploma de Estudios Avanzados: Doctorado en Software, Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software. Universidad Politécnica de Madrid**



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

*Copia para el alumno*

Nº exp. propio:

Centro: FACULTAD DE INFORMATICA

Plan: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DEL SOFTWARE

Nº exp: 168

Alumno: GUILLERMO ROMAN DIEZ

Curso: 2010-11

ISLA DE ALBORAN,19

N.I.F.: 52993667B

28223 POZUELO DE ALARCON

MADRID

<u>CONCEPTOS</u>				
Concepto	Cant	Ip. unt.	Total	Pesetas
DIPLOMA DE ESTUDIOS AVANZADOS DE DOCTORADO	1.00	110.36	110.36	18,362
<b>Totales:</b>			<b>110.36</b>	<b>18,362</b>

<u>PAGO</u>							
Pago	Referencia	Importe	Pesetas	Emisión	Vencimiento	Cobro	Cuenta bancaria
1	2010237829985	110.36	18,362	13-06-11	27-06-11		

Los ingresos se realizarán exclusivamente en la cuenta restringida de la UPM en: BBVA, Banco Santander Central Hispano y Caja Madrid. Los ingresos no podrán hacerse a través de transferencia bancaria. El alumno deberá realizar el ingreso dentro de los 10 días hábiles siguientes a la fecha de validez del recibo. La copia del recibo se entregará en la Secretaría del Centro dentro de los 15 días hábiles siguientes a la fecha que figura en el impreso.

BOADILLA DEL MONTE, 13 de junio de 2011

Este recibo es del plazo 1

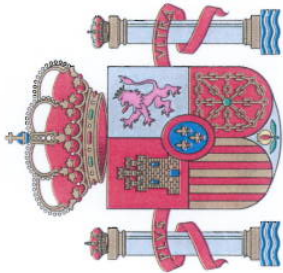
Emisora:	02818015	000	Referencia	2010237829985	Identificació	000707	Importe:	110.36	Pesetas	18,362
 905070281801500020102378299850007070000011036098										

Texto explicativo de las abreviaturas Cv: Convocatoria presente; T: Tipo de asignatura (M: Metodológicas/ F: Fundamentales/ A: Afin/ U: Fuera de programa/ R: Trabajo de investigación); C: Curso; Gr: Grupo; D: Duración de la asignatura; V: Vigencia de la asignatura; Mt: Número de veces matriculada

  
**Banco Santander, S.A.**  
**13 JUN. 2011**  
 Oficina: UPM - Facultad de Informática - Campus  
 Monteganceda s/n - POZUELO DE ALARCON

## 2.3. Master Oficial en Tecnologías de la Información

- Título *Máster en Tecnologías de la Información*
- Certificación Académica



# Juan Carlos I, Rey de España

y en su nombre el

## Rector de la Universidad Politécnica de Madrid



Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

### Don Guillermo Román Díez

nacido el día 27 de septiembre de 1980 en Madrid, de nacionalidad española,  
ha superado en la Universidad Politécnica de Madrid,  
las enseñanzas conducentes al TÍTULO de

### Máster Universitario en Tecnologías de la Información

expide el presente título oficial con validez en todo el territorio nacional,  
que faculta al interesado para disfrutar los derechos que a este título  
otorgan las disposiciones vigentes.

Dado en Madrid, a 8 de abril de 2008

El interesado,

El Rector,

La Secretaria General,

Javier Uceda Antolín

Christina Pérez García

025A-006446

Registro Nacional de Títulos | Código de CENTRO | Registro Universitario de Títulos  
2013/112400 | 28027114 | 100000666



# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

El presente título queda registrado al folio ...22..... con el número 222.... del libro correspondiente.

Madrid, a 30 de Abril de 2014

El/La Secretario/a del Centro



CLAVE ALFANUMÉRICA:  
**025A-006446**

Nº REGISTRO NAL. DE TÍTULOS:  
**2013/112400**

CODIGO DE CENTRO:  
**28027114**

REGISTRO UNIV. DE TÍTULOS:  
**100000666**

NRO. EXP UNIV.  
**M666**  


Reverso del título oficial de Máster Universitario en Tecnologías de la Información, expedido en Madrid el 8 de abril de 2008 a favor de Don Guillermo Román Díez, que superó en febrero de 2008, los estudios conducentes al mencionado título.



Fdo.: La Secretaria General,





**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
CERTIFICADO ACADÉMICO DE  
ASIGNATURAS SUPERADAS**

**DATOS DEL/DE LA ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
D.N.I. : 52993667

**DATOS DE ACCESO**

Acceso a la Universidad:TITULADO-TITULADO  
Realizada en:2005-06-J

Centro: FACULTAD DE INFORMATICA  
Plan de estudios: 10AA MASTER EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION  
Expediente : 1

D./Dña: FRANCISCO JAVIER GISBERT CANTO Secretario/a de este centro, certifica que el/la alumno/a con los datos reseñados arriba ha obtenido las siguientes calificaciones:

**RELACION DE ASIGNATURAS DEL EXPEDIENTE:**

Código	Asignatura	Cred	Dur	Tip	Año	Cur	Conv	Agot	Calificación	
103000046	CASO PRACTICO DE ANALISIS DE REQUISITOS SOFTWARE	2	1S	O	06-07	1	FEB	1	APROBADO	5,0
103000096	TECNICAS DE EXPERIMENTACION EN INGENIERIA DEL SOFTWARE	6	2S	O	06-07	1	JUL	1	NOTABLE	7,8
103000123	PREVENCION DE ACCIDENTES EN INGENIERIA DE SOFTWARE. S	4	2S	O	06-07	1	JUL	1	NOTABLE	8,5
103000138	ANALISIS DE REQUISITOS SOFTWARE	6	1S	O	06-07	1	FEB	1	APROBADO	5,0
103000141	PRACTICA DE INGENIERIA DE DATOS	2	1S	O	06-07	1	FEB	1	SOBRESALIENTE	9,5
103000144	TECNOLOGIAS XML EN DESARROLLO DE SOFTWARE	6	1S	O	06-07	1	FEB	1	NOTABLE	8,0
103000159	ESTIMACION DE PROYECTOS SOFTWARE	4	1S	O	06-07	1	FEB	1	NOTABLE	7,5
103000164	CASO PRACTICO DE EXPERIMENTACION EN INGENIERIA DEL SO	2	2S	O	06-07	1	JUL	1	SOBRESALIENTE	9,5
103000237	TRABAJO FIN DE MASTER	30	1S	O	07-08	1	FEB	1	NOTABLE	8,5
Convalidación de asignaturas:										
103000010	SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS	6		O	06-07	1	J	0	APROBADO	6,5
103000036	SISTEMAS DISTRIBUIDOS: ARQUITECTURAS DE COMUNICACIONE	6		O	06-07	1	J	0	NOTABLE	7,7
103000076	ARQUITECTURA DE REDES DE COMUNICACIONES	4		O	06-07	1	J	0	APROBADO	5,1
103000079	CRIPTOGRAFIA: SISTEMAS Y PROTOCOLOS	6		O	06-07	1	J	0	NOTABLE	7,4
103000087	ARQUITECTURA RELACIONAL	6		O	06-07	1	J	0	APROBADO	6,6
103000092	PROYECTO PRACTICO DE CONSTRUCCION DE UN SISTEMA SOFTW	4,5		O	06-07	1	J	0	SOBRESALIENTE	9,0
103000115	PROGRAMACION LOGICA	6		O	06-07	1	J	0	APROBADO	6,5
103000166	INGENIERIA DE DATOS	6		O	06-07	1	J	0	APROBADO	6,5
103000179	EXTENSIONES DE LA PROGRAMACION LOGICA Y PROGRAMACION	6		O	06-07	1	J	0	NOTABLE	8,3
Convalidación de asignaturas:										
103000080	GESTION, RELACION Y COMUNICACION EN GRUPOS DE TRABAJO	4		O	07-08	1	DIC	0	SOBRESALIENTE	9,0
103000108	DESARROLLO RIGUROSO DE SOFTWARE	6		O	07-08	1	DIC	0	NOTABLE	8,0
103000134	FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS	6		O	07-08	1	DIC	0	NOTABLE	7,0
103000139	PARADIGMAS DE PROGRAMACION	4		O	07-08	1	DIC	0	NOTABLE	8,0

Nota Media según la Normativa de la UPM: 7,61

Y para que así conste y a petición del/de la interesado/a, se emite esta certificación con el visto bueno del/de la Sr./Sra. Director/a-Decano/a y el sello del Centro, a 5 de octubre de 2009 .

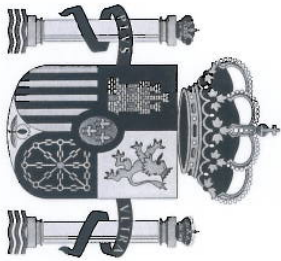
Vº. Bº. DIR./DEC.

EL/LA SECRETARIO/A

## **2.4. Título Ingeniero en Informática. Universidad Politécnica de Madrid**

- Título Ingeniero en Informática
- Certificación Académica





Juan Carlos I, Rey de España

y en su nombre el

Rector de la Universidad Politécnica de Madrid



Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

**Don Guillermo Román Díez**

nacido el día 27 de septiembre de 1980 en Madrid, de nacionalidad española,  
ha superado los estudios universitarios correspondientes organizados por la Facultad de Informática,  
conforme a un plan de estudios homologado por el Consejo de Universidades,  
expide el presente título universitario oficial de

**Ingeniero en Informática**

con validez en todo el territorio nacional, que faculta al interesado para disfrutar  
los derechos que a este título otorgan las disposiciones vigentes.

Dado en Madrid, a 27 de mayo de 2004

El interesado,

El Rector,

El Secretario General,

Javier Uceda Aniolin

Adolfo Casarín Montero

1-BC-786420

Registro Nacional de Títulos | Código de CENTRO | Registro Universitario de Títulos  
2005/089800 | 28027114 | 70287









**CERTIFICACION ACADEMICA PERSONAL**

D. FRANCISCO JAVIER SORIANO CAMINO, SECRETARIO DE LA FACULTAD DE INFORMATICA DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID.

CERTIFICO: Que **D. Guillermo ROMAN DIEZ**, con D.N.I. nº 52.993.667 ha cursado y aprobado los cursos correspondientes a la carrera de **INGENIERO EN INFORMATICA** por el Plan de Estudios regulado en la Resolución de 25 de Septiembre de 1996 (B.O.E. de 19 de Octubre de 1996) y ha obtenido el correspondiente Título de Ingeniero en Informática mediante la aprobación del Proyecto Fin de Carrera titulado: "VGLASSTT. JAVA TESTING TOOL", con fecha 24 de Mayo de 2004 y con la calificación de NOTABLE (8,5).

Y para que conste, a petición del interesado a los efectos oportunos, expido la presente con el visto bueno del Ilmo. Sr. DECANO de este Centro y los sellos del mismo en Boadilla del Monte, a quince de Mayo de dos mil cuatro.

V. B.  
EL DECANO

Fdo.: Fco. JAVIER SEGOVIA PEREZ



EL SECRETARIO

Fdo.: Fco. JAVIER SORIANO CAMINO







**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
CERTIFICADO ACADÉMICO DE  
ASIGNATURAS SUPERADAS**

**DATOS DEL ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
D.N.I. : 52993667

**DATOS DE ACCESO**

Acceso a la Universidad: SELECTIVIDAD-COU-ACCESO CON COU Y PRUEBAS DE ACCESO  
Realizada en: 1997-98-J  
CALIFICACION NUMERICA DEFINITIVA: (7,88)  
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
Centro: FACULTAD DE INFORMATICA  
Plan de estudios: 1096 INGENIERIA INFORMATICA  
Expediente : 850

D./Dña: FRANCISCO JAVIER SORIANO CAMINO Secretario/a de este centro, certifica que el alumno/a con los datos reseñados arriba ha obtenido las siguientes calificaciones:

**RELACION DE ASIGNATURAS DEL EXPEDIENTE:**

Código	Asignatura	Cred	Dur	Tip	Año	Cur	Conv	Agot	Calificación
100000130	CALCULO INFINITESIMAL	15	A	B	98-99	1	J	1	APROBADO 6,4
100000131	METODOLOGIA DE LA PROGRAMACION	15	A	T	98-99	1	J	1	APROBADO 6,7
100000132	MATEMATICA DISCRETA	7,5	1Q	T	98-99	1	FEB	1	NOTABLE 7,7
100000133	FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA	7,5	1Q	T	98-99	1	FEB	1	APROBADO 5,6
100000134	ALGEBRA LINEAL	7,5	2Q	T	98-99	1	J	1	APROBADO 5,7
100000136	LOGICA FORMAL	3	2Q	B	98-99	1	SEP	1	NOTABLE 7,8
100000161	LABORATORIO DE MATEMATICAS	4,5	2Q	L	98-99	J	1	NOTABLE 8	
100000163	LABORATORIO DE INGLES	4,5	2Q	L	98-99	J	1	APROBADO 6,5	
100000135	FUNDAMENTOS DE MATERIAL INFORMATICO	7,5	2Q	T	99-00	1	J	3	NOTABLE 8,2
100000201	PROBABILIDADES Y ESTADISTICA	6	1Q	T	99-00	2	FEB	1	APROBADO 5,5
100000202	TECNOLOGIA DE COMPUTADORES	4,5	1Q	B	99-00	2	SEP	1	NOTABLE 7,6
100000203	ESTRUCTURA DE COMPUTADORES	9	1Q	T	99-00	2	SEP	1	NOTABLE 8
100000204	ESTRUCTURA DE DATOS I	6	1Q	T	99-00	2	FEB	1	NOTABLE 7,8
100000205	ANALISIS MATEMATICO	7,5	1Q	T	99-00	2	FEB	1	APROBADO 6,5
100000206	ESTRUCTURA DE DATOS II	7,5	2Q	T	99-00	2	SEP	2	SOBRESALIENTE 9
100000207	DESARROLLO SISTEMATICO DE PROGRAMAS	4,5	2Q	B	99-00	2	SEP	2	NOTABLE 7
100000208	SISTEMAS OPERATIVOS	6	2Q	T	99-00	2	SEP	1	NOTABLE 7
100000209	LABORATORIO DE ESTRUCTURA DE COMPUTADORES	6	2Q	B	99-00	2	SEP	1	APROBADO 6
100000210	INFERENCIA ESTADISTICA	4,5	2Q	B	99-00	2	J	1	NOTABLE 7,8
100000211	LOGICA COMPUTACIONAL	4,5	2Q	B	99-00	2	J	1	APROBADO 6
100000213	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION PARA S.O.	6	1Q	L	99-00	FEB	1	APROBADO 6,5	
100000200	INFORMATICA TEORICA	9	A	T	00-01	2	J	3	NOTABLE 8
100000240	TEORIA DE GRAFOS	4,5	2Q	L	00-01	J	1	APROBADO 6,8	
100000300	CALCULO NUMERICO	10,5	A	B	00-01	3	SEP	1	APROBADO 5,4
100000301	INVESTIGACION OPERATIVA	10,5	A	B	00-01	3	J	1	NOTABLE 7
100000303	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	9	1Q	T	00-01	3	SEP	2	APROBADO 6
100000304	PROGRAMACION CONCURRENTE	4,5	1Q	B	00-01	3	FEB	1	NOTABLE 7,6
100000305	INGLES INFORMATICO I	6	2Q	B	00-01	3	J	1	APROBADO 6
100000306	MODELOS DE DESARROLLO DE PROGRAMAS	4,5	2Q	B	00-01	3	J	1	APROBADO 5
100000309	ORG. Y ADMINISTRACION DE EMPRESAS	4,5	1Q	O	00-01	3	FEB	1	APROBADO 6,9
100000314	INTRODUCCION A LA ECONOMIA	4,5	2Q	O	00-01	3	J	1	APROBADO 6
100000317	PROGRAMACION LOGICA	6	2Q	O	00-01	3	J	1	APROBADO 6,5
100000302	REDES DE COMPUTADORES	9	1Q	T	01-02	3	FEB	3	APROBADO 5,8
100000400	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	9	A	T	01-02	4	SEP	2	APROBADO 5,9
100000401	INGENIERIA DEL SOFTWARE I	9	A	T	01-02	4	J	1	NOTABLE 7,5
100000402	COMPILADORES	9	A	T	01-02	4	SEP	1	NOTABLE 7,4
100000404	DISEÑO DE SISTEMAS OPERATIVOS	9	1Q	B	01-02	4	FEB	1	NOTABLE 8
100000405	BASES DE DATOS	7,5	2Q	B	01-02	4	J	1	APROBADO 5,74
100000419	SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS	9	2Q	O	01-02	4	SEP	1	APROBADO 6,5
100000421	CRIPTOGRAFIA: SISTEMAS Y PROTOCOLOS	6	2Q	O	01-02	4	J	1	NOTABLE 7,4
100000426	EXTENSIONES DE LA PROGRAMACION LOGICA	6	2Q	O	01-02	4	J	1	NOTABLE 8,3
100000183	PROGRAMACION MULTIMEDIA	4,5	1Q	L	02-03	1	FEB	1	APROBADO 6,2
100000403	ARQUITECTURAS DE REDES	4,5	1Q	B	02-03	4	SEP	4	APROBADO 5,1
100000500	SISTEMAS INFORMATICOS	15	A	T	02-03	5	SEP	1	NOTABLE 8
100000501	INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO	6	1Q	B	02-03	5	FEB	1	APROBADO 5,6
100000502	INGENIERIA DEL SOFTWARE II	12	1Q	T	02-03	5	SEP	2	APROBADO 6,4
100000507	PROTECCION DE LA INFORMACION	6	1Q	O	02-03	5	FEB	1	APROBADO 6
100000508	BASES DE DATOS DEDUCTIVAS	6	1Q	O	02-03	5	FEB	1	APROBADO 6,5
100000518	TEC.DE EXP.ORAL EN INGLES DE TEM.INF.Y CONVER.EN EL E	6	2Q	O	02-03	5	J	1	APROBADO 6



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
CERTIFICADO ACADÉMICO DE  
ASIGNATURAS SUPERADAS

**DATOS DEL ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
D.N.I. : 52993667

Código	Asignatura	Cred	Dur	Tip	Año	Cur	Conv	Agot	Calificación
100000525	BASES DE DATOS ORIENTADAS A OBJETOS	6	2Q	O	02-03	5	J	1	APROBADO 6,6
100000534	PROYECTO PRACTICO DE CONSTRUCCION DE UN SISTEMA SOFTW	6	2Q	O	02-03	5	J	1	SOBRESALIENTE 9
100000900	PROYECTO FIN DE CARRERA	6	I	P	03-04	5	MAY	1	NOTABLE 8,5
	Reconocimiento de Créditos:								
	PRACTICAS EN EMPRESAS E INSTITUCIONES	15		L	02-03		FEX	0	CONVALIDADA

LOGROS DEL ALUMNO/A

Convocatoria Logro Académico obtenido por el Alumno/a.

J /1999-00 PRIMER CURSO  
J /2000-01 SEGUNDO CURSO  
FEB/2001-02 TERCER CURSO  
SEP/2002-03 CUARTO CURSO  
SEP/2002-03 QUINTO CURSO  
MAY/2003-04 INGENIERO INFORMatico

Y para que así conste y a petición del interesado/a, se emite esta certificación con el visto bueno del Ilmo/Ilma.  
Director/a-Decano/a y el sello del Centro, a 16 de junio de 2004 .

Vº.Bº. DIR./DEC.

EL/LA SECRETARIO/A

## Capítulo 3

# Puestos Docentes

### 3.1. Contratos de Trabajo Profesor Contratado Doctor 2020-2024



## HOJA DE SERVICIOS

de D. GUILLERMO ROMAN DIEZ

CONTRATADO LABORAL con fecha 01 de septiembre de 2020

y con Número de Registro de Personal 5299366768 2200200063

sujeto al Convenio

C.C. UNIVERSIDADES PUBLICAS DE MADRID (PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR)

con la siguiente clasificación profesional

categoría / actividad

PROFESOR CONTRATADO DOCTOR

con tipo de relación de servicios PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES POR TIEMPO INDEFINIDO

En su virtud expido la presente Hoja de Servicios que acredita su relación de trabajo con la Universidad.

Documento firmado electrónicamente por:	Fecha de Firma
SELLO ELECTRONICO DE LA SECRETARIA GENERAL DE ADMINISTRACION DIGITAL	08-10-2020
Puede verificar este documento en <a href="https://sede.funciona.gob.es/">https://sede.funciona.gob.es/</a> con el código de verificación electrónica: RCPD2kVHj00K2bfpsqi	



## REGISTRO CENTRAL DE PERSONAL

Según los datos que constan en el nombramiento del/de la titular de la presente Hoja de Servicios, ha sido destinado/a al puesto de trabajo que a continuación se indica, quedando inscrito/a en el Registro Central de Personal

### 1. DATOS DEL TRABAJADOR/A

NIP: 52993667	NRP: 5299366768 2200200063
APELLIDOS Y NOMBRE: ROMAN DIEZ, GUILLERMO	
TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS: PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES POR TIEMPO	2
JORNADA: A TIEMPO COMPLETO	
SITUACIÓN LABORAL: SERVICIO ACTIVO	A   C
MODALIDAD: OCUPANDO PLAZA O PUESTO	A   C

### 2. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

DENOMINACIÓN: PERSONAL DOCENTE	5   5   4   1   7   5   0
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	1   7   3   6
CENTRO DOCENTE DE DESTINO: E.T.S. DE INGENIEROS INFORMATICOS	0   5   0   1
ÁREA DE CONOCIMIENTO: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS	5   7   0
DEPARTAMENTO: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DE SOFTWARE	S   0   H   1
DEDICACIÓN: TIEMPO COMPLETO	C   0   1
PROVINCIA: MADRID	2   8
LOCALIDAD: BOADILLA DEL MONTE	1   1   0
PROV. RESIDENCIA:	
LOC. RESIDENCIA:	
CONVENIO: C.C. UNIVERSIDADES PUBLICAS DE MADRID (PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR)	2   0   0   2
GRUPO PROFESIONAL:	
ÁREA FUNCIONAL:	
CATEGORÍA / FUNCIÓN: PROFESOR CONTRATADO DOCTOR	0   0   0   6   3
ESPECIALIDAD:	

### 3. DATOS DEL CONTRATO

FECHA DE CONTRATACIÓN: 01 DE SEPTIEMBRE DE 2020

De acuerdo con el artículo 14 del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 (Reglamento General de Protección de Datos Personales), se comunica que los datos personales recogidos en el presente documento, así como aquellos que se vayan generando durante su vida administrativa y sean comunicados al Registro Central de Personal por los órganos competentes para ello, serán objeto de tratamiento por la Dirección General de la Función Pública con la finalidad de gestionar el Registro Central de Personal, cuyo objetivo es a) garantizar la constancia registral de los expedientes personales u hojas de servicio del personal en el inscrito como garantía para los interesados y como instrumento de ayuda a la gestión de los recursos humanos comprendidos dentro de su ámbito de inscripción, y b) disponer de la información sobre los recursos humanos del sector público estatal que los órganos responsables de su planificación necesiten para el análisis y seguimiento de su evolución. Los datos objeto de tratamiento son datos de identidad, datos de contacto profesionales y datos integrantes de los expedientes personales de los empleados públicos, comunicados al Registro Central de Personal por los órganos con competencias en materia de personal que corresponda o por los propios interesados. Podrá ejercer sus derechos ante el responsable del tratamiento (Dirección General de la Función Pública) de acuerdo con lo previsto en la normativa reguladora de protección de datos de carácter personal y demás normativa aplicable. Para más información, puede consultar el siguiente enlace: <http://www.mptfp.gob.es/portal/funcionpublica/funcion-publica/pdp/rcp.html>

Documento firmado electrónicamente por:	Fecha de Firma
SELLO ELECTRONICO DE LA SECRETARIA GENERAL DE ADMINISTRACION DIGITAL	08-10-2020
Puede verificar este documento en <a href="https://sede.funciona.gob.es/">https://sede.funciona.gob.es/</a> con el código de verificación electrónica: RCPD2kVHj00K2bfpsgqi	





**UNIVERSIDAD**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
 Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
 CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E/O INVESTIGADOR**

TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS:

**PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES**

DE UNA PARTE EL SR. RECTOR MAGFCO./P.D. D.JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.  
 Madrid, 7 de septiembre de 2020 POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR  
 P.D. (R.R. 10/05/2016)  
 EL GERENTE

FDO.: JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO

EL/LA CONTRATADO/A

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

**DATOS PERSONALES**

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5 2 9 9 3 6 6 7		52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)		SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE
ROMAN		DIEZ	GUILLERMO
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	DÍA MES AÑO	
		7 2 4	
		2 7 0 9 1 9 8 0	
Lugar de nacimiento		Localidad	
PROVINCIA O EXTRANJERO	PAÍS	PAÍS O LOCALIDAD	
MADRID	2 8	ESPAÑA	7 2 4
		MADRID	0 0 1

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO		
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
0 1 0 9 2 0 2 0					
CONVENIO (7)					
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIV. PÚBL. DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
2 0 0 2					
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)					
PROFESOR CONTRATADO DOCTOR					
0 0 0 6 3					
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)			LEGISLACIÓN APLICABLE		
DOCTOR			0 0 0 6		

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD					
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID					
1 7 3 6					
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)					
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS					
5 7 0					
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)					
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE					
S 0 H 1					
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)					
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS					
0 S 0 1					
DEDICACIÓN (13)					
TIEMPO COMPLETO					
C 0 1					
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)			LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)		
MADRID			BOADILLA DEL MONTE		
2 8			1 1 0		

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL		PAGAS EXTRAORDINARIAS	
SUELDO BASE:	2.009,21	NÚMERO:	2
COMPLEMENTOS:	302,43	IMPORTE:	2.009,21
TOTAL:	2.311,64	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:	133,00
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL:	REGIMEN GENERAL		
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN:	28 020 803 244		

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado: SI  NO  (14)

1.- Ejemplar para el Interesado

MODELO 5R - SEGUNDA HOJA

D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>						
52993667-B									
APELLIDOS Y NOMBRE			FECHA INICIO CONTRATO						
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			<table border="1"> <tr> <td>DIA</td> <td>MES</td> <td>ANO</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>09</td> <td>2020</td> </tr> </table>	DIA	MES	ANO	01	09	2020
DIA	MES	ANO							
01	09	2020							

CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO

PRIMERA.- Régimen jurídico: El presente contrato se regirá por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), por la que se modifica la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU) y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre (BOCM de 15 de noviembre), el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, cuyo registro, depósito y publicación se efectuó por Resolución de 11 de julio de 2003 (BOCM del 12), y, en su caso, por la respectiva convocatoria de concurso público, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, cuyo texto refundido se aprobó por el RD Legislativo 2/2015, de 23 de octubre (BOE del 24), RD Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, por los reglamentos de desarrollo respectivos, sin perjuicio de la restante normativa que resulte de aplicación, y la que en el futuro le sustituya.

SEGUNDA.- El objeto del presente contrato es el desempeño, por el contratado, de tareas docentes y de investigación (o prioritariamente de investigación). La docencia a desarrollar será en materias del área de conocimiento ya referida en este contrato.

TERCERA.- El presente contrato tendrá un período de prueba de seis meses.

CUARTA.- El trabajador aporta en este acto solicitud de evaluación, o certificación de evaluación positiva de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) o del órgano de evaluación externa que la Ley de la Comunidad Autónoma determine, que queda unida al contrato como anexo.

En el primer caso del párrafo anterior, el trabajador se responsabiliza de aportar antes de la finalización del período de prueba la acreditación de carácter positivo de la evaluación. De no obrar en la Universidad a dicha fecha, el contrato se resolverá automáticamente.

Con independencia de ello, para la suspensión del período de prueba por el trabajador se precisará informe favorable de los órganos competentes de la Universidad Politécnica de Madrid.

QUINTA.- El presente contrato se concierta con carácter de fijo.

SEXTA.- La jornada de trabajo será a tiempo completo.

SÉPTIMA.- Las vacaciones, permisos y licencias de que gozará el profesor contratado son los establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

OCTAVA.- El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en las situaciones de incapacidad temporal, maternidad y adopción o acogimiento y según se indique en los casos establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

NOVENA.- En todo lo no previsto expresamente en el Convenio Colectivo de aplicación, o en el Estatuto de los Trabajadores, se aplicará el régimen de excedencia, suspensión, vacaciones, permisos, licencias y bajas previstas para los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio.

Las situaciones de suspensión no retribuidas por la Universidad Politécnica de Madrid no contempladas en la normativa laboral vigente, no podrán exceder de dos años.

DÉCIMA.- Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, en virtud de los conceptos retributivos y tablas salariales establecidas para esta figura contractual en el mismo y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

UNDÉCIMA.- Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

DUODÉCIMA.- El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad y la Ley Orgánica de Universidades, modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13) y sus reglamentos de desarrollo, o dictadas en sus marcos respectivos.

DECIMOTERCERA.- El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid.

DECIMOCUARTA.- El Centro de impartición de la enseñanza podrá ser cualquiera en los que el Departamento tenga asignada docencia.

DECIMOQUINTA.- Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario. Las restantes modificaciones deberán ser autorizadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

DECIMOSEXTA.- Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado. No podrá ser autorizado para la realización de otras actividades en el sector público o privado (art. 15 del RD 598/1985, de 30 de abril, (BOE del 4 de mayo).

El profesor reconoce estar informado de las restricciones que establece la Ley de Incompatibilidades, afirma no encontrarse en ninguno de los supuestos de incumplimiento de la Ley y se compromete a informar a la Universidad de cualquier cambio en su situación laboral que modifique su situación actual y pueda incurrir en el incumplimiento de la misma.

DECIMOSEPTIMA.- En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Madrid para su solución.

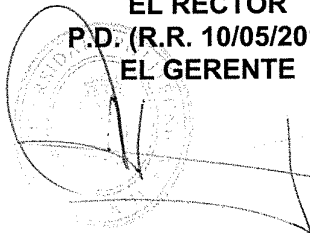
Madrid, 7 de septiembre de 2020

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR

P.D. (R.R. 10/05/2016)

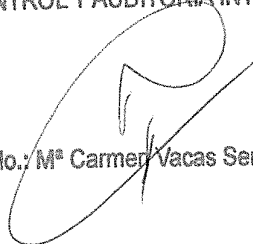
EL GERENTE



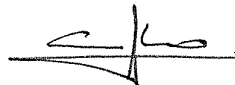
FDO.: JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO

SOMETIDO A CONTROL  
JEFA DE SERVICIO  
CONTROL Y AUDITORÍA INTERNA

Fdo.: M<sup>a</sup> Carmer Vacas Serrano



EL/LA CONTRATADO/A



Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

### **3.2. Contratos de Trabajo Profesor Ayudante Doctor 2016-2020**



**UNIVERSIDAD**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
 Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
 CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E/O INVESTIGADOR**

TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS:  
**PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES**

DE UNA PARTE EL SR. RECTOR MAGFCO./P.D. D.JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.  
 Madrid, 4 de junio de 2018

POR LA UNIVERSIDAD  
 EL RECTOR  
 P.D. (R.R. 10/05/2016)  
 EL GERENTE

EL/LA CONTRATADO/A

FDO.: JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

**DATOS PERSONALES**

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5 2 9 9 3 6 6 7		52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)		SEGUNDO APELLIDO	
ROMAN		DIEZ	
NOMBRE		GUILLERMO	
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	DÍA MES AÑO	
		7 2 4	
Lugar de nacimiento		Localidad	
PROVINCIA O EXTRANJERO	PAÍS	PAÍS O LOCALIDAD	
MADRID 2 8	ESPAÑA 7 2 4	MADRID 0 0 1	

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO		
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
0 1 0 9 2 0 1 8	3 1 0 8 2 0 2 0				
CONVENIO (7)					
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIVS. PÚBL. DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2 0 0 2					
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)					
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR 0 0 0 6 1					
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)					
DOCTOR 0 0 0 6					
LEGISLACIÓN APLICABLE					

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	1 7 3 6
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS	5 7 0
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE	S 0 H 1
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)	E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	0 S 0 1
DEDICACIÓN (13)	TIEMPO COMPLETO	C 0 1
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)	MADRID 2 8	LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)
		BOADILLA DEL MONTE 1 1 0

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL		PAGOS EXTRAORDINARIAS	
SUELDO BASE:	1.584,43	NÚMERO:	2
COMPLEMENTOS:	285	IMPORTE:	1.584,43
TOTAL:	1.869,43	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:	133.00
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL:	REGIMEN GENERAL		
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN:	28 020 803 244		

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado: SI  NO  (14)

D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
52993667-B			
APELLIDOS Y NOMBRE			
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			
FECHA INICIO CONTRATO			
DIA	MES	AÑO	
01	09	20	18

**CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO**

**PRIMERA.- Régimen jurídico:** El presente contrato se regirá por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE de 13), por la que se modifica la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU) y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, así como por los restantes reglamentos que se dicten en su ámbito, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 Octubre (BOCM de 15 de noviembre), así como por los restantes reglamentos que apruebe la referida Universidad, el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, cuyo registro, depósito y publicación se efectuó por Resolución de 11 de junio de 2003 (BOCM) de 12 de julio, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, cuyo texto refundido se aprobó por RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), RD Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, y sus reglamentos de desarrollo, el Consejo de Gobierno de 19 de julio 2012, y el Consejo de Gobierno Extraordinario de 9 de marzo de 2013, así como la restante normativa que pueda aprobarse sobre la materia.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desempeño, por el contratado, de tareas docentes y de investigación. La docencia a desarrollar será en materias del área de conocimiento ya referida en este contrato.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un periodo de prueba de seis meses.

**CUARTA.-** El trabajador aporta en este acto solicitud de evaluación, o certificación de evaluación positiva de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación o la Agencia de Calidad, Acreditación y Prospectiva de las Universidades de Madrid, que queda unida al contrato como anexo. En el primer caso del párrafo anterior, el trabajador se responsabiliza de aportar antes de la finalización del periodo de prueba la acreditación del carácter positivo de la evaluación. De no obrar en la Universidad a dicha fecha, el contrato se resolverá automáticamente. Con independencia de ello, para la suspensión del periodo de prueba por el trabajador se precisará informe favorable de los órganos competentes de la Universidad Politécnica de Madrid.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato es de uno o dos años. Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con lo indicado en la normativa de aplicación, prórrogarlo hasta un máximo de cinco años. En el supuesto de que la persona contratada ya hubiera estado vinculada a otra Universidad, mediante esta misma figura contractual, la duración máxima de este contrato será la que reste para completar el periodo de los años o, en caso de que hubiera prórrogas, el máximo autorizado. En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tácita reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La jornada de trabajo será a tiempo completo. Sólo se entenderán como horas extraordinarias las realizadas sobre la duración máxima de la jornada de treinta y cinco horas semanales de trabajo efectivo, cuando se excedan en su cómputo anual. En este caso dichas horas extraordinarias serán compensadas por tiempos equivalentes de descanso retribuido, y nunca salarialmente.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias de que gozará el profesor contratado son los establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en las situaciones de incapacidad temporal, maternidad y adopción o acogimiento y según se indique en los casos establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente en el Convenio Colectivo de aplicación, o en el Estatuto de los Trabajadores, se aplicará el régimen de suspensión, vacaciones, permisos, licencias y bajas previstas para los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio. Las situaciones de suspensión no retribuidas por la Universidad Politécnica de Madrid no contempladas en la normativa laboral vigente, no podrán exceder de dos años.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, en virtud de los conceptos retributivos y tablas salariales establecidas para esta figura contractual en el mismo y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad y la Ley Orgánica de Universidades modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13) y sus reglamentos de desarrollo, o dictadas en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid.

**DECIMOQUINTA.-** El Centro de impartición de la enseñanza podrá ser cualquiera en los que el Departamento tenga asignada docencia.

**DECIMOSEXTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSÉPTIMA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOCTAVA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Madrid para su solución.

Madrid, 4 de junio de 2018

POR LA UNIVERSIDAD



**EL RECTOR**  
**R.D. (R.R. 10/05/2016)**  
**EL GERENTE**

*[Handwritten signature]*

EL/LA CONTRATADO/A

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Fdo.: JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ



**UNIVERSIDAD**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
 Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
 CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E/O INVESTIGADOR**

**TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS:**  
**PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES**

DE UNA PARTE EL SR. RECTOR MAGFCO/P.D. D. JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.  
 Madrid, 22 de julio de 2016

POR LA UNIVERSIDAD  
**EL RECTOR**  
 P.D. (R.R. 10/05/2016)  
**EL GERENTE**

EL/LA CONTRATADO/A  
*Guillermo*

Fdo.: JOSÉ DE FRUTOS VAQUERIZO

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

**DATOS PERSONALES**

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5 2 9 9 3 6 6 7		52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)	SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE	
ROMAN	DIEZ	GUILLERMO	
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	7 2 4	
Lugar de nacimiento	Localidad	PAÍS O LOCALIDAD	
PROVINCIA O EXTRANJERO	PAÍS	PAÍS O LOCALIDAD	
MADRID 2 8	ESPAÑA 7 2 4	MADRID 0 0 1	

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO	FECHA FIN CONTRATO
DÍA MES AÑO	DÍA MES AÑO
0 1 0 9 2 0 1 6	3 1 0 8 2 0 1 8
CONVENIO (7)	
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIVS. PÚBLS. DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2 0 0 2	
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)	
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR 0 0 0 6 1	
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)	LEGISLACIÓN APLICABLE
DOCTOR 0 0 0 6	

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD	1 7 3 6
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)	5 7 0
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS	
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)	S 0 H 1
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE	
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)	0 S 0 1
E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	
DEDICACIÓN (13)	C 0 1
TIEMPO COMPLETO	
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)	LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)
MADRID 2 8	BOADILLA DEL MONTE 1 1 0

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL	PAGAS EXTRAORDINARIAS
SUELDO BASE: 1.568,74	NÚMERO: 2
COMPLEMENTOS: 282,19	IMPORTE: 1.568,74
TOTAL: 1.850,93	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL: REGIMEN GENERAL	133.00
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN: 28 020 803 244	

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado: SI  NO  (14)



MODELO 5R - SEGUNDA HOJA

D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>						
52993667-B									
APELLIDOS Y NOMBRE			FECHA INICIO CONTRATO						
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			<table border="1"> <tr> <td>DIA</td> <td>MES</td> <td>ANO</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>09</td> <td>2016</td> </tr> </table>	DIA	MES	ANO	01	09	2016
DIA	MES	ANO							
01	09	2016							

CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO

**PRIMERA.-** Régimen jurídico: El presente contrato se regirá por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE de 13), por la que se modifica la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU) y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, así como por los restantes reglamentos que se dicten en su ámbito, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 Octubre (BOCM de 15 de noviembre), así como por los restantes reglamentos que apruebe la referida Universidad, el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, cuyo registro, depósito y publicación se efectuó por Resolución de 11 de junio de 20003 (BOCM) de 12 de julio, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, cuyo texto refundido se aprobó por RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), RD Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, y sus reglamentos de desarrollo, el Consejo de Gobierno de 19 de julio 2012, y el Consejo de Gobierno Extraordinario de 9 de marzo de 2013, así como la restante normativa que pueda aprobarse sobre la materia.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desempeño, por el contratado, de tareas docentes y de investigación. La docencia a desarrollar será en materias del área de conocimiento ya referida en este contrato.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un periodo de prueba de seis meses.

**CUARTA.-** El trabajador aporta en este acto solicitud de evaluación, o certificación de evaluación positiva de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación o la Agencia de Calidad, Acreditación y Prospectiva de las Universidades de Madrid, que queda unida al contrato como anexo. En el primer caso del párrafo anterior, el trabajador se responsabiliza de aportar antes de la finalización del periodo de prueba la acreditación del carácter positivo de la evaluación. De no obrar en la Universidad a dicha fecha, el contrato se resolverá automáticamente. Con independencia de ello, para la suspensión del periodo de prueba por el trabajador se precisará informe favorable de los órganos competentes de la Universidad Politécnica de Madrid.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato es de uno o dos años. Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con lo indicado en la normativa de aplicación, prórrogarlo hasta un máximo de cinco años. En el supuesto de que la persona contratada ya hubiera estado vinculada a otra Universidad, mediante esta misma figura contractual, la duración máxima de este contrato será la que reste para completar el periodo de los años o, en caso de que hubiera prórrogas, el máximo autorizado. En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tática reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La jornada de trabajo será a tiempo completo. Sólo se entenderán como horas extraordinarias las realizadas sobre la duración máxima de la jornada de treinta y cinco horas semanales de trabajo efectivo, cuando se excedan en su cómputo anual. En este caso dichas horas extraordinarias serán compensadas por tiempos equivalentes de descanso retribuido, y nunca salarialmente.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias de que gozará el profesor contratado son los establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en las situaciones de incapacidad temporal, maternidad y adopción o acogimiento y según se indique en los casos establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente en el Convenio Colectivo de aplicación, o en el Estatuto de los Trabajadores, se aplicará el régimen de suspensión, vacaciones, permisos, licencias y bajas previstas para los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio. Las situaciones de suspensión no retribuidas por la Universidad Politécnica de Madrid no contempladas en la normativa laboral vigente, no podrán exceder de dos años.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, en virtud de los conceptos retributivos y tablas salariales establecidas para esta figura contractual en el mismo y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad y la Ley Orgánica de Universidades modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13) y sus reglamentos de desarrollo, o dictadas en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid.

**DECIMOQUINTA.-** El Centro de impartición de la enseñanza podrá ser cualquiera en los que el Departamento tenga asignada docencia.

**DECIMOSEXTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSÉPTIMA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOCTAVA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Madrid para su solución.

ESTE CONTRATO ANULA Y SUSTITUYE AL ANTERIOR (CATEGORÍA PROFESOR ASOCIADO) EXPEDIDO EL 9 DE MARZO DE 2016.

Madrid, 22 de julio de 2016

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR  
P.D. (R.R. 10/05/2016)  
EL GERENTE



SOMETIDO A CONTROL  
LA JEFA DE SECCIÓN  
DE CONTROL Y AUDITORIA INTERNA  
P.D. (25/03/2010)

EL/LA CONTRATADO/A

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
Fdo.: M<sup>da</sup> Carmen Vacas Serrano

### **3.3. Contrato de Trabajo Profesor Asociado 6+6 2015-2016**





**UNIVERSIDAD  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E/O INVESTIGADOR**

TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS:

PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES

DE UNA PARTE EL SR. RECTOR MAGFCO./P.D. D. JOSÉ LUIS MONTAÑÉS Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.

Madrid, 10 de Julio de 2015

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR  
P.D. (R.R. 7/02/2013)  
EL VICERRECTOR DE PERSONAL ACADÉMICO

EL/LA CONTRATADO/A

*Guillermo Roman Diez*

*[Firma]*

FDO.: JOSÉ LUIS MONTAÑÉS GARCÍA

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

**DATOS PERSONALES**

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)							
5	2	9	9	3	6	6	7	52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)			SEGUNDO APELLIDO			NOMBRE			
ROMAN			DIEZ			GUILLERMO			
SEXO		PAÍS NACIONALIDAD (4)		FECHA DE NACIMIENTO					
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>		ESPAÑA		7 2 4		2 7 0 9 1 9 8 0			
Lugar de nacimiento		Localidad		PAÍS O LOCALIDAD					
PROVINCIA O EXTRANJERO		PAÍS		PAÍS O LOCALIDAD					
MADRID		2 8		ESPAÑA		7 2 4			
				MADRID		0 0 1			

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO		
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
0	1	0 9 2 0 1 5	3	1	0 7 2 0 1 6
CONVENIO (7)					
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIVS. PÚBLS. DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
2 0 0 2					
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)					
PROFESOR ASOCIADO					
0 0 0 6 4					
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)				LEGISLACIÓN APLICABLE	
DOCTOR				0 0 0 6	

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		1 7 3 6	
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)		LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS		5 7 0	
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)		LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE		S 0 H 1	
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)		E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS		0 S 0 1	
DEDICACIÓN (13)		TIEMPO PARCIAL (6)+(6)		P 0 6	
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)		LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)			
MADRID		2 8		BOADILLA DEL MONTE	
				1 1 0	

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL		PAGAS EXTRAORDINARIAS	
SUELDO BASE:	632,62	NÚMERO:	
COMPLEMENTOS:	78,86	IMPORTE:	
TOTAL:	711,48	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:	
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL:	REGIMEN GENERAL		133.00
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN:	28 020 803 244		

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> (14)	PENDIENTE RESOLUCIÓN <input type="checkbox"/> (18)
---	--	----------------------------------	--

1.- Ejemplar para el interesado

D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
52993667-B			
APELLIDOS Y NOMBRE			
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			
FECHA INICIO CONTRATO			
DIA	MES	AÑO	
01	09	20	15

**CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO**

**PRIMERA.- Régimen Jurídico:** El presente contrato se registró por la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU), modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre (BOCM de 15 de noviembre), el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, (BOCM) de 12 de julio, y en su caso, por la respectiva convocatoria de concurso público a la plaza, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, (RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), RD Ley 14/2012, de 20 de abril, de Medidas Urgentes de Racionalización del Gasto Público en el Ámbito Educativo, Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por Ley 7/2007, de 12 de abril (BOE del 13), RD Ley 20/2011, de 30 de diciembre, de Medidas Urgentes en materia presupuestaria, tributaria y financiera para la corrección del déficit público, la Ley 6/2011, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, así como la Norma para los Nuevos Contratos de profesores asociados aprobada por Consejo de Gobierno de 19 julio 2012, la Resolución Rectoral de 3 de Abril de 2013, sobre concentración de docencia de los profesores asociados y Consejo de Gobierno Extraordinario de 9 de marzo de 2013, así como la restante normativa que pueda aprobarse sobre la materia.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desarrollo, por el contratado, de docencia y, en su caso, investigación, en materias relacionadas con el área de conocimiento.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un período de prueba de seis meses, o en caso de duración inferior, toda ella en primera contratación, en el caso de que se proceda a posteriores renovaciones.

**CUARTA.-** El profesor asociado se compromete a permanecer en situación de alta en la Seguridad Social o Mutualidad equivalente (siempre que cubra las mismas prestaciones) en su actividad principal, así como a poner en conocimiento de la Universidad Politécnica de Madrid las modificaciones que se produzcan durante el tiempo en el que este contrato permanezca vigente, considerándose la omisión de esta obligación falta grave.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato será como máximo por un Curso Académico o por el período que figure en el mismo, que no comprenderá en ningún caso las vacaciones estudiantiles anuales.

Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con el procedimiento establecido expresamente por la Universidad Politécnica de Madrid, renovarlo hasta dos nuevos períodos de un Curso Académico, semestre o trimestre del mismo, siempre que se acredite el ejercicio de la actividad profesional fuera del ámbito académico universitario.

En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tática reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni en indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La Jornada de trabajo será a tiempo parcial.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias del profesor contratado se gozarán en fechas no lectivas de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo aplicable, en proporción al tiempo de servicios, supeditados a la Norma para los Nuevos Contratos de profesores asociados aprobada por Consejo de Gobierno de 19 julio 2012 y de 9 de marzo de 2013 y al período de duración del contrato correspondiente.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en los casos establecidos en el Convenio Colectivo de aplicación.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente, se aplicará el régimen de suspensión y bajas previstas para los respectivos empleados públicos en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad, la Ley Orgánica de Universidades y sus reglamentos de desarrollo, o dictados en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento y ámbito que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid.

**DECIMOQUINTA.-** El Centro de impartición de la enseñanza podrá ser cualquiera en los que el Departamento tenga asignada docencia.

**DECIMOSEXTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario, computado a lo largo de toda la duración del contrato. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSEPTIMA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOCTAVA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de lo Social de Madrid para su solución.

**DECIMONOVENA.-** En el caso de que la actividad principal se preste en el sector público, el presente contrato podrá celebrarse siempre que el interesado presente, al menos, la solicitud de compatibilidad ante la Administración competente, y la vigencia del mismo quedará condicionada a la posterior concesión de la compatibilidad solicitada. La denegación de la compatibilidad solicitada supondrá la resolución inmediata del contrato.

Madrid, 10 de julio de 2015

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR  
P.D. (R.R. 7/02/2013)  
EL VICERRECTOR DE PERSONAL  
ACADÉMICO



FDO.: JOSÉ LUIS MONTAÑÉS GARCÍA

EL/LA CONTRATADO/A

SOMETIDO/A CONTROL

Fdo.: RODOLFO...  
JEFE DEL...  
Y ASESORADO...  
Y ASESORADO...  
Y ASESORADO...

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

### **3.4. Contrato de Trabajo Profesor Asociado 4+4 2014-2015**



**UNIVERSIDAD**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
 Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
 CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E/O INVESTIGADOR**

TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS:  
**PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES**

DE UNA PARTE EL SR. RECTOR MAGFCO./P.D. D. JOSÉ LUIS MONTAÑÉS Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.  
 Madrid, 3 de noviembre de 2014 POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR  
 P.D. (R.R. 7/02/2013)  
 EL VICERRECTOR DE PERSONAL ACADÉMICO

EL/LA CONTRATADO/A

*[Firma]*

*[Firma]*

**DATOS PERSONALES**

FDO.: JOSÉ LUIS MONTAÑÉS GARCÍA

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5	2	9	52993667-B
PRIMER APELLIDO (3)		SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE
ROMAN		DIEZ	GUILLERMO
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	7 2 4	DÍA MES AÑO 2 7 0 9 1 9 8 0
Lugar de nacimiento	Localidad	PAÍS O LOCALIDAD	
PROVINCIA O EXTRANJERO	PAÍS	PAÍS O LOCALIDAD	
MADRID 2 8	ESPAÑA 7 2 4	MADRID 0 0 1	

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO		
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
0 3 1 1 2 0 1 4	3 1 0 7 2 0 1 5				
CONVENIO (7)					
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIV. PÚBL. DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2 0 0 2					
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)					
PROFESOR ASOCIADO 0 0 0 6 4					
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)			LEGISLACIÓN APLICABLE		
DOCTOR 0 0 0 6					

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	1 7 3 6
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS	5 7 0
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE	S 0 H 1
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)	E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS	0 S 0 1
DEDICACIÓN (13)	TIEMPO PARCIAL (4)+(4)	P 0 4
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)	LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)	
MADRID 2 8	BOADILLA DEL MONTE 1 1 0	

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL	PAGAS EXTRAORDINARIAS
SUELDO BASE: 421,75	NÚMERO:
COMPLEMENTOS: 32,58	IMPORTE:
TOTAL: 454,33	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL: REGIMEN GENERAL	133.00
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN: 28 020 803 244	

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado: SI  NO  (14) PENDIENTE RESOLUCIÓN  (18)

1.- Ejemplar para el Interesado



D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
52993667-B			
APELLIDOS Y NOMBRE		FECHA INICIO CONTRATO	
ROMAN DIEZ, GUILLERMO		DIA	MES
		ANO	
		0 3	1 1
		2 0	1 4

CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO

**PRIMERA.- Régimen jurídico:** El presente contrato se regirá por la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU), modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 74/2010, de 21 de octubre (BOCM de 15 de noviembre), el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, (BOCM) de 12 de julio, y en su caso, por la respectiva convocatoria de concurso público a la plaza, y en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, (RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), RD Ley 14/2012, de 20 de abril, de Medidas Urgentes de Racionalización del Gasto Público en el Ámbito Educativo, Estatuto Básico del Empleado Público, aprobado por Ley 7/2007, de 12 de abril (BOE del 13), RD Ley 20/2011, de 30 de Diciembre, de Medidas Urgentes en materia presupuestaria, tributaria y financiera para la corrección del déficit público, la Ley 6/2011, de 28 de Diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, así como la Norma para los Nuevos Contratos de profesores asociados aprobada por Consejo de Gobierno de 19 julio 2012, la Resolución Rectoral de 3 de Abril de 2013, sobre concentración de docencia de los profesores asociados y Consejo de Gobierno Extraordinario de 9 de marzo de 2013, así como la restante normativa que pueda aprobarse sobre la materia.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desarrollo, por el contratado, de docencia y, en su caso, investigación, en materias relacionadas con el área de conocimiento.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un periodo de prueba de seis meses, o en caso de duración inferior, toda ella en primera contratación, en el caso de que se proceda a posteriores renovaciones.

**CUARTA.-** El profesor asociado se compromete a permanecer en situación de alta en la Seguridad Social o Mutualidad equivalente (siempre que cubra las mismas prestaciones) en su actividad principal, así como a poner en conocimiento de la Universidad Politécnica de Madrid las modificaciones que se produzcan durante el tiempo en el que este contrato permanezca vigente, considerándose la omisión de esta obligación falta grave.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato será como máximo por un Curso Académico o por el periodo que figure en el mismo, que no comprenderá en ningún caso las vacaciones estudiantiles anuales.

Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con el procedimiento establecido expresamente por la Universidad Politécnica de Madrid, renovarlo hasta dos nuevos periodos de un Curso Académico, semestre o trimestre del mismo, siempre que se acredite el ejercicio de la actividad profesional fuera del ámbito académico universitario.

En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tácita reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni en indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La jornada de trabajo será a tiempo parcial.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias del profesor contratado se gozarán en fechas no lectivas de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo aplicable, en proporción al tiempo de servicios, supeditados a la Norma para los Nuevos Contratos de profesores asociados aprobada por Consejo de Gobierno de 19 julio 2012 y de 9 de marzo de 2013 y al periodo de duración del contrato correspondiente.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en los casos establecidos en el Convenio Colectivo de aplicación.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente, se aplicará el régimen de suspensión y bajas previstas para los respectivos empleados públicos en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad, la Ley Orgánica de Universidades y sus reglamentos de desarrollo, o dictados en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento y ámbito que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid.

**DECIMOQUINTA.-** El Centro de impartición de la enseñanza podrá ser cualquiera en los que el Departamento tenga asignada docencia.

**DECIMOSEXTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario, computado a lo largo de toda la duración del contrato. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSÉPTIMA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOCTAVA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de lo Social de Madrid para su solución.

**DECIMONOVENA.-** En el caso de que la actividad principal se preste en el sector público, el presente contrato podrá celebrarse siempre que el interesado presente, al menos, la solicitud de compatibilidad ante la Administración competente, y la vigencia del mismo quedará condicionada a la posterior concesión de la compatibilidad solicitada. La denegación de la compatibilidad solicitada supondrá la resolución inmediata del contrato.

Madrid, 3 de noviembre de 2014

EL/LA CONTRATADO/A

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR  
P.D. (R.R. 7/02/2013)  
EL VICERRECTOR DE PERSONAL  
ACADÉMICO

SOMETIDO A CONTROL

Fdo.: ROBERTO CARRERERO CANET  
JEFE DEL SERVICIO DE CONTROL  
Y AUDITORIA INTERNA

FDO.: JOSÉ LUIS MONTAÑÉS GARCÍA

FDO.: GUILLERMO ROMAN DIEZ



### **3.5. Contratos de Trabajo Profesor Asociado 6+6 2009-2010, 2008-2009, 2007-2008**





**UNIVERSIDAD**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
 Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
 CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E INVESTIGADOR**

**TIPO DE CONTRATO:** PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES

DE UNA PARTE EL SR. RECTOR MAGNÍFICO D. JAVIER UCEDA ANTOLÍN Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.

Madrid, 1 de octubre de 2009

POR LA UNIVERSIDAD  
 EL RECTOR

EL/LA CONTRATADO/A

**DATOS PERSONALES**

FDO.: JAVIER UCEDA ANTOLÍN

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5 2 9 9 3 6 6 7		52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)		SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE
ROMAN		DIEZ	GUILLERMO
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	7 2 4	
PROVINCIA (5)		LOCALIDAD (6)	
Nacidos en el extranjero, indicar "Extranjero"		Nacidos en el extranjero, indicar nación	
MADRID 2 8		MADRID 0 0 1	

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO		
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
0 1 1 0 2 0 0 9	3 0 0 9 2 0 1 0				
CONVENIO (7)					
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIV. PUBS. DE LA COMUNIDAD DE MADRID					2 0 0 2
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)					
PROFESOR ASOCIADO					0 0 0 6 4
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)				LEGISLACIÓN APLICABLE	
ING. EN INFORMÁTICA 1 4 6 1					

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		1 7 3 6	
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)		LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS		5 7 0	
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)		LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DE SOFTWARE		S 0 5 6	
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)		FACULTAD INFORMÁTICA		0 S 0 1	
DEDICACIÓN (13)		TIEMPO PARCIAL (6)+(6)		P 0 6	
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)		LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)			
MADRID 2 8		BOADILLA DEL MONTE		1 1 0	

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL		PAGAS EXTRAORDINARIAS	
SUELDO BASE:	663,92	NÚMERO:	2
COMPLEMENTOS:	102,86	IMPORTE:	663,92
TOTAL:	766,78	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:	133.00
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL:	REGIMEN GENERAL		
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN:	28 020 803 244		

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en esta u otro Ente Público o privado: SI  NO  (14)

1.- Ejemplar para el interesado



D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>						
52993667-B									
APELLIDOS Y NOMBRE			FECHA INICIO CONTRATO						
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			<table border="1"> <tr> <th>DÍA</th> <th>MES</th> <th>AÑO</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>10</td> <td>2009</td> </tr> </table>	DÍA	MES	AÑO	01	10	2009
DÍA	MES	AÑO							
01	10	2009							

**CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO**

**PRIMERA.- Régimen jurídico:** El presente contrato se regirá por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), por la que se modifica la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU) y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, así como por los restantes reglamentos que se dictan en su ámbito, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 215/2003, 16 de octubre (BOCM del 29), así como por los restantes reglamentos que apruebe la referida Universidad, el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, cuyo registro, depósito y publicación se efectuó por Resolución de 11 de junio de 2003 (BOCM) de 12 de julio, y en su caso, por la respectiva convocatoria de concurso público a la plaza del contratado que suscribe el presente contrato, en la que haya participado el firmante del presente contrato, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, cuyo texto refundido se aprobó por RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), y sus reglamentos de desarrollo, sin perjuicio de la restante normativa que resulte de aplicación, y la que en el futuro le sustituya.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desarrollo, por el contratado, de docencia en materias relacionadas con el área de conocimiento ya referida en este contrato.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un período de prueba de seis meses.

**CUARTA.-** El profesor contratado se compromete a permanecer en situación de alta en la Seguridad Social en su actividad principal, así como a poner en conocimiento de la Universidad Politécnica de Madrid las modificaciones que se produzcan durante el tiempo en el que este contrato permanezca vigente.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato será como máximo por un Curso Académico o por el período que figure en el mismo. Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con el procedimiento establecido expresamente por la Universidad Politécnica de Madrid, renovararlo por dos nuevos períodos de un año, siempre que se acredite el ejercicio de la actividad profesional fuera del ámbito académico universitario.

En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tácita reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni en indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La jornada de trabajo será a tiempo parcial.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias de que gozará el profesor contratado son los establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en los casos establecidos en el Convenio Colectivo de aplicación.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente en el Convenio Colectivo de aplicación, o en el Estatuto de los Trabajadores, se aplicará el régimen de suspensión, vacaciones, permisos, licencias y bajas previstas para los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, en virtud de los conceptos retributivos y tablas salariales establecidas para esta figura contractual en el mismo y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad y la Ley Orgánica de Universidades, modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13) y sus reglamentos de desarrollo, o dictadas en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid. Sin perjuicio de ello, previa autorización del Vicerrectorado competente por razón de la materia, podrá encomendársele el desempeño de similares actividades en áreas de conocimiento afines o en distinta Escuela, Facultad o Departamento.

**DECIMOQUINTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSEXTA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOSÉPTIMA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Madrid para su solución.

Madrid, 1 de octubre de 2009

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR



*[Handwritten signature]*

SOMETIDO A CONTROL

R.g. de 21 julio 2003

*[Handwritten signature]*

EL/LA CONTRATADO/A

*[Handwritten signature]*

Fdo.: Encarnación del Pino Benítez





**UNIVERSIDAD  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E INVESTIGADOR**  
TIPO DE CONTRATO: PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES

DE UNA PARTE EL EXCMO. Y MGCO. SR. RECTOR D. JAVIER UCEDA ANTOLÍN Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO. ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.

Madrid, 1 de octubre de 2008

POR LA UNIVERSIDAD  
EL RECTOR

EL/LA CONTRATADO/A

**DATOS PERSONALES**

FDO.: JAVIER UCEDA ANTOLÍN

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5 2 9 9 3 6 6 7		52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)		SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE
ROMAN		DIEZ	GUILLERMO
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	DÍA MES AÑO	
		7 2 4	
		2 7 0 9 1 9 8 0	
PROVINCIA (5)		LOCALIDAD (6)	
Nacidos en el extranjero, indicar "Extranjero"		Nacidos en el extranjero, indicar nación	
MADRID		MADRID	
	2 8		0 0 1

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO		
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
0 1 1 0 2 0 0 8			3 0 0 9 2 0 0 9		
CONVENIO (7)					
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIVS. PUBS. DE LA COMUNIDAD DE MADRID					
					2 0 0 2
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)					
PROFESOR ASOCIADO					0 0 0 6 4
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)			LEGISLACIÓN APLICABLE		
ING. EN INFORMÁTICA			1 4 6 1		

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD					
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID					
					1 7 3 6
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)					
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS					
					5 7 0
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)					
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DE SOFTWARE					
					S 0 5 6
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)					
FACULTAD INFORMÁTICA					
					0 S 0 1
DEDICACIÓN (13)					
TIEMPO PARCIAL (6)+(6)					
					P 0 6
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)			LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (8)		
MADRID			BOADILLA DEL MONTE		
		2 8			1 1 0

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL		PAGAS EXTRAORDINARIAS	
SUELDO BASE:	650,90	NÚMERO:	2
COMPLEMENTOS:	61,2	IMPORTE:	650,90
TOTAL:	712,10	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:	
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL:	REGIMEN GENERAL	133,00	
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN:	28 020 803 244		

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado: SI  NO  (14)

1.- Ejemplar para el interesado



D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>						
52993667-B									
APELLIDOS Y NOMBRE			FECHA INICIO CONTRATO						
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			<table border="1"> <tr> <th>DIA</th> <th>MES</th> <th>ANO</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>10</td> <td>2008</td> </tr> </table>	DIA	MES	ANO	01	10	2008
DIA	MES	ANO							
01	10	2008							

**CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO**

**PRIMERA.- Régimen jurídico:** El presente contrato se regirá por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), por la que se modifica la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU) y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, así como por los restantes reglamentos que se dicten en su ámbito, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 215/2003, 16 de octubre (BOCM del 29), así como por los restantes reglamentos que apruebe la referida Universidad, el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, cuyo registro, depósito y publicación se efectuó por Resolución de 11 de junio de 2003 (BOCM) de 12 de julio, y en su caso, por la respectiva convocatoria de concurso público a la plaza del contratado que suscribe el presente contrato, en la que haya participado el firmante del presente contrato, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, cuyo texto refundido se aprobó por RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), y sus reglamentos de desarrollo, sin perjuicio de la restante normativa que resulte de aplicación, y la que en el futuro le sustituya.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desarrollo, por el contratado, de docencia en materias relacionadas con el área de conocimiento ya referida en este contrato.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un período de prueba de seis meses.

**CUARTA.-** El profesor contratado se compromete a permanecer en situación de alta en la Seguridad Social en su actividad principal, así como a poner en conocimiento de la Universidad Politécnica de Madrid las modificaciones que se produzcan durante el tiempo en el que este contrato permanezca vigente.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato será como máximo por un Curso Académico o por el período que figure en el mismo.

Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con el procedimiento establecido expresamente por la Universidad Politécnica de Madrid, renovarlo por dos nuevos períodos de un año, siempre que se acredite el ejercicio de la actividad profesional fuera del ámbito académico universitario.

En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tácita reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni en indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La jornada de trabajo será a tiempo parcial.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias de que gozará el profesor contratado son los establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en los casos establecidos en el Convenio Colectivo de aplicación.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente en el Convenio Colectivo de aplicación, o en el Estatuto de los Trabajadores, se aplicará el régimen de suspensión, vacaciones, permisos, licencias y bajas previstas para los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, en virtud de los conceptos retributivos y tablas salariales establecidas para esta figura contractual en el mismo y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad y la Ley Orgánica de Universidades, modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13) y sus reglamentos de desarrollo, o dictadas en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento que constan en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid. Sin perjuicio de ello, previa autorización del Vicerrectorado competente por razón de la materia, podrá encomendársele el desempeño de similares actividades en áreas de conocimiento afines o en distinta Escuela, Facultad o Departamento.

**DECIMOQUINTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSEXTA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOSÉPTIMA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Madrid para su solución.

Madrid, 1 de octubre de 2008

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR



*[Handwritten signature of Javier Uceda Antolín]*

EL/LA CONTRATADO/A

*[Handwritten signature of Guillermo Roman Diez]*

SOMETIDO A CONTROL

Fdo.: RODOLFO CARRETERO CANET  
JEFE DEL SERVICIO DE CONTROL  
Y AUDITORIA INTERNA

FDO.: JAVIER UCEDA ANTOLÍN

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ





**UNIVERSIDAD**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
 Av. Ramiro de Maeztu nº 7 28040 MADRID  
 CIF/NIF Q-2818015-F

**MODELO 5R**

**CONTRATO LABORAL DOCENTE E INVESTIGADOR**

**TIPO DE CONTRATO: PERSONAL LABORAL DOCENTE O INVESTIGADOR DE UNIVERSIDADES**

DE UNA PARTE EL EXCMO. Y MGO. SR. RECTOR D. JAVIER UCEDA ANTOLÍN Y DE OTRA EL INTERESADO, CUYOS DATOS FIGURAN POSTERIORMENTE, AMBOS CON PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, ACUERDAN LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ESTE ÚLTIMO EN LA FUNCIÓN QUE SE INDICA DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA VIGENTE Y LAS CLÁUSULAS GENERALES Y PARTICULARES QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE CONTRATO.

Madrid, 24 de abril de 2008

POR LA UNIVERSIDAD  
 EL RECTOR

EL/LA CONTRATADO/A

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

**DATOS PERSONALES**

FDO.: JAVIER UCEDA ANTOLÍN

N.I.P. (1)		D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> N.I.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> (2)	
5 2 9 9 3 6 6 7		52993667-B	
PRIMER APELLIDO (3)		SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE
ROMAN		DIEZ	GUILLERMO
SEXO	PAÍS NACIONALIDAD (4)	FECHA DE NACIMIENTO	
HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MUJER <input type="checkbox"/>	ESPAÑA	7 2 4	
PROVINCIA (5)	LOCALIDAD (6)	DÍA MES AÑO	
Nacidos en el extranjero, indicar "Extranjero"	Nacidos en el extranjero, indicar nación	2 7 0 9 1 9 8 0	
MADRID	2 8	MADRID	0 0 1

**DATOS DE LA RELACIÓN DE SERVICIOS**

FECHA INICIO CONTRATO			FECHA FIN CONTRATO			A la fecha del Registro INEM: Contrato vigente	
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO		
2	4	0 4	3	0	0 9		
CONVENIO (7)							
CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIVS. PUBS. DE LA COMUNIDAD DE MADRID						2 0 0 2	
FIGURA DOCENTE / CATEGORÍA (8)							
PROFESOR ASOCIADO						0 0 0 6 4	
TÍTULO ACADÉMICO APORTADO (15)							
ING. EN INFORMÁTICA						1 4 6 1	
LEGISLACIÓN APLICABLE							

**DATOS DEL PUESTO / DESTINO**

UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID		1 7 3 6	
ÁREA DE CONOCIMIENTO (10)		LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS		5 7 0	
DEPARTAMENTO DOCENTE (11)		LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DE SOFTWARE		S 0 5 6	
CENTRO DOCENTE DE DESTINO (12)		FACULTAD INFORMÁTICA		0 S 0 1	
DEDICACIÓN (13)		TIEMPO PARCIAL (6)+(6)		P 0 6	
PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE (5)		LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE (6)			
MADRID		2 8		BOADILLA DEL MONTE	
				1 1 0	

**DATOS ECONÓMICOS**

RETRIBUCIÓN MENSUAL		PAGAS EXTRAORDINARIAS	
SUELDO BASE:	650,90	NÚMERO:	2
COMPLEMENTOS:	61,20	IMPORTE:	650,90
TOTAL:	712,10	APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:	133,00
RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL:	REGIMEN GENERAL		
Nº DE CUENTA DE COTIZACIÓN:	28 020 803 244		

**ACTIVIDADES RETRIBUIDAS EN OTROS ENTES PÚBLICOS O PRIVADOS**

Ejerce otras actividades en este u otro Ente Público o privado:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> (14)
---	--	----------------------------------

1.- Ejemplar para el interesado



D.N.I. <input checked="" type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>	N.I.E. <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
52993667-B			
APELLIDOS Y NOMBRE			
ROMAN DIEZ, GUILLERMO			
FECHA INICIO CONTRATO			
DIA	MES	AÑO	
24	04	2008	

**CLÁUSULAS GENERALES DEL CONTRATO**

**PRIMERA.- Régimen jurídico:** El presente contrato se registrá por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), por la que se modifica la L.O. 6/2001, de 21 de diciembre (BOE del 24), de Universidades (LOU) y sus disposiciones de desarrollo, por el Decreto 153/2002, de 12 de septiembre (BOCM del 19), sobre Régimen de Personal Docente e Investigador Contratado por las Universidades Públicas de Madrid y su Régimen Retributivo, así como por los restantes reglamentos que se dicten en su ámbito, por los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobados por Decreto 215/2003, 16 de octubre (BOCM del 29), así como por los restantes reglamentos que apruebe la referida Universidad, el Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador Contratado de las Universidades de Madrid, cuyo registro, depósito y publicación se efectuó por Resolución de 11 de junio de 2003 (BOCM) de 12 de julio, y en su caso, por la respectiva convocatoria de concurso público a la plaza del contratado que suscribe el presente contrato, en la que haya participado el firmante del presente contrato, y, en lo que resulten aplicables, el Estatuto de los Trabajadores, cuyo texto refundido se aprobó por RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE del 29), y sus reglamentos de desarrollo, sin perjuicio de la restante normativa que resulte de aplicación, y la que en el futuro le sustituya.

**SEGUNDA.-** El objeto del presente contrato es el desarrollo, por el contratado, de docencia en materias relacionadas con el área de conocimiento ya referida en este contrato.

**TERCERA.-** El presente contrato tendrá un período de prueba de seis meses.

**CUARTA.-** El profesor contratado se compromete a permanecer en situación de alta en la Seguridad Social en su actividad principal, así como a poner en conocimiento de la Universidad Politécnica de Madrid las modificaciones que se produzcan durante el tiempo en el que este contrato permanezca vigente.

**QUINTA.-** La duración del presente contrato será como máximo por un Curso Académico o por el período que figure en el mismo. Llegado a su término, ambas partes podrán, de acuerdo con el procedimiento establecido expresamente por la Universidad Politécnica de Madrid, renovarlo por dos nuevos períodos de un año, siempre que se acredite el ejercicio de la actividad profesional fuera del ámbito académico universitario.

En ningún caso se entenderá ampliada la duración del contrato por tácita reconducción, ni el contrato podrá convertirse en fijo ni en indefinido, por su propia naturaleza legal.

**SEXTA.-** La resolución del contrato se producirá automáticamente a la expiración del tiempo convenido en el mismo, sin preaviso, salvo renovación expresa y por escrito acordada por el órgano universitario competente. La resolución del contrato no dará derecho a indemnización, salvo en supuestos de resolución anticipada, en virtud de las obligaciones contraídas en el contrato-programa o por decisión del órgano competente de la Universidad que impliquen amortización de la plaza, en cuyo caso el profesor contratado tendrá derecho a la indemnización que establezca dicho contrato-programa o, subsidiariamente, a la indemnización del tiempo de preaviso legal.

**SÉPTIMA.-** La jornada de trabajo será a tiempo parcial.

**OCTAVA.-** Las vacaciones, permisos y licencias de que gozará el profesor contratado son los establecidos en el Convenio Colectivo aplicable.

**NOVENA.-** El contrato de trabajo será suspendido, con reserva de puesto de trabajo, en los casos establecidos en el Convenio Colectivo de aplicación.

**DÉCIMA.-** En todo lo no previsto expresamente en el Convenio Colectivo de aplicación, o en el Estatuto de los Trabajadores, se aplicará el régimen de suspensión, vacaciones, permisos, licencias y bajas previstas para los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios en la legislación específica y en los Estatutos de la Universidad, en lo que resulte compatible con la naturaleza de la relación jurídica, y teniendo en cuenta las necesidades del servicio.

**UNDÉCIMA.-** Al profesor contratado le corresponderán las retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo de aplicación, en virtud de los conceptos retributivos y tablas salariales establecidas para esta figura contractual en el mismo y en el D. 153/2002, de 12 de septiembre, y restante normativa aplicable.

**DUODÉCIMA.-** Las remuneraciones obtenidas en virtud de los trabajos a que se refiere el art. 83 de la LOU, modificado por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13), que pudiera realizar la persona contratada, no tendrán carácter consolidable.

**DECIMOTERCERA.-** El profesor contratado estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección de los órganos de gobierno y representación de la Universidad Politécnica de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, en los términos establecidos por los Estatutos de dicha Universidad y la Ley Orgánica de Universidades, modificada por la L.O. 4/2007, de 12 de abril (BOE del 13) y sus reglamentos de desarrollo, o dictadas en sus marcos respectivos.

**DECIMOCUARTA.-** El profesor contratado está obligado a realizar su actividad en la categoría contractual, con la dedicación, y en el área de conocimiento que consten en la convocatoria de concurso en virtud de la cual accedió a la Universidad Politécnica de Madrid. Sin perjuicio de ello, previa autorización del Vicerrectorado competente por razón de la materia, podrá encomendársele el desempeño de similares actividades en áreas de conocimiento afines o en distinta Escuela, Facultad o Departamento.

**DECIMOQUINTA.-** Cuando existan razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, la Dirección del Departamento podrá acordar diferente jornada de trabajo y horario a los inicialmente establecidos en el momento de la contratación, siempre que no signifique incremento horario. Las restantes modificaciones deberán ser acordadas por el Vicerrector competente por razón de la materia, a propuesta del Director o Decano de la Escuela o Facultad, a solicitud del Director del Departamento.

**DECIMOSEXTA.-** Al profesor contratado le será de aplicación el régimen de incompatibilidades, de acuerdo con las normas contenidas en la legislación de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas del Estado y de la Comunidad de Madrid.

**DECIMOSÉPTIMA.-** En caso de conflicto derivado de la realización de trabajo, las partes se someten expresamente a la Jurisdicción de los Jueces y Tribunales de Madrid para su solución.

Madrid, 24 de abril de 2008

POR LA UNIVERSIDAD

EL RECTOR



Fdo.: JAVIER UCEDA ANTOLÍN

EL/LA CONTRATADO/A

SOMETIDO A CONTROL

Fdo.: RODOLFO CARRERO CANET  
JEFE DEL SERVICIO DE CONTROL  
Y AUDITORÍA INTERNA

Fdo.: GUILLERMO ROMAN DIEZ

## Capítulo 4

# Actividad Docente

## 4.1. Asignaturas Impartidas

### ■ Certificados de Docencia

- Certificado de docencia cursos 2018/2019 (s2) y 2019/2020
- Certificado de docencia cursos 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 (s1)
- Certificado de docencia cursos 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010



**D<sup>a</sup>. Sonia V. de Frutos Cid**, Secretaria Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid, certifica, de acuerdo con la documentación existente, que el profesor **D. Guillermo Román Díez** con 52993667-B ha desempeñado la actividad docente que se especifica a continuación:

Curso académico /cuatrimestre	Puesto ocupado	Asignatura	Titulación	Curso de la titulación	Teoría / Práctica	Nº horas totales (impartidas por el interesado)	Total horas impartidas por curso académico / cuatrimestre
2018-2019 / 2 <sup>er</sup> semestre	Profesor Ayudante Doctor	Concurrencia	Grado en Ingeniería Informática	2º	Teoría / Práctica	32	32
2019-2020 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2º	Teoría / Práctica	103	206
	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Doble Grado en Ingeniería Informática y ADE	2º	Teoría / Práctica	13	
	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2º	Teoría / Práctica	26	
	Profesor Ayudante Doctor	Programming Project (Inglés)	Grado en Ingeniería Informática	3º	Teoría / Práctica	36	
	Profesor Ayudante Doctor	Análisis de Sistemas Concurrentes y Distribuidos	Máster Universitario en Métodos Formales en Ingeniería Informática	1º	Teoría / Práctica	7	
	Profesor Ayudante Doctor	Infraestructuras de Datos Espaciales	Máster Universitario en Ingeniería Informática	2º	Práctica	1	
	Profesor Ayudante Doctor	Programming of User Interfaces (Inglés)	EIT Digital Master. Human Computer Interaction and Design	1º	Teoría / Práctica	20	
2019-2020 / 2º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Concurrencia	Grado en Ingeniería Informática	2º	Teoría / Práctica	25	25

Y para que así conste y a los efectos oportunos, firmo el presente documento en Boadilla del Monte, a 5 de junio de 2020.

*La Secretaria Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos*

DE FRUTOS CID SONIA  
V. - DNI 11826963H  
Digitally signed by DE FRUTOS  
CID SONIA V. - DNI 11826963H  
Date: 2020.06.05 12:49:20  
+02'00'

FDO.: D<sup>a</sup> Sonia V. de Frutos Cid



**D<sup>a</sup>. Sonia de Frutos Cid**, Secretaria Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid, certifica, de acuerdo con la documentación existente, que el profesor **D. Guillermo Román Díez** con D.N.I.: 52.993.667-B ha desempeñado la actividad docente que se especifica a continuación:

Curso académico /cuatrimestre	Puesto ocupado	Asignatura	Titulación	Curso de la titulación	Teoría / Práctica	Nº horas totales (impartidas por el interesado)	Total horas impartidas por curso académico / cuatrimestre
2014 - 2015 / 1º Semestre	Profesor Asociado 4+4	Programación para Sistemas	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y práctica	36	36
2014 - 2015 / 2º Semestre	Profesor Asociado 4+4	Concurrencia	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y práctica	18	36
	Profesor Asociado 4+4	Concurrencia	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y práctica	18	
2015 - 2016 / 1º Semestre	Profesor Asociado 6+6	Programación I	Grado en Ingeniería Informática	1	Teoría y práctica	45	131
	Profesor Asociado 6+6	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y práctica	60	
	Profesor Asociado 6+6	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y práctica	12	
	Profesor Asociado 6+6	Programación para sistemas	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y práctica	14	
2015 - 2016 / 2º Semestre	Profesor Asociado 6+6	Concurrencia	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y práctica	24	36
	Profesor Asociado 6+6	Concurrencia	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y práctica	8	
2016 - 2017 / 1º Semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y Práctica	100	135
	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y Práctica	35	
2016 - 2017 / 2º Semestre	Profesor Ayudante Doctor	Programación II	Grado en Ingeniería Informática	1	Teoría y Práctica	87	113
	Profesor Ayudante Doctor	Concurrencia	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y Práctica	18	
	Profesor Ayudante Doctor	Concurrencia	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y Práctica	8	
2017 - 2018 / 1º Semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y Práctica	73	154
	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y Práctica	24	



	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructura de Datos	Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas	2	Teoría y Práctica	24	
	Profesor Ayudante Doctor	Programming of User Interfaces	Máster EIT Digital in Human Computer Interaction and Design	1	Teoría y Práctica	24	
	Profesor Ayudante Doctor	Sistemas de Información Geográfica en la Web	Máster Universitario en Software y Sistemas	1	Teoría y Práctica	4	
	Profesor Ayudante Doctor	Infraestructuras de Datos Espaciales	Máster Universitario en Ingeniería Informática	1	Teoría y Práctica	5	
2017-2018 / 2º Semestre	Profesor Ayudante Doctor	Concurrencia	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y Práctica	26	26
2018-2019 / 1º Semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2	Teoría y Práctica	98	204
	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2	Teoría y Práctica	23	
	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas	2	Teoría y Práctica	23	
	Profesor Ayudante Doctor	Programming User Interfaces	Master EIT Digital in Human Computer Interaction and Design	2	Teoría y Práctica	16	
	Profesor Ayudante Doctor	Sistemas de Información Geográfica en la Web	Máster Universitario en Software y Sistemas	1	Teoría y Práctica	4	
	Profesor Ayudante Doctor	Infraestructuras de Datos Espaciales	Master Universitario en Ingeniería Informática	1	Teoría y Práctica	4	
	Profesor Ayudante Doctor	Programming Project	Grado en Ingeniería Informática	1	Teoría y Práctica	36	

Y para que así conste y a los efectos oportunos, firmo el presente documento en Boadilla del Monte, a 22 de Enero de 2019.

La Secretaria Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos



ETSIIIE  
SECRETARIA ACADÉMICA  
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS INFORMÁTICOS





**D. FRANCISCO JAVIER GISBERT CANTÓ**, *Secretario de la Facultad de Informática* de la *Universidad Politécnica de Madrid*, certifica que D./D<sup>a</sup> **GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**, con D.N.I. **52993667-B**, de acuerdo con la documentación existente en esta universidad, ha desempeñado la actividad docente que se especifica a continuación,

Curso académico /cuatrimestre	Puesto ocupado	Asignatura	Titulación	Curso de la titulación	Teoría / Práctica	Nº horas totales (impartidas por el interesado)	Total horas impartidas por curso académico
2007-2008 / 2º Cuatrimestre	Profesor Asociado	Estructura de Datos II	Ingeniería Informática	2º	Práctica	60	60
2008 - 2009 / 2º Cuatrimestre	Profesor Asociado	Estructura de Datos II	Ingeniería Informática	2º	Práctica	60	60
2009 - 2010 / 1º Semestre	Profesor Asociado	Programación II	Grado en Ingeniería Informática	1º	Teoría y práctica	150	150

Y para que así conste y a los efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Boadilla del Monte, a 8 de Septiembre de 2010.

El Secretario de Centro

*F. J. Gisbert Cantó*

Fdo.: D. Francisco Javier Gisbert Cantó

## 4.2. Evaluación de la docencia



#### 4.2.1. **Docencia: Informe Cursos 2016-17, ..., 2020/21**

- Certificado Docencia

# Resolución de la Comisión de Evaluación Docente del Profesorado

## Información personal

Docente	GUILLERMO ROMAN DIEZ
Categoría Docente	L.D. PRF.CONTRATADO DOCTOR
Dedicación	COMPLETA
Centro	E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
Departamento	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE
Período de evaluación	2016-17 / 2017-18 / 2018-19 / 2019-20 / 2020-21

En su reunión del día 25 de enero, en el punto 2 del orden del día, se analizaron los informes individuales de evaluación del profesorado, admitidos en la convocatoria 2020-2021 del Programa DOCENTIA- UPM. (RR 29 abril 2022).

Esta Comisión, a la vista de la valoración del Comité de Evaluación (que se adjunta como Anexo a esta resolución) y aplicando las correspondientes saturaciones especificadas en el punto 6.5 del Procedimiento de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado, tanto a nivel de cada Dimensión (pág. 36 de la normativa) como a nivel total sobre 100 puntos (pág. 35) ACUERDA la siguiente valoración final sobre la actividad docente de GUILLERMO ROMAN DIEZ.

## VALORACIÓN FINAL: **Excelente** (100 puntos)

Una vez recibido el informe individual de evaluación, el profesor evaluado podrá, si lo desea, solicitar una revisión de dicho informe, en caso de no conformidad con el mismo. Las solicitudes de revisión, debidamente argumentadas, serán dirigidas al Presidente de la Comisión de Reclamaciones, en el plazo máximo de 15 días laborables desde la recepción del informe de evaluación.

Informe generado en Madrid, a fecha 25/01/2023.

José de Frutos Vaquerizo

Gerente y Responsable del Profesorado

Url De Verificación	<a href="https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/657A-6D41-6255D6C58C3655">https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/657A-6D41-6255D6C58C3655</a>	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Jose de Frutos Vaquerizo - Gerente - Gerencia	Firmado	26/01/2023 18:58:14
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

#### **4.2.2. Docencia: Informe Cursos 2014/15 y 2015/16**

- Certificado Docencia



**POLITÉCNICA**

D. Guillermo Cisneros Pérez, Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, en aplicación de lo dispuesto en la Normativa que regula el procedimiento de evaluación de la actividad docente del profesorado de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada en los Consejos de Gobierno de 4 y 25 de febrero de 2010, según la metodología definida en el Programa DOCENTIA de la ANECA, desarrollada con carácter experimental en la primera Convocatoria de evaluación de la actividad docente del profesorado, por Resolución Rectoral de 5 de mayo de 2010,

HACE CONSTAR,

Que, reunida la Comisión de Evaluación Docente de la Universidad Politécnica de Madrid, con fecha de 28 de noviembre de 2017, ha acordado emitir informe MUY FAVORABLE sobre la actividad docente desempeñada por el profesor de esta Universidad D. Guillermo Román Díez, durante el período comprendido entre los cursos académicos 2014/15 y 2015/16.

Y para que conste, a los efectos oportunos, firmo el presente informe en Madrid, a 15 de diciembre de 2017.

EL RECTOR,



  
Guillermo Cisneros Pérez

D. Guillermo Román Díez  
ETSI INFORMÁTICOS

### 4.3. Miembro grupo de Innovación Educativa



#### **4.3.1. Technology Innovation for Education Development**

- Certificado participación



D. Alberto Garrido Colmenero, Vicerrector de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid,

**INFORMA QUE:**

D. **GUILLERMO ROMAN DIEZ**, L.D. PRF.CONTR.DOCT. adscrito al departamento de LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE del centro E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS,

es miembro desde febrero de 2022 del Grupo de Innovación Educativa '**Technology Innovation for Education Development / Tecnología e Innovación para el desarrollo de la Educación**', reconocido en febrero de 2010, actualmente en proceso de consolidación y coordinado por SUSANA MUÑOZ HERNANDEZ.

En Madrid, a 16 de enero de 2024

Fdo.: Alberto Garrido Colmenero

#### 4.4. Proyectos de Innovación Educativa

**4.4.1. Proyecto de Innovación Educativa: Retos para aprender a programar:  
Desarrollo e implantación de una plataforma de publicación y corrección  
automatizada de retos de programación**

- Certificado de Participación





D. Alberto Garrido Colmenero, Vicerrector de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid,

**INFORMA QUE:**

D. **GUILLERMO ROMAN DIEZ**, L.D. PRF.CONTR.DOCT. adscrito al departamento de LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE de la E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS,

coordina el proyecto de innovación educativa que lleva por título **Retos para aprender a programar: Desarrollo e implantación de una plataforma de publicación y corrección automatizada de retos de programación**, CONCEDIDO en la convocatoria competitiva 2022 "*Proyectos de innovación educativa y mejora de la calidad de la enseñanza*" coordinada por el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto, dotado con 1500 Euros, se inició en febrero de 2023 y tiene finalización prevista en noviembre de 2023.

En Madrid, a 16 de enero de 2024

Fdo.: Alberto Garrido Colmenero

**4.4.2. Proyecto de Innovación Educativa: Retos para aprender a programar:  
Desarrollo e implantación de una plataforma de publicación y corrección  
automatizada de retos de programación**

- Certificado de Participación



D. Alberto Garrido Colmenero, Vicerrector de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid,

**INFORMA QUE:**

D. **GUILLERMO ROMAN DIEZ**, L.D. PRF.CONTR.DOCT. adscrito al departamento de LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE de la E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS,

coordinó el proyecto de innovación educativa que lleva por título **Retos para aprender a programar: Desarrollo e implantación de una plataforma de publicación y corrección automatizada de retos de programación**, CONCEDIDO en la convocatoria competitiva 2021 "*Ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza*" coordinada por el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto, dotado con 1600 Euros, se inició en enero de 2022 y finalizó en noviembre de 2022.

En Madrid, a 16 de enero de 2024

Fdo.: Alberto Garrido Colmenero

#### 4.4.3. Plataforma de aprendizaje colaborativo basado en Learning Analytics

- Certificado de Participación





D. Alberto Garrido Colmenero, Vicerrector de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid,

**INFORMA QUE:**

D. **GUILLERMO ROMAN DIEZ**, L.D. PRF.CONTR.DOCT. adscrito al departamento de LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE de la E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS,

participó en el proyecto de innovación educativa que lleva por título **Plataforma de aprendizaje colaborativo basado en Learning Analytics**, CONCEDIDO en la convocatoria competitiva 2018 "*Ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza*" coordinada por Gerencia y Personal Docente Investigador de la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto, dotado con 500 Euros, se inició en enero de 2019 y finalizó en noviembre de 2019.

En Madrid, a 16 de enero de 2024

Fdo.: Alberto Garrido Colmenero

#### **4.4.4. Proyecto de Innovación Educativa: Aplicación del sistema jPET para la generación automática de tests en asignaturas de programación con Java**

- Certificado de Participación



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

María Castro Morera, Vicerrectora de Calidad de la  
Universidad Complutense de Madrid

HACE CONSTAR:

Que **GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**, ha participado en el equipo del proyecto número 281, compuesto por 6 miembros, titulado "*Aplicación del sistema jPET para la generación automática de tests en asignaturas de programación con Java*" aprobado en la convocatoria de "Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente" del año 2015 y cuyo responsable ha sido MIGUEL GOMEZ-ZAMALLOA GIL.

Madrid, 19 de noviembre de 2015

LA VICERRECTORA

VICERRECTORADO DE CALIDAD

#### 4.4.5. Desarrollo de una herramienta de depuración simbólica para las asignaturas de iniciación a la programación en las facultades de Informática y Estudios Estadísticos

- Certificado de Participación





UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Alicia Arias Coello, Vicerrectora de Evaluación de la Calidad de la  
Universidad Complutense de Madrid

HAGO CONSTAR:

Que **GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**, ha participado en el equipo del proyecto número 245, compuesto por 10 miembros, titulado *"Desarrollo de una herramienta de depuración simbólica para las asignaturas de iniciación a la programación en las facultades de Informática y Estudios Estadísticos"* aprobado en la convocatoria de "Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente" del año 2014 y cuyo responsable ha sido MIGUEL GOMEZ-ZAMALLOA GIL.

Madrid, 27 de marzo de 2015

LA VICERRECTORA

  
VICERRECTORADO DE  
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

**4.4.6. Proyecto de Innovación Educativa: Estudio de la Aplicación del Sistema COSTA en las asignaturas sobre algoritmia y programación avanzada de las titulaciones de la Facultad de Informática**

- Certificado de Participación



**Doña Elena Gallego Abaroa**

**Vicerrectora de Evaluación de la Calidad de  
la Universidad Complutense de Madrid**

**Certifica que:**

**GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**

Ha participado en el equipo del proyecto número 283, compuesto por 7 miembros, titulado *"Estudio de la aplicación del sistema COSTA en las asignaturas sobre algoritmia y programación avanzada de las titulaciones de la Facultad de Informática"* aprobado en la convocatoria de "Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente" en el año 2013, cuyo responsable ha sido JESUS CORREAS FERNANDEZ.

Madrid, 13 de junio de 2013

EL RESPONSABLE

LA VICERRECTORA

VICERRECTORADO DE  
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

#### 4.4.7. Diseño de una metodología para la implementación de herramientas automáticas de corrección de estilo y buenas prácticas en asignaturas de programación

- Certificado de Participación





UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

**Doña María Castro Morera**

**Vicerrectora de Calidad de  
la Universidad Complutense de Madrid**

**Certifica que**

**GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**

**Ha participado en el equipo del proyecto número 198, compuesto por 6 miembros, titulado "*Diseño de una metodología para la implementación de herramientas automáticas de corrección de estilo y buenas prácticas en asignaturas de programación.*" aprobado en la convocatoria de "Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente" en el año 2016 con una financiación de 250 euros, cuyo responsable ha sido JESUS CORREAS FERNANDEZ**

Madrid, 21 de diciembre de 2017

LA VICERRECTORA

VICERRECTORADO DE CALIDAD

#### 4.5. PFC's, TFG's y TFM's

- Certificado Dirección PFC de Jesús Sanz Alonso
- Certificado Dirección PFC de Bestriz Bescos
- Certificado Dirección PFC de Aurora Agar



**POLITÉCNICA**



D. FRANCISCO JAVIER GISBERT CANTO, Secretario de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, CERTIFICA que D. GUILLERMO ROMAN DIEZ con D.N.I. 52993667-B , ha tutelado los **Proyectos Fin de Carrera** que se relacionan a continuación

TUTOR	TITULO	APELLIDOS	NOMBRE	FECHA	CALIF.	PLAN
ROMAN DIEZ, GUILLERMO	GENERACION DE DOCUMENTOS CON VALIDEZ LEGAL Y ACCESO A PORTAL WEB USANDO INFRAESTRUCTURAS PKI	SANZ ALONSO	JESUS	08-02-10	10 SB	96

EL SECRETARIO

FDO.: FRANCISCO GISBERT CANTO



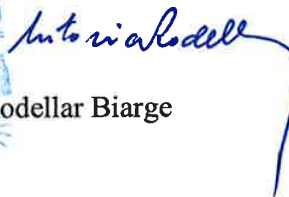
D. Victoria Rodellar Biarge, Secretaría Académica de la Escuela Técnica superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid,

HACE CONSTAR: D. Guillermo Román Díez con número de identificación personal 52993667B, ha dirigido el Proyecto Final de Carrera titulado “Easy Interface plugin: orientando Eclipse a servicios”, realizado por Beatriz Bescos Calleja en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos.

Boadilla del Monte, 12 de Septiembre de 2016  
La Secretaría



Victoria Rodellar Biarge







**Universidad Politécnica de Madrid ETS de Ingenieros  
Informáticos**



**POLITÉCNICA**

D<sup>a</sup>. SONIA DE FRUTOS CID, Secretaria de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid, CERTIFICA que D. GUILLERMO ROMÁN DÍEZ, con DNI. nº 52993667B, ha tutelado el **Proyecto Fin de Carrera** que se relaciona a continuación:

TUTOR	TÍTULO	AUTOR	FECHA	CALIFICACIÓN	PLAN
ROMÁN DÍEZ, GUILLERMO	EVOLUCIÓN DEL CONTROL DE TRÁFICO AÉREO Y LA NAVEGACIÓN AÉREA	AGAR ARMARIO AURORA	14-06-17	SOBRESALIENTE	1096

Boadilla del Monte, a 6 de marzo de 2019

**ETSINF**

Fdo.: Sonia De Frutos Cid



**SECRETARÍA DE ALUMNOS**

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS INFORMÁTICOS

- Certificado Dirección TFG's



CERTIFICADO DE TRABAJOS FIN DE TITULACIÓN (GRADO/MASTER) TUTORADOS POR:

Guillermo Román Díez

ALUMNO	NOMBRE DEL TRABAJO	FECHA LECTURA	PLAN	CURSO	S
MARIO MARTIN RICOTE	AED-VIEWER:	2017-06-26 12:00:00	10II	2016-17	2
DAVID CAMPOS GUZMAN	MESAJEZADOR DE ESTRUCTURAS DE DATOS EN JAVA	2018-07-17 16:00:00	10II	2017-18	2
LETICIA EULALIA MONGO SANGO	FOTOGRAFÍAS EN EL PROCESO DE COMPRA A TRAVÉS DE UN BUSCADOR DE AYUDAS	2018-07-17 16:00:00	10II	2017-18	2
JUAN JOSE ZANABRIA GUTIERREZ	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL USO DE FOTOGRAFÍAS EN EL PROCESO DE COMPRA A TRAVÉS DE UN BUSCADOR DE AYUDAS	2018-07-17 16:00:00	10II	2017-18	2
TAMARA MOLINA SOLIS	SISTEMA DE PREDICCIÓN DE RIESGO EN	2019-01-30 09:30:00	10II	2018-19	1
CRISTINA TARDIO TOMENO	PROYECTO DE CONTABILIZANDO LA	2019-07-12 10:00:00	10II	2018-19	2
ALEJANDRO FERNANDEZ PRADEL	SCRIPSIÓN DE PROGRAMAS DE VA	2019-07-12 10:00:00	10II	2018-19	2
CRISTINA GARCIA SANCHEZ-POVES	RECONOCIMIENTO DE PRODUCTOS SEEDOR DE	2019-07-15 10:00:00	10MI	2018-19	2
ALEXANDRA CAMPOAMOR BREA	DESARROLLO DE UN PLUGIN DE QGIS PARA	2020-01-29 16:00:00	10MI	2019-20	1
PABLO CHAMORRO TEBAR	SISTEMA DE GESTIÓN DE PRÁCTICAS	2020-01-30 12:00:00	10II	2019-20	1
NATALIA GILA BRIÑAS	SISTEMA DE ORGANIZACIÓN DE PRÁCTICAS	2020-06-17 12:00:00	10MI	2019-20	2
VIRGINIA ESTEBAN SALGUERO	IMPLEMENTACIÓN EN C DE	2020-06-17 16:00:00	10II	2019-20	2
EMILIO JAVIER DEL BARRIO	INSTRUCCIONES EN SAMBA A TRAVÉS DE UN LABORAL	2020-07-13 11:00:00	10II	2019-20	2
ROBERTO GUILLEN MAESTRO	VISUALIZADOR DE UNA	2021-02-11 12:00:00	10II	2020-21	1
ANGEL GABRIEL OTIN MILANO	TRANSFORMACIÓN DE SCRIPTS PARA LA	2021-02-15 11:00:00	10II	2020-21	1
XIAO FEI WU	DESARROLLO DE UN MÓDULO DE	2021-06-15 12:30:00	10II	2020-21	2
CRISTINA MADRID CRESPO	RPG DE ESCALERA PARA CONTROL DE	2021-06-17 11:30:00	10MI	2020-21	2
ISABEL VILLASEVIL AGUIRRE	FACTURACIÓN CENTRALIZADA DE LAS	2021-07-14 15:00:00	10II	2020-21	2
JORGE GARCÍA MARTÍN	PLATAFORMAS WEB DE AYUDA A	2022-06-20 09:45:00	10II	2021-22	2
DANIEL RIESGO DOS SANTOS	ESTUDIO DE SERVICIOS Y REPRODUCCIÓN	2022-06-20 09:45:00	10II	2021-22	2
ISMAEL OSORIO MARTIN	DESARROLLO DE UN AUDITORIA MEDIANTE	2022-06-21 09:45:00	10II	2021-22	2
ERIK TRUJILLO GUZMAN	SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS	2022-06-21 09:45:00	10II	2021-22	2
FRANCISCO FERNANDEZ BARROSO	PROYECTO DE UN BIBLIOTECA DE	2022-07-18 09:30:00	10II	2021-22	2
JAVIER GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ	SISTEMA DE GESTIÓN DEPORTIVA PARA UN	2023-01-30 09:30:00	10II	2022-23	1
HENAR ROMAN SERNA	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y SERVICIOS ASOCIADOS PARA UNA APLICACIÓN DE ORGANIZACIÓN	2023-01-31 09:30:00	10II	2022-23	1
IVÁN ALEJANDRO CARRIÓN LÓPEZ	DESARROLLO DE UNA WEB DE SEGUIMIENTO Y	2023-01-31 09:30:00	10II	2022-23	1
DANIEL MARTIN VELA	INTERFAZ WEB PARA LA GESTIÓN DE	2023-06-19 09:30:00	10II	2022-23	2
JESUS HERNANDEZ PEREZ	PROGRAMAS PARA DISCORD	2023-06-19 12:00:00	10II	2022-23	2
ALBA HURTADO REDONDO	HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE	2023-07-17 10:00:00	10II	2022-23	2
SARA SÁNCHEZ MOTA	PROGRAMA DE MONITOREO PARA PROYECTO MENTOR	2023-07-17 10:00:00	10II	2022-23	2

Planes de estudio

- 10II - Grado en Ingeniería Informática
- 10IF - Grado en Ingeniería Informática 2014
- 10MI - Grado en Matemáticas e Informática
- 10ML - Grado en Matemáticas e Informática desde 2017
- 10MT - Grado en Matemáticas e Informática 2014
- 10ID - Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas
- 10CD - Grado en Ciencia de datos e inteligencia artificial

Fecha: 15-01-2024



## Capítulo 5

# Actividad Investigadora

## **5.1. Contratos de Investigación**

### **5.1.1. Investigador Proyecto VIVAC**

- Contrato de Trabajo UPM
- Comunicación de la concesión enviada por el Ministerio al Investigador Principal del proyecto
- Descripción del equipo de trabajo de la Universidad Politécnica de Madrid





MINISTERIO DE TRABAJO  
Y ASUNTOS SOCIALES  
Instituto Nacional de Empleo



**CONTRATO DE TRABAJO DE DURACIÓN DETERMINADA**

CODIGO DE CONTRATO

CODIGO DE CONTRATO

<input type="checkbox"/> TIEMPO COMPLETO		<input checked="" type="checkbox"/> TIEMPO PARCIAL	
<input type="checkbox"/> Obra o servicio Determinado	4 0 1	<input checked="" type="checkbox"/> Obra o servicio Determinado	5 0 1
<input type="checkbox"/> Eventual por circunstancias de la producción	4 0 2	<input type="checkbox"/> Eventual por circunstancias de la	5 0 2
<input type="checkbox"/> Interinidad	4 1 0	<input type="checkbox"/> Interinidad	5 1 0
		<input type="checkbox"/> Situación jubilación parcial	5 4 0

**DATOS DE LA EMPRESA**

CIE/NIF/NIE Q - 2818015 - F		
D./DÑA LINAREJOS GÁMEZ MEJÍAS	NIF/NIE 51349090A	EN CONCEPTO(1) VICERRECTORA DE ASUNTOS ECONOMICOS
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID		DOMICILIO SOCIAL Av. Ramiro de Maeztu, 7
PAIS ESPAÑA	MUNICIPIO MADRID	C.POSTAL 28040

**DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN**

REGIMEN 0 1 1 1	COD.PROV. NÚMERO 2 8 1247030	DIG. CONTR. 8 9	ACTIVIDAD ECONÓMICA ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA
--------------------	---------------------------------	--------------------	--

**DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN**

PAIS ESPAÑA	MUNICIPIO MADRID
----------------	---------------------

**DATOS DEL TRABAJADOR**

D./DÑA GUILLERMO ROMAN DIEZ	NIF/NIE 52993667B	FECHA DE NACIMIENTO 27/09/1980
Nº AFILIACIÓN S.S. 281201701816	NIVEL FORMATIVO INGENIERO INFORMatico	NACIONALIDAD ESPAÑOLA
MUNICIPIO DEL DOMICILIO AVENIDA DE ESPAÑA, 6 - BLOQUE "A" 4º "I" 28224 POZUELO DE ALARCON		PAIS DOMICILIO ESPAÑA

Con la asistencia legal, en su caso, D/Dña ..... con N.I.F./N.I.E. ...., en calidad de (2) .....

**DECLARAN**

Que reúnen los requisitos exigidos para la celebración del presente contrato y, en consecuencia acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

**CLÁUSULAS**

PRIMERA: El trabajador prestará sus servicios como (3) TITULADO SUPERIOR, incluido en el grupo profesional / categoría / nivel (4) GRUPO A (A2), de acuerdo con el sistema de clasificación vigente en la empresa.

SEGUNDA: La jornada de trabajo será (5):

A tiempo completo: la jornada de trabajo será CONTINUADA de ..... horas semanales, prestadas de ..... con los descansos que establece la ley.

A tiempo parcial: la jornada de trabajo ordinaria será CONTINUADA de 31,5 horas a la semana, siendo esta jornada inferior a (6):

La de un trabajador a tiempo completo comparable.  
La jornada a tiempo completo prevista en el Convenio Colectivo de aplicación. La jornada máxima legal.

La distribución del tiempo de trabajo será de LUNES a VIERNES

TERCERA: La duración del presente contrato se extenderá desde 01/10/2014 hasta FIN DE OBRA. Se establece un periodo de prueba de (7) 6 MESES.

Cuando el convenio colectivo permita una duración mayor a la establecida legalmente, señálelo con una X:



CUARTA: El trabajador percibirá una retribución total de 1.743,09 euros brutos (8) MENSUALES que se distribuyen en los siguientes conceptos salariales (9) SALARIO BASE x 15 PAGAS (1.743,09 €) PRORRATEADAS MENSUALMENTE EN EL RECIBO DE SALARIO. Según le corresponda de acuerdo con la tabla salarial del convenio colectivo del personal laboral de las universidades públicas de Madrid, firmado el 22 de Julio del 2005.

En el supuesto del contrato para sustituir a trabajadores en formación por trabajadores beneficiarios de prestaciones por desempleo, el trabajador desempleado contratado percibirá la prestación contributiva o el subsidio por desempleo a que tenga derecho por el 50% de la cuantía durante la vigencia del contrato, con el límite máximo del doble del período pendiente de percibir de la prestación o del subsidio. El empresario durante el período de percepción de la prestación o subsidio que se compatibiliza, deberá abonar al trabajador la diferencia entre la cuantía de la prestación o subsidio por desempleo y el salario que le corresponde, siendo así mismo responsable de la totalidad de las cotizaciones a la Seguridad Social por todas las contingencias y por el total del salario indicado incluyendo el importe de la prestación o el subsidio.

QUINTA: La duración de las vacaciones anuales será de (10) 30 DIAS NATURALES.

SEXTA: El contrato de duración determinada se celebra para:

- La realización de la obra o servicio (11) INVESTIGACION EN ANALISIS ESTADISTICO DE PROGRAMAS CONCURRENTES. PUBLICACION Y DIFUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS. IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS DE DIFUSION DE LOS ANALISIS REALIZADOS.I, teniendo dicha obra autonomía y sustantividad propia dentro de la actividad de la empresa. Proyecto de Investigación según financiación.
- Atender las exigencias circunstanciales del mercado, acumulación de tareas o exceso de pedidos, consistentes en ..... (12), aún tratándose de la actividad normal de la empresa. En caso de que se concierte por un plazo inferior a la duración máxima legal o convencionalmente establecida podrá prorrogarse, mediante acuerdo de las partes, por una única vez, sin que la duración total del contrato pueda exceder de dicha duración máxima.
- Sustituir al trabajador ..... (13), siendo la causa:
  - Sustituir a trabajadores con derecho a reserva del puesto de trabajo.
  - Sustituir a trabajadoras por maternidad, sin bonificación de cuotas.
  - Sustituir a trabajadores excedentes por cuidados de familiares, siendo el trabajador que sustituye al excedente, perceptor, durante más de un año, de prestaciones por desempleo de nivel contributivo o asistencial (Disposición Adicional 14ª del Real Decreto Legislativo 1/95).
  - Para cubrir temporalmente un puesto de trabajo durante el proceso de selección o promoción, para su cobertura definitiva.
  - Sustituir a trabajadores en formación por trabajadores beneficiarios de prestaciones por desempleo (14). Se acompaña certificado expedido por la Administración Pública o entidad encargada de gestionar la formación.
  - Sustituir a trabajadores minusválidos que tengan suspendido su contrato por incapacidad temporal, contratando a personas minusválidas desempleadas durante el período que persista dicha situación. Estos contratos darán lugar a una bonificación del 100% de las cuotas empresariales de la Seguridad Social.
  - Sustituir a trabajadoras víctimas de violencia de género: (Señálese lo que proceda)
    - Que hayan suspendido su contrato de trabajo. Este contrato tendrá derecho a una bonificación del 100% de las cuotas empresariales a la Seguridad Social por contingencias comunes, durante todo el período de suspensión de la trabajadora sustituida.
    - Que hayan ejercitado su derecho a la movilidad geográfica o al cambio del centro de trabajo. Este contrato tendrá derecho a una bonificación del 100% de las cuotas empresariales a la Seguridad Social por contingencias comunes, durante seis meses.
- El trabajador contratado desempeñará el puesto de trabajo de ..... (15).
- Reducir la jornada de trabajo y el salario en un ..... (16), cuando el trabajador reúna las condiciones generales exigidas para tener derecho a la pensión contributiva de jubilación de la Seguridad Social, con excepción de la edad, que habrá de ser inferior, como máximo, cinco años a la exigida, o cuando, reuniendo las citadas condiciones generales, hayan cumplido dicha edad.

SÉPTIMA: El presente contrato se regulará por lo dispuesto en la legislación vigente que resulte de aplicación y particularmente, por los artículos 12 y 15 del Estatuto de los Trabajadores, por el art. primero de la Ley 12/2001, de 9 de julio (BOE de 10 de julio), y Real Decreto 2.720/1998 de 18 de diciembre (BOE de 8 de enero), y en su caso, por lo establecido en la Disposición adicional novena y transitoria sexta de la Ley 45/2002, de 12 de diciembre (BOE de 13 de diciembre) y por la Ley 2/2004 de 27 de diciembre ( Disposición adicional cuarenta y séptima) (BOE de 28 de diciembre) y Ley Orgánica 1/2004 de 28 de diciembre (BOE de 29 de diciembre) (Artículo 21 apartado 3). L. G. de Investigación 13/86 del 14 de abril, O. M. del Ministerio de Hacienda del 27/03/1986 y Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre de Universidades.

OCTAVA: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de CONTRAT@, en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación (17).

#### CLÁUSULAS ADICIONALES

PRIMERA: El Comité de Empresa no firma la copia básica por considerar que en los contratos de investigación, no es necesario este requisito.

Y para que conste, se extiende este contrato por triplicado ejemplar en el lugar y fecha a continuación indicados, firmando las partes interesadas.

En Madrid, a 01 - octubre - 2014

El trabajador

El representante  
de la Empresa

P. S. Julián Pecharrormán Sacristán

Linares Gámez Mejías

El representante legal  
del menor, si procede

- (1) Director, Gerente, etc.
- (2) Padre, madre, tutor o persona o institución que le tenga a su cargo.
- (3) Indicar profesión.
- (4) Señalar el grupo profesional y la categoría o nivel profesional que corresponda, según el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa.
- (5) Marque con una X lo que corresponda.
- (6) Marque con una X la situación que corresponda.
- (7) Respetando lo establecido en el art. 14.1 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por R.D. Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE de 29 de marzo).
- (8) Diarios, semanales, o mensuales.
- (9) Salario base y complementos salariales.
- (10) Mínimo: 30 días naturales.
- (11) Identifique con claridad la obra o servicio, con autonomía y sustantividad propia dentro de la actividad de la empresa en la que prestará servicio el trabajador contratado.
- (12) Indíquese la causa o circunstancia que justifique la realización del contrato.
- (13) Indíquese el nombre del trabajador sustituido.
- (14) Solo para empresas de hasta cien trabajadores y siempre que tales acciones formativas estén financiadas por cualquiera de las Administraciones Públicas. Apartado 1 de la Disposición transitoria sexta de la Ley 45/2002, de 12 de diciembre (BOE de 13 de diciembre).
- (15) Indicar si el puesto de trabajo a desempeñar será el del trabajador o del otro trabajador de la empresa que pase a desempeñar el puesto de aquel. Igualmente deberá identificarse, en su caso, el puesto de trabajo cuya cobertura definitiva se producirá tras el proceso de selección externa o promoción interna.
- (16) Indicar el porcentaje de reducción de la jornada y del salario, este será de un 25 y un 85 %.
- (17) PROTECCIÓN DE DATOS.-Los datos consignados en el presente modelo tendrán la protección derivada de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre (BOE de 14 de diciembre).



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE  
INVESTIGACIÓN

## COMUNICACIÓN SOBRE PUBLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE MODIFICACIÓN DE CONCESIÓN DE AYUDAS PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, SUBPROGRAMA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL NO ORIENTADA. CONVOCATORIA 2012

La Subdirección General de Proyectos de Investigación, como órgano instructor de la convocatoria 2012 de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada, ha elevado la propuesta de modificación de la resolución definitiva al órgano competente para resolver, que ha dictado modificación de la resolución definitiva de concesión de ayudas de la convocatoria. Esta resolución se ha publicado en la sede electrónica del Ministerio de Economía y Competitividad (<https://sede.micinn.gob.es>), según lo dispuesto en el punto 3 del artículo 21 de la resolución de convocatoria.

Con esta comunicación informativa, encontrará una ficha económica detallada de la financiación asignada a su proyecto. Le rogamos que comunique al representante legal y a la unidad gestora de su institución esta información.

Lea detenidamente las instrucciones de ejecución y justificación de los proyectos de esta convocatoria a las que puede acceder en la página web del ministerio ([www.mineco.gob.es](http://www.mineco.gob.es)), en la sección de ayudas y convocatorias, en el apartado de justificación de la convocatoria 2012.

Marina Villegas García

Subdirectora General de Proyectos de Investigación

En virtud de lo establecido en el REGLAMENTO (CE) Nº 1083/2006 DEL CONSEJO de 11 de julio de 2006 por el que se establecen las disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo y al Fondo de Cohesión la duración del proyecto objeto de la ayuda, en caso de estar cofinanciado con fondos FEDER, no será susceptible de ampliación del plazo de ejecución más allá del 31 de diciembre de 2015, fecha límite para la realización de los pagos con cargo a esta subvención (artículo 56); los pagos tendrán que estar documentados en dicha fecha mediante facturas pagadas o documentos contables de valor probatorio equivalente (artículo 87).



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE  
INVESTIGACIÓN

## FICHA ECONÓMICA POR AÑOS

REFERENCIA: TIN2012-38137-C02-01

ORGANISMO: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

CIF: Q2818015F

CENTRO: FACULTAD DE INFORMÁTICA

INVESTIGADOR PRINCIPAL: GERMAN PUEBLA SANCHEZ

TÍTULO: TÉCNICAS AVANZADAS DE VERIFICACION DE APLICACIONES CONCURRENTES

PLAZO DE EJECUCIÓN: DEL 01/01/2013 AL 31/12/2015

PRESUPUESTO FINANCIABLE: 114.660,00 €

REGIMEN PRESUPUESTO: COSTE MARGINAL

TOTAL CONCEDIDO: 114.660,00 €

APLICACIÓN ECONÓMICA: 27.13.463B.750

EXPEDIENTE ECONÓMICO: PIA12012-1

DURACION EN AÑOS: 3

TOTAL FINANCIABLE DISTRIBUIDO POR CONCEPTO DE GASTO				
CONCEPTO DE GASTO	1ª ANUALIDAD	2ª ANUALIDAD	3ª ANUALIDAD	TOTAL
1.- GASTOS EJECUCIÓN (Contratación de Personal + Costes de Ejecución)	10.878,00	45.178,00	41.944,00	98.000,00
2.- COMPLEMENTOS SALARIALES	0,00	0,00	0,00	0,00
3.-COSTES DIRECTOS (1+2)	10.878,00	45.178,00	41.944,00	98.000,00
4.-COSTES INDIRECTOS	1.849,26	7.680,26	7.130,48	16.660,00
TOTAL (3 + 4)	12.727,26	52.858,26	49.074,48	114.660,00

DESGLOSE DE LA CUANTÍA CONCEDIDA POR FUENTE DE FINANCIACIÓN				
FUENTE DE FINANCIACIÓN	2013	2014	2015	TOTAL
Subvención PGE	12.727,26	52.858,26	49.074,48	114.660,00
TOTAL	12.727,26	52.858,26	49.074,48	114.660,00



GERMAN PUEBLA SANCHEZ  
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA  
CAMPUS DE MONTEGANCEDO,  
28660 BOADILLA DEL MONTE  
MADRID

Madrid 20 de Septiembre de 2012

Estimado/a amigo/a:

La finalidad del presente escrito es completar la información de la composición del equipo investigador, según consta en nuestra base de datos de acuerdo con las normas establecidas en la convocatoria, que va a participar en el desarrollo del proyecto de referencia TIN2012-38137-C02-01, titulado *TECNICAS AVANZADAS DE VERIFICACION DE APLICACIONES CONCURRENTES*, del que es usted investigador/a principal.

Le recordamos que para imputar al proyecto gastos de personal no incluido en el equipo de investigación o que figura en él como excluido es necesario que lo declare expresamente en los sucesivos y preceptivos informes de seguimiento que deberá remitir a esta Subdirección General de Proyectos de Investigación, cumplimentando los apartados correspondientes e indicando que forman parte del plan de trabajo del proyecto.

En base a los requisitos establecidos en el artículo 7 de la convocatoria, *tanto para el investigador principal como para los miembros del equipo investigador deberán cumplirse el día en que finalice el plazo de presentación de solicitudes y al menos hasta la fecha de inicio del plazo de ejecución de la actividad subvencionada. Cualquier variación deberá comunicarse al órgano instructor de forma obligatoria y explícita*, el investigador principal deberá comunicar la baja de los miembros del equipo que no tengan contrato con la entidad beneficiaria al inicio del proyecto.

Los investigadores que figuran en la relación del equipo con documentación pendiente podrán enviarla mediante una "Instancia genérica" a través de la Carpeta Virtual de Expedientes en <https://sede.micinn.gob.es/facilita>

Igualmente, los investigadores que figuran en la relación del equipo como "excluidos" podrán ser incluidos de nuevo cuando se complete en tiempo y forma la documentación pertinente, mediante el envío de una "Instancia genérica" a través de la Carpeta Virtual de Expedientes en <https://sede.micinn.gob.es/facilita>. Se recuerda que no se autorizan bajas en proyectos anteriores para participar en la presente convocatoria.

Si detecta cualquier error, tanto en la composición del equipo como en sus datos de identificación como investigador/a principal, póngase en contacto con nosotros.

Un cordial saludo.





**MINISTERIO DE  
ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
SECRETARÍA GENERAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS  
DE INVESTIGACIÓN

**EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y APELLIDOS**

GERMAN PUEBLA SANCHEZ  
DAMIANO ZANARDINI  
LAURA BOZZELLI  
MASUD ABU NASER  
JOSE MIGUEL ROJAS SILES  
GUILLERMO ROMAN DIEZ  
MICHAEL CODISH  
ROBERTO GIACOBAZZI  
ANDY KING

**DEDICACIÓN**

1,0  
1,0  
1,0  
1,0  
1,0  
1,0  
0,0  
0,0  
0,0

### **5.1.2. Personal Técnico de Apoyo en Proyecto DOVES**

- Certificado del Investigador principal con la descripción de las tareas realizadas
- Contrato de trabajo como Personal Técnico de Apoyo a través de la Universidad Politécnica de Madrid



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Yo, Manuel Hermenegildo Salinas, como Director del Proyecto DOVES (Desarrollo de Software Verificable y Eficiente) con referencia "MICINN 2008-05624/TIN", al amparo del Plan Nacional de I+D+i 2008/2011 del Ministerio de Ciencia e Innovación con una duración desde el 1 de enero de 2009 hasta el 31 de diciembre de 2013

**CERTIFICO QUE:**

Guillermo Román Díez, con DNI 52993667-B, se encuentra trabajando desde el día 10 de Febrero de 2010 en el puesto de Personal Técnico de Apoyo con referencia "PTA2009-2363-P" en el proyecto DOVES, realizando las siguientes tareas:

- Participación en las tareas de investigación, participando en los artículos publicados por el grupo y aportando los conocimientos sobre programación orientada a objetos obtenida en la etapa profesional
- Administración de los sistemas informáticos del grupo de investigación
- Desarrollo de herramientas para la puesta en marcha de los prototipos realizados por el equipo de investigación
- Realización de prototipos para la realización de experimentos relacionados con la investigación desempeñada en el laboratorio

Firmo la presente a los efectos que se estimen oportunos.



En Madrid a 11 de Mayo de 2010

Manuel Hermenegildo Salinas



## CONTRATO DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO DE CONTRATO

<input checked="" type="checkbox"/>	TIEMPO COMPLETO	4 0 1
<input type="checkbox"/>	TIEMPO PARCIAL	5 0 1

### DATOS DE LA EMPRESA

CIF/NIF/NIE		Q-2818015-F	
D./DÑA.		JAVIER UCEDA ANTOLÍN	
NIF/NIE		2085459 A	
EN CONCEPTO (1)		RECTOR	
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (U.P.M.)	
DOMICILIO SOCIAL		AVDA. RAMIRO DE MAEZTU, 7	
PAÍS	ESPAÑA	MUNICIPIO	MADRID
C. POSTAL		2 8 0 4 0	

### DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN

RÉGIMEN	COD.PROV	NÚMERO	DIG. CONTR.	ACTIVIDAD ECONÓMICA
	2 8	1 2 4 7 0 3 0	8 9	ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

### DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO

PAÍS	ESPAÑA	MUNICIPIO	MADRID
C. POSTAL		2 8 0 4 0	

### DATOS DEL/DE LA TRABAJADOR/A

D./DNA		GUILLERMO ROMÁN DÍEZ		NIF/NIE	52993667B	FECHA DE NACIMIENTO	27 DE SEPTIEMBRE DE 1980
Nº AFILIACIÓN S.S.	281201701816	NIVEL FORMATIVO	INGENIERO EN INFORMÁTICA		NACIONALIDAD	ESPAÑOLA	
MUNICIPIO DEL DOMICILIO	POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)			PAÍS DOMICILIO	ESPAÑA		

### DECLARAN

Que el empleador es (2):

- Organismo público que realice actividades de investigación y desarrollo.  
 Institución sin ánimo de lucro que realice actividades de investigación y desarrollo.  
 **Universidad pública, beneficiaria de ayudas o subvenciones públicas para la contratación temporal de personal investigador, científico o técnico para el desarrollo de nuevos programas o proyectos singulares de investigación que no puedan llevar a cabo con personal propio.**

Que el trabajador es:

- Personal investigador  
 **Personal científico o técnico**

Que reúnen los requisitos exigidos para la celebración del presente contrato y, en su consecuencia, acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

### CLAUSULAS

PRIMERA: La persona contratada prestará sus servicios como técnico, financiado con cargo al Subprograma de Personal Técnico de Apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación y al Fondo Social Europeo, dentro de la convocatoria para la contratación de *Personal Técnico de Apoyo* (Resolución de 26 de diciembre de 2008, BOE de 5 de enero de 2009) de la Secretaría de Estado de Universidades y según Resolución de concesión de 30 de diciembre de 2009 de la Secretaría de Estado de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, incluido en el nivel profesional (3) *Titulado Superior*.



SEGUNDA: La jornada de trabajo será:

**A tiempo Completo:** la jornada de trabajo será de **35 horas semanales**, prestadas de...a.....con los descansos que establece la Ley.

TERCERA: La duración del presente contrato será de **5 años** y se extenderá desde el **10 de febrero de 2010** hasta el **9 de febrero de 2015**. Las situaciones de incapacidad temporal, maternidad y adopción o acogimiento durante el período de duración del contrato, interrumpirán su cómputo. Se establece un período de prueba de (4) **6 meses**.

CUARTA: El/la trabajador/a percibirá una retribución total de **23.625 Euros brutos en el primer año, esta cantidad será revisada anualmente, de acuerdo con el incremento previsto en la Ley de Presupuestos Generales de la Comunidad de Madrid para el personal al servicio del Sector Público** que se distribuye en **15 pagas anuales**.

QUINTA: Las vacaciones anuales serán de (5) **30 días naturales**.

SEXTA: El contrato de trabajo podrá ser resuelto en el supuesto de no superar favorablemente la **evaluación anual**.

SÉPTIMA: El presente contrato se regulará por lo dispuesto en la legislación vigente que resulte de aplicación y, particularmente, por los artículos 12 y 15 del Estatuto de los Trabajadores, por la Ley 12/2001, de 9 de julio (BOE de 10 de julio) especialmente por su disposición adicional séptima, por la Ley 13/1986 de 14 de abril, y Real Decreto 2.720/1998, de 18 de diciembre (BOE de 8 de enero) por el que se desarrolla el citado art. 15 del Estatuto de los Trabajadores. Asimismo le será de aplicación lo dispuesto en el Convenio Colectivo de **Universidades Públicas de Madrid** y en los Estatutos de la **U.P.M.**

OCTAVA: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de ....., en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación (6).

#### CLAUSULAS ADICIONALES

PRIMERA: El Comité de Empresa no firma la copia básica por considerar que en los contratos de investigación no es necesario este requisito.

SEGUNDA: El trabajador tendrá como centro de trabajo habitual el **Dpto. de Inteligencia Artificial, de la Facultad de Informática** de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

TERCERA: El trabajador se compromete a no realizar trabajo alguno ajeno al contenido del proyecto de investigación para el que ha sido contratado, siendo de su exclusiva responsabilidad las acciones derivadas de tales actos, quedando eximida la Universidad de cualquier responsabilidad al respecto.

Y para que conste, se extiende este contrato por triplicado ejemplar en el lugar y fecha a continuación indicados, firmando las partes interesadas.

En Madrid a 21 de enero de 2010

El/la trabajador/a

El/la representante  
de la Empresa

(1) Director/a Gerente, etc.

(2) Marcar con una X lo que corresponda.

(3) Señalar el grupo profesional y la categoría o nivel profesional que corresponda, según el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa.

(4) Respetando lo establecido en el art. 14.1 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE de 29 de marzo)

(5) Mínimo: 30 días naturales.

(6) PROTECCIÓN DE DATOS.- Los datos consignados en el presente modelo tendrán la protección derivada de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre.



## Capítulo 6

# Publicaciones: Libros

## 6.1. Resource Analysis of Distributed Systems

- Theory and Practice of Formal Methods - Essays Dedicated to Frank de Boer on the Occasion of His 60th Birthday
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-30734-3\\_5](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-30734-3_5)
  - Página web:[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-30734-3\\_5](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-30734-3_5)
- Justificación Información Artículo
  - Portada e índice del libro
  - Primera y última página del artículo

# Resource Analysis of Distributed Systems

Elvira Albert<sup>1</sup>() , Jesús Correas<sup>1</sup>, and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

[elvira@sip.ucm.es](mailto:elvira@sip.ucm.es)

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid, Madrid, Spain

**Abstract.** Distributed systems are composed of nodes that communicate and coordinate their actions by passing messages. The nodes interact with each other in order to achieve a common goal. Resource analysis of distributed systems needs to consider the distribution, communication and interaction aspects of the systems as well. We sketch the basic framework proposed for the resource analysis of distributed systems, together with the new notions of cost that arise in such distributed context. In particular, we will discuss the notions of: *peak cost* that captures the maximum amount of resources that each distributed node might require along the whole execution; and *parallel cost* which corresponds to the maximum cost of the execution by taking into account that, when distributed tasks run in parallel, we need to account only for the cost of the most expensive one. The framework is developed for a concurrent objects language with futures, a formalism that is based on Frank's work.

## 1 Introduction

Static resource analysis [18] aims at inferring an *upper bound* on the amount of resources required along any execution of a software system by only inspecting its code and without executing it [3, 11, 12, 19]. We rely on a *generic* resource analysis framework [2, 3] that is parametric w.r.t. the type of resource that one wants to measure. Traditional resources include the number of steps executed, the amount of memory allocated, or the number of calls to a specific method.

Distributed systems pose new challenges to resource analysis [17]. The fact that they are composed of a number of distributed nodes that communicate by exchanging messages needs to be considered by the analysis. We consider a simple class-based programming language with four instructions to define the distributed execution model: (1) `new C` creates a new distributed component, referred to as a *location*, that executes methods of class *C*, (2) `f=a.m( $\bar{x}$ )` spawns an asynchronous task `m( $\bar{x}$ )` on the location `a`, and `f` is a future variable that allows us to check whether the asynchronous task has been completed, (3) the instruction `await f?` allows us to synchronize with the termination of the task associated to the future variable `f`, and (4) the instruction `f.get` returns the value computed by the task associated to the future variable `f` (or blocks if the task has not terminated yet). We omit class definitions when they are not relevant

6. Albert, E., Correas, J., Puebla, G., Román-Díez, G.: Quantified abstract configurations of distributed systems. *Formal aspects Comput.* **27**(4), 665–699 (2015)
7. Albert, E., Correas, J., Román-Díez, G.: Peak cost analysis of distributed systems. In: Müller-Olm, M., Seidl, H. (eds.) *Static Analysis*. LNCS, vol. 8723, pp. 18–33. Springer, Heidelberg (2014)
8. Albert, E., Fernández, J.C., Román-Díez, G.: Non-cumulative resource analysis. In: Baier, C., Tinelli, C. (eds.) *TACAS 2015*. LNCS, vol. 9035, pp. 85–100. Springer, Heidelberg (2015)
9. Cousot, P., Halbwachs, N.: Automatic discovery of linear restraints among variables of a program. In: *Proceedings of the POPL 1978*, pp. 84–96 (1978)
10. de Boer, F.S., Clarke, D., Johnsen, E.B.: A complete guide to the future. In: De Nicola, R. (ed.) *ESOP 2007*. LNCS, vol. 4421, pp. 316–330. Springer, Heidelberg (2007)
11. Gulwani, S., Mehra, K.K., Chilimbi, T.M.: Speed: precise and efficient static estimation of program computational complexity. In: *Proceedings of POPL 2009*, pp. 127–139. ACM (2009)
12. Hoffmann, J., Aehlig, K., Hofmann, M.: Multivariate amortized resource analysis. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* **34**(3), 14:1–14:62 (2012)
13. Hoffmann, J., Shao, Z.: Automatic static cost analysis for parallel programs. In: Vitek, J. (ed.) *ESOP 2015*. LNCS, vol. 9032, pp. 132–157. Springer, Heidelberg (2015)
14. Johnsen, E.B., Hähnle, R., Schäfer, J., Schlatte, R., Steffen, M.: ABS: a core language for abstract behavioral specification. In: Aichernig, B.K., de Boer, F.S., Bonsangue, M.M. (eds.) *Formal Methods for Components and Objects*. LNCS, vol. 6957, pp. 142–164. Springer, Heidelberg (2011)
15. Milanova, A., Rountev, A., Ryder, B.G.: Parameterized object sensitivity for points-to analysis for java. *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.* **14**, 1–41 (2005)
16. Smaragdakis, Y., Bravenboer, M., Lhoták, O.: Pick your contexts well: understanding object-sensitivity. In: *Proceedings of the POPL 2011*, pp. 17–30. ACM (2011)
17. Sutter, H., Larus, J.R.: Software and the concurrency revolution. *ACM Queue* **3**(7), 54–62 (2005)
18. Wegbreit, B.: Mechanical program analysis. *Commun. ACM* **18**(9), 528–539 (1975)
19. Zuleger, F., Gulwani, S., Sinn, M., Veith, H.: Bound analysis of imperative programs with the size-change abstraction. In: Yahav, E. (ed.) *Static Analysis*. LNCS, vol. 6887, pp. 280–297. Springer, Heidelberg (2011)

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison

*Lancaster University, Lancaster, UK*

Takeo Kanade

*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Josef Kittler

*University of Surrey, Guildford, UK*

Jon M. Kleinberg

*Cornell University, Ithaca, NY, USA*

Friedemann Mattern

*ETH Zurich, Zürich, Switzerland*

John C. Mitchell

*Stanford University, Stanford, CA, USA*

Moni Naor

*Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

C. Pandu Rangan

*Indian Institute of Technology, Madras, India*

Bernhard Steffen

*TU Dortmund University, Dortmund, Germany*

Demetri Terzopoulos

*University of California, Los Angeles, CA, USA*

Doug Tygar

*University of California, Berkeley, CA, USA*

Gerhard Weikum

*Max Planck Institute for Informatics, Saarbrücken, Germany*



*Editors*

Erika Ábrahám  
RWTH Aachen University  
Aachen  
Germany

Einar Broch Johnsen  
University of Oslo  
Oslo  
Norway

Marcello Bonsangue  
Leiden University  
Leiden  
The Netherlands

ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-319-30733-6              ISBN 978-3-319-30734-3 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-319-30734-3

Library of Congress Control Number: 2016932347

LNCS Sublibrary: SL1 – Theoretical Computer Science and General Issues

© Springer International Publishing Switzerland 2016

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made.

Printed on acid-free paper

This Springer imprint is published by SpringerNature  
The registered company is Springer International Publishing AG Switzerland

# Contents

## Personal Notes

Program Verification: To Err is Human . . . . .	3
<i>Krzysztof R. Apt</i>	
Fond (and Frank) Memories of Frank . . . . .	6
<i>Prakash Panangaden</i>	
Warmest Congratulations, Frank! . . . . .	9
<i>Willem-Paul de Roever</i>	

## Scientific Contributions

Conformance Checking of Real-Time Models: Symbolic Execution vs. Bounded Model Checking. . . . .	15
<i>Bernhard K. Aichernig, Florian Lorber, and Martin Tappler</i>	
Resource Analysis of Distributed Systems . . . . .	33
<i>Elvira Albert, Jesús Correias, and Guillermo Román-Díez</i>	
Comparing Trace Expressions and Linear Temporal Logic for Runtime Verification . . . . .	47
<i>Davide Ancona, Angelo Ferrando, and Viviana Mascardi</i>	
Proper Protocol. . . . .	65
<i>Farhad Arbab</i>	
A Compositional Approach to the Verification of Hybrid Systems . . . . .	88
<i>Lăcrămioara Aștefănoaei, Saddek Bensalem, and Marius Bozga</i>	
Array Abstraction with Symbolic Pivots. . . . .	104
<i>Reiner Hähnle, Nathan Wasser, and Richard Bubel</i>	
Modeling Role-Based Systems with Exogenous Coordination . . . . .	122
<i>Philipp Chrszon, Clemens Dubslaff, Christel Baier, Joachim Klein, and Sascha Klüppelholz</i>	
Vats: A Safe, Reactive Storage Abstraction . . . . .	140
<i>Dave Clarke and Tobias Wrigstad</i>	
Denotational and Operational Preciseness of Subtyping: A Roadmap: Dedicated to Frank de Boer on the Occasion of His 60th Birthday . . . . .	155
<i>Mariangiola Dezani-Ciancaglini, Silvia Ghilezan, Svetlana Jakšić, Jovanka Pantović, and Nobuko Yoshida</i>	

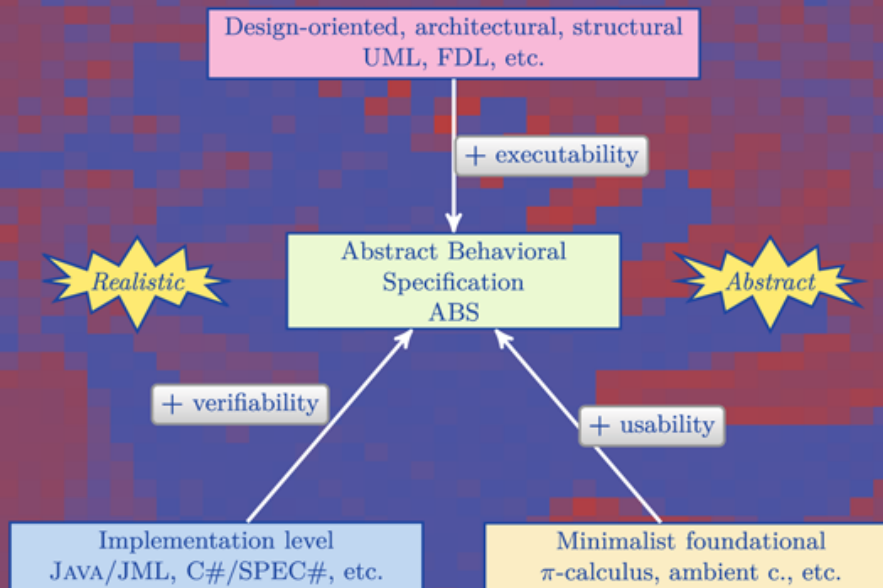
## 6.2. Automatic Inference of Bounds On Resource Consumption

- Formal Methods for Components and Objects 2012 (FMCO'12).
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-40615-7\\_4](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-40615-7_4)
  - Página web: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-40615-7\\_4](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-40615-7_4)
- Justificación Información Artículo
  - Portada e índice del libro
  - Primera y última página del artículo

Elena Giachino  
Reiner Hähnle  
Frank S. de Boer  
Marcello M. Bonsangue (Eds.)

# Formal Methods for Components and Objects

11th International Symposium, FMCO 2012  
Bertinoro, Italy, September 2012  
Revised Lectures



*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison

*Lancaster University, UK*

Takeo Kanade

*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Josef Kittler

*University of Surrey, Guildford, UK*

Jon M. Kleinberg

*Cornell University, Ithaca, NY, USA*

Alfred Kobsa

*University of California, Irvine, CA, USA*

Friedemann Mattern

*ETH Zurich, Switzerland*

John C. Mitchell

*Stanford University, CA, USA*

Moni Naor

*Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

Oscar Nierstrasz

*University of Bern, Switzerland*

C. Pandu Rangan

*Indian Institute of Technology, Madras, India*

Bernhard Steffen

*TU Dortmund University, Germany*

Madhu Sudan

*Microsoft Research, Cambridge, MA, USA*

Demetri Terzopoulos

*University of California, Los Angeles, CA, USA*

Doug Tygar

*University of California, Berkeley, CA, USA*

Gerhard Weikum

*Max Planck Institute for Informatics, Saarbruecken, Germany*



Elena Giachino Reiner Hähnle  
Frank S. de Boer Marcello M. Bonsangue (Eds.)

# Formal Methods for Components and Objects

11th International Symposium, FMCO 2012  
Bertinoro, Italy, September 24-28, 2012  
Revised Lectures

 Springer

## Volume Editors

Elena Giachino  
University of Bologna, Dept. of Computer Science  
Mura Anteo Zamboni, 7, 40127 Bologna, Italy  
E-mail: giachino@cs.unibo.it

Reiner Hähnle  
Technical University of Darmstadt, Dept. of Computer Science  
Hochschulstr. 10, 64289 Darmstadt, Germany  
E-mail: haehnle@cs.tu-darmstadt.de

Frank S. de Boer  
Centre for Mathematics and Computer Science, CWI  
Science Park 123, 1098 XG Amsterdam, The Netherlands  
E-mail: f.s.de.boer@cwi.nl

Marcello M. Bonsangue  
Leiden University, Leiden Institute of Advanced Computer Science (LIACS)  
P.O. Box 9512, 2300 RA Leiden, The Netherlands  
E-mail: marcello@liacs.nl

ISSN 0302-9743 e-ISSN 1611-3349  
ISBN 978-3-642-40614-0 e-ISBN 978-3-642-40615-7  
DOI 10.1007/978-3-642-40615-7  
Springer Heidelberg New York Dordrecht London

Library of Congress Control Number: 2013946244

CR Subject Classification (1998): D.2.4, D.2, F.3, F.4, D.3, D.1

LNCS Sublibrary: SL 2 – Programming and Software Engineering

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed. Exempted from this legal reservation are brief excerpts in connection with reviews or scholarly analysis or material supplied specifically for the purpose of being entered and executed on a computer system, for exclusive use by the purchaser of the work. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the Copyright Law of the Publisher's location, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Permissions for use may be obtained through RightsLink at the Copyright Clearance Center. Violations are liable to prosecution under the respective Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

# Preface

Modern software systems are complex and often structured as a composition of a high number of components or objects. In order to construct such complex systems in a systematic manner, the focus in development methodologies is on structural issues: Both data and functions are encapsulated into software units that are integrated into large systems by means of various techniques supporting reusability and modifiability. This encapsulation principle is essential to both the object-oriented and the component-based software engineering paradigms.

Formal methods for component- and object-oriented systems are needed to ensure behavioral and security guarantees, with special emphasis on specification, modeling and validation techniques supporting the concepts of reusability, adaptability and evolvability of the systems, with which the systems can cope with changes in the environment as well as with modified and new requirements.

The 11th Symposium on Formal Methods for Components and Objects (FMCO 2012) was held during September 24–28, 2012, as an international school at Centro Residenziale Universitario (CRU) of the University of Bologna, located in Bertinoro, a small medieval hilltop town in Italy. FMCO 2012 was organized by the European project HATS (*Highly Adaptable and Trustworthy Software using Formal Models*), a European Integrated Project within the FET *Forever Yours* programme, in agreement with the ETERNALS Coordination Action (CA) that coordinates research among the four projects of the *Forever Yours* initiative: LivingKnowledge, HATS, Connect, and SecureChange.

FMCO 2012 featured lectures by world-renowned experts in the area of formal models for objects and components. This volume contains the revised papers submitted by the lecturers. The proceedings of the previous editions of FMCO have been published as volumes 2852, 3188, 3657, 4111, 4709, 5382, 5751, 6286, 6957, and 7542 of Springer's *Lecture Notes in Computer Science*. We believe that this volume and all previous proceedings provide a unique combination of ideas on software engineering and formal methods that reflect the expanding body of knowledge on modern software systems.

Finally, we thank all authors for the high quality of their contributions, and the reviewers for their help in improving the papers in this volume.

June 2013

Frank de Boer  
Marcello Bonsangue  
Elena Giachino  
Reiner Hähnle

# Organization

FMCO 2012 was organized by the University of Bologna, Italy, in close collaboration with the Technical University of Darmstadt, Germany, the Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI), Amsterdam, and Leiden University, The Netherlands.

## Program Organizers

Einar Broch Johnsen	University of Oslo, Norway
Reiner Hähnle	Technical University of Darmstadt, Germany
Arnd Poetzsch-Heffter	Technical University of Kaiserslautern, Germany
German Puebla	Universidad Politecnica de Madrid, Spain
Davide Sangiorgi	University of Bologna, Italy

## Local Organizers

Mario Bravetti	University of Bologna, Italy
Elena Giachino	University of Bologna, Italy
Davide Sangiorgi	University of Bologna, Italy

## Sponsoring Institutions

European project HATS (FP7-231620)  
European Coordination Action EternalS

# Table of Contents

The Abstract Behavioral Specification Language: A Tutorial Introduction . . . . .	1
<i>Reiner Hähnle</i>	
Subobject-Oriented Programming . . . . .	38
<i>Marko van Dooren, Dave Clarke, and Bart Jacobs</i>	
Verification of Open Concurrent Object Systems . . . . .	83
<i>Ilham W. Kurnia and Arnd Poetzsch-Heffter</i>	
Automatic Inference of Bounds on Resource Consumption . . . . .	119
<i>Elvira Albert, Diego Esteban Alonso-Blas, Puri Arenas, Jesús Correias, Antonio Flores-Montoya, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa, Abu Naser Masud, German Puebla, José Miguel Rojas, Guillermo Román-Díez, and Damiano Zanardini</i>	
Separating Cost and Capacity for Load Balancing in ABS Deployment Models . . . . .	145
<i>Einar Broch Johnsen</i>	
Composing Distributed Systems: Overcoming the Interoperability Challenge . . . . .	168
<i>Valérie Issarny and Amel Bennaceur</i>	
Controlling Application Interactions on the Novel Smart Cards with Security-by-Contract . . . . .	197
<i>Olga Gadyatskaya and Fabio Massacci</i>	
Formal Aspects of Free and Open Source Software Components . . . . .	216
<i>Roberto Di Cosmo, Ralf Treinen, and Stefano Zacchiroli</i>	
<b>Author Index . . . . .</b>	<b>241</b>



# Automatic Inference of Bounds on Resource Consumption

Elvira Albert<sup>1</sup>, Diego Esteban Alonso-Blas<sup>1</sup>, Puri Arenas<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>,  
Antonio Flores-Montoya<sup>2</sup>, Samir Genaim<sup>1</sup>, Miguel Gómez-Zamalloa<sup>1</sup>,  
Abu Naser Masud<sup>3</sup>, German Puebla<sup>3</sup>, José Miguel Rojas<sup>3</sup>,  
Guillermo Román-Díez<sup>3</sup>, and Damiano Zanardini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Complutense University of Madrid (UCM), Spain

<sup>2</sup> Technische Universität Darmstadt (TUD), Germany

<sup>3</sup> Technical University of Madrid (UPM), Spain

**Abstract.** In this tutorial paper, we overview the techniques that underlie the automatic inference of resource consumption bounds. We first explain the basic techniques on a Java-like sequential language. Then, we describe the extensions that are required to apply our method on concurrent ABS programs. Finally, we discuss some advanced issues in resource analysis, including the inference of non-cumulative resources and the treatment of shared mutable data.

## 1 Introduction

Having information about the execution cost of programs, i.e., the amount of resources that the execution will require, is useful for many different purposes, including program optimization, verification and certification. Reasoning about execution cost is difficult and error-prone. Therefore, it is widely recognized that *cost analysis*, sometimes also referred to as *resource analysis* or *automatic complexity analysis*, is quite important. COSTA [46,45]<sup>1</sup> is a state-of-the-art cost and termination analyzer which automates this task. The system is able to infer upper and lower bounds on the resource consumption of a large class of programs. Given a program  $P$ , the analysis results allow bounding the cost of executing  $P$  on any input data  $\bar{x}$  without having to actually run  $P(\bar{x})$ .

The first successful proposal for *automatically* computing the complexity of programs was the seminal work of Wegbreit [42]. Since then, a number of cost analysis frameworks have been proposed, mostly in the context of *declarative* programming languages (functional programming [31,36,41,37,18] and logic programming [21,33]). Cost analysis of imperative programming languages has received significantly less attention. It is worth mentioning the pioneering work of [1]. To the best of our knowledge, COSTA has been the first system which automatically infers bounds on cost for a large class of Java-like programs, getting meaningful results. The system is implemented in Prolog (it runs both on

---

<sup>1</sup> Further information of the system is available at  
<http://costa.ls.fi.upm.es/~costa/costa/costa.php>

27. Hoffmann, J., Aehlig, K., Hofmann, M.: Multivariate Amortized Resource Analysis. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems* 34(3), 14:1–14:62 (2012)
28. Johnsen, E.B., Hähnle, R., Schäfer, J., Schlatte, R., Steffen, M.: ABS: A Core Language for Abstract Behavioral Specification. In: Aichernig, B.K., de Boer, F.S., Bonsangue, M.M. (eds.) *FMCO 2010*. LNCS, vol. 6957, pp. 142–164. Springer, Heidelberg (2011)
29. Jones, N.D., Gomard, C.K., Sestoft, P.: *Partial Evaluation and Automatic Program Generation*. Prentice-Hall (1993)
30. Jost, S.: *Automated Amortised Analysis*. PhD thesis, Ludwig-Maximilians-Universität (August. 2010)
31. Le Metayer, D.: ACE: An Automatic Complexity Evaluator. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems* 10(2), 248–266 (1988)
32. Lindholm, T., Yellin, F.: *The Java Virtual Machine Specification*. Addison-Wesley (1996)
33. Navas, J., Mera, E., López-García, P., Hermenegildo, M.V.: User-Definable Resource Bounds Analysis for Logic Programs. In: Dahl, V., Niemelä, I. (eds.) *ICLP 2007*. LNCS, vol. 4670, pp. 348–363. Springer, Heidelberg (2007)
34. Podelski, A., Rybalchenko, A.: A complete Method for the Synthesis of Linear Ranking Functions. In: Steffen, B., Levi, G. (eds.) *VMCAI 2004*. LNCS, vol. 2937, pp. 239–251. Springer, Heidelberg (2004)
35. Rodriguez, D.: *Amortised Resource Analysis for Object-Oriented Programs*. PhD thesis, LMU Munich (October 2012)
36. Rosendahl, M.: Automatic Complexity Analysis. In: *Proc. of FPCA 1989*, pp. 144–156. ACM Press (1989)
37. Sands, D.: A Naïve Time Analysis and its Theory of Cost Equivalence. *Journal of Logic and Computation* 5(4), 495–541 (1995)
38. Schäfer, J., Poetzsch-Heffter, A.: Jcobox: Generalizing Active Objects to Concurrent Components. In: D’Hondt, T. (ed.) *ECOOP 2010*. LNCS, vol. 6183, pp. 275–299. Springer, Heidelberg (2010)
39. Srinivasan, S., Mycroft, A.: Kilim: Isolation-Typed Actors for Java. In: Vitek, J. (ed.) *ECOOP 2008*. LNCS, vol. 5142, pp. 104–128. Springer, Heidelberg (2008)
40. Tarjan, R.E.: Amortized Computational Complexity. *SIAM Journal on Algebraic and Discrete Methods* 6(2), 306–318 (1985)
41. Wadler, P.: Strictness Analysis Aids Time Analysis. In: *ACM Symposium on Principles of Programming Languages (POPL 1988)*. ACM Press (1988)
42. Wegbreit, B.: Mechanical Program Analysis. *Communications of the ACM* 18(9), 528–539 (1975)
43. Wielemaker, J., Schrijvers, T., Triska, M., Lager, T.: SWI-Prolog. *Theory and Practice of Logic Programming* 12(1-2), 67–96 (2012)
44. Genaim, S., Zanardini, D.: Reachability-based Acyclicity Analysis by Abstract Interpretation. *Theoretical Computer Science* (2013)
45. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G.: Closed-Form Upper Bounds in Static Cost Analysis. *Journal of Automated Reasoning* 46(2), 161–203 (2011)
46. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G., Zanardini, D.: COSTA: Design and implementation of a cost and termination analyzer for java bytecode. In: de Boer, F.S., Bonsangue, M.M., Graf, S., de Roever, W.-P. (eds.) *FMCO 2007*. LNCS, vol. 5382, pp. 113–132. Springer, Heidelberg (2008)

## Capítulo 7

# Publicaciones: Artículos en Revistas Internacionales

Información Citas y registro de publicaciones

### 7.1. Don't Run on Fumes — Parametric Gas Bounds for Smart Contracts

- Journal of Systems and Software  
<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-systems-and-software>
- Artículo: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.110923>
- Justificación índice Impacto:
  - Copia de la información índice JCR 2021

Home > Journal profile

JCR YEAR

2021

Favorite Export

# JOURNAL OF SYSTEMS AND SOFTWARE

ISSN

0164-1212

EISSN

1873-1228

JCR ABBREVIATION

J SYST SOFTWARE

ISO ABBREVIATION

J. Syst. Softw.

## Journal information

EDITION

Science Citation Index Expanded (SCIE)

CATEGORY

COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS - SCIE

COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING - SCIE

LANGUAGES

English

REGION

USA

1ST ELECTRONIC JCR YEAR

1997

## Publisher information

PUBLISHER

ELSEVIER SCIENCE INC

ADDRESS

STE 800, 230 PARK AVE, NEW YORK, NY 10169

PUBLICATION FREQUENCY

12 issues/year

## Journal's performance

### Journal Impact Factor

The Journal Impact Factor (JIF) is a journal-level metric calculated from data indexed in the Web of Science Core Collection. It should be used with careful attention to the many factors that influence citation rates, such as the volume of publication and citations characteristics of the subject area and type of journal. The Journal Impact Factor can complement expert opinion and informed peer review. In the case of academic evaluation for tenure, it is inappropriate to use a journal-level metric as a proxy measure for individual researchers, institutions, or articles. [Learn more](#)

2021 JOURNAL IMPACT FACTOR

3.514

[View calculation](#)

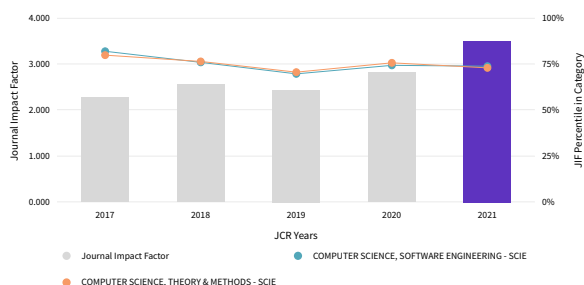
JOURNAL IMPACT FACTOR WITHOUT SELF CITATIONS

3.258

[View calculation](#)

### Journal Impact Factor Trend 2021

[Export](#)



[View all years](#)

### Journal Impact Factor contributing items

[Export](#)

Citable items (356)	Citing Sources (379)
TITLE	CITATION COUNT
FogBus: A Blockchain-based Lightweight Framework for Edge and Fog Computing	44
ROUTER: Fog enabled cloud based intelligent resource management approach for smart home IoT devices	28
Architecting with microservices: A systematic mapping study	26
State of the art of cyber-physical systems security: An automatic control perspective	23
Fine-grained just-in-time defect prediction	17
ElasticSFC: Auto-scaling techniques for elastic service function chaining in network functions virtualization-based clouds	15
Energy-aware virtual machine allocation for cloud with resource reservation	15
Summarizing vulnerabilities' descriptions to support experts during vulnerability assessment activities	14
Not all bugs are the same: Understanding, characterizing, and classifying bug types	13
End-user development, end-user programming and end-user software engineering: A systematic mapping study	13

[View All in Web of Science](#)

### Journal Citation Indicator (JCI)

[Export](#)

1.11

The Journal Citation Indicator (JCI) is the average Category Normalized Citation Impact (NCI) of citable items (articles & reviews) published by a journal over a recent three year period. The average JCI in a category is 1. Journals with a JCI of 1.5 have 50% more citation impact than the average in that

### Total Citations

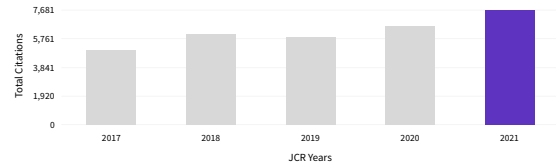
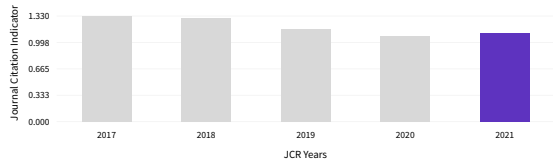
[Export](#)

7,681

The total number of times that a journal has been cited by all journals included in the database in the JCR year. Citations to journals listed in JCR are compiled annually from the JCR years combined database, regardless of which JCR edition lists the journal.



category. It may be used alongside other metrics to help you evaluate journals. [Learn more](#)



[View all years](#)

## Citation distribution

[Export](#)

The Citation Distribution shows the frequency with which items published in the year or two years prior were cited in the JCR data year (i.e., the component of the calculation of the JIF). The graph has similar functionality as the JIF Trend graph, including hover-over data descriptions for each data point, and an interactive legend where each data element's legend can be used as a toggle. You can view Articles, Reviews, or Non-Citable (other) items to the JIF numerator. [Learn more](#)

ARTICLE CITATION MEDIAN

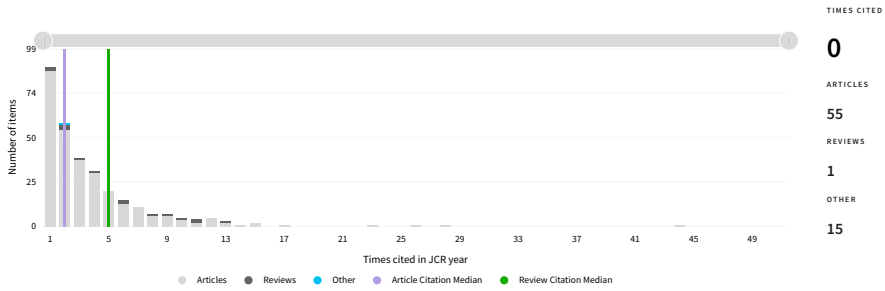
2

REVIEW CITATION MEDIAN

5

UNLINKED CITATIONS

47



TIMES CITED

0

ARTICLES

55

REVIEWS

1

OTHER

15

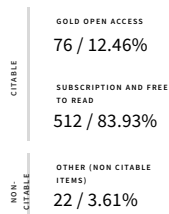
## Open Access (OA)

[Export](#)

The data included in this tile summarizes the items published in the journal in the JCR data year and in the previous two years. For example, in the 2020 JCR data, released in June 2021, the Open Access (OA) data show the publication model (Gold OA or subscription) of materials published in 2018, 2019 and 2020, and citations in 2020 to these items. This three-year set of published items is used to provide descriptive analysis of the content and community of the journal. [Learn more](#)

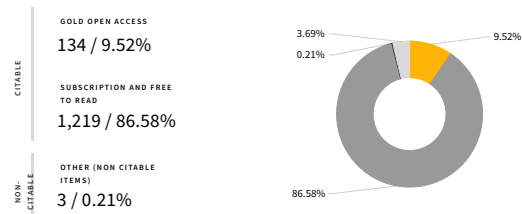
### Items

TOTAL CITABLE 588  
% OF CITABLE OA 12.93%



### Citations\*

TOTAL CITABLE 1,353  
% OF CITABLE OA 9.90%



UNLINKED CITATIONS  
52 / 3.69%

\*Citations in 2021 to items published in [2019 - 2021]

## Rank by Journal Impact Factor

Journals within a category are sorted in descending order by Journal Impact Factor (JIF) resulting in the Category Ranking below. A separate rank is shown for each category in which the journal is listed in JCR. Data for the most recent year is presented at the top of the list, with other years shown in reverse chronological order. [Learn more](#)



EDITION  
Science Citation Index Expanded (SCIE)

CATEGORY

COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING

**29/110**

JCR YEAR	JIF RANK	JIF QUARTILE	JIF PERCENTILE	
2021	29/110	Q2	74.09	<div style="width: 74.09%;"></div>
2020	28/108	Q2	74.54	<div style="width: 74.54%;"></div>
2019	33/108	Q2	69.91	<div style="width: 69.91%;"></div>
2018	26/107	Q1	76.17	<div style="width: 76.17%;"></div>
2017	19/104	Q1	82.21	<div style="width: 82.21%;"></div>

EDITION  
Science Citation Index Expanded (SCIE)

CATEGORY

COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS

**30/110**

JCR YEAR	JIF RANK	JIF QUARTILE	JIF PERCENTILE	
2021	30/110	Q2	73.18	<div style="width: 73.18%;"></div>
2020	27/110	Q1	75.91	<div style="width: 75.91%;"></div>
2019	32/108	Q2	70.83	<div style="width: 70.83%;"></div>
2018	25/105	Q1	76.67	<div style="width: 76.67%;"></div>
2017	21/103	Q1	80.10	<div style="width: 80.10%;"></div>



## Rank by Journal Citation Indicator (JCI)

Journals within a category are sorted in descending order by Journal Citation Indicator (JCI) resulting in the Category Ranking below. A separate rank is shown for each category in which the journal is listed in JCR. Data for the most recent year is presented at the top of the list, with other years shown in reverse chronological order. [Learn more](#)

CATEGORY

COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING

**22/133**

JCR YEAR	JCI RANK	JCI QUARTILE	JCI PERCENTILE	
2021	22/133	Q1	83.83	<div style="width: 83.83%;"></div>
2020	23/128	Q1	82.42	<div style="width: 82.42%;"></div>
2019	22/127	Q1	83.07	<div style="width: 83.07%;"></div>
2018	16/126	Q1	87.70	<div style="width: 87.70%;"></div>
2017	19/125	Q1	85.20	<div style="width: 85.20%;"></div>

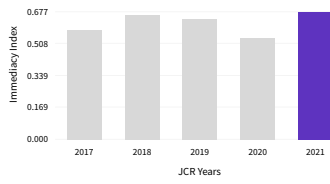
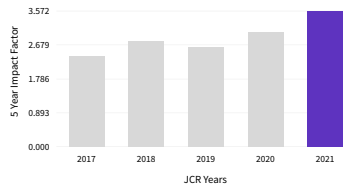
CATEGORY

COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS

**21/143**

JCR YEAR	JCI RANK	JCI QUARTILE	JCI PERCENTILE	
2021	21/143	Q1	85.66	<div style="width: 85.66%;"></div>
2020	21/137	Q1	85.04	<div style="width: 85.04%;"></div>
2019	21/137	Q1	85.04	<div style="width: 85.04%;"></div>
2018	20/135	Q1	85.56	<div style="width: 85.56%;"></div>
2017	20/132	Q1	85.23	<div style="width: 85.23%;"></div>

## Citation network



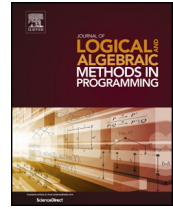
## 7.2. Time Analysis of Actor Programs

- Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming (JLAMP)  
<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-logical-and-algebraic-methods-in-programming>
- Artículo:
- Justificación Información Artículo:
  - Copia de la primera y última página del artículo
  - DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jlamp.2019.02.007>.
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2019



Contents lists available at ScienceDirect

# Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming

[www.elsevier.com/locate/jlamp](http://www.elsevier.com/locate/jlamp)


## Time analysis of actor programs <sup>☆</sup>

 Cosimo Laneve <sup>a</sup>, Michael Lienhardt <sup>b</sup>, Ka I Pun <sup>c,d</sup>, Guillermo Román-Díez <sup>e,\*</sup>
<sup>a</sup> University of Bologna/INRIA, Italy

<sup>b</sup> ONERA – The French Aerospace Lab, Palaiseau, France

<sup>c</sup> Western Norway University of Applied Sciences, Norway

<sup>d</sup> University of Oslo, Norway

<sup>e</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Spain


### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 23 March 2018

Received in revised form 9 February 2019

Accepted 17 February 2019

Available online 21 February 2019

#### Keywords:

Time analysis

Behavioral types

Resource analysis

### ABSTRACT

This paper proposes a technique for estimating the computational time of programs in an actor model, which is intended to serve as a compiler target of a wide variety of actor-based programming languages. We define a *compositional* translation function returning *cost equations*, which are fed to an automatic off-the-shelf solver for obtaining the time bounds. Our approach is based on a new notion of *synchronization sets*, which captures possible difficult synchronization patterns between actors and helps make the analysis efficient and precise. The approach is proven to correctly over-approximate the worst computational time of an actor model of concurrent programs. Our technique is complemented by a prototype analyzer that returns upper bound of costs for the actor model.

© 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.

## 1. Introduction

Time computation for programs running on mainstream architectures, for example, multicore, distributed systems or cloud, is intricate and demanding as the execution of a process may be indirectly delayed by other processes running on different machines due to synchronizations. The computational time of programs is particularly relevant in cloud architectures, where services are bound by so-called *service-level agreements* (SLAs), which regulate the costs in time and assign penalties for their infringements [7]. In particular, the service providers need guarantees that the services meet the SLA, for example in terms of the end-user response time, by deciding on a resource management policy, and by determining the appropriate number of virtual machine instances (or containers) and their parameter settings (e.g., their CPU speeds).

In this paper we propose a technique for estimating the computational time of programs in an actor model. This model is intended to serve as a compiler target of a wide variety of actor-based programming languages, such as object-oriented ones, including Java and C#, which are used in cloud architectures. Our technique aims at (and in fact, has been developed for) helping service providers to select resource management policies in a *correct* way, before actually deploying the service.

<sup>☆</sup> This work has been partially supported by Comunidad de Madrid as part of the program S2018/TCS-4339 (BLOQUES-CM) co-funded by EIE Funds of the European Union, by the Spanish MINECO project TIN2015-69175-C4-2-R and the SIRIUS Centre for Scalable Data Access (<http://www.sirius-labs.no>).

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [cosimo.laneve@unibo.it](mailto:cosimo.laneve@unibo.it) (C. Laneve), [michael.lienhardt@onera.fr](mailto:michael.lienhardt@onera.fr) (M. Lienhardt), [Violet.Ka.I.Pun@hvl.no](mailto:Violet.Ka.I.Pun@hvl.no) (K.I. Pun), [guillermo.roman@upm.es](mailto:guillermo.roman@upm.es) (G. Román-Díez).

**Theorem A.16 (Correction).** Given an *alt* program  $P$ , and a solution  $\Sigma$  of the cost equation of  $P$ , we have that  $\Sigma(f_{start})$  is an upper bound of the execution time of  $P$ .

**Proof.** By induction on the reduction time of  $P$ , using the three previous lemma.  $\square$

## References

- [1] E. Albert, P. Arenas, A. Flores-Montoya, S. Genaim, M. Gómez-Zamalloa, E. Martin-Martin, G. Puebla, G. Román-Díez, SACO: static analyzer for concurrent objects, in: Proceedings of TACAS 2014, in: Lect. Notes Comput. Sci., vol. 8413, Springer, 2014, pp. 562–567.
- [2] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, Closed-form upper bounds in static cost analysis, *J. Autom. Reason.* 46 (2) (2011) 161–203.
- [3] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, D. Zanardini, Cost analysis of object-oriented bytecode programs, *Theor. Comput. Sci.* 413 (1) (2012) 142–159.
- [4] E. Albert, J. Correias, E.B. Johnsen, K.I. Pun, G. Román-Díez, Parallel cost analysis, *ACM Trans. Comput. Log.* 19 (4) (Nov. 2018) 31:1–31:37.
- [5] S. Blazy, A. Maroneze, D. Pichardie, Formal verification of loop bound estimation for WCET analysis, in: Proceedings of VSTTE'13, in: Lect. Notes Comput. Sci., vol. 8164, Springer, 2013, pp. 281–303.
- [6] M. Brockschmidt, F. Emmes, S. Falke, C. Fuhs, J. Giesl, Alternating runtime and size complexity analysis of integer programs, in: Proceedings of TACAS, in: Lect. Notes Comput. Sci., vol. 8413, Springer, 2014, pp. 140–155.
- [7] R. Buyya, C.S. Yeo, S. Venugopal, J. Broberg, I. Brandic, Cloud computing and emerging IT platforms: vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility, *Future Gener. Comput. Syst.* 25 (6) (2009) 599–616.
- [8] A. Flores Montoya, R. Hähnle, Resource analysis of complex programs with cost equations, in: Proceedings of APLAS 2014, in: Lect. Notes Comput. Sci., vol. 8858, Springer, 2014, pp. 275–295.
- [9] E. Giachino, E.B. Johnsen, C. Laneve, K. I Pun, Time complexity of concurrent programs, in: Proceedings of FACS 2015, Springer, 2016, pp. 199–216.
- [10] S. Gulwani, K.K. Mehra, T. Chilimbi, Speed: precise and efficient static estimation of program computational complexity, in: ACM SIGPLAN Not., vol. 44, ACM, 2009, pp. 127–139.
- [11] J. Hoffmann, K. Aehlig, M. Hofmann, Multivariate amortized resource analysis, *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 34 (3) (2012) 14.
- [12] J. Hoffmann, Z. Shao, Automatic static cost analysis for parallel programs, in: J. Vitek (Ed.), *Programming Languages and Systems*, Springer, Berlin Heidelberg, 2015, pp. 132–157.
- [13] E.B. Johnsen, R. Hähnle, J. Schäfer, R. Schlatte, M. Steffen, ABS: a core language for abstract behavioral specification, in: Proceedings of FMCO 2010, in: Lect. Notes Comput. Sci., vol. 6957, Springer, 2011, pp. 142–164.
- [14] C. Laneve, G. Zavattaro, Foundations of web transactions, in: Proceedings of FOSSACS, in: Lect. Notes Comput. Sci., vol. 3441, Springer, 2005, pp. 282–298.
- [15] G. Morrisett, D. Walker, K. Crary, N. Glew, From system f to typed assembly language, *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 21 (3) (1999) 527–568.
- [16] P.W. Trinder, M.I. Cole, K. Hammond, H. Loidl, G. Michaelson, Resource analyses for parallel and distributed coordination, *Concurr. Comput.* 25 (3) (2013) 309–348.
- [17] B. Wegbreit, Mechanical program analysis, *Commun. ACM* 18 (9) (1975) 528–539.

## Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming

ISSN: 2352-2208  
ELSEVIER SCIENCE INC  
STE 800, 230 PARK AVE, NEW YORK, NY 10169  
USA

[Go to Journal Table of Contents](#)   [Go to Ulrich's](#)   [Printable Version](#)

**TITLES**  
ISO: J. Log. Algebr. Methods Program  
JCR Abbrev: J LOG ALGEBR METHODS

[View Title Changes](#)

**CATEGORIES**  
LOGIC -- SCIE  
  
COMPUTER SCIENCE, THEORY &  
METHODS -- SCIE

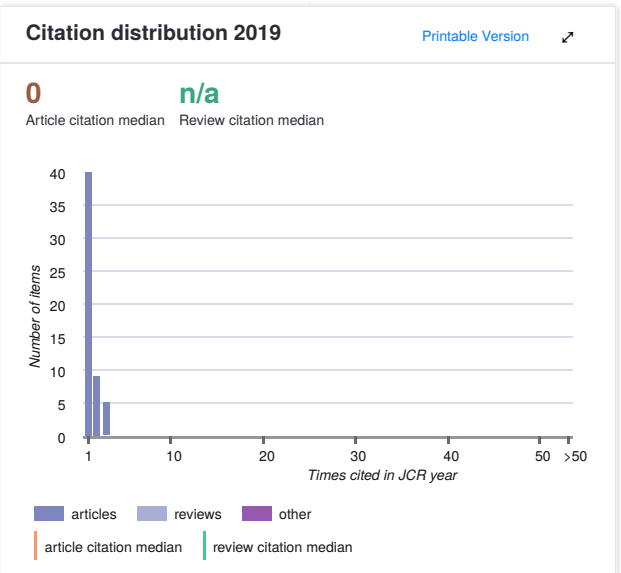
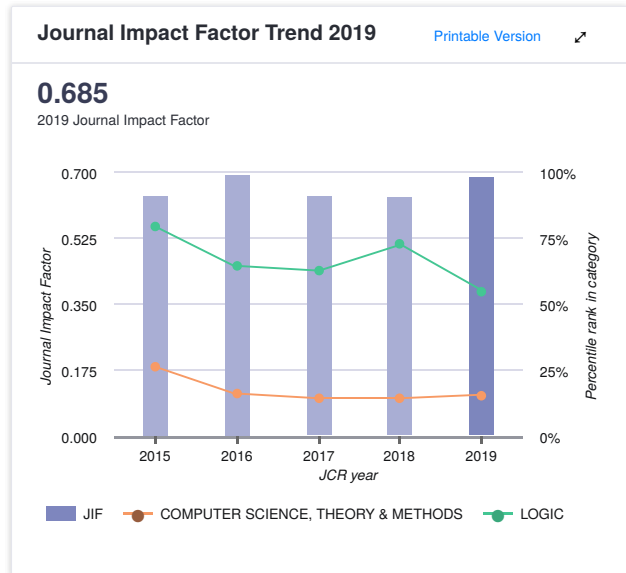
**LANGUAGES**  
English

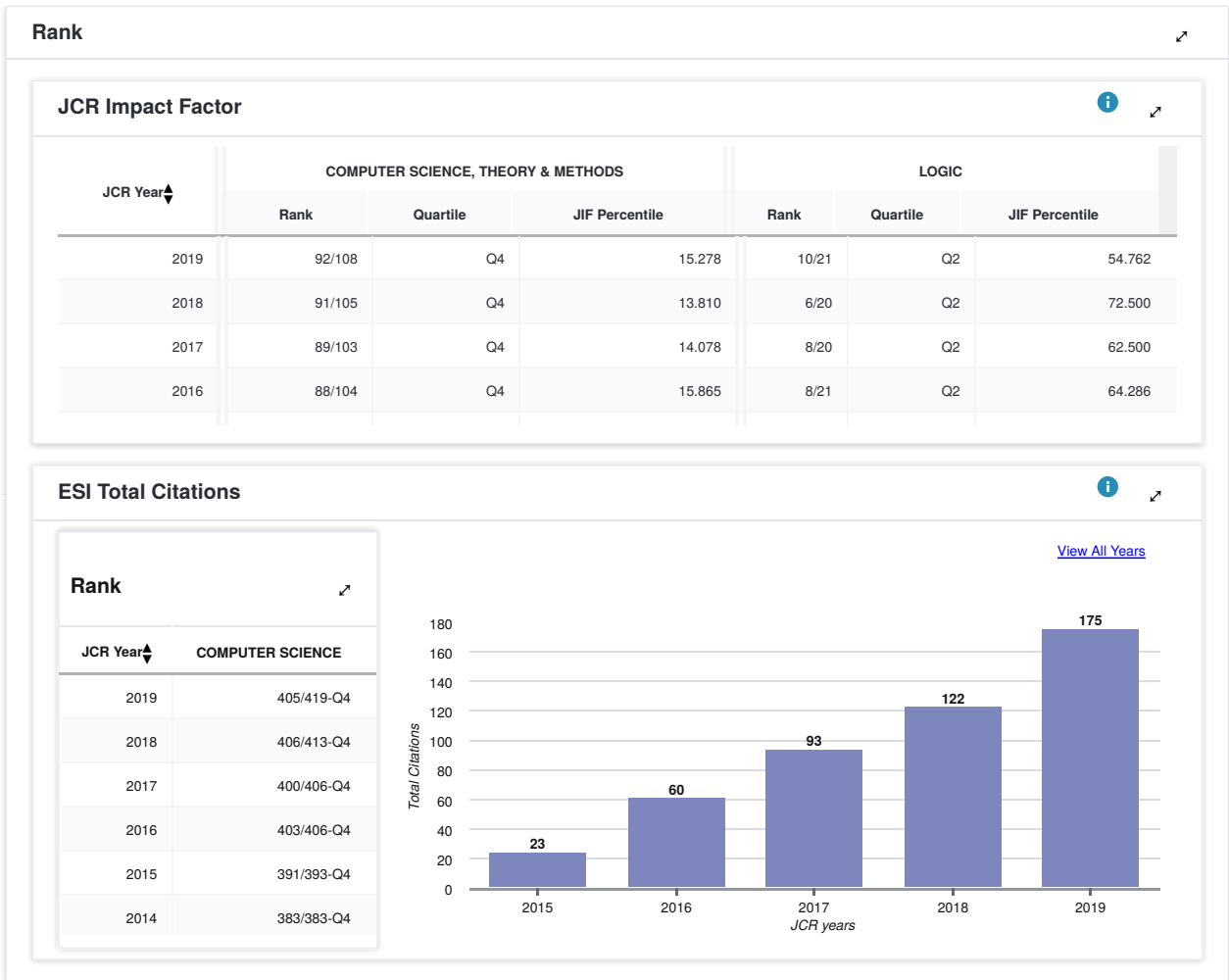
**PUBLICATION FREQUENCY**  
6 issues/year



[Current Year](#) 2018 2017 All Years

The data in the two graphs below and in the Journal Impact Factor calculation panels represent citation activity in 2019 to items published in the journal in the prior two years. They detail the components of the Journal Impact Factor. Use the "All Years" tab to access key metrics and additional data for the current year and all prior years for this journal.





### 7.3. Peak resource analysis of concurrent distributed systems

- Journal of Systems and Software (JSS).  
<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-systems-and-software>
- Artículo:
- Justificación Información Artículo:
  - Copia de la primera y última página del artículo
  - Página web DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.11.018>
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2019



Contents lists available at ScienceDirect

# The Journal of Systems and Software

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jss](http://www.elsevier.com/locate/jss)

## Controversy Corner

# Peak resource analysis of concurrent distributed systems

Elvira Albert<sup>a,\*</sup>, Jesús Correas<sup>a</sup>, Guillermo Román-Díez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Complutense University of Madrid, Spain

<sup>b</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Spain

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 4 April 2018

Revised 6 October 2018

Accepted 13 November 2018

Available online 14 November 2018

### Keywords:

Static analysis

Distributed systems

Resource analysis

## ABSTRACT

Traditional cost analysis frameworks have been defined for cumulative resources which keep on increasing along the computation. Examples of cumulative resources are execution time, number of executed steps, and energy consumption. Non-cumulative resources are acquired and (possibly) released along the execution. Examples of non-cumulative cost are number of connections established that are later closed, or resources requested to a virtual host which are released after using them. We present a static analysis framework to infer the *peak cost* for non-cumulative types of resources in concurrent distributed systems. Our framework is generic w.r.t. the type of resource and can be instantiated with any of the above mentioned resources as well as with any other resource that is measurable by inspecting the instructions of the program. The concurrent distributed language that we consider allows creating distributed locations dynamically within the program and spawning tasks that execute concurrently at any of the existing locations. Our analysis infers, for the different distributed locations, the maximum (or peak) amount of resources that they may require along any execution. This information can be used, among other applications, to detect bottlenecks in the system and to efficiently dimension the processing capacity and storage that the locations of the concurrent distributed system require.

© 2018 Elsevier Inc. All rights reserved.

## 1. Introduction

Cost analysis (Wegbreit, 1975) (a.k.a. resource analysis) aims at statically (without executing the program) inferring *upper bounds* on the resource consumption of programs as functions of their input data sizes. Traditional resources (e.g., time, steps, memory allocation, number of calls) are *cumulative*, i.e., they always increase along the execution. Ideally, a cost analysis framework is *generic* on the type of resource that the user wants to measure so that the resource of interest is a parameter of the analysis. Several generic cost analysis frameworks have been defined for cumulative resources using different formalisms. In particular, the classical framework based on recurrence relations has been used to define a cost analysis for a Java-like language (Albert et al., 2007); approaches based on program invariants are defined in Gulwani et al. (2009) and Sinn et al. (2014); type systems have been presented in Trinder et al. (2013).

*Non-cumulative* resources are first acquired and then released. Typical examples are maximum number of connections established simultaneously, the size of the stack of activation records, etc. The problem is nowadays also very relevant in *virtualized* systems, as in cloud computing, in which resources are acquired when needed and released after being used. Also, while memory allocation (i.e., the total amount of memory created) is a cumulative resource, memory usage in the presence of an instruction to deallocate memory (or of a garbage collector) is non-cumulative. It is recognized that non-cumulative resources introduce new challenges in resource analysis (Albert et al., 2010; Hofmann and Jost, 2003; Garcia et al., 2015). This is because the resource consumption can increase and decrease along the computation, and it is not enough to reason on the final state of the execution, but rather the upper bound on the cost that can happen at any intermediate step. We use the term *peak cost* to denote such maximum cost of the program execution for non-cumulative resources. Let us illustrate the

\* Corresponding author: Department of Sistemas Informáticos y Computación, C/ Profesor José García Santesmases, s/n Complutense University of Madrid, Madrid, E-28040, Spain.

E-mail addresses: [elvira@sip.ucm.es](mailto:elvira@sip.ucm.es) (E. Albert), [jcorreas@fdi.ucm.es](mailto:jcorreas@fdi.ucm.es) (J. Correas), [groman@fi.upm.es](mailto:groman@fi.upm.es) (G. Román-Díez).

dense RCGs that result from very large programs, the peak cost can be computed only for a set of selected locations of the RCG (see [Definitions 5.16](#) and [5.18](#)) rather than for the whole system. This reduces the computational time and gives partial information that can still be useful in many scenarios. Thus, we claim that the application of peak cost analysis is feasible for assessing the resource consumption of many distributed systems, as well as for dimensioning them by relying on the peak cost needs of the different locations as inferred by the analysis.

## 8. Conclusions and related work

Most work on non-cumulative cost analysis of sequential imperative programs has been focused on the particular resource of memory consumption with garbage collection ([Albert et al., 2013b](#); [Hofmann and Jost, 2003](#); [2006](#); [Hofmann and Rodriguez, 2013](#); [Braberman et al., 2008](#)), while our approach is generic on the kind of non-cumulative cost that one wants to measure. Our framework can be used to redefine previous analyses of heap space usage ([Albert et al., 2010](#)) into the standard cost analysis setting. Depending on the particular garbage collection strategy, the release instruction will be placed at one point or another. For instance, if one uses scope-based garbage collection, all release instructions are placed just before the method return instruction and our framework can be applied. If one wants to use a liveness-based garbage collection, then the liveness analysis determines where the release instructions should go, and our analysis is then applied. The important point to note is that these analyses ([Albert et al., 2010](#)) provided a solution based on the generation of non-standard cost relations specific to the problem of memory consumption. It thus cannot be generalized to other kinds of non-cumulative resources.

Non-cumulative resource analysis, by means of the use of malloc and free instructions (our acquire and release), has been widely studied for sequential programs. Multiple non-cumulative amortized cost analysis frameworks for imperative programs have been developed ([Cook et al., 2009](#); [Hofmann and Rodriguez, 2013](#); [Hofmann and Jost, 2006](#); [Carbonneaux et al., 2015](#)). Functional programs have also received some attention in the form of amortized resource analyzers, with the prominent case of the research on RAML (Resource Aware ML) language ([Hoffmann and Hofmann, 2010](#); [Hoffmann et al., 2011](#); [2012](#)). These works have been extended to the parallel setting as in [Hoffmann and Shao \(2015\)](#). Such analyses present, apart from the non-concurrency of the target language, a main difference with our approach: the amount of resources acquired must be constant, while in our approach any expression can be used as argument of the acquire instructions. Our approach infers an upper-bound for that expression and uses this upper bound in the peak cost analysis. Furthermore, our approach is able to infer logarithmic, polynomial and exponential upper-bounds, while the approaches mentioned above are limited to linear or polynomial upper-bounds. Another relevant difference with our approach is that in our case the language allows the definition of explicit distributed locations. Our analysis can thus provide a peak cost of a subset of the locations of the distributed system. That is especially interesting in the case of resources which are local to each location, such as memory consumption.

The work at [Garcia et al. \(2015\)](#) proposes a static analysis technique that infers the peak cost of *alive* virtual machines for a concurrent language with explicit acquire and release operations of virtual machines. It is based on behavioral types and produces a set of cost equations that can be solved by an off-the-shelf solver, such as PUBS ([Albert et al., 2011](#)) or CoFloCo ([Flores-Montoya and Hähnle, 2014](#)). The technique is modular, that is, each method can be analyzed locally, and can deal with virtual machines passed as arguments, even considering the aliasing possibilities of the method arguments. This modularity allows [Garcia et al. \(2015\)](#) to

get local information for each method, resulting in more precise information in some scenarios with direct recursion where the context-sensitive extension cannot be applied. As before, one difference in comparison with our technique is the fact that ([Garcia et al., 2015](#)) is focused on getting the number of virtual machines, i.e., 1 virtual machine per acquire instruction. On the contrary, our technique can deal, not only with resource expressions with arithmetic operations and numeric variables, but also with multiple types of resources at the same time. Another difference is in the target programs, in order to reason compositionally, the analysis at [Garcia et al. \(2015\)](#) requires some simplifications: (1) all methods spawned by a task must be synchronized within the caller's body; (2) if a virtual machine is released within an if-then-else structure, both branches must release the same set of virtual machines; and (3) when a method returns a virtual machine, it must be created within the method body. Our technique is based on a global MHP analysis, which guarantees that if two acquires cannot happen in parallel, our analysis will not take into account their resources together, however, if the MHP indicates that the resources might be simultaneously in use, we accumulate their resources. Additionally, thanks to the use of program-point cost centers and the points-to analysis, our technique can compute, not only the peak cost of the whole program, but also we are able to compute object-sensitive upper-bounds, giving the peak cost of any abstract object detected by the points-to analysis.

As we have already mentioned, our approach requires computing maximal cliques in the RCG, a well known NP-complete problem. There are many works in the literature that have focused in this and related problems, such as chromatic number and independent sets problems. Traditionally, approximation algorithms ([Boppana and Halldórsson, 1992](#); [Halldórsson, 1993](#)) have had not much success at addressing these problems, and in particular ([Arora et al., 1998](#); [Zuckerman, 2006](#)) state the inapproximability of the maximum clique and related problems. More recent works on this subject either propose polynomial approximation algorithms for specific kinds of graphs ([Bourgeois et al., 2009](#)), or super-polynomial approximation algorithms which behave better than the corresponding exact algorithms ([Bourgeois et al., 2009](#)) and branch and bound algorithms ([Tomita, 2017](#); [Tomita et al., 2017](#)), some of them taking advantage of parallel architectures ([McCreesh and Prosser, 2015](#)). In our prototype implementation, we have encoded a simple exact algorithm for obtaining maximal cliques that has clearly affected the efficiency of the experimental results. Given the recent progress in the area, by implementing the more sophisticated algorithms referenced above, we believe that our approach will scale up to larger programs.

In this contribution we have presented a generic framework to infer the peak of the resource consumption of distributed concurrent programs. The crux of the framework is an analysis to infer the resources that might be used simultaneously along the execution. The inference is followed by a program-point resource analysis which defines the resource consumption at the level of the program points at which resources are acquired. We can then obtain the peak cost at a given point by removing from the total cost expression the resource consumption associated to those points which correspond to resources that cannot be used simultaneously with the others at this point. The peak is finally obtained as the maximum resource consumption at all program points.

## Acknowledgements

This work was funded partially by the Spanish MINECO project TIN2015-69175-C4-2-R, and by the CM project S2013/ICE-3006.

## JOURNAL OF SYSTEMS AND SOFTWARE

ISSN: 0164-1212  
eISSN: 1873-1228  
ELSEVIER SCIENCE INC  
STE 800, 230 PARK AVE, NEW YORK, NY 10169  
USA

[Go to Journal Table of Contents](#)   [Go to Ulrich's](#)   [Printable Version](#)

**TITLES**  
ISO: J. Syst. Softw.  
JCR Abbrev: J SYST SOFTWARE

**LANGUAGES**  
English

**CATEGORIES**  
COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE  
ENGINEERING -- SCIE

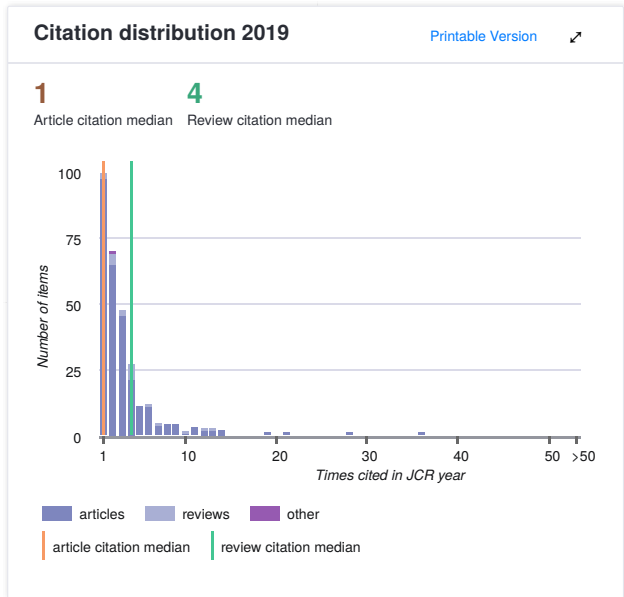
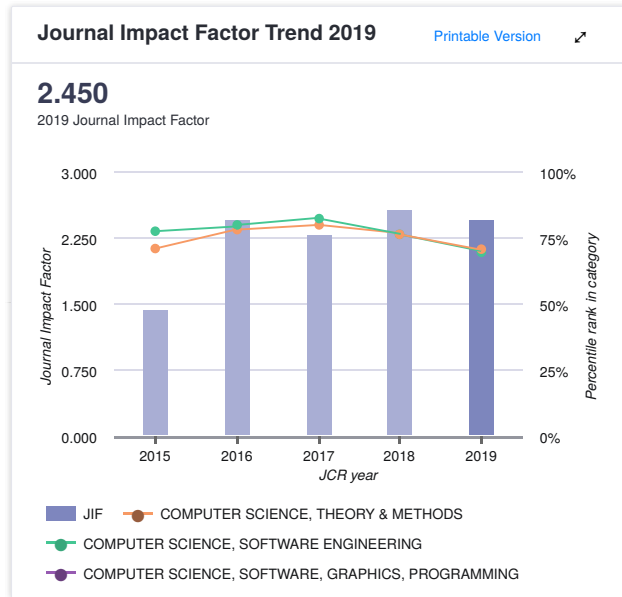
**PUBLICATION FREQUENCY**  
12 issues/year

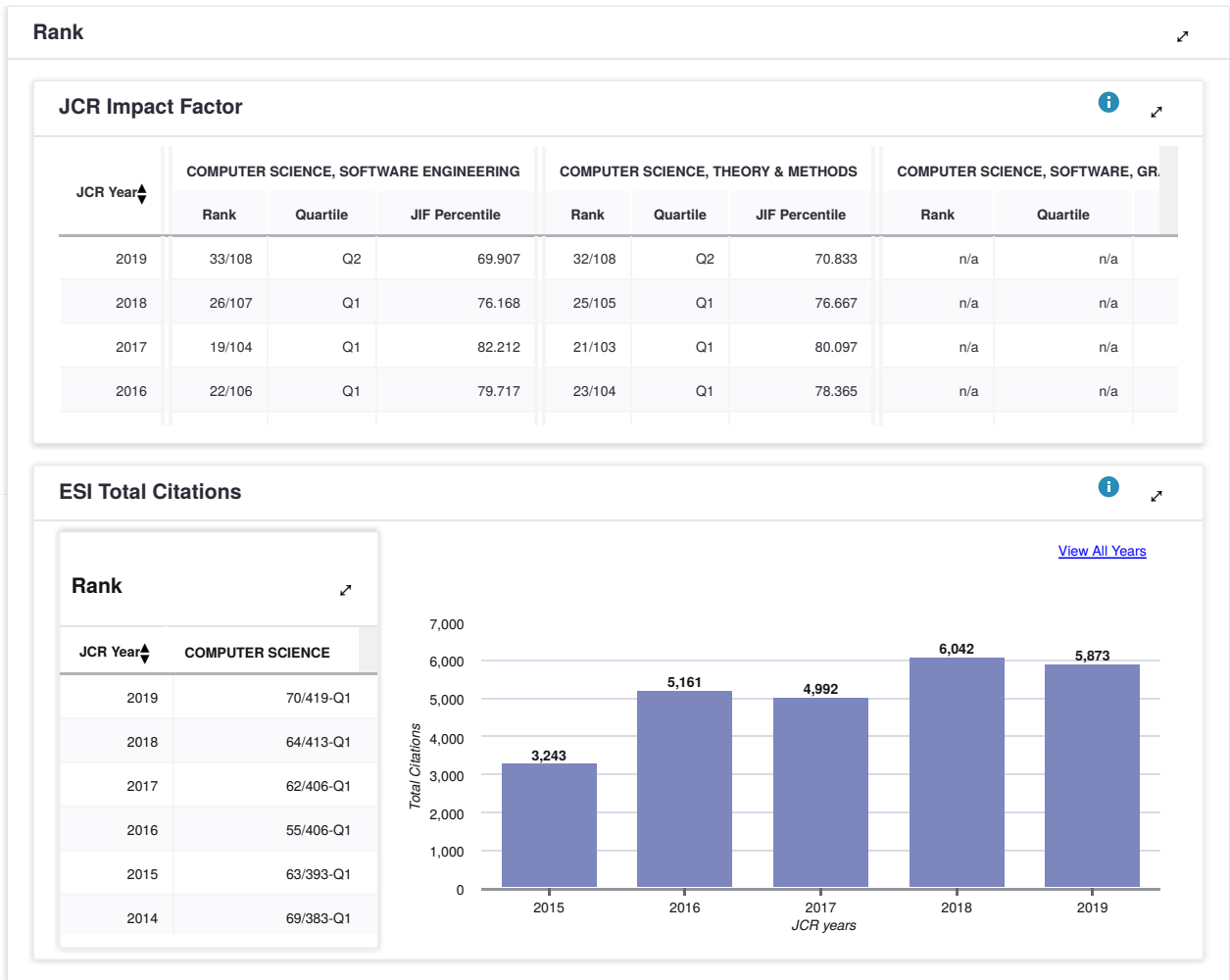
COMPUTER SCIENCE, THEORY &  
METHODS -- SCIE



[Current Year](#) 2018 2017 All Years

The data in the two graphs below and in the Journal Impact Factor calculation panels represent citation activity in 2019 to items published in the journal in the prior two years. They detail the components of the Journal Impact Factor. Use the "All Years" tab to access key metrics and additional data for the current year and all prior years for this journal.





## 7.4. Parallel Cost Analysis

- ACM Transactions on Computational Logic (TOCL).  
<https://tocl.acm.org/>
- Artículo:
- Justificación Información Artículo:
  - Copia de la primera y última página del artículo
  - Página web DOI: <https://doi.org/10.10.1145/3274278>
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2018

# Parallel Cost Analysis

ELVIRA ALBERT and JESÚS CORREAS, Complutense University of Madrid

EINAR BROCH JOHNSEN, University of Oslo

KA I. PUN, Western Norway University of Applied Sciences and University of Oslo

GUILLERMO ROMÁN-DÍEZ, Universidad Politécnica de Madrid

---

This article presents *parallel cost analysis*, a static cost analysis targeting to over-approximate the cost of parallel execution in distributed systems. In contrast to the standard notion of *serial cost*, parallel cost captures the cost of synchronized tasks executing in parallel by exploiting the true concurrency available in the execution model of distributed processing. True concurrency is challenging for static cost analysis, because the parallelism between tasks needs to be soundly inferred, and the waiting and idle processor times at the different locations need to be accounted for. Parallel cost analysis works in three phases: (1) it performs a *block-level* analysis to estimate the serial costs of the blocks between synchronization points in the program; (2) it then constructs a *distributed flow graph* (DFG) to capture the parallelism, the waiting, and idle times at the locations of the distributed system; and (3) the parallel cost can finally be obtained as the *path of maximal cost* in the DFG. We prove the correctness of the proposed parallel cost analysis, and provide a prototype implementation to perform an experimental evaluation of the accuracy and feasibility of the proposed analysis.

CCS Concepts: • **Software and its engineering** → **Software verification; Automated static analysis; Distributed programming languages;**

Additional Key Words and Phrases: Static analysis, distributed systems, resource analysis

## ACM Reference format:

Elvira Albert, Jesús Correas, Einar Broch Johnsen, Ka I. Pun, and Guillermo Román-Díez. 2018. Parallel Cost Analysis. *ACM Trans. Comput. Logic* 19, 4, Article 31 (November 2018), 37 pages.

<https://doi.org/10.1145/3274278>

---

## 1 INTRODUCTION

Welcome to the age of distributed and multicore computing, in which software must cater to massively parallel execution. Looking beyond parallelism between independent tasks, *regular parallelism* involves tasks that are mutually dependent [47]: synchronization and communication

---

This work was funded partially by the Spanish MINECO Project TIN2015-69175-C4-2-R, by the CM Project S2013/ICE-3006 and by the SIRIUS Centre for Scalable Data Access ([www.sirius-labs.no](http://www.sirius-labs.no)).

Authors' addresses: E. Albert and J. Correas, Departamento de Sistemas Informáticos y Programación, Facultad de Informática, C/ Profesor José García Santesmases, s/n. Complutense University of Madrid, E-28040 Madrid, Spain; E. B. Johnsen, Department of Informatics, University of Oslo, P.O. Box 1080 Blindern, N-0316 Oslo, Norway; Ka I. Pun, Western Norway University of Applied Sciences, Inndalsveien 28, 5063 Bergen, Norway; G. Román-Díez, Departamento de Lenguajes, Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software, E.T.S. de Ingenieros en Informática, Universidad Politécnica de Madrid, E-28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).

© 2018 Association for Computing Machinery.

1529-3785/2018/11-ART31 \$15.00

<https://doi.org/10.1145/3274278>

- [32] J. Hoffmann and Z. Shao. 2015. Automatic static cost analysis for parallel programs. In *Programming Languages and Systems —24th European Symposium on Programming, ESOP 2015*, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9032. Springer, 132–157.
- [33] J. K. Hollingsworth and B. P. Miller. 1994. *Slack: A New Performance Metric for Parallel Programs*. Technical report, University of Maryland and University of Wisconsin-Madison, 1994.
- [34] E. B. Johnsen, R. Hähnle, J. Schäfer, R. Schlatte, and M. Steffen. 2011. ABS: A core language for abstract behavioral specification. In *Proceedings of 9th International Symposium on Formal Methods for Components and Objects (FMCO'10)*. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6957. Springer, 142–164.
- [35] E. B. Johnsen and O. Owe. 2007. An asynchronous communication model for distributed concurrent objects. *Software and System Modeling* 6, 1 (Mar. 2007), 35–58.
- [36] E. B. Johnsen, O. Owe, and M. Arnestad. 2003. Combining active and reactive behavior in concurrent objects. In *Proceedings of the Norwegian Informatics Conference (NIK'03)*, D. Langmyhr (Ed.). Tapir Academic Publisher, 193–204.
- [37] J. E. Kelley, Jr. 1961. Critical-path planning and scheduling: Mathematical basis. *Operations Research* 9 (1961), 296–320.
- [38] J. K. Lee, J. Palsberg, and R. Majumdar. 2010. Complexity results for may-happen-in-parallel analysis. Retrieved on 1 May, 2018 from [web.cs.ucla.edu/~palsberg/draft/lpm10.pdf](http://web.cs.ucla.edu/~palsberg/draft/lpm10.pdf).
- [39] B. Liskov and L. Shriram. 1988. Promises: Linguistic support for efficient asynchronous procedure calls in distributed systems. In *Proceedings of the Conference on Programming Language Design and Implementation (PLDI'88)*, R. L. Wexelblat (Ed.). ACM Press, New York, 260–267.
- [40] M. McCool, J. Reinders, and A. Robison. 2012. *Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation*. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- [41] A. Milanova, A. Rountev, and B. G. Ryder. 2005. Parameterized object sensitivity for points-to analysis for Java. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology* 14 (2005), 1–41.
- [42] B. P. Miller, M. Clark, J. K. Hollingsworth, S. Kierstead, S. Lim, and T. Torzewski. 1990. IPS-2: The second generation of a parallel program measurement system. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems* 1, 2 (1990), 206–217.
- [43] B. P. Miller and C. Yang. 1987. IPS: An interactive and automatic performance measurement tool for parallel and distributed programs. In *Proceedings of the 7th International Conference on Distributed Computing Systems*. IEEE Computer Society, 482–489.
- [44] M. Shapiro and S. Horwitz. 1997. Fast and accurate flow-insensitive points-to analysis. In *Proceedings of the 24th ACM SIGPLAN-SIGACT Symposium on Principles of Programming Languages (POPL'97)*, Paris, France, January 1997. ACM, 1–14.
- [45] Y. Smaragdakis, M. Bravenboer, and O. Lhoták. 2011. Pick your contexts well: Understanding object-sensitivity. In *Proceedings of the 38th ACM SIGPLAN-SIGACT Symposium on Principles of Programming Languages (POPL'11)*. ACM, 17–30.
- [46] M. Sridharan and R. Bodík. 2006. Refinement-based context-sensitive points-to analysis for Java. In *Proceedings of the Conference on Programming Language Design and Implementation (PLDI'06)*. 387–400.
- [47] H. Sutter and J. R. Larus. 2005. Software and the concurrency revolution. *ACM Queue* 3, 7 (2005), 54–62.
- [48] R. E. Tarjan. 1981. Fast algorithms for solving path problems. *Journal of the ACM (JACM)* 28, 3 (July 1981), 594–614.
- [49] B. Wegbreit. 1975. Mechanical program analysis. *Communications ACM* 18, 9 (1975), 528–539.
- [50] J. Whaley and M. S. Lam. 2004. Cloning-based context-sensitive pointer alias analysis using binary decision diagrams. In *Proceedings of the ACM SIGPLAN 2004 Conference on Programming Language Design and Implementation (PLDI'04)*. ACM, New York, NY, 131–144.
- [51] D. Wyatt. 2013. *Akka Concurrency*. Artima.
- [52] J. Yi, C. Sadowski, S. N. Freund, and C. Flanagan. 2012. Cooperative concurrency for a multicore world (extended abstract). In *Proceedings of the International Conference on Runtime Verification (RV'11)*, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7186. Springer, 342–344.
- [53] A. Yoga and S. Nagarakatte. 2017. A fast causal profiler for task parallel programs. In *Proceedings of the 11th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE'17)*. ACM, 15–26.
- [54] Y. Yokote and M. Tokoro. 1987. Concurrent programming in concurrentsmalltalk. In *Object-Oriented Concurrent Programming*, A. Yonezawa and M. Tokoro (Eds.). MIT Press, 129–158.
- [55] A. Yonezawa, J. Briot, and E. Shibayama. 1986. Object-oriented concurrent programming in ABCL/1. In *ACM International Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications (OOPSLA'86)*, N. K. Meyrowitz (Ed.). ACM Press, Nov. 1986, 258–268.
- [56] F. Zuleger, S. Gulwani, M. Sinn, and H. Veith. 2011. Bound analysis of imperative programs with the size-change abstraction. In *Proceedings of the 18th International Conference on Static Analysis (SAS'11)*, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6887. Springer, 280–297.

Received October 2017; revised June 2018; accepted August 2018

# InCites Journal Citation Reports

Page 1 of 19



## 2018 Journal Performance Data for: ACM Transactions on Computational Logic

ISSN: 1529-3785  
eISSN: 1557-945X  
ASSOC COMPUTING MACHINERY  
2 PENN PLAZA, STE 701, NEW YORK, NY 10121-0701  
[USA](#)

**TITLES**

ISO: ACM Trans. Comput. Log.  
JCR Abbrev: ACM T COMPUT LOG

**LANGUAGES**

English

**CATEGORIES**

LOGIC -- SCIE

COMPUTER SCIENCE,  
THEORY & METHODS --  
SCIE

**PUBLICATION FREQUENCY**

4 issues/year



# InCites Journal Citation Reports

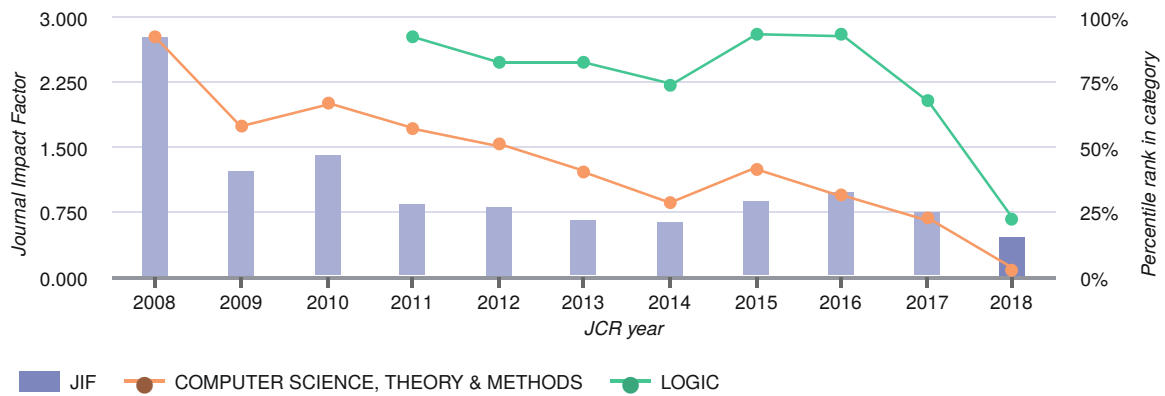


The data in the two graphs below and in the Journal Impact Factor calculation panels represent citation activity in 2018 to items published in the journal in the prior two years. They detail the components of the Journal Impact Factor. Use the "All Years" tab to access key metrics and additional data for the current year and all prior years for this journal.

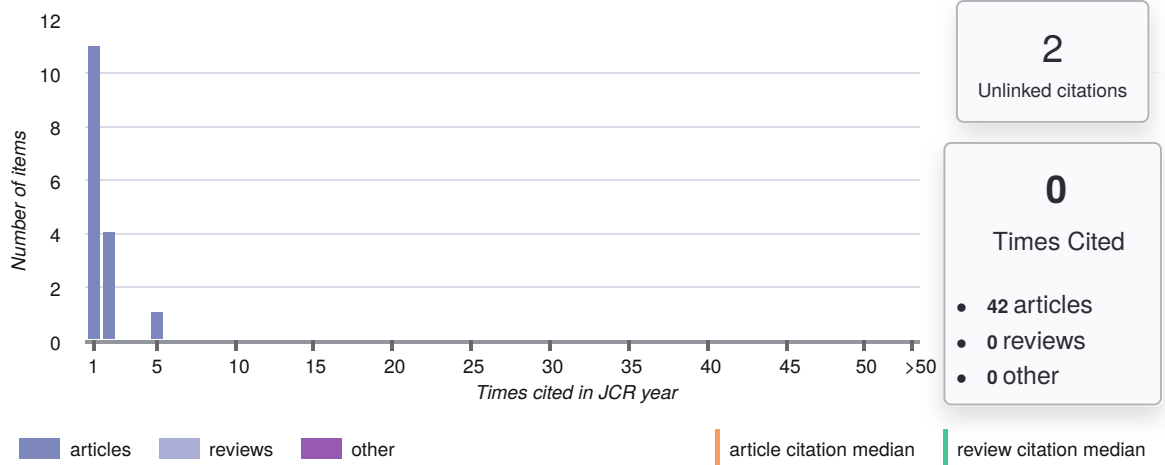
## 2018 Journal Impact Factor & percentile rank in category for: ACM Transactions on Computational Logic

**0.448**

2018 Journal Impact Factor



## 2018 JIF Citation Distribution for: ACM Transactions on Computational Logic



# InCites Journal Citation Reports



**Rank**

**Rank**

**JCR Impact Factor**

JCR Year	COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS			LOGIC		
	Rank	Quartile	JIF Percentile	Rank	Quartile	JIF Percentile
2018	103/105	Q4	2.381	16/20	Q4	22.500
2017	81/103	Q4	21.845	7/20	Q2	67.500
2016	72/104	Q3	31.250	2/21	Q1	92.857
2015	62/105	Q3	41.429	2/22	Q1	93.182
2014	74/102	Q3	27.941	6/21	Q2	73.810
2013	62/102	Q3	39.706	4/20	Q1	82.500
2012	50/100	Q2	50.500	4/20	Q1	82.500
2011	43/99	Q2	57.071	2/19	Q1	92.105
2010	33/97	Q2	66.495	n/a	n/a	n/a
2009	39/92	Q2	58.152	n/a	n/a	n/a
2008	7/84	Q1	92.262	n/a	n/a	n/a

## 7.5. A formal verification framework for static analysis

- Software & Systems Modeling  
<http://www.sosym.org/>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
- Justificación Información Artículo:
  - NOTA: Aceptado, pero pendiente de publicación física, ya disponible online
  - Copia de la primera y última página del artículo
  - Página web DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10270-015-0476-y>
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2016

# A formal verification framework for static analysis

## As well as its instantiation to the resource analyzer COSTA and formal verification tool KeY

Elvira Albert<sup>1</sup> · Richard Bubel<sup>2</sup> · Samir Genaim<sup>1</sup> · Reiner Hähnle<sup>2</sup> · Germán Puebla<sup>3</sup> · Guillermo Román-Díez<sup>3</sup>

Received: 15 November 2013 / Revised: 28 April 2015 / Accepted: 16 May 2015  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

**Abstract** Static analysis tools, such as resource analyzers, give useful information on software systems, especially in real-time and safety-critical applications. Therefore, the question of the reliability of the obtained results is highly important. State-of-the-art static analyzers typically combine a range of complex techniques, make use of external tools, and evolve quickly. To formally verify such systems is not a realistic option. In this work, we propose a different approach whereby, instead of the *tools*, we formally verify the *results* of the tools. The central idea of such a formal verification framework for static analysis is the method-wise translation of the information about a program gathered dur-

ing its static analysis into specification contracts that contain enough information for them to be verified automatically. We instantiate this framework with COSTA, a state-of-the-art static analysis system for sequential Java programs, for producing resource guarantees and KeY, a state-of-the-art verification tool, for formally verifying the correctness of such resource guarantees. *Resource guarantees* allow to be certain that programs will run within the indicated amount of resources, which may refer to memory consumption, number of instructions executed, etc. Our results show that the proposed tool cooperation can be used for automatically producing verified resource guarantees.

Communicated by Prof. Einar Broch Johnsen and Luigia Petre.

This work is a revised and extended version of two conference papers published in the proceedings of PEPM'11 [8] and FASE'12 [9].

✉ Guillermo Román-Díez  
groman@fi.upm.es

Elvira Albert  
elvira@sip.ucm.es

Richard Bubel  
bubel@cs.tu-darmstadt.de

Samir Genaim  
samir.genaim@fdi.ucm.es

Reiner Hähnle  
haehnle@cs.tu-darmstadt.de

Germán Puebla  
german@fi.upm.es

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid (UCM),  
28040 Madrid, Spain

<sup>2</sup> CSD, Technical University of Darmstadt, 64289 Darmstadt,  
Germany

<sup>3</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid (UPM),  
Boadilla del Monte, 28660 Madrid, Spain

**Keywords** Cost analysis · Closed-form upper bounds · Resource analysis · Resource guarantees

## 1 Introduction

### 1.1 Overview

Static analysis tools such as resource analyzers [3,23], termination checkers [1,18], and verifiers [13,16] are by now powerful enough to be used on commercial software. Many of their potential application scenarios include safety- and security-critical aspects; therefore, the question of the reliability of the obtained results is highly important.

State-of-the-art static analyzers typically combine a range of complex techniques such as symbolic computation, symbolic execution, abstract interpretation, SMT solving, and various arithmetic solvers. They make use of several external tools and evolve as quickly as their target scenarios. To formally verify such systems is not a realistic option. A more viable alternative is to construct a validating tool [30] which, after every run of the static analyzer, formally confirms that

frameworks as follows: (1) One needs first to distinguish simple components whose implementation can be verified easily from complex ones that require a considerable effort to be verified, and (2) instead of verifying the implementations of the complex components, we can use a theorem prover, as we have done using KeY. For example, for SPEED [23], one would need to verify the correctness of the generated invariants, while using other techniques to verify the implementation of the other parts, e.g., the implementation of the counter-optimal proof-structure procedure. As another example, we consider the extension of COSTA, described in [11], to handle cases where the cost can be precisely described using a sum such as  $\sum_{i=0}^n i$ . In this case, the algorithm for computing the UB is based on using the ranking functions and invariants to first generate recurrence relations and then solve them using computer algebra systems. This algorithm is quite simple and can be verified even manually; however, the complex components are those that generate ranking functions and loop invariants which we already handle in this paper.

It is clear that COSTA might fail to infer bounds for some programs, since the problem of inferring cost is undecidable in general (see [6] for more details). However, there are classes of programs for which COSTA is able to infer upper bounds that cannot be verified in our framework. These include recursive programs, where ranking functions do not represent bounds on the number of loop iterations, but on the depth of recursion which (at the moment) cannot be handled directly in KeY. A possible solution is to verify an invariant that describes how the method's parameters change when called recursively, and then use this invariant that quantifies the change to prove that the ranking function indeed bounds the recursion depth. This is left for future work.

Also as future work, we plan to consider the verification of resource bounds for *concurrent* programs. There is recent work on the inference of resource bounds for actor-based concurrent programs [12], a model of concurrency that is simpler and more modular than Java threads. Even in this simpler setting, the inference of upper bounds requires a pre-analysis in which one infers the concurrent interleavings (also known as may-happen-in-parallel analysis) that can occur in the execution. This information is essential to obtain sound upper bounds, since task interleavings can lead to larger bounds and thus they must be considered to produce sound approximations of the worst-case cost. To verify these bounds, one therefore must also verify the results of the analysis that infers the concurrent interleavings.

**Acknowledgments** We gratefully thank the anonymous referees for many useful comments and suggestions that greatly helped to improve this article. This work was funded partially by the EU Project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services (<http://www.envisage-project.eu>), by the Spanish MINECO Project TIN2012-38137, and by the CM Project S2013/ICE-3006.

## 8 Appendix: JML annotations overview

COSTA	Sect.	JML
Size Relations $\varphi$	2.2	<code>//@ghost</code> <code>int x<sub>0</sub><sup>i</sup>=x<sup>i</sup>; ...; int x<sub>0</sub><sup>n</sup>=x<sup>n</sup>;</code>
Initial variables $\bar{x}_0$		<code>//@set x<sub>0</sub><sup>i</sup>=x<sup>i</sup>; ...; x<sub>0</sub><sup>n</sup>=x<sup>n</sup>;</code>
Variables $\bar{x}$		<code>//@assert <math>\varphi</math></code>
Ranking Function: <code>#iter = nat(f)</code>	2.2	<code>//@decreasing f ? f : 0;</code>
Loop Invariant $\psi$	2.2	<code>//@ghost</code> <code>int x<sub>0</sub><sup>i</sup>=x<sup>i</sup>; ...; int x<sub>0</sub><sup>n</sup>=x<sup>n</sup>;</code>
Initial variables $\bar{x}_0$		<code>//@loop_invariant <math>\psi</math></code>
Variables $\bar{x}$		
I/O Size Relations $\varphi_{io}$	2.2	<code>//@ public behavior</code> <code>//@ requires true;</code> <code>//@ ensures <math>\varphi_{io}</math>;</code> <code>//@ signals_only Exception;</code> <code>//@ signals (Exception) true;</code>
Path Length of variable $x$	3.1.1	<code>\depth(x)</code>
$x$ is acyclic	3.1.2	<code>\acyclic(x)</code>
$x$ might reach $y$ in zero or more steps	3.1.2	<code>\reach(x,y)</code>
$x$ might reach $y$ in one or more steps	3.1.2	<code>\reachPlus(x,y)</code>
$x$ and $y$ do not share	3.1.3	<code>\disjoint(x,y)</code>

## References

- Albert, E., Arenas, P., Codish, M., Genaim, S., Puebla, G., Zanardini, D.: Termination analysis of Java bytecode. In: Proceedings of FMOODS'08, vol. 5051 of LNCS, pp. 2–18. Springer (2008)
- Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G.: Field-sensitive value analysis by field-insensitive analysis. In: Proceedings of FM'09, vol. 5850 of LNCS, pp. 370–386. Springer (2009)
- Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G.: Closed-form upper bounds in static cost analysis. *J. Autom. Reason.* **46**(2), 161–203 (2011)
- Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G., Román-Díez, G.: Conditional termination of loops over heap-allocated data. *Sci. Comput. Program.* **92**, 2–24 (2014)
- Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G., Zanardini, D.: Cost analysis of Java bytecode. In: European Symposium on Programming (ESOP'07), vol. 4421 of LNCS. Springer (2007)
- Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G., Zanardini, D.: Cost analysis of object-oriented bytecode programs. *Theor. Comput. Sci.* **413**(1), 142–159 (2012)
- Albert, E., Arenas, P., Puebla, G., Hermenegildo, M.: Certificate size reduction in abstraction-carrying code. *Theory Pract. Log. Progr.* **12**(3), 283–318 (2012)
- Albert, E., Bubel, R., Genaim, S., Hähnle, R., Puebla, G., Román-Díez, G.: Verified resource guarantees using COSTA and KeY. In: Proceedings of PEPM'11, pp. 73–76 (2011)
- Albert, E., Bubel, R., Genaim, S., Hähnle, R., Román-Díez, G.: Verified resource guarantees for heap manipulating programs. In: Proceedings of FASE'12, vol. 7212 of LNCS, pp. 130–145. Springer, March (2012)
- Albert, E., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M.: Parametric inference of memory requirements for garbage collected languages. In: Proceeding of ISMM'10, pp. 121–130. ACM Press (2010)
- Albert, E., Genaim, S., Masud, A.N.: On the inference of resource usage upper and lower bounds. *ACM Trans. Comput. Log.* **14**(3), 22:1–22:35 (2013)
- Albert, E., Arenas, P., Correas, J., Gómez-Zamalloa, M., Genaim, S., Puebla, G., Román-Díez, G.: Object-Sensitive Cost Analysis

[Home](#) | [Journal Profile](#)

### Software and Systems Modeling

ISSN: 1619-1366  
 SPRINGER HEIDELBERG  
 TIERGARTENSTRASSE 17, D-69121 HEIDELBERG, GERMANY  
 GERMANY (FED REP GER)

[Go to Journal Table of Contents](#) | [Go to Ulrich's](#)

**Titles**  
 ISO: Softw. Syst. Model.  
 JCR Abbrev: SOFTW SYST MODEL

**Categories**  
 COMPUTER SCIENCE,  
 SOFTWARE ENGINEERING -  
 SCIE

**Languages**  
 ENGLISH

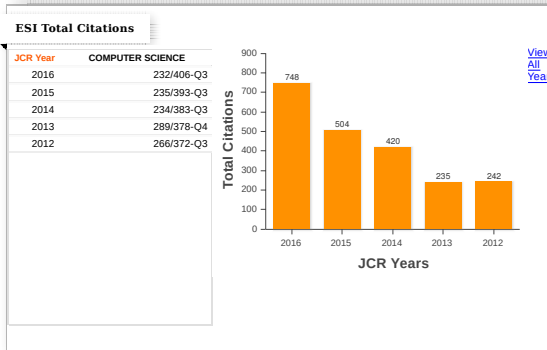
4 Issues/Year

Year	Total Cites	Journal Impact Factor	Impact Factor Without Self Cites	5 Year Impact Factor	Immediacy Index	Citable Items	Cited Half-Life	Citing Half-Life	Eigenfactor Score	Article Influence Score	% Articles in Citable Items	Normalized Eigenfactor	Average JIF Percentile
2016	748	1.654	1.606	1.869	0.809	47	4.5	9.3	0.00...	0.475	100.00	0.17...	63.679
2015	504	0.990	0.930	1.497	0.044	68	5.6	8.9	0.00...	0.399	100.00	0.12...	47.642
2014	420	1.406	1.368	1.506	0.153	59	5.2	8.1	0.00...	0.604	98.31	0.16...	72.596
2013	235	0.820	0.820	0.985	0.049	41	5.3	7.9	0.00...	0.475	100.00	0.11...	41.429
2012	242	1.250	1.166	1.167	0.086	35	5.0	7.7	0.00...	0.561	100.00	Not ...	70.000
2011	208	1.061	1.040	Not ...	0.077	26	5.1	7.7	0.00...	Not ...	100.00	Not ...	64.904
2010	232	1.404	1.384	Not ...	0.182	22	4.1	6.5	0.00...	Not ...	100.00	Not ...	72.222
2009	241	1.533	1.488	Not ...	0.296	27	4.2	7.6	0.00...	Not ...	100.00	Not ...	69.355

**Source Data**

- [Rank](#)
- [Cited Journal Data](#)
- [Citing Journal Data](#)
- [Box Plot](#)
- [Journal Relationships](#)

COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING			
JCR Year	Rank	Quartile	JIF Percentile
2016	39/106	Q2	63.679
2015	56/106	Q3	47.642
2014	29/104	Q2	72.596
2013	62/105	Q3	41.429
2012	32/105	Q2	70.000
2011	37/104	Q2	64.904
2010	28/99	Q2	72.222
2009	29/93	Q2	69.355



InCites Journal Citation Reports dataset updated Sep 09, 2017

Tell us what you think. [Help us improve the Journal Citation Reports by providing your feedback! Click Here >](#)



## 7.6. Object-Sensitive Cost Analysis for Concurrent Objects

- Software Testing, Verification and Reliability  
<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1689>
- Artículo:
  - Página web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/stvr.1569/full>
  - Copia de la primera y última página del artículo
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2015

## Object-Sensitive Cost Analysis for Concurrent Objects

Elvira Albert<sup>1\*</sup>, Puri Arenas<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Samir Genaim<sup>1</sup>,  
Miguel Gómez-Zamalloa<sup>1</sup>, Germán Puebla<sup>2</sup>, Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *DSIC, Complutense University of Madrid*

<sup>2</sup> *DLSHS, Technical University of Madrid*

### SUMMARY

This article presents a novel cost analysis framework for *concurrent objects*. Concurrent objects form a well established model for distributed concurrent systems. In this model, objects are the concurrency *units* which communicate among them via *asynchronous* method calls. Cost analysis aims at automatically approximating the *resource consumption* of executing a program in terms of its input parameters. While cost analysis for sequential programming languages has received considerable attention, concurrency and distribution have been notably less studied. The main challenges of cost analysis in a concurrent setting are: (1) Inferring precise *size abstractions* for data in the program in the presence of shared memory. This information is essential for bounding the number of iterations of loops. (2) Distribution suggests that analysis must infer the cost of the diverse distributed components separately. We handle this by means of a novel form of *object-sensitive recurrence equations* which use *cost centers* in order to keep the resource usage assigned to the different components separate. We have implemented our analysis and evaluated it on several small applications which are classical examples of concurrent and distributed programming.  
Copyright © 0000 John Wiley & Sons, Ltd.

Received ...

**KEY WORDS:** static analysis; resource usage analysis; cost analysis; concurrency; distributed systems; object-sensitive analysis

### 1. INTRODUCTION

Distribution and concurrency are currently mainstream. The Internet and the broad availability of multi-processors radically influence software. Many standard desktop programs have to deal with distribution aspects like network transmission delay and failure. Furthermore, many chip manufacturers are turning to multicore processor designs as a way to increase performance in desktop, enterprise, and mobile processors. This brings renewed interest in developing both new concurrency models and associated programming languages techniques that help in understanding, analyzing, and verifying the behaviour of concurrent and distributed programs.

One of the most important features of a program is its resource consumption. By resource, we mean not only traditional cost measures (e.g., number of executed instructions, or memory consumption) but also concurrency-related measures (e.g., number of tasks spawned, number of requests to remote servers). Example 1 will illustrate these types of resources on a fragment of

---

\*Correspondence to: [elvira@sip.ucm.es](mailto:elvira@sip.ucm.es) (Elvira Albert)

Contract/grant sponsor: This work was funded partially by the EU project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services (<http://www.envisage-project.eu>), by the Spanish project TIN2012-38137, and by the CM project S2013/ICE-3006.

The analysis described in this article infers bounds in terms of the explicit input parameters and fields. In some cases, however, the cost of programs might depend on implicit input, such as the length of a file. In principle, our analysis would fail to infer bounds for such parts of the program. However, if we allow users to annotate the corresponding code with some information, e.g., symbolic bounds for loops that traverse files, we will be able to handle such programs since such annotations basically turn implicit to explicit one. This is left for future work. It is important to note, however, that even if the analysis fails to infer bounds for some parts of the program, this does not necessarily mean that it will fail to infer bounds for all other parts. In fact, the final upper bound that we infer might include some symbolic values that refer to the (unknown) cost of the parts for which the analysis failed.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to the anonymous referees for their comments and suggestions that have greatly improved the quality of the article.

#### References

1. Gul Agha. *Actors: A Model of Concurrent Computation in Distributed Systems*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1986.
2. Elvira Albert, Puri Arenas, Antonio Flores-Montoya, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa, Enrique Martin-Martin, Germán Puebla, and Guillermo Román-Díez. SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects. In Erika Ábrahám and Klaus Havelund, editors, *Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems - 20th International Conference, TACAS 2014*, volume 8413 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 562–567. Springer, 2014.
3. Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa, and Germán Puebla. Cost Analysis of Concurrent OO programs. In Hongseok Yang, editor, *Programming Languages and Systems - 9th Asian Symposium, APLAS 2011, Kenting, Taiwan, December 5-7, 2011. Proceedings*, volume 7078 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 238–254. Springer, 2011.
4. Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, and Germán Puebla. Closed-Form Upper Bounds in Static Cost Analysis. *Journal of Automated Reasoning*, 46(2):161–203, 2011.
5. Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, Germán Puebla, and Diana Ramírez-Deantes. From Object Fields to Local Variables: A Practical Approach to Field-Sensitive Analysis. In Radhia Cousot and Matthieu Martel, editors, *Static Analysis - 17th International Symposium, SAS 2010, Perpignan, France, September 14-16, 2010. Proceedings*, volume 6337 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 100–116. Springer, 2010.
6. Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, Germán Puebla, and Damiano Zanardini. Removing Useless Variables in Cost Analysis of Java Bytecode. In Roger L. Wainwright and Hisham Haddad, editors, *Proceedings of the 2008 ACM Symposium on Applied Computing (SAC), Fortaleza, Ceara, Brazil, March 16-20, 2008*, pages 368–375. ACM, 2008.
7. Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, Germán Puebla, and Damiano Zanardini. Cost Analysis of Object-Oriented Bytecode Programs. *Theoretical Computer Science (Special Issue on Quantitative Aspects of Programming Languages)*, 413(1):142–159, 2012.
8. Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, and Damiano Zanardini. Task-Level Analysis for a Language with Async-Finish Parallelism. *ACM SIGPLAN Notices*, 46(5):21–30, 2011.
9. Elvira Albert, Puri Arenas, Miguel Gómez-Zamalloa, and Peter Y.H. Wong. aPET: A Test Case Generation Tool for Concurrent Objects. In Bertrand Meyer, Luciano Baresi, and Mira Mezini, editors, *Joint Meeting of the European Software Engineering Conference and the ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering, ESEC/FSE'13, Saint Petersburg, Russian Federation, August 18-26, 2013*, pages 595–598. ACM, 2013.
10. Elvira Albert, Antonio Flores-Montoya, Samir Genaim, and Enrique Martin-Martin. Termination and Cost Analysis of Loops with Concurrent Interleavings. In Dang Van Hung and Mizuhito Ogawa, editors, *Automated Technology for Verification and Analysis - 11th International Symposium, ATVA 2013, Hanoi, Vietnam, October 15-18, 2013. Proceedings*, volume 8172 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 349–364. Springer, 2013.
11. Elvira Albert, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa, Einar Broch Johnsen, Rudolf Schlatte, and Silvia Lizeth Tapia Tarifa. Simulating Concurrent Behaviors with Worst-Case Cost Bounds. In Michael Butler and Wolfram Schulte, editors, *FM 2011: Formal Methods - 17th International Symposium on Formal Methods, Limerick, Ireland, June 20-24, 2011. Proceedings*, volume 6664 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 353–368, 2011.
12. Elvira Albert, Samir Genaim, and Raúl Gutiérrez. Towards a Transformational Approach to Resource Analysis with Typed-Norms (Extended Abstract). In *23rd International Symposium on Logic-based Program Synthesis and Transformation (LOPSTR'13)*, pages 85–96, September 2013.
13. Lars Ole Andersen. *Program Analysis and Specialization for the C Programming Language*. PhD thesis, DIKU, University of Copenhagen, May 1994. (DIKU report 94/19).
14. Gregory R. Andrews. *Concurrent Programming: Principles and Practice*. Benjamin/Cummings, 1991.

# InCites™ Journal Citation Reports®

[Home](#) [Journal Profile](#)

## SOFTWARE TESTING VERIFICATION & RELIABILITY

ISSN: 0960-0833

WILEY-BLACKWELL  
111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ,  
ENGLAND

[Go to Journal Table of Contents](#)   [Go to Ulrich's](#)

### Key Indicators

Year	Total Cites <a href="#">Graph</a>	Journal Impact Factor <a href="#">Graph</a>	Impact Factor Without Journal Self Cites <a href="#">Graph</a>	5 Year Impact Factor <a href="#">Graph</a>	Immediacy Index <a href="#">Graph</a>	Citable Items <a href="#">Graph</a>	Cited Half-Life <a href="#">Graph</a>	Citing Half-Life <a href="#">Graph</a>	Eig S
2015	363	1.082	0.979	1.600	0.080	25	7.7	8.9	(
2014	281	1.348	1.130	1.469	0.308	26	7.5	>10.0	(
2013	248	1.200	1.200	1.239	0.174	23	8.5	8.6	(
2012	250	1.043	1.043	1.574	0.174	23	7.7	9.9	(
2011	211	0.957	0.913	1.078	0.167	12	7.5	7.8	(
2010	188	0.762	0.714	1.620	0.091	11	6.4	9.0	(
2009	253	1.632	1.526	2.542	0	12	6.3	8.1	(
2008	129	1.053	0.947	1.560	0.111	9	5.1	7.6	(
2007	96	1.158	0.894	1.038	0.100	10	Not A...	8.3	(
2006	88	1.100	1.050	Not A...	0	9	Not A...	9.1	M

Source Data

Rank

Cited Journal Data

Citing Journal Data

Box Plot

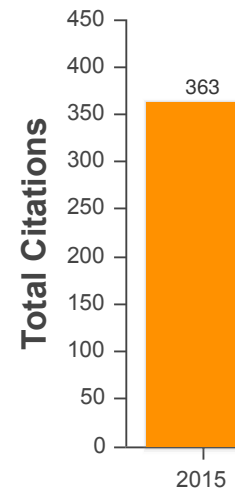
Journal Relationships

JCR Impact Factor

JCR Year	COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING		
2015	46/106	Q2	57.075
2014	35/104	Q2	66.827
2013	37/105	Q2	65.238
2012	46/105	Q2	56.667
2011	46/104	Q2	56.250
2010	67/99	Q3	32.828
2009	26/93	Q2	72.581
2008	44/86	Q3	49.419
2007	31/84	Q2	63.690
2006	29/82	Q2	65.244
2005	49/79	Q3	38.608
2004	44/76	Q3	42.763
2003	31/78	Q2	60.897
2002	56/77	Q3	27.922

ESI Total Citations

JCR Year	COMPUTER SCIENCE
2015	277/392-Q3
2014	289/383-Q3
2013	283/378-Q3
2012	260/372-Q3



## 7.7. Quantified Abstract Configurations of Distributed Systems

- Formal Aspects of Computing (FAoC).  
<http://link.springer.com/journal/165>
- Artículo:
- Justificación Información Artículo:
  - Copia de la primera y última página del artículo
  - Página web DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00165-014-0321-z>
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2015



# Quantified abstract configurations of distributed systems

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Germán Puebla<sup>2</sup> and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento Sistemas Informáticos y Computación (DSIC), Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid, C/Prof. José García Santesmases, s/n, 28040 Madrid, Spain

<sup>2</sup> Campus de Montegancedo, 28660 Boadilla del Monte, Madrid, España

**Abstract.** When reasoning about distributed systems, it is essential to have information about the different kinds of nodes that compose the system, how many instances of each kind exist, and how nodes communicate with other nodes. In this paper we present a static-analysis-based approach which is able to provide information about the questions above. In order to cope with an unbounded number of nodes and an unbounded number of calls among them, the analysis performs an *abstraction* of the system producing a graph whose nodes may represent (infinitely) many concrete nodes and arcs represent any number of (infinitely) many calls among nodes. The crux of our approach is that the abstraction is enriched with upper bounds inferred by *resource analysis* that limit the number of concrete instances that the nodes and arcs represent and their resource consumption. The information available in our *quantified abstract configurations* allows us to define performance indicators which measure the quality of the system. In particular, we present several indicators that assess the level of distribution in the system, the amount of communication among distributed nodes that it requires, and how balanced the load of the distributed nodes that compose the system is. Our performance indicators are given as functions on the input data sizes, and they can be used to automate the comparison of different distributed settings and guide towards finding the optimal configuration.

**Keywords:** Static analysis, Cost analysis, Distributed systems

## 1. Introduction

When reasoning about distributed systems, it is essential to have information about their *configuration*, i.e., the sorts and quantities of nodes that compose the system, and their *communication*, i.e., with whom and how often the different nodes interact. Whereas configurations may be straightforward in simple applications, the tendency is to have rather complex and dynamically changing configurations (cloud computing [BYV09] is an example of this). In this paper, we introduce the notion of *quantified abstraction* (QA) of a distributed system that abstracts both its configuration and communication by means of static analysis. QAs are *abstract* in the sense that a single abstract node may represent (infinitely) many nodes and a single abstract interaction may represent (infinitely) many interactions. QAs are *quantified* in that we provide an upper bound on the (possibly infinite) number of actual nodes that each abstract node represents, and an upper bound on the (possibly infinite) number of actual interactions that each abstract interaction represents. Abstraction allows dealing with an unbounded number of elements in the system, whereas the upper bounds allow regaining accuracy by bounding the number of elements which each abstraction represents.

---

Correspondence and offprint requests to: E. Albert, E-mail: elvira@sip.ucm.es

Quantified abstract configurations

- [GL05] Gori R, Levi F (2005) A new occurrence counting analysis for bioambients. In: APLAS. LNCS, vol 3780. Springer, New York, pp 381–400
- [HO09] Haller P, Odersky M (2009) Scala actors: unifying thread-based and event-based programming. *Theor Comput Sci* 410(2–3):202–220
- [JHS12] Johnsen EB, Hähnle R, Schäfer J, Schlatte R, Steffen M (2012) ABS: a core language for abstract behavioral specification. In: Proceedings of FMCO'10 (revised papers). LNCS, vol 6957. Springer, New York, pp 142–164
- [MRR05] Milanova A, Rountev A, Ryder BG (2005) Parameterized object sensitivity for points-to analysis for Java. *ACM Trans Softw Eng Methodol* 14:1–41
- [SBL11] Smaragdakis Y, Bravenboer M, Lhoták O (2011) Pick your contexts well: understanding object-sensitivity. In: Proceedings of POPL'11. ACM, New York, pp 17–30
- [SPH10] Schäfer J, Poetzsch-Heffter A (2010) JCobox: generalizing active objects to concurrent components. In: Proceedings of ECOOP'10. LNCS. Springer, New York, pp 275–299
- [YBS86] Yonezawa A, Briot JP, Shibayama E (1986) Object-oriented concurrent programming ABCL/1. In: Proceedings of OOPLSA'86. ACM, New York, pp 258–268

*Received 15 November 2013*

*Revised 31 May 2014*

*Accepted 12 September 2014 by Einar Broch Johnsen, Luigia Petre, and Michael Butler*

# InCites™ Journal Citation Reports®

[Home](#)
[Journal Profile](#)

## FORMAL ASPECTS OF COMPUTING

ISSN: 0934-5043

SPRINGER  
 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013  
 USA

[Go to Journal Table of Contents](#)
[Go to Ulrich's](#)

Key Indicators									
Year	Total Cites <a href="#">Graph</a>	Journal Impact Factor <a href="#">Graph</a>	Impact Factor Without Journal Self Cites <a href="#">Graph</a>	5 Year Impact Factor <a href="#">Graph</a>	Immediacy Index <a href="#">Graph</a>	Citable Items <a href="#">Graph</a>	Cited Half-Life <a href="#">Graph</a>	Citing Half-Life <a href="#">Graph</a>	Eig S
2015	393	0.521	0.465	0.865	0.371	35	7.8	9.8	(
2014	347	0.806	0.750	0.886	0.105	38	7.1	>10.0	(
2013	279	0.609	0.609	0.740	0.086	35	7.9	>10.0	(
2012	249	0.500	0.450	0.591	0.135	37	>10.0	9.6	(
2011	244	0.463	0.370	0.586	0.219	32	9.3	8.6	(
2010	352	1.226	1.188	1.300	0.107	28	7.1	8.2	(
2009	374	1.255	1.117	1.138	0.115	26	7.9	9.4	(
2008	341	1.149	1.085	Not A...	0.630	27	7.6	7.8	(
2007	254	0.698	0.604	Not A...	0.292	24	8.3	7.7	(
2006	257	0.690	0.642	Not A...	0.087	23	7.8	8.9	N

Source Data

Rank

Cited Journal Data

Citing Journal Data

Box Plot

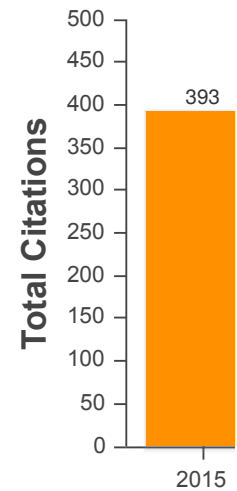
Journal Relationships

JCR Impact Factor

JCR Year	COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING		
2015	91/106	Q4	14.623
2014	64/104	Q3	38.942
2013	80/105	Q4	24.286
2012	83/105	Q4	21.429
2011	80/104	Q4	23.558
2010	39/99	Q2	61.111
2009	44/93	Q2	53.226
2008	40/86	Q2	54.070
2007	50/84	Q3	41.071
2006	48/82	Q3	42.073

ESI Total Citations

JCR Year	COMPUTER SCIENCE
2015	265/392-Q3
2014	259/383-Q3
2013	270/378-Q3
2012	261/372-Q3



## 7.8. A multi-domain incremental analysis engine and its application to incremental resource analysis

- Theoretical Computer Science.  
<http://www.journals.elsevier.com/theoretical-computer-science/>
- Artículo:
  - Página Web: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2015.03.002>
  - Autores ordenados alfabéticamente
- Justificación Información Artículo:
  - Copia de la primera y última página del artículo y
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2015



# A multi-domain incremental analysis engine and its application to incremental resource analysis <sup>☆</sup>



Elvira Albert <sup>a,\*</sup>, Jesús Correas <sup>a</sup>, Germán Puebla <sup>b</sup>, Guillermo Román-Díez <sup>b</sup>

<sup>a</sup> DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain

<sup>b</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain

## ARTICLE INFO

### Article history:

Available online 6 March 2015

### Keywords:

Static analysis  
Resource usage analysis  
Cost analysis  
Incremental analysis

## ABSTRACT

The aim of *incremental* analysis is, given a program, its analysis results, and a series of changes to the program, to obtain the new analysis results as efficiently as possible and, ideally, without having to (re-)analyze fragments of code which are not affected by the changes. Incremental analysis can significantly reduce both the time and the memory requirements of analysis. The first contribution of this article is a *multi-domain* incremental fixed-point algorithm for a sequential Java-like language. The algorithm is multi-domain in the sense that it interleaves the (re-)analysis for multiple domains by taking into account dependencies among them. Importantly, this allows the incremental analyzer to invalidate only those analysis results previously inferred by certain *dependent* domains. The second contribution is an incremental *resource usage* analysis which, in its first phase, uses the multi-domain incremental fixed-point algorithm to carry out all global pre-analyses required to infer cost in an interleaved way. Such resource analysis is parametric on the cost metrics one wants to measure (e.g., number of executed instructions, number of objects created, etc.). Besides, we present a novel form of *cost summaries* which allows us to incrementally reconstruct only those components of cost functions affected by the changes. Experimental results in the *COSTA* system show that the proposed incremental analysis provides significant performance gains, ranging from a speedup of 1.48 up to 5.13 times faster than non-incremental analysis.

© 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

## 1. Introduction

Static cost analysis [39] (a.k.a. resource usage analysis) aims at automatically inferring the resource consumption of executing a program as a function of its input data sizes, i.e., without actually executing the program. In this work, we rely on a generic notion of resource, which can be instantiated to measure the amount of memory allocated, number of instructions executed, number of calls to methods, etc. Intuitively, the main steps in order to infer the cost of programs written in an object-oriented (OO) language are:

1. *OO pre-analyses*. Almost for every property being analyzed, it is required to perform a *class* (or *application extraction*) analysis [34] which determines the set of reachable classes which must be considered by subsequent global analyses.

<sup>☆</sup> This work is an extended and revised version of PEPM'12 [5].

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [elvira@sip.ucm.es](mailto:elvira@sip.ucm.es) (E. Albert), [jcorreas@fdi.ucm.es](mailto:jcorreas@fdi.ucm.es) (J. Correas), [german@fi.upm.es](mailto:german@fi.upm.es) (G. Puebla), [groman@fi.upm.es](mailto:groman@fi.upm.es) (G. Román-Díez).



Another difference is that the granularity of the analysis in our case is at the level of methods, whereas [20] considers modifications at the level of *rules*. Rather than methods, CLP programs are structured into procedures (a.k.a. predicates), and are not object oriented. In turn, each procedure is defined as a non-empty sequence of rules. Therefore, incrementality is defined at a finer-grained level in [20]. This finer-grained modularity does not fit well in the object oriented or imperative settings since usually the smallest program parts which are easily identifiable at the level of program editors, compilers, etc. are methods.

Other approaches to incremental analysis are developed for other purposes, e.g., [38] proposes an efficient incremental parser for general context-free grammars which allows generating incremental tools. The work in [19] develops an approach to incremental static semantic analysis for object-oriented languages using door attribute grammars as a way to maintain incremental information, while our work is mostly focused on the reconstruction of the analysis information and the *upper bound summaries*. An incremental analysis based on incremental specifications such as those found in formal models is presented in [15], while we do not rely on specifications. The notion of summary has been previously used in other contexts [29,13] different from incremental analysis. It is also worth mentioning recent work on incremental analysis [16] which defines an incremental analysis via domain specific solvers, for declarative modeling language based on first-order logic with sets and relations. The latter work is also related to directed incremental symbolic execution (DiSE) [27], a technique which in principle is more related to testing than to static analysis. However, the novelty of DiSE is to combine the efficiencies of static analysis techniques to compute program difference information with the precision of symbolic execution to explore program execution paths and generate path conditions affected by the differences. We believe that a combined approach like this one could also be adopted for the inference of resource consumption information.

Another related technique is that of modular analysis [12,25]. There, the main aim is to improve the scalability of analysis by reducing the memory consumption, which is a common bottle-neck of global analysis. However, modular analysis may be less time-efficient than global analysis. In modular analysis, rather than analyzing the whole program at once, the program is split into smaller parts and each part is analyzed separately. For this, the analysis results of each part is stored, either automatically or by using user-provided summaries. Our technique has in common with modular analysis that it automatically stores summaries. However, the main focus in incremental analysis is time-efficiency rather than memory-efficiency and all program parts affected by changes are analyzed at once, not separately. Finally, modularity per se does not handle the efficient recomputation of analysis results after a program change.

## 9. Conclusions and future work

The traditional global analysis scheme in which all the program code is analyzed from scratch and no previous analysis information is available is unsatisfactory in many situations. This paper shows that incremental analysis of a complex property – the resource consumption of executing a program – is feasible and much more efficient in certain contexts than traditional (non-incremental) global analysis. Our experimental results empirically demonstrate that the techniques pays off in practice.

In future work, we plan to extend our generic incremental analysis framework to the concurrent setting. We want to consider first a simple concurrency model and study how our analysis has to be adapted to produce efficiently sound results in the presence of concurrency. A non-incremental cost analysis framework has been recently defined in [1] for a language based on the concurrent objects paradigm [23]. After considering incremental resource analysis for concurrent objects, the final goal will be to devise a framework for thread-based concurrency.

## Acknowledgements

We are grateful to Maria Garcia de la Banda for detailed comments on the form and contents of a preliminary version of this article. We are also grateful to the anonymous referees for their comments and suggestions that have greatly improved the quality of the paper. This work was funded partially by the EU project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services (<http://www.envisage-project.eu>), by the Spanish project TIN2012-38137, and by the CM project S2013/ICE-3006.

## Appendix A. Supplementary material

Supplementary material related to this article can be found online at <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2015.03.002>.

## References

- [1] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, M. Gómez-Zamalloa, G. Puebla, Cost analysis of concurrent OO programs, in: Proc. of APLAS'11, in: LNCS, vol. 7078, Springer, December 2011, pp. 238–254.
- [2] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, Closed-form upper bounds in static cost analysis, J. Automat. Reason. 46 (2) (2011) 161–203.
- [3] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, D. Zanardini, Cost analysis of object-oriented bytecode programs, Theoret. Comput. Sci. 413 (1) (2012) 142–159.
- [4] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, D. Zanardini, Task-level analysis for a language with async-finish parallelism, in: Proc. of LCTES'11, ACM Press, 2011, pp. 21–30.

# InCites™ Journal Citation Reports®

[Home](#) [Journal Profile](#)

## THEORETICAL COMPUTER SCIENCE

ISSN: 0304-3975

ELSEVIER SCIENCE BV  
 PO BOX 211, 1000 AE AMSTERDAM, NETHERLANDS  
**NETHERLANDS**

[Go to Journal Table of Contents](#)   [Go to Ulrich's](#)

### Key Indicators

Year	Total Cites <a href="#">Graph</a>	Journal Impact Factor <a href="#">Graph</a>	Impact Factor Without Journal Self Cites <a href="#">Graph</a>	5 Year Impact Factor <a href="#">Graph</a>	Immediacy Index <a href="#">Graph</a>	Citable Items <a href="#">Graph</a>	Cited Half-Life <a href="#">Graph</a>	Citing Half-Life <a href="#">Graph</a>	Eige Sc
2015	6,970	0.643	0.538	0.827	0.103	494	>10.0	>10.0	0.0
2014	5,682	0.657	0.543	0.747	0.138	420	9.5	>10.0	0.0
2013	4,629	0.516	0.419	0.652	0.073	422	9.0	>10.0	0.0
2012	5,177	0.489	0.402	0.697	0.082	441	9.1	>10.0	0.0
2011	5,019	0.665	0.520	0.767	0.070	531	8.6	>10.0	0.0
2010	6,343	0.838	0.763	1.087	0.089	316	7.9	>10.0	0.0
2009	6,548	0.943	0.828	1.103	0.106	443	8.1	9.7	0.0
2008	5,670	0.806	0.728	0.995	0.097	433	7.7	9.2	0.0
2007	4,984	0.735	0.666	0.898	0.061	407	7.8	9.5	0.0
2006	4,639	0.843	0.743	Not A...	0.081	434	7.5	9.2	Nc
2005	4,411	0.743	0.645	Not A...	0.073	411	7.8	9.0	Nc

Source Data

Rank

Cited Journal Data

Citing Journal Data

Box Plot

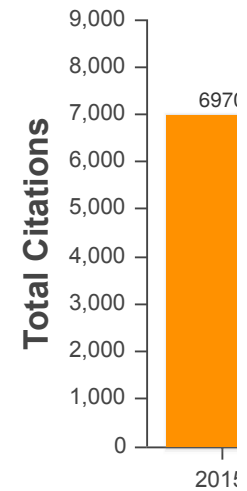
Journal Relationships

JCR Impact Factor

JCR Year	COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS		
	Rank	Quartile	JIF Percentile
2015	77/105	Q3	27.143
2014	71/102	Q3	30.882
2013	76/102	Q3	25.980
2012	78/100	Q4	22.500
2011	59/99	Q3	40.909
2010	58/97	Q3	40.722
2009	52/92	Q3	44.022
2008	51/84	Q3	39.881
2007	44/79	Q3	44.937
2006	37/75	Q2	51.333
2005	44/71	Q3	38.732
2004	41/70	Q3	42.143
2003	32/70	Q2	55.000
2002	49/69	Q3	29.710
2001	42/71	Q3	41.549
2000	45/67	Q3	33.582

ESI Total Citations

JCR Year	COMPUTER SCIENCE
2015	26/392-Q1
2014	30/383-Q1
2013	35/378-Q1
2012	25/372-Q1



## 7.9. Conditional Termination of Loops over Heap-Allocated Data

- Science of Computer Programming.  
<http://www.journals.elsevier.com/science-of-computer-programming/>
- Artículo:
  - DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scico.2013.04.006>
- Justificación Información Artículo:
  - Copia de la primera y última página del artículo
- Justificación Índice Impacto:
  - Copia de la información Índice JCR 2014



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

## Science of Computer Programming

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scico](http://www.elsevier.com/locate/scico)Conditional termination of loops over heap-allocated data<sup>☆</sup>Elvira Albert<sup>a</sup>, Puri Arenas<sup>a</sup>, Samir Genaim<sup>a</sup>, Germán Puebla<sup>b</sup>,  
Guillermo Román-Díez<sup>b,\*</sup><sup>a</sup> DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain<sup>b</sup> DLSIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain

## H I G H L I G H T S

- Termination of programs that depends on heap allocated data.
- A reference constancy analysis to infer constant access paths heap data.
- Notion of locality partition to guarantee the locality of heap-allocated data.
- Inferring the aliasing preconditions to guarantee termination.
- Implementation and experimental evaluation of our approach in the costa system.

## A R T I C L E I N F O

## Article history:

Received 1 August 2012

Received in revised form 21 April 2013

Accepted 22 April 2013

Available online xxxx

## Keywords:

Static analysis

Heap-sensitive analysis

Termination

Java bytecode

Program transformation

## A B S T R A C T

Static analysis which takes into account the values of data stored in the heap is considered complex and computationally intractable in practice. Thus, most static analyzers do not keep track of object fields nor of array contents, i.e., they are *heap-insensitive*. In this article, we propose *locality conditions* for soundly tracking heap-allocated data in Java (bytecode) programs, by means of *ghost* non-heap allocated variables. This way, heap-insensitive analysis over the transformed program can infer information on the original heap-allocated data without sacrificing efficiency. If the locality conditions cannot be proven unconditionally, we seek to generate *aliasing preconditions* which, when they hold in the initial state, guarantee the termination of the program. Experimental results show that we greatly improve the accuracy w.r.t. a heap-insensitive analysis while the overhead introduced is reasonable.

© 2013 Elsevier B.V. All rights reserved.

## 1. Introduction

It is well known that shared mutable data structures, such as those stored in the heap, are the bane of formal reasoning and static analysis (see e.g. [23,11]). This problem is exacerbated in object-oriented programs, since most data reside in objects and arrays stored in the heap. Analyses which keep track (resp. do not keep track) of heap-allocated data are referred to as *heap-sensitive* (resp. *heap-insensitive*). In most cases, neither of the two extremes of using a fully heap-insensitive analysis or a fully heap-sensitive analysis is acceptable. The former produces too imprecise results and the latter is often computationally intractable. There has been significant interest in developing techniques that result in a good balance between the accuracy of analysis and its associated computational cost. A number of heuristics exist which differ in how the values of heap-allocated

<sup>☆</sup> Preliminary versions of some parts of this work were presented at FM'09 (Albert et al., 2009) [4], SAS'10 (Albert et al., 2010) [5] and Bytecode'12 (Albert et al., 2012) [10].

\* Corresponding author. Tel.: +34 659615728.

E-mail addresses: [elvira@sip.ucm.es](mailto:elvira@sip.ucm.es) (E. Albert), [puri@sip.ucm.es](mailto:puri@sip.ucm.es) (P. Arenas), [samir@fdi.ucm.es](mailto:samir@fdi.ucm.es) (S. Genaim), [german@fi.upm.es](mailto:german@fi.upm.es) (G. Puebla), [guillermo.roman.fi@gmail.com](mailto:guillermo.roman.fi@gmail.com), [groman@fi.upm.es](mailto:groman@fi.upm.es) (G. Román-Díez).

## References

- [1] A. Aiken, J.S. Foster, J. Kodumal, T. Terauchi, Checking and inferring local non-aliasing, in: Proc. of PLDI'03, ACM, 2003, pp. 129–140.
- [2] E. Albert, P. Arenas, M. Codish, S. Genaim, G. Puebla, D. Zanardini, Termination analysis of Java bytecode, in: Proc. of FMOODS'08, in: LNCS, vol. 5051, Springer, 2008, pp. 2–18.
- [3] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, M. Gómez-Zamalloa, G. Puebla, Cost analysis of concurrent OO programs, in: Proc. of APLAS'11, in: LNCS, vol. 7078, Springer, 2011, pp. 238–254.
- [4] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, Field-sensitive value analysis by field-insensitive analysis, in: Proc. of FM'09, in: LNCS, vol. 5850, Springer, 2009, pp. 370–386.
- [5] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, D. Ramírez, From object fields to local variables: a practical approach to field-sensitive analysis, in: Proc. of SAS'10, in: LNCS, vol. 6337, Springer, 2010, pp. 100–116.
- [6] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, D. Zanardini, Cost analysis of Java bytecode, in: Proc. of ESOP'07, in: LNCS, vol. 4421, Springer, 2007, pp. 157–172.
- [7] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, D. Zanardini, Removing useless variables in cost analysis of Java bytecode, in: Proc. of SAC'08, ACM Press, 2008, pp. 368–375.
- [8] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, D. Zanardini, Cost analysis of object-oriented bytecode programs, Theoretical Computer Science 413 (1) (2012) 142–159.
- [9] E. Albert, J. Correias, G. Puebla, G. Román-Díez, Incremental resource usage analysis, in: Proc. of PEPM'12, ACM Press, 2012, pp. 25–34.
- [10] E. Albert, S. Genaim, G. Román-Díez, Conditional termination of loops over arrays, in: Proc. of Bytecode'12, 2012.
- [11] A. Banerjee, D. Naumann, S. Rosenberg, Regional logic for local reasoning about global invariants, in: Proc. of ECOOP'08, in: LNCS, vol. 5142, 2008, pp. 387–411.
- [12] J. Berdine, B. Cook, D. Distefano, P. O'Hearn, Automatic termination proofs for programs with shape-shifting heaps, in: Proc. of CAV'06, in: LNCS, vol. 4144, 2006, pp. 386–400.
- [13] M. Bozga, R. Iosif, F. Konečný, Deciding conditional termination, in: Proc. of TACAS'12, in: LNCS, vol. 7214, Springer, 2012, pp. 252–266.
- [14] B.-Y.E. Chang, K.R.M. Leino, Abstract interpretation with alien expressions and heap structures, in: Proc. of VMCAI'05, in: LNCS, vol. 3385, Springer, 2005, pp. 147–163.
- [15] B. Cook, S. Gulwani, T. Lev-Ami, A. Rybalchenko, M. Sagiv, Proving conditional termination, in: Proc. of CAV'08, in: LNCS, vol. 5123, Springer, 2008, pp. 328–340.
- [16] P. Cousot, R. Cousot, Abstract interpretation: a unified lattice model for static analysis of programs by construction or approximation of fixpoints, in: Proc. of POPL'77, ACM Press, 1977, pp. 238–252.
- [17] P. Cousot, N. Halbawachs, Automatic discovery of linear restraints among variables of a program, in: Proc. of POPL'78, ACM Press, 1978, pp. 84–97.
- [18] D. Distefano, P.W. O'Hearn, H.k Yang, A local shape analysis based on separation logic, in: Proc. of TACAS'06, in: LNCS, vol. 3920, Springer, 2006, pp. 287–302.
- [19] P. Ferrara, R. Fuchs, U. Juhász, Tval+ : Tval and value analyses together, in: Proc. of SEFM'12, in: LNCS, vol. 7504, Springer, 2012, pp. 63–77.
- [20] E.B. Johnsen, R. Hähnle, J. Schäfer, R. Schlatte, M. Steffen, ABS: a core language for abstract behavioral specification, in: Proc. of FMCO'10 (Revised Papers), in: LNCS, vol. 6957, Springer, 2012, pp. 142–164.
- [21] H. Lehner, P. Müller, Formal translation of bytecode into BoogiePL, in: Proc. of Bytecode'07, in: ENTCS, Elsevier, 2007.
- [22] T. Lindholm, F. Yellin, The Java Virtual Machine Specification, Addison-Wesley, 1996.
- [23] A. Miné, Field-sensitive value analysis of embedded C programs with union types and pointer arithmetics, in: Proc. of LCTES'06, ACM, 2006, pp. 54–63.
- [24] C. Otto, M. Brockschmidt, C. von Essen, J. Giesl, Automated termination analysis of Java bytecode by term rewriting, in: Proc. of RTA'10, in: LIPIcs, vol. 6, 2010, pp. 259–276.
- [25] A. Podelski, A. Rybalchenko, A complete method for the synthesis of linear ranking functions, in: Proc. of VMCAI'04, in: LNCS, vol. 2937, Springer, 2004, pp. 465–486.
- [26] Apache Commons Project. <http://commons.apache.org/>.
- [27] S. Rossignoli, F. Spoto, Detecting non-cyclicity by abstract compilation into boolean functions, in: Proc. of VMCAI'06, in: LNCS, vol. 3855, Springer, 2006, pp. 95–110.
- [28] S. Sagiv, T.W. Reps, R. Wilhelm, Parametric shape analysis via 3-valued logic, in: Proc. of POPL'99, ACM, 1999, pp. 105–118.
- [29] F. Spoto, P.M. Hill, E. Payet, Path-length analysis of object-oriented programs, in: Proc. of EAAI'06, 2006. Available at <http://profs.sci.univr.it/~spoto/papers.html>.
- [30] F. Spoto, F. Mesnard, É Payet, A termination analyzer for Java bytecode based on path-length, ACM Transactions on Programming Languages and Systems 32 (3) (2010).
- [31] R. Vallee-Rai, L. Hendren, V. Sundaresan, P. Lam, E. Gagnon, P. Co, Soot - a Java optimization framework, in: Proc. of CASCON'99, IBM, 1999, pp. 125–135.





Calculation:  $\frac{\text{Cites to current items}}{\text{Number of current items}} = \frac{31}{199} = 0.156$

**Journal Cited Half-Life**

The cited half-life for the journal is the median age of its items cited in the current JCR year. Half of the citations to the journal are to items published within the cited half-life.

**Cited Half-Life: 7.4 years**

Breakdown of the citations **to the journal** by the cumulative percent of 2014 cites to items published in the following years:

Cited Year	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004-all
# Cites from 2014	31	88	45	60	42	53	93	113	44	38	304
Cumulative %	3.40	13.06	18.00	24.59	29.20	35.02	45.23	57.63	62.46	66.63	100

**Cited Half-Life Calculations:**

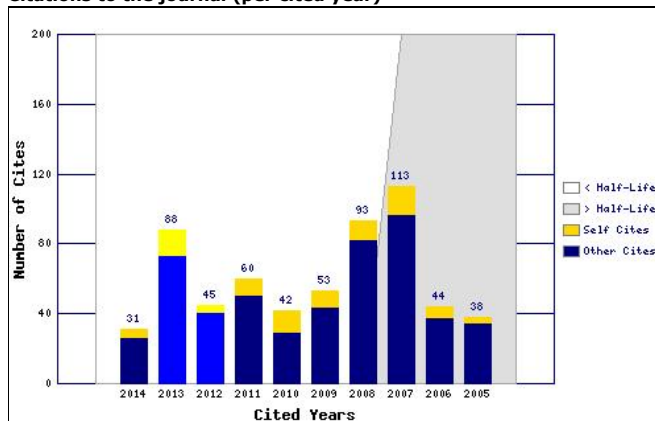
The cited half-life calculation finds the number of publication years from the current JCR year that account for 50% of citations received by the journal. Read help for more information on the calculation.

**Cited Journal Graph**

[Click here for Cited Journal data table](#)

This graph shows the distribution by cited year of citations to items published in the journal SCI COMPUT PROGRAM.

**Citations to the journal (per cited year)**



- The white/grey division indicates the cited half-life (if < 10.0). Half of the journal's cited items were published more recently than the cited half-life.
- The top (gold) portion of each column indicates Journal Self Citations: citations to items in the journal from items in the same journal.
- The bottom (blue) portion of each column indicates Non-Self Citations: citations to the journal from items in other journals.
- The two lighter columns indicate citations used to calculate the Impact Factor (always the 2nd and 3rd columns).

**Journal Citing Half-Life**

The citing half-life for the journal is the median age of the items the journal cited in the current JCR year. Half of the citations in the journal are to items published within the citing half-life.

**Citing Half-Life: 9.1 years**

Breakdown of the citations **from the journal** by the cumulative percent of 2014 cites to items published in the following years:

Cited Year	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004-all
# Cites from 2014	22	191	454	567	669	643	568	493	478	440	3704
Cumulative %	0.27	2.59	8.11	15.00	23.13	30.94	37.84	43.83	49.64	54.99	100

**Citing Half-Life Calculations:**

The citing half-life calculation finds the number of publication years from the current JCR year that account for 50% of citations in the journal. Read help for more information on the calculation.

**Citing Journal Graph**

[Click here for Citing Journal data table](#)

This graph shows the distribution by cited year of citations from current-year items in the journal SCI COMPUT PROGRAM.

**Citations from the journal (per cited year)**

- The white/grey division indicates the citing half-life (if < 10.0). Half of the citations from the journal's current items are to items published more recently than the citing half-life.
- The top (gold) portion of each column indicates Journal Self-Citations: citations from items in the journal to items in the same journal.
- The bottom (blue) portion of each column indicates Non-Self Citations: citations from the journal to items in other journals.



Journal Citation Reports®



2014 JCR Science Edition

**Rank in Category: SCIENCE OF COMPUTER PROGRAMMING**

**Journal Ranking**

For 2014, the journal **SCIENCE OF COMPUTER PROGRAMMING** has an Impact Factor of **0.715**.

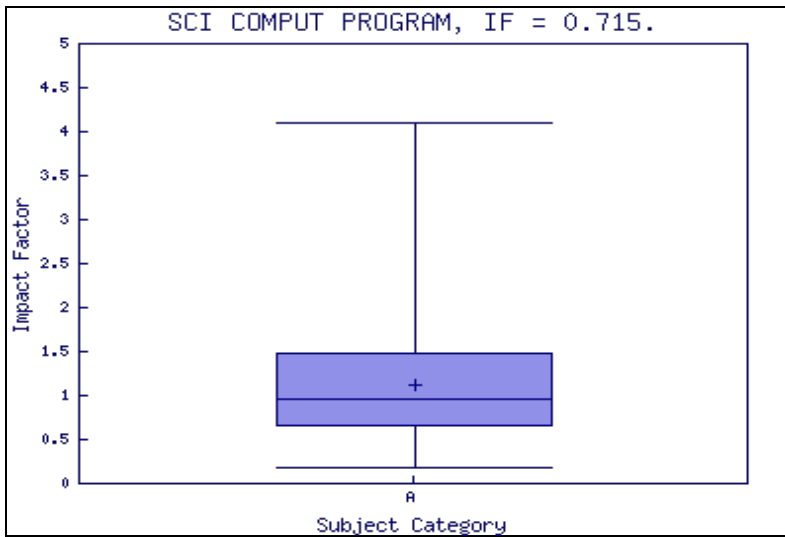
This table shows the ranking of this journal in its subject categories based on Impact Factor.

Category Name	Total Journals in Category	Journal Rank in Category	Quartile in Category
COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING	104	72	Q3

**Category Box Plot**

For 2014, the journal **SCIENCE OF COMPUTER PROGRAMMING** has an Impact Factor of **0.715**.

This is a box plot of the subject category or categories to which the journal has been assigned. It provides information about the distribution of journals based on Impact Factor values. It shows median, 25th and 75th percentiles, and the extreme values of the distribution.



**Key**  
A - COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING

[Acceptable Use Policy](#)  
Copyright © 2015 [Thomson Reuters](#).



## Capítulo 8

# Publicaciones: Artículos en Conferencias Internacionales

## 8.1. Inferring Needless Write Memory Accesses on Ethereum Smart Contracts

- TACAS 2023: International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems  
<https://etaps.org/2023/tacas>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-30823-9\\_23](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-30823-9_23)
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2023  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/>
  - GRIN-SCIE Conference ranking



[Sign in with LinkedIn](#)

Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[why?](#)

[CORE homepage](#) | [CORE rankings page](#) | [Frequently asked questions](#)

[CORE Dora discussion document](#) | [Description of Conference Ranks](#) | [Guidelines for reporting rankings](#) | [Usage of CORE rankings](#) | [2021 Rankings Process](#) | [Data used in Rankings and responses to common concerns](#)

Search by:

CORE2023 Summary:

Source:

A\* - 7.47% of 803 ranked venues

A - 14.45% of 803 ranked venues

B - 27.77% of 803 ranked venues

Australasian B - 0.75% of 803 ranked venues

C - 47.2% of 803 ranked venues

Australasian C - 2.37% of 803 ranked venues

Other - 164 total

Showing results 1 - 1 of 1

<a href="#">Title</a>	<a href="#">Acronym</a>	<a href="#">Source</a>	<a href="#">Rank</a>	<a href="#">Note</a>	<a href="#">DBLP</a>	<a href="#">Primary FoR</a>	<a href="#">Comments</a>	<a href="#">Average Rating</a>
Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	TACAS	CORE2023	A	none	<a href="#">view</a>	4612	1	5.0



# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



Menu

## Explore the GII-GRIN-SCIE (GGS) Conference Rating

[Search](#) [Details](#) [Previous Versions](#)

Download [The GGS Conference Rating 2021](#) (Excel .xlsx file) - last updated: October 24, 2021

This initiative is sponsored by [GII](#) (Group of Italian Professors of Computer Engineering), [GRIN](#) (Group of Italian Professors of Computer Science), and [SCIE](#) (Spanish Computer-Science Society). For details about the rating algorithm and the process, see the [Conference Rating description page](#).

**Search Conferences**

Name  [Search](#) Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym  [Search](#) Sample: vidb or \*ubi\*

Class  [Search](#) Sample: 1 or 2 or 3

Rating  [Search](#) Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings  [Search](#) Sample: A++, A++, A++ or A+, A, A

Legenda			
Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	35 + 40 = <b>75 conferences</b>	excellent, top notch co
<b>Class 2</b>	A, A-	79 + 78 = <b>157 conferences</b>	very good even
<b>Class 3</b>	B, B-	187 + 132 = <b>319 conferences</b>	events of good qu
-	Work in Progress	1811 conferences	work in progres

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	GGS Class	GGS Rating	Qualified Classes	Collected Classes
TOOLS AND ALGORITHMS FOR CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF SYSTEMS	TACAS	1	A+	CORE:A, LiveSHINE:A+, MA:A+	A+, A+, A

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE:											
Acronym	Title										Class
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems										A

LiveSHINE:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations	
TACAS	Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems	A+	63	107	A	38,28	67	A++	500	19139	

Microsoft Academic:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations	
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	A+	93	149	A	39,21	93	A++	1271	49835	

## 8.2. GASOL: Gas Analysis and Optimization for Ethereum Smart Contracts

- TACAS 2020: International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems  
<https://etaps.org/2020/tacas>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
[http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19249-9\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19249-9_1)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice del libro *TACAS 2020: International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems*
- Justificación Ratio Aceptación: Página Introducción Libro Proceedings
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2018  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/1818/>
  - GRIN-SCIE Conference ranking

ARCoSS

LNCS 12079

Armin Biere  
David Parker (Eds.)

# Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems

26th International Conference, TACAS 2020  
Held as Part of the European Joint Conferences  
on Theory and Practice of Software, ETAPS 2020  
Dublin, Ireland, April 25–30, 2020, Proceedings, Part II

2  
Part II



 Springer Open

Armin Biere · David Parker (Eds.)

# Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems

26th International Conference, TACAS 2020  
Held as Part of the European Joint Conferences  
on Theory and Practice of Software, ETAPS 2020  
Dublin, Ireland, April 25–30, 2020  
Proceedings, Part II

## Preface

TACAS 2020 was the 26th edition of the International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems conference series. TACAS 2020 was part of the 23rd European Joint Conferences on Theory and Practice of Software (ETAPS 2020). The conference was held at the Royal Marine Hotel in Dublin, Ireland, during April 25–30, 2020.

TACAS is a forum for researchers, developers, and users interested in rigorously based tools and algorithms for the construction and analysis of systems. The conference aims to bridge the gaps between different communities with this common interest and to support them in their quest to improve the utility, reliability, flexibility, and efficiency of tools and algorithms for building systems. TACAS solicited four types of submissions:

- *Research papers* advancing the theoretical foundations for the construction and analysis of systems
- *Case study papers* with an emphasis on a real-world setting
- *Regular tool papers* presenting a new tool, a new tool component, or novel extensions to an existing tool and requiring an artifact submission
- *Tool demonstration papers* focusing on the usage aspects of tools, also subject to the artifact submission requirement

This year 155 papers were submitted to TACAS, consisting of 111 research papers, 8 case study papers, 19 regular tool papers, and 17 tool demo papers. Individual authors were limited to a maximum of three submissions. Each paper was reviewed by at least three Program Committee (PC) members, who also provided feedback whether certain papers should go through a rebuttal process.

The chairs asked for 59 rebuttals, usually following such rebuttal recommendations by PC members. In parallel to PC reviewing, the Artifact Evaluation Committee (AEC) reviewed the artifacts. A formal summary review of this evaluation was made available to the PC members and taken into account in the discussion phase. The case study chair and the tools chair made sure that identical reviewing and selection criteria were applied within their respective class of papers. After this thorough reviewing, rebuttal and discussion phase, a total of 48 papers were accepted, including 31 research papers, 4 case study papers, 5 regular tool papers and 8 tool demo papers.

As in 2019, TACAS 2020 included an artifact evaluation (AE) for all types of papers. There were two rounds of the AE: for regular tool papers and tool demonstration papers AE was compulsory and artifacts had to be submitted to the first round. For research and case study papers, it was voluntary, and artifacts could be submitted to either the first or the second round. The results of the first round were communicated to

the TACAS PC before their discussion phase so that the quality of the artifact could be considered prior to the TACAS decision making. Each artifact was evaluated independently by at least three reviewers. All accepted papers with accepted artifacts received a badge which is added to the title page of the respective paper if desired by the authors.

The AEC used a two-phase reviewing process: reviewers first performed an initial check to see whether the artifact was technically usable and whether the accompanying instructions were consistent, followed by a full evaluation of the artifact. The main criteria for artifact acceptance was consistency with the paper, with completeness, and documentation being handled in a more lenient manner as long as the artifact was useful overall.

In the first round, out of 44 artifact submissions, 29 were accepted and 15 were rejected. This corresponds to an acceptance rate of 66%. Out of the 36 artifacts for regular tool papers and tool demonstration papers, 25 artifacts were accepted and 11 artifacts were rejected resulting in an acceptance rate of 69%. In all but five cases, tool papers whose artifacts did not pass the evaluation were rejected. Those 5 artifacts were invited for submission in the second evaluation round and 3 of these artifacts were resubmitted and successfully evaluated. Overall, out of the 20 artifacts submitted to the second evaluation round, 17 were accepted and 3 were rejected resulting in an acceptance rate of 85%.

TACAS 2020 also hosted the 9th International Competition on Software Verification (SV-COMP 2020), chaired and organized by Dirk Beyer. The competition had again a high participation: 28 verification systems with developers from 11 countries were submitted for the systematic comparative evaluation, including 3 submissions from industry. Six teams contributed validators for verification witnesses. The TACAS proceedings includes the competition report and short papers describing 11 of the participating verification systems. These papers were reviewed by a separate SV-COMP program committee; each of the papers was assessed by at least three reviewers. Two sessions in the TACAS program were reserved for the presentation of the results: the summary by the SV-COMP chair and the participating tools by the developer teams in the first session, and the open community meeting in the second session.

We are grateful to everyone who helped to make TACAS 2020 a success. In particular, we would like to thank all PC members, external reviewers, and the members of the AEC for their detailed and informed reviews and for their discussions during the virtual PC and AEC meetings. The collection and selection of papers was organized through the EasyChair Conference System and the proceedings volumes were published with the help of Springer; we thank them all for their assistance. We

## Contents – Part II

### Bisimulation

An $O(m \log n)$ algorithm for branching bisimilarity on labelled transition systems . . . . .	3
<i>David N. Jansen, Jan Friso Groote, Jeroen J. A. Keiren, and Anton Wijs</i>	
Verifying Quantum Communication Protocols with Ground Bisimulation . . . .	21
<i>Xudong Qin, Yuxin Deng, and Wenjie Du</i>	
Deciding the Bisimilarity of Context-Free Session Types . . . . .	39
<i>Bernardo Almeida, Andreia Mordido, and Vasco T. Vasconcelos</i>	
Sharp Congruences Adequate with Temporal Logics Combining Weak and Strong Modalities . . . . .	57
<i>Frédéric Lang, Radu Mateescu, and Franco Mazzanti</i>	

### Verification and Efficiency

How Many Bits Does it Take to Quantize Your Neural Network?. . . . .	79
<i>Mirco Giacobbe, Thomas A. Henzinger, and Mathias Lechner</i>	
Highly Automated Formal Proofs over Memory Usage of Assembly Code . . .	98
<i>Freek Verbeek, Joshua A. Bockenek, and Binoy Ravindran</i>	
GASOL: Gas Analysis and Optimization for Ethereum Smart Contracts . . . . .	118
<i>Elvira Albert, Jesús Correas, Pablo Gordillo, Guillermo Román-Díez, and Albert Rubio</i>	
CPU Energy Meter: A Tool for Energy-Aware Algorithms Engineering . . . . .	126
<i>Dirk Beyer and Philipp Wendler</i>	

### Logic and Proof

Practical Machine-Checked Formalization of Change Impact Analysis . . . . .	137
<i>Karl Palmskog, Ahmet Celik, and Milos Gligoric</i>	
What’s Decidable About Program Verification Modulo Axioms? . . . . .	158
<i>Umang Mathur, P. Madhusudan, and Mahesh Viswanathan</i>	
Formalized Proofs of the Infinity and Normal Form Predicates in the First-Order Theory of Rewriting. . . . .	178
<i>Alexander Lochmann and Aart Middeldorp</i>	





# GASOL: Gas Analysis and Optimization for Ethereum Smart Contracts \* †

Elvira Albert<sup>1,2</sup>, Jesús Correas<sup>2</sup>, Pablo Gordillo<sup>2</sup>,  
Guillermo Román-Díez<sup>3</sup>, and Albert Rubio<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Tecnología del Conocimiento, Spain

<sup>2</sup> Complutense University of Madrid, Spain

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Spain



**Abstract.** We present the main concepts, components, and usage of GASOL, a Gas Analysis and Optimization tool for Ethereum smart contracts. GASOL offers a wide variety of *cost models* that allow inferring the gas consumption associated to selected types of EVM instructions and/or inferring the number of times that such types of bytecode instructions are executed. Among others, we have cost models to measure only storage opcodes, to measure a selected family of gas-consumption opcodes following the Ethereum's classification, to estimate the cost of a selected program line, etc. After choosing the desired cost model and the function of interest, GASOL returns to the user an upper bound of the cost for this function. As the gas consumption is often dominated by the instructions that access the storage, GASOL uses the gas analysis to detect under-optimized storage patterns, and includes an (optional) automatic optimization of the selected function. Our tool can be used within an Eclipse plugin for Solidity which displays the gas and instructions bounds and, when applicable, the gas-optimized Solidity function.

## 1 Introduction and Main Applications

Ethereum [27] is a global, open-source platform for decentralized applications that has become the world's leading programmable blockchain. As other blockchains, Ethereum has a native cryptocurrency named *Ether*. Unlike other blockchains, Ethereum is programmable using a Turing complete language, i.e., developers can code smart contracts that control digital value, run exactly as programmed, and are immutable. A smart contract is basically a collection of code (its functions) and data (its state) that resides at a specific address on the Ethereum blockchain. Smart contracts on the Ethereum blockchain are metered using *gas*. Gas is a unit that measures the amount of computational effort that it will take to execute each operation. Every single operation in Ethereum, be it

---

\*This work was funded partially by the Spanish MCIU, AEI and FEDER (EU) projects RTI2018-094403-B-C31 and RTI2018-094403-B-C33, the MINECO and FEDER (EU) projects TIN2015-69175-C4-2-R and TIN2015-69175-C4-3-R, by the CM projects P2018/TCS-4314 and S2018/TCS-4339 co-funded by EIE Funds of the EU and by the UCM CT27/16-CT28/16 grant.

†The software and dataset used during the current study are available at [10.6084/m9.figshare.11876697](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11876697)

20. Luu, L., Chu, D., Olickel, H., Saxena, P., Hobor, A.: Making smart contracts smarter. In: CCS. pp. 254–269. ACM (2016)
21. Marescotti, M., Blich, M., Hyvärinen, A.E.J., Asadi, S., Sharygina, N.: Computing Exact Worst-Case Gas Consumption for Smart Contracts. In: ISoLA. LNCS, vol. 11247, pp. 450–465. Springer (2018)
22. Nikolic, I., Kolluri, A., Sergey, I., Saxena, P., Hobor, A.: Finding the greedy, prodigal, and suicidal contracts at scale. In: ACSAC. pp. 653–663. ACM (2018)
23. Pérez, D., Livshits, B.: Broken metre: Attacking resource metering in EVM. CoRR [abs/1909.07220](https://arxiv.org/abs/1909.07220) (2019), <http://arxiv.org/abs/1909.07220>
24. Schett, M., Nagele, J.: Blockchain superoptimizer. In: 29th International Symposium on Logic-based Program Synthesis and Transformation (LOPSTR 2019) (2019)
25. Sergey, I., Nagaraj, V., Johannsen, J., Kumar, A., Trunov, A., Hao, K.C.G.: Safer smart contract programming with Scilla. In: 34th ACM SIGPLAN Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages and Applications (OOPSLA 2019) (2019)
26. Tsankov, P., Dan, A.M., Drachler-Cohen, D., Gervais, A., Bünzli, F., Vechev, M.T.: Securify: Practical security analysis of smart contracts. In: CCS. pp. 67–82. ACM (2018)
27. Wood, G.: Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger (2014)

**Open Access** This chapter is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license and indicate if changes were made.

The images or other third party material in this chapter are included in the chapter's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the chapter's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder.





[Back to CORE homepage](#) | [search journals](#)

TACAS Search by: All Source: CORE2018

Search

Showing results 1 - 1 of 1

Export

Title	Acronym	Source	Rank	hasData?	Primary FoR	Comments	Average Rating
Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	TACAS	CORE2018	A	No	0803	1	5.0

[Sign in with LinkedIn](#)  
 Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture  
[why?](#)

A\* - 4%  
 A - 14%  
 B - 26%  
 C - 49%  
 Other - 8%

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN-SCIE (GGG) Conference Rating

Menu

Mirror@[www.consortio-cini.it](http://www.consortio-cini.it) - Mirror@[valutazione.unibas.it](mailto:valutazione.unibas.it) - Mirror@[gii-grin-scie-rating.scie.es](mailto:gii-grin-scie-rating.scie.es)

Search   Details   Previous Versions

Download **The GGS Conference Rating 2018** (Excel .xlsx file) - last updated: May, 30th 2018

This initiative is sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering), **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science), and **SCIE** (Spanish Computer-Science Society). For details about the rating algorithm and the process, see the [Conference Rating description page](#).

### Search Conferences

Name   Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym   Sample: vidb or \*ubi\*

Class   Sample: 1 or 2 or 3

Rating   Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings   Sample: A++, A+, A++ or A+, A, A

### Legenda

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	32 + 50 = <b>82 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	82 + 93 = <b>175 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	205 + 161 = <b>366 conferences</b>	events of good quality
-	Work in Progress	2172 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	GGG Class	GGG Rating	Qualified Classes	Collected Classes
TOOLS AND ALGORITHMS FOR CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF SYSTEMS	TACAS	1	A+	CORE:A, LiveSHINE:A+, MA:A+	A+, A+, A

**▼ Detailed Ratings (click to expand)**

CORE:										
Acronym	Title	Class								
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	A								
LiveSHINE:										
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
TACAS	Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems	A+	63	107	A	38,28	67	A++	500	19139
Microsoft Academic:										
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	A+	106	150	A	45,25	129	A++	1184	53581

### 8.3. Smart, and also reliable and gas-efficient, contracts

- Programa de ICST 2020

17:00 - ☆ **Human-In-The-Loop Automatic Program Repair**  
 17:30 **Marcel Böhme** Monash University, Charaka Geethal Monash University, Van-Thuan Pham Monash University  
 Talk [Link to publication](#) [Pre-print](#)

**Tue 27 Oct**

Displayed times are in timezone: (GMT) Azores [change](#)

09:30 - 10:30: **Research Papers - Keynote 3 - Franjo Ivancic - SunDew: Systematic Automated Security Testing at Infante**

11:00 - 12:00: **Research Papers - RT10 - Misc 3 at Infante**

11:00 - ☆ **A Framework for In-Vivo Testing of Mobile Applications**  
 11:30 **Mariano Ceccato** University of Verona, **Davide Corradini** Fondazione Bruno Kessler, **Luca Gazzola** Università degli Studi di Milano-Bicocca, **Fitsum Kifetew** Fondazione Bruno Kessler, **Leonardo Mariani** University of Milano Bicocca, **Matteo Orru** University of Milano Bicocca, **Paolo Tonella** Università della Svizzera Italiana (USI)

11:30 - ☆ **Prioritizing Runtime Verification Violations**  
 12:00 **Breno Miranda** Federal University of Pernambuco, **Igor Lima** Federal University of Pernambuco, **Owolabi Legunsen** University of Illinois at Urbana-Champaign, **Marcelo d'Amorim** Federal University of Pernambuco

**Not scheduled yet**

Not scheduled yet ☆ **Keynote 3 - Franjo Ivancic - SunDew: Systematic Automated Security Testing**  
 Talk

Not scheduled yet ☆ **Most Influential Paper Award**  
 Talk

Not scheduled yet ☆ **Keynote 2 - Elvira Albert - Smart - and also reliable and gas-efficient - Contracts**  
 Talk

Not scheduled yet ☆ **Lunch**  
 Lunch

Questions? Use the [ICST Research Papers contact form](#).



**Ana Paiva**  
 Faculty of Engineering of the University of Porto  
 Portugal



**Annibale Panichella**  
 Delft University of Technology  
 Netherlands



**Sebastiano Panichella**  
 Zurich University of Applied Science/University of Zurich  
 Switzerland



**Mike Papadakis**  
 University of Luxembourg  
 Luxembourg



**Corina S Pasareanu**  
 Carnegie Mellon University  
 Silicon Valley, NASA Ames Research Center



**Andy Podgurski**  
 Case Western University



**Adam Porter**  
 University of Maryland



**Baishakhi Ray**  
 Columbia University, New York  
 United States



**José Miguel Rojas**  
 University of Leicester, UK  
 United Kingdom



**Abhik Roychoudhury**  
 National University of Singapore, Singapore



**Koushik Sen**  
 University of California, Berkeley  
 United States



**David C. Shepherd**  
 Virginia Commonwealth University  
 United States



**Sara Sprenkle**  
 Washington & Lee University  
 United States



**Alin Stefanescu**  
 University of Bucharest  
 Romania



**Andrea Stocco**  
 Università della Svizzera italiana (USI)

## 8.4. SAFEVM: a safety verifier for Ethereum smart contracts

- ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis, ISSTA'19  
<https://conf.researchr.org/home/issta-2019>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
<https://doi.org/10.1145/3293882.3338999>
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice del libro *ISSTA '19*
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2018  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/1412/>
  - Listado Conferencias en *Software Engineering* de Microsoft Academic Search Search: <http://academic.research.microsoft.com/RankList?entitytype=3&topDomainID=2&subDomainID=4&last=0&start=1&end=100>



July 15–19, 2019  
Beijing, China



Association for  
Computing Machinery

*Advancing Computing as a Science & Profession*



# ISSTA '19

Proceedings of the 28th ACM SIGSOFT International Symposium on

## Software Testing and Analysis

*Edited by:*

**Dongmei Zhang and Anders Møller**

*Sponsored by:*

**ACM SIGSOFT**

*Supported by:*

**Microsoft Research, DiDi, Google, Huawei, Mooctest, Facebook, Fujitsu, Sourcebrella, UCLouvain, NSF**

# Welcome from the Chairs

It is our great pleasure to welcome you to Beijing, China for ISSTA 2019, the 28th ACM International Symposium on Software Testing and Analysis, to be held on July 15–19, 2019. ISSTA is the leading research symposium on software testing and analysis, bringing together academics, industrial researchers, and practitioners to exchange new ideas, problems, and experience on how to analyze and test software systems.

This year, ISSTA is co-located with three events. First, the 24th International SPIN Symposium on Model Checking of Software (SPIN 2019), a conference that is focused on automated tool-based techniques for the analysis of software as well as models of software, for the purpose of verification and validation. Second, a Tool Competition for Students that aims to bring real-world testing and tool-using experience to the participants and provide them with excellent opportunities to overcome industry testing challenges. Third, Diversity @ ISSTA – the Ada Workshop with the goal to strengthen the pipeline of women and underrepresented minority students in the area of software testing and analysis, providing them with advice and networking opportunities that they might not otherwise receive. It is the first time in the history of ISSTA for the conference to co-locate with events on diversity and software testing competition. We sincerely thank SPIN 2019 Chairs Axel Legay and Fabrizio Biondi, the Testing Competition Chair Zhenyu Chen, and the Ada Workshop Chairs Xin Ma, Lily Sun, and Tingting Yu, for organizing these successful events.

The ISSTA 2019 program includes technical papers, tool demonstrations, and keynotes. Furthermore, ISSTA 2019 features a workshop, a doctoral symposium, a poster session, and a summer school.

ISSTA 2019 received 142 submissions for the main research track, including 10 experience reports. Each submission was evaluated by at least three members of the Program Committee and discussed online. The Program Committee accepted 32 papers (22.5% acceptance rate) including three experience reports. Three of the accepted papers have been selected for the ACM SIGSOFT Distinguished Paper Award.

Similar to previous years, a light-weight double-blind reviewing process was adopted in which the authors did not reveal their name, identity, or affiliation in their submissions. Author identities were revealed once all reviews for all papers were completed. Papers were reviewed in two phases, and authors were given an opportunity to provide an author response in each phase. We thank our 30 Program Committee members for the help in reviewing and discussing the papers.

In addition to the technical papers, authors could submit artifacts which were evaluated by a separate Artifact Evaluation Committee. These artifacts were evaluated separately, and only for the accepted papers. ISSTA 2019 received 17 submissions for Artifact Evaluation, of which two were selected to receive the ISSTA Distinguished Artifact Award. We thank our Artifact Evaluation Chairs Dan Hao and Michael Pradel for overseeing the review, and the Artifact Evaluation Committee members who conducted the evaluations.

The Tool Demonstration track received 16 submissions, of which 9 were accepted. One of these tool demonstrations was selected to receive the ISSTA Best Tool Demonstration Award. We thank our Tool Demonstration Chairs Alessandra Gorla and Hongyu Zhang for overseeing the review, and the Tool Demonstration Committee members who conducted the reviews.

The ISSTA 2019 program includes a keynote “Some Challenges for Software Testing Research” by Mark Harman (University College London and Facebook). In addition, Vijay Ganesh (University of Waterloo) presents a keynote “Theory and Practice of String Solvers” that is associated with the ISSTA 2009 paper “HAMPI: A Solver for String Constraints” by Adam Kiezun, Vijay Ganesh, Philip J. Guo, Pieter Hooimeijer, and Michael D. Ernst for which the authors receive the *ISSTA 2019 Impact Paper Award*. Furthermore, Eran Yahav (Technion) presents a keynote “From Typestate Verification to Interpretable Deep Models” that is associated with the ISSTA 2006 paper “Effective Typestate Verification in the Presence of Aliasing” by Stephen J. Fink, Eran Yahav, Nurit Dor, G. Ramalingam, and Emmanuel Geay for which the authors receive the *ISSTA 2019 Retrospective Impact Paper Award*. The goal of the Impact Paper Award is to recognize research papers that were published at ISSTA a decade ago, and had a significant impact on research and/or practice of software testing and analysis. The same criteria apply to the selection of the Retrospective Impact Paper Award, except that the paper must have been published more than a decade ago.

The Doctoral Symposium at ISSTA 2019 received 17 submissions, of which 9 were accepted. We thank our Doctoral Symposium Chairs James Clause and Charles Zhang for overseeing the review, and the Doctoral Symposium members who conducted the reviews.

## Potpourri

### Semantic Fuzzing with Zest

Rohan Padhye, Caroline Lemieux, Koushik Sen, Mike Papadakis, and Yves Le Traon — *University of California at Berkeley, USA; University of Luxembourg, Luxembourg* . . . . . 329

### Detecting Memory Errors at Runtime with Source-Level Instrumentation

Zhe Chen, Junqi Yan, Shuanglong Kan, Ju Qian, and Jingling Xue — *Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, China; UNSW, Australia* . . . . . 341

### Optimal Context-Sensitive Dynamic Partial Order Reduction with Observers

Elvira Albert, Maria Garcia de la Banda, Miguel Gómez-Zamalloa, Miguel Isabel, and Peter J. Stuckey — *Complutense University of Madrid, Spain; Monash University, Australia* . . . . . 352

### Exploiting the Laws of Order in Smart Contracts

Aashish Kolluri, Ivica Nikolic, Ilya Sergey, Aquinas Hobor, and Prateek Saxena — *National University of Singapore, Singapore; Yale-NUS College, Singapore* . . . . . 363

## Tool Demonstration

---

### Go-Clone: Graph-Embedding Based Clone Detector for Golang

Cong Wang, Jian Gao, Yu Jiang, Zhenchang Xing, Huafeng Zhang, Weiliang Yin, Ming Gu, and Jianguang Sun — *Tsinghua University, China; Australian National University, Australia; Huawei Technologies, China* . . . . . 374

### VFQL: Combinational Static Analysis as Query Language

Guang Chen, Yuexing Wang, Min Zhou, and Jianguang Sun — *Tsinghua University, China* . . . . . 378

### VBSAC: A Value-Based Static Analyzer for C

Chi Li, Min Zhou, Zuxing Gu, Guang Chen, Yuexing Wang, Jiecheng Wu, and Ming Gu — *Tsinghua University, China* . . . . . 382

### SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts

Elvira Albert, Jesús Correas, Pablo Gordillo, Guillermo Román-Díez, and Albert Rubio — *Complutense University of Madrid, Spain; Universidad Politécnica de Madrid, Spain* . . . . . 386

### CoCoTest: Collaborative Crowdsourced Testing for Android Applications

Haoyu Li, Chunrong Fang, Zhibin Wei, and Zhenyu Chen — *Nanjing University, China* . . . . . 390

### Androlic: An Extensible Flow, Context, Object, Field, and Path-Sensitive Static Analysis Framework for Android

Linjie Pan, Baoquan Cui, Jiwei Yan, Xutong Ma, Jun Yan, and Jian Zhang — *Institute of Software at Chinese Academy of Sciences, China; University of Chinese Academy of Sciences, China; Peking University, China* . . . . . 394

### JQF: Coverage-Guided Property-Based Testing in Java

Rohan Padhye, Caroline Lemieux, and Koushik Sen — *University of California at Berkeley, USA* . . . . . 398

### Ukwikora: Continuous Inspection for Keyword-Driven Testing

Renaud Rwemalika, Marinos Kintis, Mike Papadakis, Yves Le Traon, and Pierre Lorrach — *University of Luxembourg, Luxembourg; BGL BNP Paribas, Luxembourg* . . . . . 402

### CTRAS: A Tool for Aggregating and Summarizing Crowdsourced Test Reports

Yuying Li, Rui Hao, Yang Feng, James A. Jones, Xiaofang Zhang, and Zhenyu Chen — *Nanjing University, China; University of California at Irvine, USA; Soochow University, China; Mootest, China* . . . . . 406

## Doctoral Symposium

---

### Continuous Software Performance Assessment: Detecting Performance Problems of Software Libraries on Every Build

Christoph Laaber — *University of Zurich, Switzerland* . . . . . 410

### Mining Constraints for Grammar Fuzzing

Michaël Mera — *CISPA, Germany* . . . . . 415

### A New Dimension of Test Quality: Assessing and Generating Higher Quality Unit Test Cases

Giovanni Grano — *University of Zurich, Switzerland* . . . . . 419

### A Cost-Effective Strategy for Software Vulnerability Prediction Based on Bellwether Analysis

Patrick Kwaku Kudjo and Jinfu Chen — *Jiangsu University, China* . . . . . 424

### Identifying Error Code Misuses in Complex System

Wensheng Tang — *Hong Kong University of Science and Technology, China* . . . . . 428

### Conditional Dynamic Partial Order Reduction and Optimality Results

Miguel Isabel — *Complutense University of Madrid, Spain* . . . . . 433

# SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts

Elvira Albert, Jesús Correas,  
Pablo Gordillo  
Complutense University of Madrid  
Spain

Guillermo Román-Díez  
Universidad Politécnica de Madrid  
Spain

Albert Rubio  
Complutense University of Madrid  
Spain

## ABSTRACT

Ethereum smart contracts are public, immutable and distributed and, as such, they are prone to vulnerabilities sourcing from programming mistakes of developers. This paper presents SAFEVM, a verification tool for Ethereum smart contracts that makes use of state-of-the-art verification engines for C programs. SAFEVM takes as input an Ethereum smart contract (provided either in Solidity source code, or in compiled EVM bytecode), optionally with assert and require verification annotations, and produces in the output a report with the verification results. Besides general safety annotations, SAFEVM handles the verification of array accesses: it automatically generates SV-COMP verification assertions such that C verification engines can prove safety of array accesses. Our experimental evaluation has been undertaken on all contracts pulled from etherscan.io (more than 24,000) by using as back-end verifiers CPAchecker, SeaHorn and VeryMax.

## CCS CONCEPTS

• Theory of computation → Program analysis; • Software and its engineering → Software verification and validation.

## KEYWORDS

Smart contracts, Ethereum blockchain, Safety verification.

### ACM Reference Format:

Elvira Albert, Jesús Correas, Pablo Gordillo, Guillermo Román-Díez, and Albert Rubio. 2019. SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts. In *Proceedings of the 28th ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis (ISSTA '19)*, July 15–19, 2019, Beijing, China. ACM, New York, NY, USA, 4 pages. <https://doi.org/10.1145/3293882.3338999>

## 1 OVERVIEW OF SAFEVM

Each blockchain provides its own programming language to implement smart contracts. Solidity, a Turing complete language, is the most popular language to write smart contracts for the Ethereum platform that are then compiled to EVM (Ethereum Virtual Machine [22]) bytecode. Each instruction executed by the EVM has an associated gas consumption specified by Ethereum. Being security a main concern of Ethereum, the Solidity language contains the verification-oriented functions, `assert` and `require`, to check for safety conditions or requirements and terminate the execution

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).

ISSTA '19, July 15–19, 2019, Beijing, China

© 2019 Association for Computing Machinery.

ACM ISBN 978-1-4503-6224-5/19/07...\$15.00

<https://doi.org/10.1145/3293882.3338999>

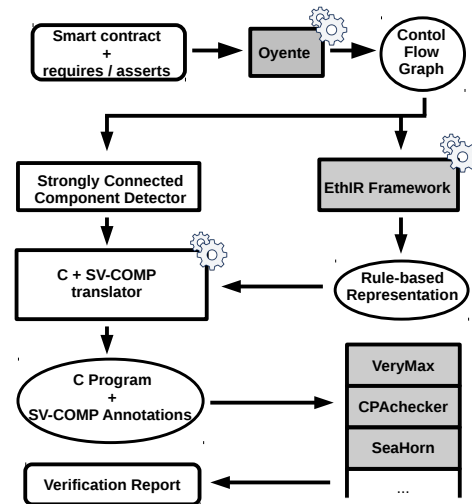


Figure 1: SAFEVM's architecture

if they are not met. As usual, the `assert` function can be used for verification purposes (e.g., to check invariants), while the `require` function is used to specify preconditions (e.g., to ensure valid conditions on the inputs or contract state variables, or to validate return values from calls to external contracts). When the Solidity code is compiled into EVM bytecode, the `require` condition is transformed into a test that checks the condition and invokes a `REVERT` bytecode if it does not hold. `REVERT` aborts the whole execution of the smart contract, reverts the state and all remaining gas is refunded to the caller. The `assert` checks the condition and invokes an `INVALID` bytecode if it does not hold. When executing `INVALID`, the state is reverted but no gas is refunded, and hence it has more serious consequences than `REVERT`: besides the economic consequences of losing the gas, the only information given to the transaction is an out-of-gas error message. The treatment of array accesses is done similarly as for the `assert`, when an array position is accessed, the generated EVM bytecode checks if the position accessed is within the array bounds and otherwise the `INVALID` bytecode is executed. Division and related bytecodes like `MOD`, `SMOD`, `ADDMOD`, `MULMOD`, also lead to executing `INVALID` when the denominator is zero.

Therefore, the `INVALID` bytecodes are key for the verification of the Ethereum smart contracts, as they capture both assertion violations and several sources of fatal operations (e.g., out-of-bounds access, division by zero). In essence, our approach to the verification of smart contracts consists in decompiling the EVM bytecode for the smart contract into a C program with `ERROR` annotations (following the SV-COMP format, <https://sv-comp.sosy-lab.org/2019/rules.php>) to enable their verification using existing tools for the verification of C programs. Developing the verifier from the low-level EVM has



the cases that could not be verified. This is a sample of 29 files (243 public functions) that are available at <https://github.com/costa-group/EthIR/tree/master/examples/safevm>. The manual inspection on the subset gives 54 false alarms (22.2%), namely: 49 functions were verified by CPAchecker; 140 are correct alarms, most of them produced by asserts introduced by the programmers for safety to abort the execution (e.g. 83 come from SafeMath); 54 are false alarms (many related to enum accesses and other imprecisions in the decompilation phase). More in detail, we have identified four types of situations: (1) false alarms due to *inaccuracy of our tool*: some assert statements contain non-integer types (e.g., strings, enum, etc.) which cannot be verified as we need a more accurate decompilation (see Sec. 4); (2) correct alarms that require *conditional verification*: some assert statements can only be verified for concrete contexts, e.g., we found asserts to prevent from under/overflow integer arithmetic operations in a widely used library SafeMath that can only be verified for given inputs. In the future we plan to integrate conditional verification [9] to infer the preconditions for the asserts to hold; (3) Correct alarms detecting *potential vulnerabilities*: we have detected several INVALID operations that could represent a vulnerability in the code (e.g., functions that access an array element without checking the boundary) and we have protected them adding require statements that enable subsequent verification; and (4) four functions whose verification results depend on the different semantics used for Integers.

As final observations, we notice that assert is overused (contradicting the best practices recommendations of Solidity) and that some contracts can be improved by using require to avoid the loss of gas when the assert statement does not hold. Finally, we argue that although there is much room for improving the accuracy, the results of our experimental evaluation are very encouraging: we have verified safety w.r.t. INVALID bytecodes for around 20% of the functions that might reach INVALID fully automatically by using state-of-the-art verifiers.

## 4 CONCLUSIONS

Verification of Ethereum smart contracts for potential safety and security vulnerabilities is becoming a popular research topic with numerous tools being developed, among them, we have tools based on symbolic execution [13, 15, 17, 18, 20, 21], tools based on SMT solving [16, 19], and tools based on certified programming [5, 7, 12]. There are some tools also that aim at detecting, analyzing and verifying non-functional properties of smart contracts, e.g., those focused on reasoning about the gas consumption [4, 10, 11, 19].

To the best of our knowledge, SAFEVM is the first tool that uses existing verification engines developed for C programs to verify low-level EVM code. This opens the door to the applicability of advanced techniques developed for the verification of C programs to the new languages used to code smart contracts. Although our tool is still in a prototypical stage, it provides a proof-of-concept of the transformational approach, and we argue that it constitutes a promising basis to build verification tools for EVM smart contracts. Some of the aspects that we aim at improving in future work is the handling of the data stored in the memory, as it is abstracted away by the EthIR component that SAFEVM is using as soon as there are storage operations on memory. Developing a memory analysis for EVM smart contracts can be crucial for the accuracy of

verification. We also aim at handling bit-wise operations in the future that are extensively used in the EVM bytecode. Advanced reasoning for arrays and maps (the only data structures available in Ethereum smart contracts) can be also added to the framework to gain further accuracy. This requires also further work on the decompilation side. Along the same line, learning information on the types of variables during decompilation will have an impact in the accuracy of the verification process.

## ACKNOWLEDGMENTS

This work was funded partially by the Spanish MINECO project TIN2015-69175-C4-2-R and MINECO/FEDER, UE project TIN2015-69175-C4-3-R, by Spanish MICINN/FEDER, UE projects RTI2018-094403-B-C31 and RTI2018-094403-B-C33, by the CM projects S2018-TCS-4314 and S2018/TCS-4339, co-funded by EIE Funds of the European Union, and by the UCM CT27/16-CT28/16 grant.

## REFERENCES

- [1] 2018. Mythril. Available at <https://github.com/b-mueller/mythril>.
- [2] 2018. Oyente: An Analysis Tool for Smart Contracts. <https://github.com/melonproject/oyente>.
- [3] E. Albert, P. Gordillo, B. Livshits, A. Rubio, and I. Sergey. 2018. EthIR: A Framework for High-Level Analysis of Ethereum Bytecode. In *ATVA (LNCS)*, Vol. 11138. Springer, 513–520.
- [4] E. Albert, P. Gordillo, A. Rubio, and I. Sergey. 2018. GASTAP: A Gas Analyzer for Smart Contracts. *CoRR* abs/1811.10403 (2018). arXiv:1811.10403 <http://arxiv.org/abs/1811.10403>
- [5] S. Amani, M. Bégel, M. Bortin, and M. Staples. 2018. Towards Verifying Ethereum Smart Contract Bytecode in Isabelle/HOL. In *CPP*. ACM, 66–77.
- [6] D. Beyer and M. E. Keremoglu. 2011. CPAchecker: A Tool for Configurable Software Verification. In *Computer Aided Verification - 23rd International Conference, CAV 2011, Snowbird, UT, USA, July 14-20, 2011. Proceedings*. 184–190.
- [7] K. Bhargavan, A. Delignat-Lavaud, C. Fournet, A. Gollamudi, G. Gonthier, N. Kobeissi, N. Kulatova, A. Rastogi, T. Sibut-Pinote, N. Swamy, and S. Zanella-Béguélin. 2016. Formal Verification of Smart Contracts: Short Paper. In *PLAS*. ACM, 91–96.
- [8] L. Brent, A. Jurisevic, M. Kong, E. Liu, F. Gauthier, V. Gramoli, R. Holz, and B. Scholz. 2018. Vandal: A Scalable Security Analysis Framework for Smart Contracts. arXiv:1809.03981.
- [9] M. Brockschmidt, D. Larraz, A. Oliveras, E. Rodríguez-Carbonell, and A. Rubio. 2015. Compositional Safety Verification with Max-SMT. In *FMCAD*. 33–40.
- [10] T. Chen, X. Li, X. Luo, and X. Zhang. 2017. Under-optimized smart contracts devour your money. In *IEEE 24th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering, SANER*. IEEE Computer Society, 442–446.
- [11] N. Grech, M. Kong, A. Jurisevic, L. Brent, B. Scholz, and Y. Smaragdakis. 2018. MadMax: surviving out-of-gas conditions in Ethereum smart contracts. *PACMPL* 2, OOPSLA (2018), 116:1–116:27.
- [12] I. Grishchenko, M. Maffei, and C. Schneidewind. 2018. A Semantic Framework for the Security Analysis of Ethereum Smart Contracts. In *POST (LNCS)*, Vol. 10804. Springer, 243–269.
- [13] S. Grossman, I. Abraham, G. Golan-Gueta, Y. Michalevsky, N. Rinetzy, M. Sagiv, and Y. Zohar. 2018. Online detection of effectively callback free objects with applications to smart contracts. *PACMPL* 2, POPL (2018), 48:1–48:28.
- [14] T. Kahsai, J. A. Navas, A. Gurfinkel, and A. Komuravelli. 2015. The SeaHorn Verification Framework. In *CAV*.
- [15] S. Kalra, S. Goel, M. Dhawan, and S. Sharma. 2018. ZEUS: Analyzing Safety of Smart Contracts. In *NDSS*. The Internet Society.
- [16] A. Kolluri, I. Nikolic, I. Sergey, A. Hobar, and P. Saxena. 2018. Exploiting The Laws of Order in Smart Contracts. *CoRR* abs/1810.11605 (2018). arXiv:1810.11605
- [17] J. Krupp and C. Rossow. 2018. teEther: Gnawing at Ethereum to Automatically Exploit Smart Contracts. In *USENIX Security Symposium*. USENIX Association, 1317–1333.
- [18] L. Luu, D. Chu, H. Olickel, P. Saxena, and A. Hobar. 2016. Making Smart Contracts Smarter. In *CCS*. ACM, 254–269.
- [19] M. Marescotti, M. Blicha, A. E. J. Hyvärinen, S. Asadi, and N. Sharygina. 2018. Computing Exact Worst-Case Gas Consumption for Smart Contracts. In *ISoLA (LNCS)*, Vol. 11247. Springer, 450–465.
- [20] I. Nikolic, A. Kolluri, I. Sergey, P. Saxena, and A. Hobar. 2018. Finding The Greedy, Prodigal, and Suicidal Contracts at Scale. In *ACSAC*. To appear.
- [21] P. Tsankov, A. M. Dan, D. Drachslor-Cohen, A. Gervais, F. Bünzli, and M. T. Vechev. 2018. Securify: Practical Security Analysis of Smart Contracts. In *CCS*. ACM, 67–82.
- [22] G. Wood. 2014. Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger.



[Sign in with LinkedIn](#)  
 Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture  
[why?](#)

[Back to CORE homepage](#) | [search journals](#)

ISSTA Search by: All Source: CORE2018

Search

A\* - 4%  
 A - 14%  
 B - 26%  
 C - 49%  
 Other - 8%

Showing results 1 - 1 of 1

Export

Title	Acronym	Source	Rank	hasData?	Primary FoR	Comments	Average Rating
International Symposium on Software Testing and Analysis	ISSTA	CORE2018	A	Yes	0803	0	N/A



# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN-SCIE (GGS) Conference Rating

Mirror@www.consortio-cini.it - Mirror@valutazione.unibas.it - Mirror@gii-grin-scie-rating.scie.es

Search   Details   Previous Versions

Download [The GGS Conference Rating 2018](#) (Excel .xlsx file) - last updated: May, 30th 2018

This initiative is sponsored by [GII](#) (Group of Italian Professors of Computer Engineering), [GRIN](#) (Group of Italian Professors of Computer Science), and [SCIE](#) (Spanish Computer-Science Society). For details about the rating algorithm and the process, see the [Conference Rating description page](#).

**Search Conferences**

Name  Search Sample: "int\*conf\*data"

Acronym  Search Sample: vidb or \*ubi\*

Class  Search Sample: 1 or 2 or 3

Rating  Search Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings  Search Sample: A++, A+, A++ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	32 + 50 = <b>82 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	82 + 93 = <b>175 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	205 + 161 = <b>366 conferences</b>	events of good quality
-	Work in Progress	2172 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	GGG Class	GGG Rating	Qualified Classes	Collected Classes
INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SOFTWARE TESTING AND ANALYSIS	ISSTA	1	A+	CORE:A, LiveSHINE:A+, MA:A+	A+, A+, A

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE:											
Acronym	Title										Class
ISSTA	International Symposium on Software Testing and Analysis										A

LiveSHINE:										
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
ISSTA	International Symposium on Software Testing and Analysis	A+	61	118	A	36,02	75	A++	328	11815

Microsoft Academic:										
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
ISSTA	International Symposium on Software Testing and Analysis	A+	101	169	A	42,96	141	A++	781	33554

## 8.5. Resource Analysis: From Sequential to Concurrent and Distributed Programs

- FM 2015: Formal Methods  
<http://fm2015.ifi.uio.no/>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
[http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19249-9\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19249-9_1)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice del libro *FM 2015: Formal Methods*
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2014  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/540/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison

*Lancaster University, Lancaster, UK*

Takeo Kanade

*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Josef Kittler

*University of Surrey, Guildford, UK*

Jon M. Kleinberg

*Cornell University, Ithaca, NY, USA*

Friedemann Mattern

*ETH Zürich, Zürich, Switzerland*

John C. Mitchell

*Stanford University, Stanford, CA, USA*

Moni Naor

*Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

C. Pandu Rangan

*Indian Institute of Technology, Madras, India*

Bernhard Steffen

*TU Dortmund University, Dortmund, Germany*

Demetri Terzopoulos

*University of California, Los Angeles, CA, USA*

Doug Tygar

*University of California, Berkeley, CA, USA*

Gerhard Weikum

*Max Planck Institute for Informatics, Saarbrücken, Germany*

Nikolaj Bjørner · Frank de Boer (Eds.)

# FM 2015: Formal Methods

20th International Symposium  
Oslo, Norway, June 24–26, 2015  
Proceedings

*Editors*

Nikolaj Bjørner  
Microsoft Research  
Redmond  
Washington  
USA

Frank de Boer  
Centrum voor Wiskunde en Informatica  
Amsterdam  
The Netherlands

ISSN 0302-9743

ISSN 1611-3349 (electronic)

Lecture Notes in Computer Science

ISBN 978-3-319-19248-2

ISBN 978-3-319-19249-9 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-319-19249-9

Library of Congress Control Number: 2015939719

LNCS Sublibrary: SL2 – Programming and Software Engineering

Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London

© Springer International Publishing Switzerland 2015

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made.

Printed on acid-free paper

Springer International Publishing AG Switzerland is part of Springer Science+Business Media  
([www.springer.com](http://www.springer.com))

# Contents

## Invited Presentations

Resource Analysis: From Sequential to Concurrent and Distributed Programs .....	3
<i>Elvira Albert, Puri Arenas, Jesús Correas, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa, Enrique Martin-Martin, Germán Pueblán Puebla, and Guillermo Román-Díez</i>	
AVACS: Automatic Verification and Analysis of Complex Systems Highlights and Lessons Learned .....	18
<i>Werner Damm</i>	

## Main Track

Automated Circular Assume-Guarantee Reasoning .....	23
<i>Karam Abd Elkader, Orna Grumberg, Corina S. Păsăreanu, and Sharon Shoham</i>	
Towards Formal Verification of Orchestration Computations Using the $\mathbb{K}$ Framework .....	40
<i>Musab A. AlTurki and Omar Alzuhaibi</i>	
Narrowing Operators on Template Abstract Domains .....	57
<i>Gianluca Amato, Simone Di Nardo Di Maio, Maria Chiara Meo, and Francesca Scozzari</i>	
Detection of Design Flaws in the Android Permission Protocol Through Bounded Verification .....	73
<i>Hamid Bagheri, Eunsuk Kang, Sam Malek, and Daniel Jackson</i>	
Privacy by Design in Practice: Reasoning about Privacy Properties of Biometric System Architectures .....	90
<i>Julien Bringer, Hervé Chabanne, Daniel Le Métayer, and Roch Lescuyer</i>	
A Specification Language for Static and Runtime Verification of Data and Control Properties .....	108
<i>Wolfgang Ahrendt, Jesús Mauricio Chimento, Gordon J. Pace, and Gerardo Schneider</i>	
Certificates for Parameterized Model Checking .....	126
<i>Sylvain Conchon, Alain Mebsout, and Fatiha Zaïdi</i>	

# Resource Analysis: From Sequential to Concurrent and Distributed Programs

Elvira Albert<sup>1</sup>, Puri Arenas<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Samir Genaim<sup>1</sup>,  
Miguel Gómez-Zamalloa<sup>1</sup>, Enrique Martin-Martin<sup>1</sup>, Germán Puebla<sup>2</sup>,  
and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>(✉)

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid, Madrid, Spain

`groman@fi.upm.es`

**Abstract.** Resource analysis aims at automatically inferring *upper/lower bounds* on the worst/best-case cost of executing programs. Ideally, a resource analyzer should be parametric on the *cost model*, i.e., the type of cost that the user wants infer (e.g., number of steps, amount of memory allocated, amount of data transmitted, etc.). The inferred upper bounds have important applications in the fields of program optimization, verification and certification. In this talk, we will review the basic techniques used in resource analysis of sequential programs and the new extensions needed to handle concurrent and distributed systems.

## 1 Introduction

One of the most important characteristics of a program is the amount of resources that its execution will require, i.e., its *resource consumption*. Resource analysis (a.k.a. cost analysis [23]) aims at *statically* bounding the cost of executing programs for any possible input data value. Typical examples of resources include execution time, memory watermark, amount of data transmitted over the net, etc. Resource usage information has many applications, both during program development and deployment. *Upper bounds* on the worst-case cost are useful because they provide *resource guarantees*, i.e., it is ensured that the execution of the program will never exceed the amount of resources inferred by the analysis. *Lower bounds* on the best-case cost have applications in program parallelization, they can be used to decide if it is worth executing locally a task or requesting remote execution. Therefore, automated ways of estimating resource usage are quite useful and the general area of resource analysis has received [23,14,22] and is nowadays receiving [6,15,16,17] considerable attention. In this paper, we describe the main components underlying resource analysis of a today's imperative programming language, e.g., such techniques have been applied to analyze the resource consumption of sequential Java and Java bytecode [19]. In a next step, we describe the extension of the sequential framework to handle concurrent programs and overview the new notions of cost that arise in these contexts.



17. Hoffmann, J., Shao, Z.: Type-Based Amortized Resource Analysis with Integers and Arrays. In: Codish, M., Sumii, E. (eds.) FLOPS 2014. LNCS, vol. 8475, pp. 152–168. Springer, Heidelberg (2014)
18. Hofmann, M., Jost, S.: Static prediction of heap space usage for first-order functional programs. In: Proc. of POPL 2013, pp. 185–197. ACM (2003)
19. Lindholm, T., Yellin, F.: The Java Virtual Machine Specification. Addison-Wesley (1996)
20. Morgan, R.G., Jarvis, S.A.: Profiling Large-Scale Lazy Functional Programs. *Journal of Functional Programming* 8(3), 201–237 (1998)
21. Podelski, A., Rybalchenko, A.: A Complete Method for the Synthesis of Linear Ranking Functions. In: Steffen, B., Levi, G. (eds.) VMCAI 2004. LNCS, vol. 2937, pp. 239–251. Springer, Heidelberg (2004)
22. Sands, D.: A Naïve Time Analysis and its Theory of Cost Equivalence. *Journal of Logic and Computation* 5(4), 495–541 (1995)
23. Wegbreit, B.: Mechanical Program Analysis. *Communications of the ACM* 18(9), 528–539 (1975)



Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### Formal Methods Europe

Acronym: FME
Source: CORE2014 Rank: A Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics
Source: CORE2013 Rank: A Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics
Source: ERA2010 Rank: A Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics
Source: CORE2008 Rank: A

### Comments (0)

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- [A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members](#) (in italian)
- [A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee](#) (in italian)
- [The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015](#) (in italian)

**Search Conferences**

Name   Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym   Sample: vldb or \*ubi\*

Class   Sample: 1 or 2 or 3

Rating   Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings   Sample: A++, A++, A++ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
FORMAL METHODS EUROPE	FM	2	A-	A, A-, A-	CORE:A, MAS:A-, SHINE:A-
<a href="#">Detailed Ratings (click to expand)</a>					

## 8.6. Parallel Cost Analysis of Distributed Systems

- SAS 2015: 22nd International Static Analysis Symposium  
<http://sas2015.inria.fr/>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
[http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-48288-9\\_16](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-48288-9_16)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice del libro *Static Analysis*
- Justificación Índice Impacto:
  - Justificación Ratio Aceptación: Página Introducción Libro Proceedings
  - CORE 2014:  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/1763/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison, UK

Josef Kittler, UK

John C. Mitchell, USA

Bernhard Steffen, Germany

Demetri Terzopoulos, USA

Gerhard Weikum, Germany

Takeo Kanade, USA

Jon M. Kleinberg, USA

Friedemann Mattern, Switzerland

Moni Naor, Israel

C. Pandu Rangan, India

Doug Tygar, USA

## Advanced Research in Computing and Software Science

Subline of Lecture Notes in Computer Science

### Subline Series Editors

Giorgio Ausiello, *University of Rome 'La Sapienza', Italy*

Vladimiro Sassone, *University of Southampton, UK*

### Subline Advisory Board

Susanne Albers, *TU Munich, Germany*

Benjamin C. Pierce, *University of Pennsylvania, USA*

Bernhard Steffen, *University of Dortmund, Germany*

Deng Xiaotie, *City University of Hong Kong*

Jeannette M. Wing, *Microsoft Research, Redmond, WA, USA*

Sandrine Blazy · Thomas Jensen (Eds.)

# Static Analysis

22nd International Symposium, SAS 2015  
Saint-Malo, France, September 9–11, 2015  
Proceedings

*Editors*

Sandrine Blazy  
Université Rennes 1  
Rennes  
France

Thomas Jensen  
Inria  
Rennes  
France

ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-662-48287-2              ISBN 978-3-662-48288-9 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-48288-9

Library of Congress Control Number: 2015946743

LNCS Sublibrary: SL1 – Theoretical Computer Science and General Issues

Springer Heidelberg New York Dordrecht London

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made.

Printed on acid-free paper

Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg is part of Springer Science+Business Media  
(www.springer.com)



# Contents

Static Analysis of Non-interference in Expressive Low-Level Languages . . . .	1
<i>Peter Aldous and Matthew Might</i>	
Static Analysis with Set-Closure in Secrecy . . . . .	18
<i>Woosuk Lee, Hyunsook Hong, Kwangkeun Yi, and Jung Hee Cheon</i>	
A Binary Decision Tree Abstract Domain Functor. . . . .	36
<i>Junjie Chen and Patrick Cousot</i>	
Precise Data Flow Analysis in the Presence of Correlated Method Calls . . . .	54
<i>Marianna Rapoport, Ondřej Lhoták, and Frank Tip</i>	
May-Happen-in-Parallel Analysis for Asynchronous Programs with Inter-Procedural Synchronization . . . . .	72
<i>Elvira Albert, Samir Genaim, and Pablo Gordillo</i>	
Shape Analysis for Unstructured Sharing . . . . .	90
<i>Huisong Li, Xavier Rival, and Bor-Yuh Evan Chang</i>	
Synthesizing Heap Manipulations via Integer Linear Programming . . . . .	109
<i>Anshul Garg and Subhajit Roy</i>	
Explaining the Effectiveness of Small Refinement Heuristics in Program Verification with CEGAR . . . . .	128
<i>Tachio Terauchi</i>	
Safety Verification and Refutation by $k$ -Invariants and $k$ -Induction . . . . .	145
<i>Martin Brain, Saurabh Joshi, Daniel Kroening, and Peter Schrammel</i>	
Effective Soundness-Guided Reflection Analysis. . . . .	162
<i>Yue Li, Tian Tan, and Jingling Xue</i>	
SJS: A Type System for JavaScript with Fixed Object Layout . . . . .	181
<i>Wontae Choi, Satish Chandra, George Necula, and Koushik Sen</i>	
Refinement Type Inference via Horn Constraint Optimization. . . . .	199
<i>Kodai Hashimoto and Hiroshi Unno</i>	
A Simple Abstraction of Arrays and Maps by Program Translation. . . . .	217
<i>David Monniaux and Francesco Alberti</i>	

Property-based Polynomial Invariant Generation Using Sums-of-Squares Optimization. . . . .	235
<i>Assalé Adjé, Pierre-Loïc Garoche, and Victor Magron</i>	
Modularity in Lattices: A Case Study on the Correspondence Between Top-Down and Bottom-Up Analysis . . . . .	252
<i>Ghila Castelnuovo, Mayur Naik, Noam Rinetzkky, Mooly Sagiv, and Hongseok Yang</i>	
Parallel Cost Analysis of Distributed Systems. . . . .	275
<i>Elvira Albert, Jesús Correias, Einar Broch Johnsen, and Guillermo Román-Díez</i>	
A Forward Analysis for Recurrent Sets . . . . .	293
<i>Alexey Bakhirkin, Josh Berdine, and Nir Piterman</i>	
Unbounded-Time Analysis of Guarded LTI Systems with Inputs by Abstract Acceleration . . . . .	312
<i>Dario Cattaruzza, Alessandro Abate, Peter Schrammel, and Daniel Kroening</i>	
<b>Author Index</b> . . . . .	333

# Parallel Cost Analysis of Distributed Systems

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Einar Broch Johnsen<sup>2</sup>,  
and Guillermo Román-Díez<sup>3</sup>(<sup>\*</sup>)

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

<sup>2</sup> Department of Informatics, University of Oslo, Oslo, Norway

<sup>3</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid, Madrid, Spain

`groman@fi.upm.es`

**Abstract.** We present a novel static analysis to infer the *parallel cost* of distributed systems. Parallel cost differs from the standard notion of *serial cost* by exploiting the truly concurrent execution model of distributed processing to capture the cost of synchronized tasks executing in parallel. It is challenging to analyze parallel cost because one needs to soundly infer the parallelism between tasks while accounting for waiting and idle processor times at the different locations. Our analysis works in three phases: (1) It first performs a *block-level* analysis to estimate the serial costs of the blocks between synchronization points in the program; (2) Next, it constructs a *distributed flow graph* (DFG) to capture the parallelism, the waiting and idle times at the locations of the distributed system; Finally, (3) the parallel cost can be obtained as the path of maximal cost in the DFG. A prototype implementation demonstrates the accuracy and feasibility of the proposed analysis.

## 1 Introduction

Welcome to the age of distributed and multicore computing, in which software needs to cater for massively parallel execution. Looking beyond parallelism between independent tasks, *regular parallelism* involves tasks which are mutually dependent [17]: synchronization and communication are becoming major bottlenecks for the efficiency of distributed software. This paper is based on a model of computation which separates the asynchronous spawning of new tasks to different locations, from the synchronization between these tasks. The extent to which the software succeeds in exploiting the potential parallelism of the distributed locations depends on its synchronization patterns: synchronization points between dynamically generated parallel tasks restrict concurrency.

This paper introduces a novel static analysis to study the efficiency of computations in this setting, by approximating how synchronization between blocks of serial execution influences parallel cost. The analysis builds upon well-established static cost analyses for serial execution [2, 8, 21]. We assume that a serial cost

---

This work was funded partially by the EU project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services (<http://www.envisage-project.eu>), by the Spanish MINECO project TIN2012-38137, and by the CM project S2013/ICE-3006.

to their relative speeds. We argue that our work is of wide applicability as it can be used in combination with any cost analysis for serial execution which provides us with cost information at the level of the required fragments of code (e.g., [8, 9, 21]). It can also be directly adopted to infer the cost of parallel programs which spawn several tasks to different processors and then use a join operator to synchronize with the termination of all of them (the latter would be simulated in our case by using a `get` instruction on all spawned tasks). As future work, we plan to incorporate in the analysis information about the scheduling policy used by the locations (observe that each location could use a different scheduler). In particular, we aim at inferring (partial) orderings among the tasks of each location by means of static analysis.

Analysis and verification techniques for concurrent programs seek finite representations of the program traces to avoid an exponential explosion in the number of traces (see [7] and its references). In this sense, our DFG's provide a finite representation of all traces that may arise in the distributed system. A multithread concurrency model entails an exponential explosion in the number of traces, because task scheduling is preemptive. In contrast, cooperative concurrency as studied in this paper limits is gaining attention both for distributed [11] and for multicore systems [6, 20], because the amount of interleaving between tasks that must be considered in analyses is restricted to synchronization points which are explicit in the program.

## References

1. WCET tools. <http://www.rapitasystems.com/WCET-Tools> (2012)
2. Albert, E., Arenas, P., Correas, J., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M., Puebla, G., Román-Díez, G.: Object-Sensitive Cost Analysis for Concurrent Objects. *Softw. Test. Verification Reliab.* **25**(3), 218–271 (2015)
3. Albert, E., Correas, J., Román-Díez, G.: Peak cost analysis of distributed systems. In: Müller-Olm, M., Seidl, H. (eds.) *Static Analysis*. LNCS, vol. 8723, pp. 18–33. Springer, Heidelberg (2014)
4. Albert, E., Fernández, J.C., Román-Díez, G.: Non-cumulative resource analysis. In: Baier, C., Tinelli, C. (eds.) *TACAS 2015*. LNCS, vol. 9035, pp. 85–100. Springer, Heidelberg (2015)
5. Albert, E., Flores-Montoya, A.E., Genaim, S.: Analysis of may-happen-in-parallel in concurrent objects. In: Giese, H., Rosu, G. (eds.) *FORTE 2012 and FMOODS 2012*. LNCS, vol. 7273, pp. 35–51. Springer, Heidelberg (2012)
6. Brandauer, S., Castegren, E., Clarke, D., Fernandez-Reyes, K., Johnsen, E.B., Pun, K.I., Tarifa, S.L.T., Wrigstad, T., Yang, A.M.: Parallel objects for multicores: a glimpse at the parallel language encore. *Formal Methods for Multicore Programming*. LNCS, vol. 9104, pp. 1–56. Springer, Heidelberg (2015)
7. Farzan, A., Kincaid, Z., Podelski, A.: Inductive data flow graphs. In: *POPL*, pp. 129–142. ACM (2013)
8. Gulwani, S., Mehra, K.K., Chilimbi, T.M.: Speed: precise and efficient static estimation of program computational complexity. In: *Proceedings of POPL 2009*, pp. 127–139. ACM (2009)
9. Hoffmann, J., Aehlig, K., Hofmann, M.: Multivariate amortized resource analysis. In: *Proceedings of POPL 2011*, pp. 357–370. ACM (2011)

## Preface

Static Analysis is increasingly recognized as a fundamental tool for program verification, bug detection, compiler optimization, program understanding, and software maintenance. The series of Static Analysis Symposia has served as the primary venue for the presentation of theoretical, practical, and applicational advances in the area. Previous symposia were held in Munich, Seattle, Deauville, Venice, Perpignan, Los Angeles, Valencia, Kongens Lyngby, Seoul, London, Verona, San Diego, Madrid, Paris, Santa Barbara, Pisa, Aachen, Glasgow, and Namur. This volume contains the papers presented at SAS 2015, the 22nd International Static Analysis Symposium. The conference was held on September 9–11, 2015 in Saint-Malo, France.

The conference received 44 submissions, each of which was reviewed by at least three Program Committee members. The Program Committee decided to accept 18 papers, which appear in this volume. As in previous years, authors of SAS submissions were able to submit a virtual machine image with artifacts or evaluations presented in the paper. In accordance with this, 13 submissions came with an artifact. Artifacts were not formally evaluated but were used as an additional source of information during the evaluation of the submissions.

The Program Committee also invited three leading researchers to present invited talks: Josh Berdine (Microsoft Research, UK), Anders Møller (Aarhus University, Denmark), and Henny Sipma (Kestrel, USA). We thank these speakers for accepting the invitation and also for contributing articles to these proceedings.

SAS 2015 featured three associated workshops that were held the day before the conference: the SASB on static analysis and systems biology, TAPAS on tools for automatic program analysis, and Security, dedicated to static analysis and security of low-level code.

The work of the Program Committee and the editorial process were greatly facilitated by the EasyChair conference management system. We are grateful to Springer for publishing these proceedings, as they have done for all SAS meetings since 1993.

Many people contributed to the success of SAS 2015. The Program Committee worked hard at reviewing papers, holding extensive discussions during the on-line Program Committee meeting, and making final selections of accepted papers and invited speakers. Thanks are also due to the additional referees enlisted by Program Committee members. Finally, we would like to thank our sponsors: Inria, the University of Rennes 1, Facebook, Fondation Rennes 1, Région Bretagne, and Springer.

July 2015

Sandrine Blazy  
Thomas Jensen



Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### Static Analysis Symposium

Acronym: SAS

Source: CORE2014  
Rank: A  
Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics

Source: CORE2013  
Rank: A  
Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics

Source: ERA2010  
Rank: A  
Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics

Source: CORE2008  
Rank: A

### Comments (0)

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- **A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members** (in italian)
- **A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee** (in italian)
- **The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015** (in italian)

**Search Conferences**

Name  Search Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym  Search Sample: vldb or \*ubi\*

Class  Search Sample: 1 or 2 or 3

Rating  Search Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings  Search Sample: A++, A+, A+, A+ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
Class 1	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
Class 2	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
Class 3	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
INTERNATIONAL STATIC ANALYSIS SYMPOSIUM	SAS	2	A	A+, A, A	CORE:A, MASA, SHINE:A+

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE-2013:											
Acronym	Title	Class	FoR								
ISSA	International Symposium on Static Analysis	C	802								
CORE-2013:											
Acronym	Title	Class	FoR								
SAS	Static Analysis Symposium	A	802								
Microsoft Academic Research:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citat
SAS(WSA)	Static Analysis Symposium/Workshop on Static Analysis	A	46	164	A	15,04	319	B	555	528	8348
SHINE-Google Scholar:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citat
SAS	International Static Analysis Symposium	A+	48	162	A	28,56	135	A++	250	555	7141



## 8.7. Non-Cumulative Resource Analysis

- TACAS 2015: 21th International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems Methods.  
<http://www.etaps.org/index.php/2015/tacas>
- Artículo:
  - Página web:  
[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-46681-0\\_6](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-46681-0_6)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Indice Proceedings
- Justificación Ratio Aceptación: Página Introducción Libro Proceedings
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2014  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/1818/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

# Lecture Notes in Computer Science

9035

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison, UK

Josef Kittler, UK

John C. Mitchell, USA

Bernhard Steffen, Germany

Demetri Terzopoulos, USA

Gerhard Weikum, Germany

Takeo Kanade, USA

Jon M. Kleinberg, USA

Friedemann Mattern, Switzerland

Moni Naor, Israel

C. Pandu Rangan, India

Doug Tygar, USA

## Advanced Research in Computing and Software Science

Subline of Lecture Notes in Computer Science

### Subline Series Editors

Giorgio Ausiello, *University of Rome 'La Sapienza', Italy*

Vladimiro Sassone, *University of Southampton, UK*

### Subline Advisory Board

Susanne Albers, *TU Munich, Germany*

Benjamin C. Pierce, *University of Pennsylvania, USA*

Bernhard Steffen, *University of Dortmund, Germany*

Deng Xiaotie, *City University of Hong Kong*

Jeannette M. Wing, *Microsoft Research, Redmond, WA, USA*

Christel Baier · Cesare Tinelli (Eds.)

# Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems

21st International Conference, TACAS 2015  
Held as Part of the European Joint Conferences  
on Theory and Practice of Software, ETAPS 2015  
London, UK, April 11–18, 2015  
Proceedings

*Editors*

Christel Baier  
Technical University of Dresden  
Dresden  
Germany

Cesare Tinelli  
The University of Iowa  
Iowa City  
Iowa  
USA

ISSN 0302-9743

Lecture Notes in Computer Science

ISBN 978-3-662-46680-3

DOI 10.1007/978-3-662-46681-0

ISSN 1611-3349 (electronic)

ISBN 978-3-662-46681-0 (eBook)

Library of Congress Control Number: 2015934133

LNCS Sublibrary: SL1 – Theoretical Computer Science and General Issues

Springer Heidelberg New York Dordrecht London

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made.

Printed on acid-free paper

Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg is part of Springer Science+Business Media  
([www.springer.com](http://www.springer.com))

# Contents

## Invited Talk

Scalable Timing Analysis with Refinement .....	3
<i>Nan Guan, Yue Tang, Jakaria Abdullah, Martin Stigge, and Wang Yi</i>	

## Hybrid Systems

A Formally Verified Hybrid System for the Next-Generation Airborne Collision Avoidance System .....	21
<i>Jean-Baptiste Jeannin, Khalil Ghorbal, Yanni Kouskoulas, Ryan Gardner, Aurora Schmidt, Erik Zawadzki, and André Platzer</i>	
Verified Reachability Analysis of Continuous Systems .....	37
<i>Fabian Immler</i>	
HYCOMP: An SMT-Based Model Checker for Hybrid Systems .....	52
<i>Alessandro Cimatti, Alberto Griggio, Sergio Mover, and Stefano Tonetta</i>	
C2E2: A Verification Tool for Stateflow Models .....	68
<i>Parasara Sridhar Duggirala, Sayan Mitra, Mahesh Viswanathan, and Matthew Potok</i>	

## Program Analysis

Non-cumulative Resource Analysis .....	85
<i>Elvira Albert, Jesús Correas Fernández, and Guillermo Román-Díez</i>	
Value Slice: A New Slicing Concept for Scalable Property Checking ....	101
<i>Shrawan Kumar, Amitabha Sanyal, and Uday P. Khedker</i>	
A Method for Improving the Precision and Coverage of Atomicity Violation Predictions .....	116
<i>Reng Zeng, Zhuo Sun, Su Liu, and Xudong He</i>	
Commutativity of Reducers .....	131
<i>Yu-Fang Chen, Chih-Duo Hong, Nishant Sinha, and Bow-Yaw Wang</i>	

## Verification and Abstraction

Inferring Simple Solutions to Recursion-Free Horn Clauses via Sampling .....	149
<i>Hiroshi Unno and Tachio Terauchi</i>	

# Non-Cumulative Resource Analysis

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid, Spain

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid, Spain

**Abstract.** Existing cost analysis frameworks have been defined for cumulative resources which keep on increasing along the computation. Traditional cumulative resources are execution time, number of executed steps, amount of memory allocated, and energy consumption. Non-cumulative resources are acquired and (possibly) released along the execution. Examples of non-cumulative cost are memory usage in the presence of garbage collection, number of connections established that are later closed, or resources requested to a virtual host which are released after using them. We present, to the best of our knowledge, the first generic static analysis framework to infer an *upper bound* on the *peak cost* for non-cumulative types of resources. Our analysis comprises several components: (1) a pre-analysis to infer when resources are being used simultaneously, (2) a *program-point* resource analysis which infers an upper bound on the cost at the points of interest (namely the points where resources are acquired) and (3) the elimination from the upper bounds obtained in (2) of those resources accumulated that are not used simultaneously. We report on a prototype implementation of our analysis that can be used on a simple imperative language.

## 1 Introduction

Cost analysis (a.k.a. resource analysis) aims at statically (without executing the program) inferring *upper bounds* on the resource consumption of the program as functions of the input data sizes. Traditional resources (e.g., time, steps, memory allocation, number of calls) are *cumulative*, i.e., they always increase along the execution. Ideally, a cost analysis framework is *generic* on the type of resource that the user wants to measure so that the resource of interest is a parameter of the analysis. Several generic cost analysis frameworks have been defined for cumulative resources using different formalisms. In particular, the classical framework based on recurrence relations has been used to define a cost analysis for a Java-like language [2]; approaches based on program invariants are defined in [10,13]; type systems have been presented in [14].

*Non-cumulative* resources are first acquired and then released. Typical examples are memory usage in the presence of garbage collection, maximum number of connections established simultaneously, the size of the stack of activation records, etc. The problem is nowadays also very relevant in *virtualized* systems, as in cloud computing, in which resources are acquired when needed and released after being used. It is recognized that non-cumulative resources introduce new

In our case, we are able to detect when resources are used simultaneously by means of a simpler analysis defined as a standard data-flow analysis on a finite domain. Besides, the upper bounds in [3] are not obtained by a program-point resource analysis but rather by a task-level resource analysis since in their case they want to obtain the resource consumption at the granularity of tasks rather than of program points. As in our case, the use of context sensitive analysis [15] can improve the accuracy of the results.

**Acknowledgments.** This work was funded partially by the EU project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services (<http://www.envisage-project.eu>), by the Spanish projects TIN2008-05624 and TIN2012-38137, and by the CM project S2013/ICE-3006.

## References

1. E. Albert, P. Arenas, A. Flores-Montoya, S. Genaim, M. Gómez-Zamalloa, E. Martin-Martin, G. Puebla, and G. Román-Díez. SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects. In *TACAS'14*, vol. 8413 of *LNCS*, pp 562–567. 2014.
2. E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, and D. Zanardini. Cost Analysis of Java Bytecode. In *ESOP'07*, vol. 4421 of *LNCS*, pp 157–172. Springer, 2007.
3. E. Albert, J. Correas, and G. Román-Díez. Peak Cost Analysis of Distributed Systems. In *SAS'14*, vol. 8723 of *LNCS*, pp 18–33. Springer, 2014.
4. E. Albert, A. Flores-Montoya, and S. Genaim. Analysis of May-Happen-in-Parallel in Concurrent Objects. In *FORTE'12*, vol. 7273 of *LNCS*, pp 35–51. Springer, 2012.
5. E. Albert, S. Genaim, and M. Gómez-Zamalloa. Parametric Inference of Memory Requirements for Garbage Collected Languages. In *ISMM'10*, pp 121-130. 2010.
6. D. E. Alonso-Blas and S. Genaim. On the Limits of the Classical Approach to Cost Analysis. In *SAS 2012*, vol. 7460 of *LNCS*, pp 405–421. Springer, 2012.
7. V. Braberman, F. Fernández, D. Garbervetsky, and S. Yovine. Parametric Prediction of Heap Memory Requirements. In *ISMM'08*, pp 141–150. ACM, 2008.
8. V. A. Braberman, D. Garbervetsky, S. Hym, and S. Yovine. Summary-based inference of quantitative bounds of live heap objects. *SCP*, 92:56–84, 2014.
9. A. Flores-Montoya and R. Hähnle. Resource analysis of complex programs with cost equations. In *APLAS'14*, vol. 8858 of *LNCS*, pp 275–295. Springer, 2014.
10. S. Gulwani, K. K. Mehra, and T. M. Chilimbi. Speed: Precise and Efficient Static Estimation of Program Computational Complexity. In *POPL'09*, pp 127–139. ACM, 2009.
11. M. Hofmann and S. Jost. Static prediction of heap space usage for first-order functional programs. In *POPL'13*, pp 185–197. ACM, 2003.
12. E. B. Johnsen, R. Hähnle, J. Schäfer, R. Schlatte, and M. Steffen. ABS: A Core Language for Abstract Behavioral Specification. In *FMCO'10 (Revised Papers)*, vol. 6957 of *LNCS*, pp 142–164. Springer, 2012.
13. Moritz Sinn, Florian Zuleger, and Helmut Veith. A simple and scalable static analysis for bound analysis and amortized complexity analysis. In *Proc. of CAV'14*, volume 8559, pages 745–761. Springer, 2014.
14. P. W. Trinder, M. I. Cole, K. Hammond, H.W. Loidl, and G. Michaelson. Resource analyses for parallel and distributed coordination. *CCPE*, 25(3):309–348, 2013.
15. John Whaley and Monica S. Lam. Cloning-based context-sensitive pointer alias analysis using binary decision diagrams. In *PLDI*, pages 131–144. ACM, 2004.



# Preface

This volume contains the proceedings of the 21st International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS 2015). The conference took place during April 13–17, 2015 in the lecture halls of Queen Mary University of London as part of the 18th European Joint Conferences on Theory and Practice of Software (ETAPS 2015).

TACAS is a forum for researchers, developers, and users interested in rigorously based tools and algorithms for the construction and analysis of systems. The conference aims to bridge the gaps between different communities with this common interest and support them in their quest to improve the utility, reliability, flexibility, and efficiency of tools and algorithms for building systems. The research areas covered by TACAS 2015 include specification and verification techniques, software and hardware verification, analytical techniques for real-time, hybrid and stochastic systems, analytical techniques for safety, security and dependability, model checking, theorem proving, SAT and SMT solving, static and dynamic program analysis, testing, abstraction techniques for modeling and verification, compositional and refinement-based methodologies, system construction and transformation techniques, tool environments and tool architectures, as well as applications and case studies.

As in former years, TACAS 2015 solicited four types of submissions:

- research papers, identifying and justifying a principled advance to the theoretical foundations for the construction and analysis of systems, where applicable supported by experimental validation;
- case-study papers, reporting on case studies and providing information about the system being studied, the goals of the study, the challenges the system poses to automated analysis, research methodologies and approaches used, the degree to which goals were attained, and how the results can be generalized to other problems and domains;
- regular tool papers, presenting a new tool, a new tool component, or novel extensions to an existing tool, with an emphasis on design and implementation concerns, including software architecture and core data structures, practical applicability, and experimental evaluations;
- short tool-demonstration papers, focussing on the usage aspects of tools.

This year, TACAS attracted a total of 164 paper submissions, divided into 105 research papers, 11 case-study papers, 31 regular tool papers, and 17 tool-demonstration papers. Each submission was refereed by at least three reviewers. In total, 45 papers were accepted for presentation at the conference: 27 research papers, 2 case-study papers, 7 regular tool papers, and 9 tool-demonstration papers, with an overall acceptance rate of 27%. The acceptance rate for full papers (research, case-study, or regular tool papers) was 17%.

TACAS 2015 hosted the 4th International Competition on Software Verification (SV-COMP), chaired and organized by Dirk Beyer. The competition had a record



Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### ***Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems***

Acronym: TACAS

Source: CORE2014  
Rank: A  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2013  
Rank: A  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: ERA2010  
Rank: A  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2008  
Rank: A

### ***Comments (0)***

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN-SCIE (GGG) Conference Rating

Menu

Mirror@[www.consortio-cini.it](http://www.consortio-cini.it) - Mirror@[valutazione.unibas.it](mailto:valutazione.unibas.it) - Mirror@[gii-grin-scie-rating.scie.es](mailto:gii-grin-scie-rating.scie.es)

Search   Details   Previous Versions

Download **The GGS Conference Rating 2018** (Excel .xlsx file) - last updated: May, 30th 2018

This initiative is sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering), **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science), and **SCIE** (Spanish Computer-Science Society). For details about the rating algorithm and the process, see the [Conference Rating description page](#).

### Search Conferences

Name   Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym   Sample: vidb or \*ubi\*

Class   Sample: 1 or 2 or 3

Rating   Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings   Sample: A++, A+, A++ or A+, A, A

### Legenda

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	32 + 50 = <b>82 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	82 + 93 = <b>175 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	205 + 161 = <b>366 conferences</b>	events of good quality
-	Work in Progress	2172 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	GGG Class	GGG Rating	Qualified Classes	Collected Classes
TOOLS AND ALGORITHMS FOR CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF SYSTEMS	TACAS	1	A+	CORE:A, LiveSHINE:A+, MA:A+	A+, A+, A

**▼ Detailed Ratings (click to expand)**

CORE:										
Acronym	Title									
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems									
LiveSHINE:										
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
TACAS	Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems	A+	63	107	A	38,28	67	A++	500	19139
Microsoft Academic:										
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	A+	106	150	A	45,25	129	A++	1184	53581

## 8.8. Static Inference of Transmission Data Sizes in Distributed Systems

- ISO/IEC JTC1 SC22 WG2 N1540: 6th International Symposium On Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation  
<http://www.cs.uni-potsdam.de/isola/isola2014/>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-662-45231-8\\_8](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-662-45231-8_8)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice del libro *Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation. Specialized Techniques and Applications*

# Static Inference of Transmission Data Sizes in Distributed Systems

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>,  
Enrique Martín-Martín<sup>1</sup>, and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid, Spain

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid, Spain

**Abstract.** We present a static analysis to infer the amount of data that a distributed system may transmit. The different locations of a distributed system communicate and coordinate their actions by posting tasks among them. A task is posted by building a message with the task name and the data on which such task has to be executed. When the task completes, the result can be retrieved by means of another message from which the result of the computation can be obtained. Thus, the transmission data size of a distributed system mainly depends on the amount of messages posted among the locations of the system, and the sizes of the data transferred in the messages. Our static analysis has two main parts: (1) we over-approximate the sizes of the data at the program points where tasks are spawned and where the results are received, and (2) we over-approximate the total number of messages. Knowledge of the transmission data sizes is essential, among other things, to predict the bandwidth required to achieve a certain response time, or conversely, to estimate the response time for a given bandwidth. A prototype implementation in the SACO system demonstrates the accuracy and feasibility of the proposed analysis.

## 1 Introduction

Distributed systems are increasingly used in industrial processes and products, such as manufacturing plants, aircraft and vehicles. For example, many control systems are decentralized using a distributed architecture with different processing locations interconnected through buses or networks. The software in these systems typically consists of concurrent tasks which are statically allocated to specific locations for processing, and which exchange messages with other tasks at the same or at other locations to perform a collaborative work. A decentralized approach is often superior to traditional centralized control systems in performance, capability and robustness. Systems such as control systems are often critical: they have strict requirements with respect to timing, performance, and stability. A failure to meet these requirements may have catastrophic consequences. To verify that a given system is able to provide the required quality of control, an essential aspect is to accurately predict the communication traffic among its distributed components, i.e., the amount of data to be transmitted along any execution of the distributed system.

## References

1. Agha, G.: *Actors: A Model of Concurrent Computation in Distributed Systems*. MIT Press, Cambridge (1986)
2. Albert, E., Arenas, P., Flores-Montoya, A., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M., Martin-Martin, E., Puebla, G., Román-Díez, G.: SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects. In: Ábrahám, E., Havelund, K. (eds.) TACAS 2014. LNCS, vol. 8413, pp. 562–567. Springer, Heidelberg (2014)
3. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M., Puebla, G.: Cost Analysis of Concurrent OO programs. In: Yang, H. (ed.) APLAS 2011. LNCS, vol. 7078, pp. 238–254. Springer, Heidelberg (2011)
4. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Puebla, G.: Closed-Form Upper Bounds in Static Cost Analysis. *Journal of Automated Reasoning* 46(2), 161–203 (2011)
5. Albert, E., Flores-Montoya, A.E., Genaim, S.: Analysis of May-Happen-in-Parallel in Concurrent Objects. In: Giese, H., Rosu, G. (eds.) FMOODS/FORTE 2012. LNCS, vol. 7273, pp. 35–51. Springer, Heidelberg (2012)
6. Armstrong, J., Virving, R., Wistrom, C., Williams, M.: *Concurrent Programming in Erlang*. Prentice Hall (1996)
7. Cousot, P., Halbwachs, N.: Automatic Discovery of Linear Restraints Among Variables of a Program. In: POPL. ACM Press (1978)
8. de Boer, F.S., Clarke, D., Johnsen, E.B.: A Complete Guide to the Future. In: De Nicola, R. (ed.) ESOP 2007. LNCS, vol. 4421, pp. 316–330. Springer, Heidelberg (2007)
9. Gulwani, S., Mehra, K.K., Chilimbi, T.M.: Speed: Precise and Efficient Static Estimation of Program Computational Complexity. In: Proc. of POPL 2009, pp. 127–139. ACM (2009)
10. Haller, P., Odersky, M.: Scala actors: Unifying thread-based and event-based programming. *Theor. Comput. Sci.* 410(2-3), 202–220 (2009)
11. Johnsen, E.B., Hähnle, R., Schäfer, J., Schlatte, R., Steffen, M.: ABS: A Core Language for Abstract Behavioral Specification. In: Aichernig, B.K., de Boer, F.S., Bonsangue, M.M. (eds.) FMCO 2010. LNCS, vol. 6957, pp. 142–164. Springer, Heidelberg (2011)
12. Lee, J.K., Palsberg, J.: Featherweight x10: a core calculus for async-finish parallelism. *SIGPLAN Not.* 45(5), 25–36 (2010), 1693459
13. Milanova, A., Rountev, A., Ryder, B.G.: Parameterized Object Sensitivity for Points-to Analysis for Java. *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.* 14, 1–41 (2005)
14. Shapiro, M., Horwitz, S.: Fast and Accurate Flow-Insensitive Points-To Analysis. In: Proc. of POPL 1997, Paris, France, pp. 1–14. ACM (January 1997)
15. Sridharan, M., Bodík, R.: Refinement-based context-sensitive points-to analysis for Java. In: PLDI, pp. 387–400 (2006)
16. Zuleger, F., Gulwani, S., Sinn, M., Veith, H.: Bound analysis of imperative programs with the size-change abstraction. In: Yahav, E. (ed.) SAS 2011. LNCS, vol. 6887, pp. 280–297. Springer, Heidelberg (2011)

Tiziana Margaria Bernhard Steffen (Eds.)

LNCS 8803

# Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation

## Specialized Techniques and Applications

6th International Symposium, ISoLA 2014  
Imperial, Corfu, Greece, October 8–11, 2014  
Proceedings, Part II

2  
Part II

 Springer



*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison

*Lancaster University, UK*

Takeo Kanade

*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Josef Kittler

*University of Surrey, Guildford, UK*

Jon M. Kleinberg

*Cornell University, Ithaca, NY, USA*

Friedemann Mattern

*ETH Zurich, Switzerland*

John C. Mitchell

*Stanford University, CA, USA*

Moni Naor

*Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

C. Pandu Rangan

*Indian Institute of Technology, Madras, India*

Bernhard Steffen

*TU Dortmund University, Germany*

Demetri Terzopoulos

*University of California, Los Angeles, CA, USA*

Doug Tygar

*University of California, Berkeley, CA, USA*

Gerhard Weikum

*Max Planck Institute for Informatics, Saarbruecken, Germany*

Tiziana Margaria Bernhard Steffen (Eds.)

# Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation

Specialized Techniques and Applications

6th International Symposium, ISoLA 2014  
Imperial, Corfu, Greece, October 8-11, 2014  
Proceedings, Part II

 Springer

## Volume Editors

Tiziana Margaria  
University of Limerick, Ireland  
E-mail: tiziana.margaria@lero.ie

Bernhard Steffen  
TU Dortmund, Germany  
E-mail: steffen@cs.tu-dortmund.de

ISSN 0302-9743  
ISBN 978-3-662-45230-1  
DOI 10.1007/978-3-662-45231-8  
Springer Heidelberg New York Dordrecht London

e-ISSN 1611-3349  
e-ISBN 978-3-662-45231-8

Library of Congress Control Number: Applied for

LNCS Sublibrary: SL 1 – Theoretical Computer Science and General Issues

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed. Exempted from this legal reservation are brief excerpts in connection with reviews or scholarly analysis or material supplied specifically for the purpose of being entered and executed on a computer system, for exclusive use by the purchaser of the work. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the Copyright Law of the Publisher's location, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Permissions for use may be obtained through RightsLink at the Copyright Clearance Center. Violations are liable to prosecution under the respective Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

# Introduction

Welcome to the proceedings of ISoLA 2014, the 6th International Symposium on Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation, that was held in Imperial, Corfu (Greece) during October 8–11, 2014, endorsed by EASST, the European Association of Software Science and Technology.

This year's event was at the same time ISoLA's tenth anniversary. It also followed the tradition of its symposia forerunners held 2004 and 2006 in Cyprus, 2008 in Chalkidiki, and 2010 as well as 2012 in Crete, and the series of ISoLA Workshops in Greenbelt (USA) in 2005, Poitiers (France) in 2007, Potsdam (Germany) in 2009, in Vienna (Austria) in 2011, and 2013 in Palo Alto (USA).

As in the previous editions, ISoLA 2014 provided a forum for developers, users, and researchers to discuss issues related to the adoption and use of rigorous tools and methods for the specification, analysis, verification, certification, construction, test, and maintenance of systems from the point of view of their different application domains. Thus, since 2004 the ISoLA series of events serves the purpose of bridging the gap between designers and developers of rigorous tools on one side, and users in engineering and in other disciplines on the other side. It fosters and exploits synergetic relationships among scientists, engineers, software developers, decision makers, and other critical thinkers in companies and organizations. By providing a specific, dialogue-oriented venue for the discussion of common problems, requirements, algorithms, methodologies, and practices, ISoLA aims in particular at supporting researchers in their quest to improve the usefulness, reliability, flexibility, and efficiency of tools for building systems, and users in their search for adequate solutions to their problems.

The symposium program consisted of a collection of *special tracks* devoted to the following hot and emerging topics:

- Statistical Model Checking, Past Present and Future (K. Larsen, A. Legay)
- Formal Methods and Analysis in Software Product Line Engineering (I. Schäfer, M. ter Beck)
- Risk-Based Testing (M. Felderer, M. Wendland, I. Schieferdecker)
- Scientific Workflows (J. Kok, A. Lamprecht, K. Turner, K. Wolstencroft)
- Medical Cyber Physical Systems (E. Bartocci, S. Gao, S. Smolka)
- Evaluation and Reproducibility of Program Analysis (M. Schordan, W. Lowe, D. Beyer)
- Automata Learning (F. Howar, B. Steffen)
- Rigorous Engineering of Autonomic Ensembles (R. de Nicola, M. Hölzl, M. Wirsing)
- Engineering Virtualized Services (R. Hähnle, E. Broch Johnsen)
- Security and Dependability for Resource Constrained Embedded Systems (B. Hamid, C. Rudolph)
- Semantic Heterogeneity in the Formal Development of Complex Systems (I. Ait Sadoune, J.P. Gibson)

- Evolving Critical Systems (M. Hinchey, T. Margaria)
- Model-Based Code-Generators and Compilers (J. Knoop, W. Zimmermann, U. Assmann)
- Processes and Data Integration in the Networked Healthcare (J. Müндler, T. Margaria, C. Rasche)

The symposium also featured:

- Tutorial: Automata Learning in Practice (B. Steffen, F. Howar)
- RERS: Challenge on Rigorous Examination of Reactive Systems (F. Howar, J. van de Pol, M. Schordan, M. Isberner, T. Ruys, B. Steffen)
- Doctoral Symposium and Poster Session (A.-L. Lamprecht)
- Industrial Day (A. Hessenkämper)

Co-located with the ISoLA Symposium was:

- STRESS 2014 - Third International School on Tool-Based Rigorous Engineering of Software Systems (J. Hatcliff, T. Margaria, Robby, B. Steffen)

We thank the track organizers, the members of the Program Committee and their subreferees for their effort in selecting the papers to be presented, the local organization chair, Petros Stratis, and the Easyconference team for their continuous precious support during the week as well as during the entire two-year period preceding the events. We also thank Springer for being, as usual, a very reliable partner for the proceedings production. Finally, we are grateful to Horst Voigt for his Web support, and to Dennis Kühn, Maik Merten, Johannes Neubauer, and Stephan Windmüller for their help with the online conference service (OCS).

Special thanks are due to the following organizations for their endorsement: EASST (European Association of Software Science and Technology), and our own institutions, TU Dortmund, and the University of Potsdam.

October 2014

Tiziana Margaria  
Bernhard Steffen

# Table of Contents – Part II

## Engineering Virtualized Systems

Introduction to Track on Engineering Virtualized Services . . . . .	1
<i>Reiner Hähnle and Einar Broch Johnsen</i>	
Erlang-Style Error Recovery for Concurrent Objects with Cooperative Scheduling . . . . .	5
<i>Georg Göri, Einar Broch Johnsen, Rudolf Schlatte, and Volker Stolz</i>	
Fault Model Design Space for Cooperative Concurrency . . . . .	22
<i>Ivan Lanese, Michael Lienhardt, Mario Bravetti, Einar Broch Johnsen, Rudolf Schlatte, Volker Stolz, and Gianluigi Zavattaro</i>	
Programming with Actors in Java 8 . . . . .	37
<i>Behrooz Nobakht and Frank S. de Boer</i>	
Contracts in CML . . . . .	54
<i>Jim Woodcock, Ana Cavalcanti, John Fitzgerald, Simon Foster, and Peter Gorm Larsen</i>	
Distributed Energy Management Case Study: A Formal Approach to Analyzing Utility Functions . . . . .	74
<i>Aida Čaušević, Cristina Seceleanu, and Paul Pettersson</i>	
Towards the Typing of Resource Deployment . . . . .	88
<i>Elena Giachino and Cosimo Laneve</i>	
Static Inference of Transmission Data Sizes in Distributed Systems . . . . .	104
<i>Elvira Albert, Jesús Correas, Enrique Martin-Martin, and Guillermo Román-Díez</i>	
Fully Abstract Operation Contracts . . . . .	120
<i>Richard Bubel, Reiner Hähnle, and Maria Plevina</i>	

## Statistical Model Checking

Statistical Model Checking Past, Present, and Future (Track Introduction) . . . . .	135
<i>Kim G. Larsen and Axel Legay</i>	
An Effective Heuristic for Adaptive Importance Splitting in Statistical Model Checking . . . . .	143
<i>Cyrille Jegourel, Axel Legay, and Sean Sedwards</i>	

## 8.9. Peak Cost Analysis of Distributed Systems

- SAS 2014: 21st International Static Analysis Symposium  
<http://cs.uni-muenster.de/sev/sas14/>
- Artículo:
  - Página web:  
[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-10936-7\\_2](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-10936-7_2)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice del libro *Static Analysis*
- Justificación Índice Impacto:
  - Justificación Ratio Aceptación: Página Introducción Libro Proceedings
  - CORE 2014  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/1763/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking



ARCOSS

LNCS 8723

**Markus Müller-Olm  
Helmut Seidl (Eds.)**

# Static Analysis

**21st International Symposium, SAS 2014  
Munich, Germany, September 11–13, 2014  
Proceedings**

 Springer

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison, UK

Josef Kittler, UK

Alfred Kobsa, USA

John C. Mitchell, USA

Oscar Nierstrasz, Switzerland

Bernhard Steffen, Germany

Demetri Terzopoulos, USA

Gerhard Weikum, Germany

Takeo Kanade, USA

Jon M. Kleinberg, USA

Friedemann Mattern, Switzerland

Moni Naor, Israel

C. Pandu Rangan, India

Doug Tygar, USA

## Advanced Research in Computing and Software Science

Subline of Lectures Notes in Computer Science

### Subline Series Editors

Giorgio Ausiello, *University of Rome 'La Sapienza', Italy*

Vladimiro Sassone, *University of Southampton, UK*

### Subline Advisory Board

Susanne Albers, *University of Freiburg, Germany*

Benjamin C. Pierce, *University of Pennsylvania, USA*

Bernhard Steffen, *University of Dortmund, Germany*

Deng Xiaotie, *City University of Hong Kong*

Jeannette M. Wing, *Microsoft Research, Redmond, WA, USA*

Markus Müller-Olm Helmut Seidl (Eds.)

# Static Analysis

21st International Symposium, SAS 2014  
Munich, Germany, September 11-13, 2014  
Proceedings

## Volume Editors

Markus Müller-Olm  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Institut für Informatik, FB 10  
Einsteinstr. 62  
48149 Münster, Germany  
E-mail: markus.mueller-olm@wwu.de

Helmut Seidl  
Technische Universität München  
Institut für Informatik, 12  
Boltzmannstr. 3  
85748 Garching, Germany  
E-mail: seidl@in.tum.de

ISSN 0302-9743  
ISBN 978-3-319-10935-0  
DOI 10.1007/978-3-319-10936-7  
Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London

e-ISSN 1611-3349  
e-ISBN 978-3-319-10936-7

Library of Congress Control Number: 2014946920

LNCS Sublibrary: SL 1 – Theoretical Computer Science and General Issues

© Springer International Publishing Switzerland 2014

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed. Exempted from this legal reservation are brief excerpts in connection with reviews or scholarly analysis or material supplied specifically for the purpose of being entered and executed on a computer system, for exclusive use by the purchaser of the work. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the Copyright Law of the Publisher's location, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Permissions for use may be obtained through RightsLink at the Copyright Clearance Center. Violations are liable to prosecution under the respective Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

# Table of Contents

Block Me If You Can! Context-Sensitive Parameterized Verification . . . . .	1
<i>Parosh Aziz Abdulla, Frédéric Haziza, and Lukáš Holík</i>	
Peak Cost Analysis of Distributed Systems . . . . .	18
<i>Elvira Albert, Jesús Correas, and Guillermo Román-Díez</i>	
Backward Analysis via over-Approximate Abstraction and under-Approximate Subtraction . . . . .	34
<i>Alexey Bakirkin, Josh Berdine, and Nir Piterman</i>	
SawjaCard: A Static Analysis Tool for Certifying Java Card Applications . . . . .	51
<i>Frédéric Besson, Thomas Jensen, and Pierre Vittet</i>	
Cyclic Abduction of Inductively Defined Safety and Termination Preconditions . . . . .	68
<i>James Brotherston and Nikos Gorogiannis</i>	
Expectation Invariants for Probabilistic Program Loops as Fixed Points . . . . .	85
<i>Aleksandar Chakarov and Sriram Sankaranarayanan</i>	
An Abstract Domain to Infer Octagonal Constraints with Absolute Value . . . . .	101
<i>Liqian Chen, Jiangchao Liu, Antoine Miné, Deepak Kapur, and Ji Wang</i>	
Verifying Recursive Programs Using Intraprocedural Analyzers . . . . .	118
<i>Yu-Fang Chen, Chiao Hsieh, Ming-Hsien Tsai, Bow-Yaw Wang, and Farn Wang</i>	
Automatic Analysis of Open Objects in Dynamic Language Programs . . . . .	134
<i>Arlen Cox, Bor-Yuh Evan Chang, and Xavier Rival</i>	
Invariance of Conjunctions of Polynomial Equalities for Algebraic Differential Equations . . . . .	151
<i>Khalil Ghorbal, Andrew Sogokon, and André Platzer</i>	
On Program Equivalence with Reductions . . . . .	168
<i>Guillaume Iosif, Christophe Alias, and Sanjay Rajopadhye</i>	

A Progress Bar for Static Analyzers . . . . .	184
<i>Woosuk Lee, Hakjoo Oh, and Kwangkeun Yi</i>	
Sparse Dataflow Analysis with Pointers and Reachability . . . . .	201
<i>Magnus Madsen and Anders Møller</i>	
Reactivity of Cooperative Systems: Application to ReactiveML . . . . .	219
<i>Louis Mandel and Cédric Pasteur</i>	
Synthesis of Memory Fences via Refinement Propagation . . . . .	237
<i>Yuri Meshman, Andrei Dan, Martin Vechev, and Eran Yahav</i>	
Speeding Up Logico-Numerical Strategy Iteration . . . . .	253
<i>David Monniaux and Peter Schrammel</i>	
Cost-Aware Automatic Program Repair . . . . .	268
<i>Roopsha Samanta, Oswaldo Olivo, and E. Allen Emerson</i>	
An Abstract Domain Combinator for Separately Conjoining Memory Abstractions . . . . .	285
<i>Antoine Toubhans, Bor-Yuh Evan Chang, and Xavier Rival</i>	
A Decision Tree Abstract Domain for Proving Conditional Termination . . . . .	302
<i>Caterina Urban and Antoine Miné</i>	
Region-Based Selective Flow-Sensitive Pointer Analysis . . . . .	319
<i>Sen Ye, Yulei Sui, and Jingling Xue</i>	
<b>Author Index</b> . . . . .	<b>337</b>

# Peak Cost Analysis of Distributed Systems

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid, Spain

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid, Spain

**Abstract.** We present a novel static analysis to infer the *peak cost* of distributed systems. The different locations of a distributed system communicate and coordinate their actions by posting tasks among them. Thus, the amount of work that each location has to perform can greatly vary along the execution depending on: (1) the amount of tasks posted to its queue, (2) their respective costs, and (3) the fact that they may be posted in parallel and thus be pending to execute *simultaneously*. The peak cost of a distributed location refers to the maximum cost that it needs to carry out along its execution. Inferring the peak cost is challenging because it increases and decreases along the execution, unlike the standard notion of *total cost* which is cumulative. Our key contribution is the novel notion of *quantified queue configuration* which captures the worst-case cost of the tasks that may be simultaneously pending to execute at each location along the execution. A prototype implementation demonstrates the accuracy and feasibility of the proposed peak cost analysis.

## 1 Introduction

Distributed systems are increasingly used in industrial processes and products, such as manufacturing plants, aircraft and vehicles. For example, many control systems are decentralized using a distributed architecture with different processing locations interconnected through buses or networks. The software in these systems typically consists of concurrent tasks which are statically allocated to specific locations for processing, and which exchange messages with other tasks at the same or at other locations to perform a collaborative work. A decentralized approach is often superior to traditional centralized control systems in performance, capability and robustness. Systems such as control systems are often critical: they have strict requirements with respect to timing, performance, and stability. A failure to meet these requirements may have catastrophic consequences. To verify that a given system is able to provide the required quality, an essential aspect is to accurately predict *worst-case costs*. We develop our analysis for a generic notion of cost that can be instantiated to the number of executed instructions (considered as the best abstraction of time for software), the amount of memory created, the number of tasks posted to each location, or any other *cost model* that assigns a non-negative cost to each instruction.

Existing cost analyses for distributed systems infer the *total* resource consumption [3] of each distributed location, e.g., the total number of instructions

the time taken by the upper bound computation (less than 50ms for all benchmarks). All in all, we argue that our experiments demonstrate the accuracy of the peak cost analysis, even in its context insensitive version, with respect to the total cost analysis.

## 7 Conclusions, Related and Future Work

To the best of our knowledge, our work constitutes the first analysis framework for peak cost of distributed systems. This is an essential problem in the context of distributed systems. It is of great help to dimension the distributed system in terms of processing requirements, and queue sizes. Besides, it paves the way to the accurate prediction of response times of distributed locations. The task-level analysis in [4] is developed for a specific cost model that infers the peak of tasks that a location can have. There are several important differences with our work: (1) we are generic in the notion of cost and our framework can be instantiated to measure different types of cost, among them the task-level; (2) the distributed model that we consider is more expressive as it allows concurrent behaviours within each location (by means of instruction `await`), while [4] assumes a simpler asynchronous language in which tasks are run to completion; (3) the analysis requires the generation of non-standard recurrence equations, while our analysis benefits from the upper bounds obtained using standard recurrence equations for total cost, without requiring any modification. Indeed, the analysis in [4] could be reformulated in our framework using the MHP analysis of [11,12].

Also, the peak heap consumption in the presence of garbage collection is a non cumulative type of resource. The analysis in [6] presents a sophisticated framework for inferring the peak heap consumption by assuming different garbage collection models. As before, in contrast to ours, the analysis is based on generating non-standard equations and for a specific type of resource. In this case, the differences are even more notable as the language in [6] is sequential. Analysis and verification techniques of concurrent programs seek finite representations of the program traces which avoid the exponential explosion in the number of traces (see [8] and its references). In this sense, our queue configurations are a coarse representation of the traces. As future work, we plan to further improve the accuracy of our analysis by splitting tasks into fragments according to the processor release points within the task. Intuitively, if a task contains an `await` instruction we would divide into the code before the `await` and the code after. This way, we do not need to accumulate the cost of the whole task if only the fragment after the `await` has been queued.

**Acknowledgments.** This work was funded partially by the EU project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services ( <http://www.envisage-project.eu> ) and by the Spanish projects TIN2008-05624 and TIN2012-38137.



# Preface

Static analysis is increasingly recognized as a fundamental tool for program verification, bug detection, compiler optimization, program understanding, and software maintenance. The series of Static Analysis Symposia has served as the primary venue for presentation of theoretical, practical, and application advances in the area.

This volume contains the proceedings of the 21st International Static Analysis Symposium, SAS 2014, which was held during September 11–13 in Munich, Germany. Previous symposia were held in Seattle, Deauville, Venice, Perpignan, Los Angeles, Valencia, Kongens Lyngby, Seoul, London, Verona, San Diego, Madrid, Paris, Santa Barbara, Pisa, Aachen, Glasgow, and Namur. Three workshops were affiliated with SAS 2014 that took place in parallel on September 10: the 6th Workshop on Numerical and Symbolic Abstract Domains (NSAD 2014), the 5th Workshop on Static Analysis and Systems Biology (SASB 2014), and the 5th Workshop on Tools for Automatic Program Analysis (TAPAS 2014).

We received 53 papers. Each submission was reviewed – with the help of external subreviewers – by at least three Program Committee members. Out of the 53 submissions the Program Committee selected 20 papers for presentation at the conference and inclusion in the proceedings. As last year, we encouraged the authors to submit virtual machine images (VMs) containing artifacts and evaluations presented in their submission. While these VMs were not formally evaluated, they were used as an additional source of information during the evaluation of the papers. Overall, we received 23 VMs among them 12 accompanying accepted papers. The latter will be made available for future reference on <http://www.staticanalysis.org>, subject to approval by the respective authors.

Besides presentations of the contributed papers the program of SAS 2014 comprised three invited talks by Patrice Godefroid (Microsoft Research, Redmond) on Dynamic Program Verification, Luke Ong (University of Oxford) on Higher-Order Model Checking: From Theory To Practice, and Tomáš Vojnar (Brno University of Technology) on Fully Automated Shape Analysis Based on Forest Automata with Data Constraints.

We would like to thank the Program Committee members and the external reviewers for their dedicated work in the program selection. We acknowledge the support by Microsoft, CEA, and itestra that sponsored SAS 2014. We thank Manuel Hermenegildo for his support in hosting the VMs and Andreij Voronkov

and his team for providing EasyChair that was of indispensable help in managing the paper submission and selection process as well as the compilation of the proceedings.

June 2014

Markus Müller-Olm  
Helmut Seidl



Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### Static Analysis Symposium

Acronym: SAS
Source: CORE2014 Rank: A Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics
Source: CORE2013 Rank: A Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics
Source: ERA2010 Rank: A Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics
Source: CORE2008 Rank: A

### Comments (0)

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- **A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members** (in italian)
- **A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee** (in italian)
- **The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015** (in italian)

**Search Conferences**

Name  Search Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym  Search Sample: vldb or \*ubi\*

Class  Search Sample: 1 or 2 or 3

Rating  Search Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings  Search Sample: A++, A+, A+, A+ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
Class 1	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
Class 2	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
Class 3	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
INTERNATIONAL STATIC ANALYSIS SYMPOSIUM	SAS	2	A	A+, A, A	CORE:A, MASA, SHINE:A+

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE-2013:			
Acronym	Title	Class	FoR
ISSA	International Symposium on Static Analysis	C	802

CORE-2013:			
Acronym	Title	Class	FoR
SAS	Static Analysis Symposium	A	802

Microsoft Academic Research:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citat
SAS(WSA)	Static Analysis Symposium/Workshop on Static Analysis	A	46	164	A	15,04	319	B	555	528	8348

SHINE-Google Scholar:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citat
SAS	International Static Analysis Symposium	A+	48	162	A	28,56	135	A++	250	555	7141

## 8.10. SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects

- TACAS 2014: 20th International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems Methods.  
<http://www.etaps.org/index.php/2014/tacas>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - Página web:  
[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-54862-8\\_46](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-54862-8_46)
- Justificación Información Artículo:
  - Primera y última página del artículo
  - Índice Proceedings
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2014  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/1818/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

# SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects

Elvira Albert<sup>1</sup>, Puri Arenas<sup>1</sup>, Antonio Flores-Montoya<sup>2</sup>, Samir Genaim<sup>1</sup>,  
Miguel Gómez-Zamalloa<sup>1</sup>, Enrique Martín-Martín<sup>1</sup>,  
German Puebla<sup>3</sup>, and Guillermo Román-Díez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Complutense University of Madrid (UCM), Spain

<sup>2</sup> Technische Universität Darmstadt (TUD), Germany

<sup>3</sup> Technical University of Madrid (UPM), Spain

**Abstract.** We present the main concepts, usage and implementation of SACO, a static analyzer for concurrent objects. Interestingly, SACO is able to infer both *liveness* (namely termination and resource boundedness) and *safety* properties (namely deadlock freedom) of programs based on concurrent objects. The system integrates auxiliary analyses such as *points-to* and *may-happen-in-parallel*, which are essential for increasing the accuracy of the aforementioned more complex properties. SACO provides accurate information about the dependencies which may introduce deadlocks, loops whose termination is not guaranteed, and upper bounds on the resource consumption of methods.

## 1 Introduction

With the trend of parallel systems, and the emergence of multi-core computing, the construction of tools that help analyzing and verifying the behaviour of concurrent programs has become fundamental. Concurrent programs contain several processes that work together to perform a task and communicate with each other. Communication can be programmed using shared variables or message passing. When shared variables are used, one process writes into a variable that is read by another; when message passing is used, one process sends a message that is received by another. Shared memory communication is typically implemented using low-level concurrency and synchronization primitives. These programs are in general more difficult to write, debug and analyze, while its main advantage is efficiency. The message passing model uses higher-level concurrency constructs that help in producing concurrent applications in a less error-prone way and also more modularly. Message passing is the essence of actors [1], the concurrency model used in *concurrent objects* [9], in Erlang, and in Scala.

This paper presents the SACO system, a *Static Analyzer for Concurrent Objects*. Essentially, each concurrent object is a monitor and allows at most one *active* task to execute within the object. Scheduling among the tasks of an object is cooperative, or non-preemptive, such that the active task has to release the object lock explicitly (using the **await** instruction). Each object has an unbounded set of pending tasks. When the lock of an object is free, any task in the set of pending tasks can grab the lock and start executing. When the result of a call is required by the caller to continue executing, the caller and the

## 4 Related Tools and Conclusions

We have presented a powerful static analyzer for an actor-based concurrency model, which is lately regaining much attention due to its adoption in Erlang, Scala and concurrent objects (e.g., there are libraries in Java implementing concurrent objects). As regards to related tools, there is another tool [7] which performs deadlock analysis of concurrent objects but, unlike SACO, it does not rely on MHP and points-to analyses. We refer to [3,6] for detailed descriptions on the false positives that our tool can give. Regarding termination, we only know of the TERMINATOR tool [8] for thread-based concurrency. As far as we know, there are no other cost analyzers for imperative concurrent programs.

**Acknowledgments.** This work was funded partially by the EU project FP7-ICT-610582 ENVISAGE: Engineering Virtualized Services (<http://www.envisage-project.eu>) and by the Spanish projects TIN2008-05624 and TIN2012-38137.

## References

1. Agha, G.A.: *Actors: A Model of Concurrent Computation in Distributed Systems*. MIT Press, Cambridge (1986)
2. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M., Puebla, G.: Cost Analysis of Concurrent OO Programs. In: Yang, H. (ed.) *APLAS 2011*. LNCS, vol. 7078, pp. 238–254. Springer, Heidelberg (2011)
3. Albert, E., Flores-Montoya, A.E., Genaim, S.: Analysis of May-Happen-in-Parallel in Concurrent Objects. In: Giese, H., Rosu, G. (eds.) *FMOODS/FORTE 2012*. LNCS, vol. 7273, pp. 35–51. Springer, Heidelberg (2012)
4. Albert, E., Flores-Montoya, A., Genaim, S., Martin-Martin, E.: Termination and Cost Analysis of Loops with Concurrent Interleavings. In: Van Hung, D., Ogawa, M. (eds.) *ATVA 2013*. LNCS, vol. 8172, pp. 349–364. Springer, Heidelberg (2013)
5. Cook, B., Podelski, A., Rybalchenko, A.: Proving Thread Termination. In: *PLDI 2007*, pp. 320–330. ACM (2007)
6. Flores-Montoya, A.E., Albert, E., Genaim, S.: May-Happen-in-Parallel Based Deadlock Analysis for Concurrent Objects. In: Beyer, D., Boreale, M. (eds.) *FMOODS/FORTE 2013*. LNCS, vol. 7892, pp. 273–288. Springer, Heidelberg (2013)
7. Giachino, E., Laneve, C.: Analysis of Deadlocks in Object Groups. In: Bruni, R., Dingel, J. (eds.) *FMOODS/FORTE 2011*. LNCS, vol. 6722, pp. 168–182. Springer, Heidelberg (2011)
8. <http://research.microsoft.com/enus/um/cambridge/projects/terminator/>
9. Johnsen, E.B., Hähnle, R., Schäfer, J., Schlatte, R., Steffen, M.: ABS: A Core Language for Abstract Behavioral Specification. In: Aichernig, B.K., de Boer, F.S., Bonsangue, M.M. (eds.) *FMCO 2011*. LNCS, vol. 6957, pp. 142–164. Springer, Heidelberg (2011)
10. Lee, J.K., Palsberg, J.: Featherweight X10: A Core Calculus for Async-Finish Parallelism. In: *PPoPP 2010*, pp. 25–36. ACM (2010)
11. Milanova, A., Rountev, A., Ryder, B.G.: Parameterized Object Sensitivity for Points-to Analysis for Java. *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.* 14, 1–41 (2005)
12. Popeea, C., Rybalchenko, A.: Compositional Termination Proofs for Multi-threaded Programs. In: Flanagan, C., König, B. (eds.) *TACAS 2012*. LNCS, vol. 7214, pp. 237–251. Springer, Heidelberg (2012)

Computing Conditional Probabilities in Markovian Models Efficiently .....	515
<i>Christel Baier, Joachim Klein, Sascha Klüppelholz, and Steffen Märcker</i>	
Permissive Controller Synthesis for Probabilistic Systems .....	531
<i>Klaus Dräger, Vojtěch Forejt, Marta Kwiatkowska, David Parker, and Mateusz Ujma</i>	
Precise Approximations of the Probability Distribution of a Markov Process in Time: An Application to Probabilistic Invariance .....	547
<i>Sadeh Esmail Zadeh Soudjani and Alessandro Abate</i>	

## Tool Demonstrations

SACO: Static Analyzer for Concurrent Objects .....	562
<i>Elvira Albert, Puri Arenas, Antonio Flores-Montoya, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa, Enrique Martin-Martin, German Puebla, and Guillermo Román-Díez</i>	
VeriMAP: A Tool for Verifying Programs through Transformations .....	568
<i>Emanuele De Angelis, Fabio Fioravanti, Alberto Pettorossi, and Maurizio Proietti</i>	
CIF 3: Model-Based Engineering of Supervisory Controllers .....	575
<i>Dirk A. van Beek, Wan J. Fokkink, Dennis Hendriks, Albert Hofkamp, Jasen Markovski, Joanna M. van de Mortel-Fronczak, and Michel A. Reniers</i>	
EDD: A Declarative Debugger for Sequential Erlang Programs .....	581
<i>Rafael Caballero, Enrique Martin-Martin, Adrian Riesco, and Salvador Tamarit</i>	
APTE: An Algorithm for Proving Trace Equivalence .....	587
<i>Vincent Cheval</i>	
The Modest Toolset: An Integrated Environment for Quantitative Modelling and Verification .....	593
<i>Arnd Hartmanns and Holger Hermanns</i>	
Bounds2: A Tool for Compositional Multi-parametrised Verification .....	599
<i>Antti Siirtola</i>	

## Case Studies

On the Correctness of a Branch Displacement Algorithm .....	605
<i>Jaap Boender and Claudio Sacerdoti Coen</i>	



# Preface

This volume contains the proceedings of TACAS 2014: the 20th International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems. TACAS 2014 took place during April 7–11, 2014, in Grenoble, France. It was part of ETAPS 2014: the 17th European Joint Conferences on Theory and Practice of Software.

TACAS is a forum for researchers, developers, and users interested in rigorously based tools and algorithms for the construction and analysis of systems. The research areas covered by TACAS include, but are not limited to, formal methods, software and hardware specification and verification, static analysis, dynamic analysis, model checking, theorem proving, decision procedures, real-time, hybrid and stochastic systems, communication protocols, programming languages, and software engineering. TACAS provides a venue where common problems, heuristics, algorithms, data structures, and methodologies in these areas can be discussed and explored.

TACAS 2014 solicited four kinds of papers, including three types of full-length papers (15 pages), as well as short tool demonstration papers (6 pages):

- Research papers – papers describing novel research.
- Case study papers – papers reporting on case studies (preferably in a “real life” setting), describing methodologies and approaches used.
- Regular tool papers – papers describing a tool, and focusing on engineering aspects of the tool, including, e.g., software architecture, data structures, and algorithms.
- Tool demonstration papers – papers focusing on the usage aspects of tools.

This year TACAS attracted a total of 161 paper submissions, divided into 117 research papers, 11 case study papers, 18 regular tool papers, and 15 tool demonstration papers. Each submission was refereed by at least three reviewers. Papers by PC members were refereed by four reviewers. 42 papers were accepted for presentation at the conference: 26 research papers, 3 case study papers, 6 regular tool papers, and 7 tool demonstration papers. This yields an overall acceptance rate of 26.1%. The acceptance rate for full papers (research + case study + regular tool) was 24.0%.

TACAS 2014 also hosted the Competition on Software Verification again, in its third edition. This volume includes an overview of the competition results, and short papers describing 11 of the 15 tools that participated in the competition. These papers were reviewed by a separate Program Committee, and each included paper was refereed by at least four reviewers. The competition was organized by Dirk Beyer, the Competition Chair. A session in the TACAS program was reserved for presenting the results (by the Chair) and the participating verifiers (by the developer teams).

In addition to refereed contributions, the program included an invited talk by Orna Kupferman. TACAS took place in an exciting and vibrant scientific atmosphere, jointly with five other sister conferences (CC, ESOP, FASE, FoSSaCS, and POST), with related scientific fields of interest, their invited speakers, and the ETAPS unifying speakers Geoffrey Smith and John Launchbury.

We would like to thank all of the authors who submitted papers to TACAS 2014, the Program Committee members, and additional reviewers, without whom TACAS would not be a success. Nikolaj Bjørner provided invaluable help as TACAS Tool Chair, and Dirk Beyer as the Chair of the Competition on Software Verification. We thank the competition teams for participating and show-casing their tools to the TACAS community. We benefited greatly from the EasyChair conference management system, which we used to handle the submission, review, discussion, and proceedings preparation processes. Finally, we would like to thank the TACAS Steering Committee, the ETAPS Steering Committee, and the ETAPS Organizing Committee chaired by Saddek Bensalem.

January 2014

Erika Ábrahám  
Klaus Havelund



Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### ***Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems***

Acronym: TACAS

Source: CORE2014  
Rank: A  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2013  
Rank: A  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: ERA2010  
Rank: A  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2008  
Rank: A

### ***Comments (0)***

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN-SCIE (GGG) Conference Rating

Menu

Mirror@[www.consortio-cini.it](http://www.consortio-cini.it) - Mirror@[valutazione.unibas.it](mailto:valutazione.unibas.it) - Mirror@[gii-grin-scie-rating.scie.es](mailto:gii-grin-scie-rating.scie.es)

Search   Details   Previous Versions

Download **The GGS Conference Rating 2018** (Excel .xlsx file) - last updated: May, 30th 2018

This initiative is sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering), **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science), and **SCIE** (Spanish Computer-Science Society). For details about the rating algorithm and the process, see the [Conference Rating description page](#).

### Search Conferences

Name   Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym   Sample: vidb or \*ubi\*

Class   Sample: 1 or 2 or 3

Rating   Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings   Sample: A++, A+, A++ or A+, A, A

### Legenda

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	32 + 50 = <b>82 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	82 + 93 = <b>175 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	205 + 161 = <b>366 conferences</b>	events of good quality
-	Work in Progress	2172 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	GGS Class	GGS Rating	Qualified Classes	Collected Classes
TOOLS AND ALGORITHMS FOR CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF SYSTEMS	TACAS	1	A+	CORE:A, LiveSHINE:A+, MA:A+	A+, A+, A

**▼ Detailed Ratings (click to expand)**

CORE:										
Acronym	Title									
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems									
LiveSHINE:										
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
TACAS	Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems	A+	63	107	A	38,28	67	A++	500	19139
Microsoft Academic:										
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	Citations
TACAS	Tools and Algorithms for Construction and Analysis of Systems	A+	106	150	A	45,25	129	A++	1184	53581

## 8.11. Quantified Abstractions of Distributed Systems

- iFM 2013: 10th International Conference on integrated Formal Methods.  
<http://www.it.abo.fi/iFM2013/>
- Artículo:
  - DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-38613-8\\_20](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-38613-8_20)
  - Página web: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38613-8\\_20](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38613-8_20)
- Justificación Información Artículo:
  - Portada e índice del libro
  - Primera y última página del artículo
- Justificación Ratio Aceptación: Página Introducción Libro Proceedings
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2013  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/842/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

**Einar Broch Johnsen  
Luigia Petre (Eds.)**

**LNCS 7940**

# **Integrated Formal Methods**

**10th International Conference, IFM 2013  
Turku, Finland, June 2013  
Proceedings**

 **Springer**

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison

*Lancaster University, UK*

Takeo Kanade

*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Josef Kittler

*University of Surrey, Guildford, UK*

Jon M. Kleinberg

*Cornell University, Ithaca, NY, USA*

Alfred Kobsa

*University of California, Irvine, CA, USA*

Friedemann Mattern

*ETH Zurich, Switzerland*

John C. Mitchell

*Stanford University, CA, USA*

Moni Naor

*Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

Oscar Nierstrasz

*University of Bern, Switzerland*

C. Pandu Rangan

*Indian Institute of Technology, Madras, India*

Bernhard Steffen

*TU Dortmund University, Germany*

Madhu Sudan

*Microsoft Research, Cambridge, MA, USA*

Demetri Terzopoulos

*University of California, Los Angeles, CA, USA*

Doug Tygar

*University of California, Berkeley, CA, USA*

Gerhard Weikum

*Max Planck Institute for Informatics, Saarbruecken, Germany*

Einar Broch Johnsen Luigia Petre (Eds.)

# Integrated Formal Methods

10th International Conference, IFM 2013  
Turku, Finland, June 10-14, 2013  
Proceedings



## Volume Editors

Einar Broch Johnsen  
University of Oslo, Department of Informatics  
P.O. Box 1080, 0316 Oslo, Norway  
E-mail: [einarj@ifi.uio.no](mailto:einarj@ifi.uio.no)

Luigia Petre  
Åbo Akademi University, Department of Information Technologies  
Joukahaisenkatu 3-5A, 20520 Turku, Finland  
E-mail: [lpetre@abo.fi](mailto:lpetre@abo.fi)

ISSN 0302-9743  
ISBN 978-3-642-38612-1  
DOI 10.1007/978-3-642-38613-8  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

e-ISSN 1611-3349  
e-ISBN 978-3-642-38613-8

Library of Congress Control Number: 2013938948

CR Subject Classification (1998): D.2, F.3, D.3, F.4, F.1, F.2

LNCS Sublibrary: SL 2 – Programming and Software Engineering

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

# Table of Contents

## Invited Paper 1

From Z to B and then Event-B: Assigning Proofs to Meaningful Programs .....	1
<i>Jean-Raymond Abrial</i>	

## Refinement, Integration, Translation

Systems Design Guided by Progress Concerns .....	16
<i>Simon Hudon and Thai Son Hoang</i>	
Assume-Guarantee Specifications of State Transition Diagrams for Behavioral Refinement .....	31
<i>Christian Prehofer</i>	
Translating VDM to Alloy .....	46
<i>Kenneth Lausdahl</i>	
Verification of EB <sup>3</sup> Specifications Using CADP .....	61
<i>Dimitris Vekris, Frédéric Lang, Catalin Dima, and Radu Mateescu</i>	

## Invited Paper 2

Knowledge for the Distributed Implementation of Constrained Systems (Extended Abstract) .....	77
<i>Susanne Graf and Sophie Quinton</i>	

## Verification

Automated Anonymity Verification of the ThreeBallot Voting System .....	94
<i>Murat Moran, James Heather, and Steve Schneider</i>	
Compositional Verification of Software Product Lines .....	109
<i>Jean-Vivien Millo, S. Ramesh, Krishna Shankara Narayanan, and Ganesh Khandu Narwane</i>	
Deductive Verification of State-Space Algorithms .....	124
<i>Frédéric Gava, Jean Fortin, and Michael Guedj</i>	

Inductive Verification of Hybrid Automata with Strongest Postcondition Calculus .....	139
<i>Daisuke Ishii, Guillaume Melquiond, and Shin Nakajima</i>	

### Invited Paper 3

Priced Timed Automata and Statistical Model Checking .....	154
<i>Kim Guldstrand Larsen</i>	

### Reachability and Model Checking

Improved Reachability Analysis in DTMC via Divide and Conquer .....	162
<i>Songzheng Song, Lin Gui, Jun Sun, Yang Liu, and Jin Song Dong</i>	
Solving Games Using Incremental Induction .....	177
<i>Andreas Morgenstern, Manuel Gesell, and Klaus Schneider</i>	
Model-Checking Software Library API Usage Rules .....	192
<i>Fu Song and Tayssir Touili</i>	
Formal Modelling and Verification of Population Protocols .....	208
<i>Dominique Méry and Michael Poppleton</i>	

### Usability and Testing

Detecting Vulnerabilities in Java-Card Bytecode Verifiers Using Model-Based Testing .....	223
<i>Aymerick Savary, Marc Frappier, and Jean-Louis Lanet</i>	
Integrating Formal Predictions of Interactive System Behaviour with User Evaluation .....	238
<i>Rimvydas Rukšėnas, Paul Curzon, and Michael D. Harrison</i>	
Automatic Inference of Erlang Module Behaviour .....	253
<i>Ramsay Taylor, Kirill Bogdanov, and John Derrick</i>	

### Distributed Systems

Integrating Proved State-Based Models for Constructing Correct Distributed Algorithms .....	268
<i>Manamiary Bruno Andriamiarina, Dominique Méry, and Neeraj Kumar Singh</i>	
Quantified Abstractions of Distributed Systems .....	285
<i>Elvira Albert, Jesús Correas, Germán Puebla, and Guillermo Román-Díez</i>	

# Quantified Abstractions of Distributed Systems

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Germán Puebla<sup>2</sup>, and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain

**Abstract.** When reasoning about distributed systems, it is essential to have information about the different kinds of nodes which compose the system, how many instances of each kind exist, and how nodes communicate with other nodes. In this paper we present a static-analysis-based approach which is able to provide information about the questions above. In order to cope with an unbounded number of nodes and an unbounded number of calls among them, the analysis performs an *abstraction* of the system producing a graph whose nodes may represent (infinitely) many concrete nodes and arcs represent any number of (infinitely) many calls among nodes. The crux of our approach is that the abstraction is enriched with upper bounds inferred by a *resource analysis* which limit the number of concrete instances which the nodes and arcs represent. The combined information provided by our approach has interesting applications such as debugging, optimizing and dimensioning distributed systems.

## 1 Introduction

When reasoning about distributed systems, it is essential to have information about their *configuration*, i.e., the sorts and quantities of nodes which compose the system, and their *communication*, i.e., with whom and how often the different nodes interact. Whereas configurations may be straightforward in simple applications, the tendency is to have rather complex and dynamically changing configurations. Cloud computing [5] is an example of this. In this paper, we introduce the notion of *Quantified Abstraction* (QA for short) of a distributed system which abstracts both its configuration and communication by means of static analysis. QAs are *abstract* in the sense that a single abstract node may represent (infinitely) many nodes and a single abstract interaction may represent (infinitely) many interactions. QAs are *quantified* in that we provide an upper bound on the (possibly infinite) number of actual nodes which each abstract node represents, and an upper bound on the (possibly infinite) number of actual interactions which each abstract interaction represents. Note that abstraction allows dealing with an unbounded number of elements in the system, whereas the upper bounds allow regaining accuracy by bounding the number of elements which each abstraction represents.

Actors form a well established model for distributed systems [14,4,6,12]. We apply our analysis to an Actor-like language [10] for distributed concurrent systems based on asynchronous communication. The distribution model is based on (possibly interacting) objects which are grouped into distributed *nodes*, called *coboxes*. Objects belong to their corresponding cobox for their entire lifetime. To realize concurrency, each cobox supports multiple, possibly interleaved, processes which we refer to as *tasks*. Tasks are

cooperative. If this is not possible, it should be at least guaranteed that they have a fast communication channel. The remaining objects do not show any overloading problem.

## 7 Conclusions and Future Work

We have shown that distributed systems can be statically approximated, both qualitatively and quantitatively. For this, we have proposed the use of powerful techniques for points-to and resource analysis whose integration results in a novel approach to describing system configurations. There exist several contributions in the literature about occurrence counting analysis in mobile systems of processes, although they focus on high-level models, such as the  $\pi$ -calculus and BioAmbients [89]. But, to the best of our knowledge, this paper is the first approach that presents a quantitative abstraction of a distributed system for a real language and experimentally evaluates on a prototype. We argue that our work is a first crucial step towards automatically inferring optimal deployment configurations of distributed systems. In future work, we plan to tackle this problem and consider objective functions. An objective function should indicate the cost metrics that we aim at keeping minimal, e.g., by taking into account the actual features of the deployment platforms.

**Acknowledgments.** This work was funded in part by the Information & Communication Technologies program of the European Commission, Future and Emerging Technologies (FET), under the ICT-231620 *HATS* project, and by the Spanish projects TIN2008-05624, TIN2012-38137, PRI-AIBDE-2011-0900 and S2009TIC-1465 *PROMETIDOS-CM*.

## References

1. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M., Puebla, G.: Cost Analysis of Concurrent OO Programs. In: Yang, H. (ed.) *APLAS 2011*. LNCS, vol. 7078, pp. 238–254. Springer, Heidelberg (2011)
2. Albert, E., Arenas, P., Genaim, S., Gómez-Zamalloa, M., Puebla, G.: *COSTABS: A Cost and Termination Analyzer for ABS*. In: *Proc. of PEPM 2012*, pp. 151–154. ACM Press (2012)
3. Albert, E., Arenas, P., Correias, J., Gómez-Zamalloa, M., Genaim, S., Puebla, G., Román-Díez, G.: Object-sensitive cost analysis for concurrent objects. Technical Report (2012), <http://costa.ls.fi.upm.es/papers/costa/AlbertACGGPrtr.pdf>
4. America, P.: Issues in the design of a parallel object-oriented language. *Formal Aspects of Computing* 1, 366–411 (1989)
5. Buyya, R., Yeo, C.S., Venugopal, S., Broberg, J., Brandic, I.: Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems* 25(6), 599–616 (2009)
6. Caromel, D.: Towards a method of object-oriented concurrent programming. *Communications of the ACM* 36(9), 90–102 (1993)
7. Cousot, P., Halbwachs, N.: Automatic Discovery of Linear Restraints Among Variables of a Program. In: *POPL*, ACM Press (1978)
8. Feret, J.: Occurrence counting analysis for the pi-calculus. *ENTCS* 39(2), 1–18 (2001)



FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

**Elvira Albert**  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
28040, MADRID  
*email: elvira@sip.ucm.es*  
*phone: +34 91 3947641*  
*fax: +34 91 3947529*

1 de Enero de 2015

D<sup>a</sup> Elvira Albert, con DNI 33413619-R, D. Jesús Correas Fernández, con DNI 8981004-X,  
y D. Guillermo Román Díez, con DNI 52993667-B, como autores del artículo

Elvira Albert, Jesús Correas, Germán Puebla, and Guillermo Román-Díez. Quantified  
Abstractions of Distributed Systems. In *10th International Conference on integrated  
Formal Methods (iFM'13)*, volume 7940 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages  
285–300. Springer, June 2013.

y cuyo Digital Object Identifier (D.O.I.) es:

[http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-38613-8\\_20](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-38613-8_20)

HACEN CONSTAR:

Que D. Guillermo Román Díez es el **autor principal** de dicho artículo, habiendo par-  
ticipado en todos los aspectos del artículo, desarrollo teórico, formalización, redacción,  
implementación y evaluación experimental.

Firmamos la presente para que conste a los efectos oportunos.

Elvira Albert

Jesús Correas

Guillermo Román

# Preface

Formal methods allow the modeling and analysis of various aspects of a complex system. Modeling languages differ in the system aspects they target, for which models can be naturally and succinctly developed. Numerous techniques address model analysis in these languages, specialized for different kinds of properties. Applying formal methods to complex systems often involves combining several models in different languages and exploiting the strengths of many analysis techniques. The integrated Formal Methods (iFM) conference series seeks to further research into hybrid approaches to formal modeling and analysis, and into the combination of (formal and semi-formal) modeling and analysis methods in all aspects of software development from language design through verification and analysis techniques to tools and their integration into software engineering practice. This volume includes the articles presented at the 10th edition of iFM.

The 10th International Conference on integrated Formal Methods (iFM 2013) was held during June 12-14, 2013, in Turku, Finland. The conference was organized by the Department of Information Technologies at Åbo Akademi University. Previous editions of iFM were held in York, UK (1999), Schloss Dagstuhl, Germany (2000), Turku, Finland (2002), Kent, UK (2004), Eindhoven, The Netherlands (2005), Oxford, UK (2007), Düsseldorf, Germany (2009), Nancy, France (2010), and Pisa, Italy (2012).

The conference has grown tremendously in the past years. iFM 2013 received 106 abstracts and 84 full paper submissions. The Program Committee ensured that each paper received three reviews and was carefully discussed, before selecting 25 papers for presentation at the conference. This leads to an acceptance rate of almost 30%. The scientific program of iFM 2013 was further strengthened by four outstanding invited speakers:

- Jean-Raymond Abrial, Marseille, France: *From Z to B and then Event-B: Assigning Proofs to Meaningful Programs*
- Susanne Graf, VERIMAG, France: *Knowledge for the Distributed Implementation of Constrained Systems*
- Kim Larsen, Aalborg University, Denmark: *Priced Timed Automata and Statistical Model Checking*
- Cosimo Laneve, University of Bologna, Italy: *An Algebraic Theory for Web Service Contracts*

The invited speakers have contributed papers to the proceedings that survey their work in these areas.

iFM 2013 attracted broad international interest. The authors of the submitted papers were affiliated to 34 countries spread out on all five continents. The authors of the accepted papers were affiliated to 14 countries, from Europe, Asia, and South and North America. The Program Committee was also very international, its members being affiliated to 16 countries, from Europe, North America,

Asia, and Australia. The biggest number of accepted authors came from France and the biggest number of PC members came from the UK.

Associated with iFM 2013, the following workshops and tutorials were organized during June 10–11, 2013:

- The 4th International Workshop on Computational Models for Cell Processes
- Rodin User and Developer Workshop 2013
- BCS FACS 2013 Refinement Workshop 2013
- Tutorial on the Specification and Proof of Programs with Frama-C

These events significantly contributed to an exciting scientific program during an entire week.

To our great sadness, Professor Kaisa Sere from Åbo Akademi University passed away in December 2012. Kaisa was a renowned researcher in formal methods and one of the PC chairs of iFM 2002. She was happy that Åbo Akademi University were planning was planning to host the conference again in 2013. We are very grateful that one of her close scientific collaborators, Emil Sekerinski, McMaster University, Canada, has accepted to give a short talk at iFM 2013 on Kaisa’s achievements in computer science.

We warmly thank the Program Committee of iFM 2013 for their excellent work, their high-quality reviews, their timeliness and enthusiasm, as well as for their determination to only accept the best papers with respect to novelty, innovation, and technical merit. It was an honor and a pleasure to work with you! We would also like to acknowledge and thank the reviewers that supported the Program Committee. The work of the Program Committee was supported from the beginning by the EasyChair software: we thank Andrei Voronkov for making this framework available. We are deeply indebted to the sponsors of iFM 2013: their generous support enabled a pleasant environment and nice social events, truly contributing to community building.

In the end, it is the authors of the contributed papers that made iFM 2013 a reality and a success. Thank you very much for your dedication: it is your work that makes up these proceedings!

April 2013

Einar Broch Johnsen  
Luigia Petre





Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### ***Integrated Formal Methods***

Acronym: IFM

Source: CORE2014  
Rank: B  
Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics

Source: CORE2013  
Rank: B  
Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics

Source: ERA2010  
Rank: B  
Field Of Research: 0802 - Computation Theory and Mathematics

Source: CORE2008  
Rank: B

### ***Comments (0)***

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- [A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members](#) (in italian)
- [A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee](#) (in italian)
- [The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015](#) (in italian)

**Search Conferences**

Name   Sample: "int\*conf\*data"

Acronym   Sample: vldb or "ubi"

Class   Sample: 1 or 2 or 3

Rating   Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings   Sample: A++, A++, A++ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
Class 1	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
Class 2	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
Class 3	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned 1 results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
INTEGRATED FORMAL METHODS	IFM	3	B-	B, B, C	CORE:B, MAS:C, SHINE:B

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE-2013:			
Acronym	Title	Class	FoR
IFM	Integrated Formal Methods	B	802

Microsoft Academic Research:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citatio
IFM	Integrated Formal Methods	C	19	690	C	7,97	739	C	207	1108	1650

SHINE-Google Scholar:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citatio
IFM	International Conference on Integrated Formal Methods	B	24	497	B	17,87	303	A-	156	800	2788

## 8.12. Verified Resource Guarantees For Heap Manipulating Programs

- Fundamental Approaches to Software Engineering, FASE 2012.  
<http://www.etaps.org/2012/fase>
- Artículo:
  - DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-28872-2\\_10](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-28872-2_10)
  - Página web: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-28872-2\\_10](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-28872-2_10)
- Justificación Información Artículo:
  - Portada e índice del libro
  - Primera y última página del artículo
- Justificación Ratio Aceptación: Página Introducción Libro Proceedings
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2008:  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/554/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

ARCoSS

LNCS 7212

Juan de Lara  
Andrea Zisman (Eds.)

# Fundamental Approaches to Software Engineering

15th International Conference, FASE 2012  
Held as Part of the European Joint Conferences  
on Theory and Practice of Software, ETAPS 2012  
Tallinn, Estonia, March/April 2012, Proceedings



 Springer

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

### Editorial Board

David Hutchison, UK

Josef Kittler, UK

Alfred Kobsa, USA

John C. Mitchell, USA

Oscar Nierstrasz, Switzerland

Bernhard Steffen, Germany

Demetri Terzopoulos, USA

Gerhard Weikum, Germany

Takeo Kanade, USA

Jon M. Kleinberg, USA

Friedemann Mattern, Switzerland

Moni Naor, Israel

C. Pandu Rangan, India

Madhu Sudan, USA

Doug Tygar, USA

### Advanced Research in Computing and Software Science

Subline of Lectures Notes in Computer Science

#### Subline Series Editors

Giorgio Ausiello, *University of Rome 'La Sapienza', Italy*

Vladimiro Sassone, *University of Southampton, UK*

#### Subline Advisory Board

Susanne Albers, *University of Freiburg, Germany*

Benjamin C. Pierce, *University of Pennsylvania, USA*

Bernhard Steffen, *University of Dortmund, Germany*

Madhu Sudan, *Microsoft Research, Cambridge, MA, USA*

Deng Xiaotie, *City University of Hong Kong*

Jeannette M. Wing, *Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Juan de Lara Andrea Zisman (Eds.)

# Fundamental Approaches to Software Engineering

15th International Conference, FASE 2012  
Held as Part of the European Joint Conferences  
on Theory and Practice of Software, ETAPS 2012  
Tallinn, Estonia, March 24 – April 1, 2012  
Proceedings

 Springer

Volume Editors

Juan de Lara  
Universidad Autónoma de Madrid  
School of Computer Science  
Campus Cantoblanco  
28049 Madrid, Spain  
E-mail: [juan.delara@uam.es](mailto:juan.delara@uam.es)

Andrea Zisman  
City University  
School of Informatics  
Northampton Square  
London EC1V 0HB, UK  
E-mail: [a.zisman@soi.city.ac.uk](mailto:a.zisman@soi.city.ac.uk)

ISSN 0302-9743 e-ISSN 1611-3349  
ISBN 978-3-642-28871-5 e-ISBN 978-3-642-28872-2  
DOI 10.1007/978-3-642-28872-2  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Library of Congress Control Number: 2012932857

CR Subject Classification (1998): D.2.4, D.2, F.3, D.3, C.2, H.4, C.2.4

LNCS Sublibrary: SL 1 – Theoretical Computer Science and General Issues

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

# Table of Contents

## Invited Talk

- Distributed Process Discovery and Conformance Checking . . . . . 1  
*Wil M.P. van der Aalst*

## Software Architecture and Components

- Model-Driven Techniques to Enhance Architectural Languages  
Interoperability . . . . . 26  
*Davide Di Ruscio, Ivano Malavolta, Henry Muccini,  
Patrizio Pelliccione, and Alfonso Pierantonio*
- Moving from Specifications to Contracts in Component-Based Design . . . 43  
*Sebastian S. Bauer, Alexandre David, Rolf Hennicker,  
Kim Guldstrand Larsen, Axel Legay, Ulrik Nyman, and  
Andrzej Wasowski*
- The SynchAADL2Maude Tool . . . . . 59  
*Kyungmin Bae, Peter Csaba Ölveczky, José Meseguer, and  
Abdullah Al-Nayeem*

## Services

- Consistency of Service Composition . . . . . 63  
*José Luiz Fiadeiro and Antónia Lopes*
- Stable Availability under Denial of Service Attacks through Formal  
Patterns . . . . . 78  
*Jonas Eckhardt, Tobias Mühlbauer, Musab AlTurki,  
José Meseguer, and Martin Wirsing*
- Loose Programming with PROPHETS . . . . . 94  
*Stefan Naujokat, Anna-Lena Lamprecht, and Bernhard Steffen*

## Verification and Monitoring

- Schedule Insensitivity Reduction . . . . . 99  
*Vineet Kahlon*
- Adaptive Task Automata: A Framework for Verifying Adaptive  
Embedded Systems . . . . . 115  
*Leo Hatvani, Paul Pettersson, and Cristina Seceleanu*



Verified Resource Guarantees for Heap Manipulating Programs . . . . .	130
<i>Elvira Albert, Richard Bubel, Samir Genaim, Reiner Hähnle, and Guillermo Román-Díez</i>	

An Operational Decision Support Framework for Monitoring Business Constraints . . . . .	146
<i>Fabrizio Maria Maggi, Marco Montali, and Wil M.P. van der Aalst</i>	

## Intermodelling and Model Transformations

Intermodeling, Queries, and Kleisli Categories . . . . .	163
<i>Zinovy Diskin, Tom Maibaum, and Krzysztof Czarnecki</i>	

Concurrent Model Synchronization with Conflict Resolution Based on Triple Graph Grammars . . . . .	178
<i>Frank Hermann, Hartmut Ehrig, Claudia Ermel, and Fernando Orejas</i>	

Recursive Checkonly QVT-R Transformations with General <i>when</i> and <i>where</i> Clauses via the Modal Mu Calculus . . . . .	194
<i>Julian Bradfield and Perdita Stevens</i>	

Graph Transforming Java Data . . . . .	209
<i>Maarten de Mol, Arend Rensink, and James J. Hunt</i>	

## Modelling and Adaptation

Language Independent Refinement Using Partial Modeling . . . . .	224
<i>Rick Salay, Michalis Famelis, and Marsha Chechik</i>	

A Conceptual Framework for Adaptation . . . . .	240
<i>Roberto Bruni, Andrea Corradini, Fabio Gadducci, Alberto Lluch Lafuente, and Andrea Vandin</i>	

## Product Lines and Feature-Oriented Programming

Applying Design by Contract to Feature-Oriented Programming . . . . .	255
<i>Thomas Thüm, Ina Schaefer, Martin Kuhlemann, Sven Apel, and Gunter Saake</i>	

Integration Testing of Software Product Lines Using Compositional Symbolic Execution . . . . .	270
<i>Jiangfan Shi, Myra B. Cohen, and Matthew B. Dwyer</i>	

Combining Related Products into Product Lines . . . . .	285
<i>Julia Rubin and Marsha Chechik</i>	

## Development Process

Tracing Your Maintenance Work – A Cross-Project Validation of an Automated Classification Dictionary for Commit Messages . . . . .	301
<i>Andreas Mauczka, Markus Huber, Christian Schanes, Wolfgang Schramm, Mario Bernhart, and Thomas Grechenig</i>	
Cohesive and Isolated Development with Branches . . . . .	316
<i>Earl T. Barr, Christian Bird, Peter C. Rigby, Abram Hindle, Daniel M. German, and Premkumar Devanbu</i>	
Making Software Integration Really Continuous . . . . .	332
<i>Mário Luís Guimarães and António Rito Silva</i>	
Extracting Widget Descriptions from GUIs . . . . .	347
<i>Giovanni Becce, Leonardo Mariani, Oliviero Riganelli, and Mauro Santoro</i>	

## Verification and Synthesis

Language-Theoretic Abstraction Refinement . . . . .	362
<i>Zhenyue Long, Georgel Calin, Rupak Majumdar, and Roland Meyer</i>	
Learning from Vacuously Satisfiable Scenario-Based Specifications . . . . .	377
<i>Dalal Alrajeh, Jeff Kramer, Alessandra Russo, and Sebastian Uchitel</i>	
Explanations for Regular Expressions . . . . .	394
<i>Martin Erwig and Rahul Gopinath</i>	

## Testing and Maintenance

On the Danger of Coverage Directed Test Case Generation . . . . .	409
<i>Matt Staats, Gregory Gay, Michael Whalen, and Mats Heimdahl</i>	
Reduction of Test Suites Using Mutation . . . . .	425
<i>Macario Polo Usaola, Pedro Reales Mateo, and Beatriz Pérez Lamancha</i>	
Model-Based Filtering of Combinatorial Test Suites . . . . .	439
<i>Taha Triki, Yves Ledru, Lydie du Bousquet, Frédéric Dadeau, and Julien Botella</i>	
A New Design Defects Classification: Marrying Detection and Correction . . . . .	455
<i>Rim Mahouachi, Marouane Kessentini, and Khaled Ghedira</i>	

## Slicing and Refactoring

Fine Slicing: Theory and Applications for Computation Extraction . . . . .	471
<i>Aharon Abadi, Ran Ettinger, and Yishai A. Feldman</i>	
System Dependence Graphs in Sequential Erlang . . . . .	486
<i>Josep Silva, Salvador Tamarit, and César Tomás</i>	
A Domain-Specific Language for Scripting Refactorings in Erlang . . . . .	501
<i>Huiqing Li and Simon Thompson</i>	
<b>Author Index</b> . . . . .	517

# Verified Resource Guarantees for Heap Manipulating Programs

Elvira Albert<sup>2</sup>, Richard Bubel<sup>1</sup>, Samir Genaim<sup>2</sup>,  
Reiner Hähnle<sup>1</sup>, and Guillermo Román-Díez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CSE, Chalmers University of Technology, Sweden

<sup>2</sup> DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain

<sup>3</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain

**Abstract.** Program properties that are automatically inferred by static analysis tools are generally not considered to be completely trustworthy, unless the tool implementation or the results are formally verified. Here we focus on the formal verification of *resource guarantees* inferred by automatic cost analysis. Resource guarantees ensure that programs run within the indicated amount of resources which may refer to memory consumption, to number of instructions executed, etc. In previous work we studied formal verification of inferred resource guarantees that depend only on integer data. In realistic programs, however, resource consumption is often bounded by the size of *heap-allocated* data structures. Bounding their size requires to perform a number of structural heap analyses. The contributions of this paper are (i) to identify what exactly needs to be verified to guarantee sound analysis of heap manipulating programs, (ii) to provide a suitable extension of the program logic used for verification to handle structural heap properties in the context of resource guarantees, and (iii) to improve the underlying theorem prover so that proof obligations can be automatically discharged.

## 1 Introduction

Formally proving the correctness of software can be crucial for many applications, e.g., in safety-critical systems. There are two possible approaches to certifying the correctness of software, (1) either perform full-blown verification of the correctness of the system or (2) alternatively validate its results for every execution. In the case of static analyzers, the first alternative is a daunting task, among other things, because of the sophisticated algorithms used for the analysis and their evolution over time. In this paper, we adopt the second alternative based on constructing a validating tool [14] which, after every run of the analyzer, formally (and automatically) confirms that the results are correct and, optionally, generates correctness proofs. Such proofs can then be translated to independently checkable *certificates* in the proof-carrying code style [6,13].

Resource usage analysis aims at (over-)approximating the amount of resources (time, memory, etc.) required to run a program in terms of its input arguments. COSTA [1,2] is a cost analyzer which allows the user to select a particular resource

16. Smans, J., Jacobs, B., Piessens, F., Schulte, W.: An Automatic Verifier for Java-Like Programs Based on Dynamic Frames. In: Fiadeiro, J.L., Inverardi, P. (eds.) FASE 2008. LNCS, vol. 4961, pp. 261–275. Springer, Heidelberg (2008)
17. Spoto, F., Mesnard, F., Payet, É.: A termination analyzer for java bytecode based on path-length. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 32(3) (2010)
18. Weiß, B.: Deductive Verification of Object-Oriented Software: Dynamic Frames, Dynamic Logic and Predicate Abstraction. PhD thesis, KIT (2011)

# Preface

This volume contains the papers accepted for FASE 2012, the 15th International Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering, which was held in Tallinn, Estonia, in March 2012 as part of the annual European Joint Conference on Theory and Practice of Software (ETAPS). FASE is concerned with the foundations on which software engineering is built. It focusses on novel techniques and the way in which they contribute to make software engineering a more mature and soundly based discipline.

This year we solicited two kinds of contributions: research papers and tool demonstration papers. We received 134 submissions from 39 countries around the world, of which 5 were tool demonstrations. After a rigorous selection process, the Programme Committee accepted 33 submissions (2 of which were tool demonstrations), corresponding to an acceptance rate of approximately 24.6%. Each paper received at least three reviews, and four in some cases. The acceptance decisions were made after exhaustive and careful online discussions by the members of the Programme Committee.

The accepted papers cover several aspects of software engineering, including verification, slicing and refactoring, testing, model transformations, components, software architecture, product lines, and empirical aspects of the development process. We believe that the accepted papers made a scientifically strong and exciting programme, which triggered interesting discussions and exchange of ideas among the FASE participants.

This year, we were honoured to host an invited talk by Wil van der Aalst from Eindhoven University of Technology (The Netherlands) and Queensland University of Technology (Australia) entitled “Distributed Process Discovery and Conformance Checking”. Professor van der Aalst is internationally recognised by his pioneering work on workflow management, process mining, and Petri nets. The presentation discussed the challenges for distributed process mining in the context of both procedural and declarative process models.

We would like to thank all authors who submitted their work to FASE 2012. Without their excellent contributions we would not have managed to prepare a strong programme. We would also like to thank the Programme Committee members and external reviewers for their high-quality reviews and the effort and time they dedicated to the review and discussion processes. Finally, we wish to express our sincere gratitude to the Organizing and Steering Committees for their continuous support. The logistics of our job as Programme Chairs were facilitated by the EasyChair system, and supported by Andrei Voronkov.

We sincerely hope that you will enjoy reading these proceedings.

January 2012

Juan de Lara  
Andrea Zisman



Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

## ***Fundamental Approaches to Software Engineering***

Acronym: FASE
Source: CORE2014 Rank: B Field Of Research: 0803 - Computer Software Reviewed 2014. No change.
Source: CORE2013 Rank: B Field Of Research: 0803 - Computer Software
Source: ERA2010 Rank: B Field Of Research: 0803 - Computer Software
Source: CORE2008 Rank: B

### ***Comments (0)***

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- **A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members** (in italian)
- **A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee** (in italian)
- **The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015** (in italian)

**Search Conferences**

Name   Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym   Sample: vldb or \*ubi\*

Class   Sample: 1 or 2 or 3

Rating   Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings   Sample: A++, A++, A++ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned **1** results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
FUNDAMENTAL APPROACHES TO SOFTWARE ENGINEERING	FASE	3	B	A, B, B	CORE:B, MAS:B, SHINE:A

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE-2013:			
Acronym	Title	Class	FoR
FASE	Fundamental Approaches to Software Engineering	B	803

Microsoft Academic Research:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citations
FASE	Fundamental Approaches to Software Engineering	B	31	332	B	10,54	552	B-	399	704	4206

SHINE-Google Scholar:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citations
FASE	Fundamental Approaches to Software Engineering	A	42	208	A-	20,7	246	A	317	430	6561



## 8.13. Incremental Resource Usage Analysis

- Partial Evaluation And Program Manipulation, PEPM 2012.  
<http://www.program-transformation.org/PEPM12>
- Artículo:
  - DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2103746.2103754>
  - Página web: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2103746.2103754>
- Justificación Información Artículo:
  - Portada e índice del libro
  - Primera y última página del artículo
  - Copia página web artículo
- Justificación Ratio Aceptación: Copia página web artículo
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2008  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/50/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

January 23–24, 2012  
Philadelphia, PA, USA



Association for  
Computing Machinery

*Advancing Computing as a Science & Profession*

POPL

# PEPM'12

Proceedings of the ACM SIGPLAN 2012 Workshop on  
**Partial Evaluation and Program Manipulation**

*Sponsored by:*

**ACM SIGPLAN**

*In cooperation with:*

**ACM SIGACT**



**Association for  
Computing Machinery**

*Advancing Computing as a Science & Profession*

**The Association for Computing Machinery  
2 Penn Plaza, Suite 701  
New York, New York 10121-0701**

Copyright © 2012 by the Association for Computing Machinery, Inc. (ACM). Permission to make digital or hard copies of portions of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyright for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permission to republish from: Publications Dept., ACM, Inc. Fax +1 (212) 869-0481 or <permissions@acm.org>.

For other copying of articles that carry a code at the bottom of the first or last page, copying is permitted provided that the per-copy fee indicated in the code is paid through the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 (USA).

**Notice to Past Authors of ACM-Published Articles**

ACM intends to create a complete electronic archive of all articles and/or other material previously published by ACM. If you have written a work that has been previously published by ACM in any journal or conference proceedings prior to 1978, or any SIG Newsletter at any time, and you do NOT want this work to appear in the ACM Digital Library, please inform permissions@acm.org, stating the title of the work, the author(s), and where and when published.

**ISBN: 978-1-4503-1118-2**

Additional copies may be ordered prepaid from:

**ACM Order Department**

PO Box 30777  
New York, NY 10087-0777, USA

Phone: 1-800-342-6626 (USA and Canada)  
+1-212-626-0500 (Global)  
Fax: +1-212-944-1318  
E-mail: acmhelp@acm.org  
Hours of Operation: 8:30 am – 4:30 pm ET

Printed in the USA

# Table of Contents

<b>PEPM 2012 Workshop Organization</b> .....	vii
--	-----

## Keynote Address 1

Session Chair: Oleg Kiselyov (*independent*)

• <b>Compiling Math to Fast Code</b> .....	1
Markus Püschel ( <i>ETH Zürich</i> )	

## Keynote Address 2

Session Chair: Oleg Kiselyov (*independent*)

• <b>Specification and Verification of Meta-Programs</b> .....	3
Martin Berger ( <i>University of Sussex</i> )	

## Session 1

Session Chair: Janis Voigtländer (*University of Bonn*)

• <b>Polynomial-Time Inverse Computation for Accumulative Functions with Multiple Data Traversals</b> .....	5
Kazutaka Matsuda ( <i>Tohoku University</i> ), Kazuhiro Inaba ( <i>National Institute of Informatics</i> ), Keisuke Nakano ( <i>The University of Electro-Communications</i> )	
• <b>Distillation with Labelled Transition Systems</b> .....	15
Geoffrey W. Hamilton ( <i>Dublin City University</i> ), Neil D. Jones ( <i>University of Copenhagen</i> )	
• <b>Incremental Resource Usage Analysis</b> .....	25
Elvira Albert, Jesús Correas ( <i>Complutense University of Madrid</i> ), Germán Puebla, Guillermo Román-Díez ( <i>Technical University of Madrid</i> )	

## Session 2

Session Chair: Simon Thompson (*University of Kent*)

• <b>Finding and Fixing Java Naming Bugs with the Lancelot Eclipse Plugin</b> .....	35
Edvard K. Karlsen ( <i>Sør-Trøndelag University College</i> ), Einar W. Høst ( <i>Computas AS</i> ), Bjarte M. Østvold ( <i>Norwegian Computing Center</i> )	
• <b>Ideas for Connecting Inductive Program Synthesis and Bidirectionalization</b> .....	39
Janis Voigtländer ( <i>University of Bonn</i> )	
• <b>An Analytical Inductive Functional Programming System That Avoids Unintended Programs</b> .....	43
Susumu Katayama ( <i>University of Miyazaki</i> )	
• <b>Composing Transformations for Instrumentation and Optimization</b> .....	53
Michael Gorbovitski, Yanhong A. Liu, Scott D. Stoller, Tom Rothamel ( <i>State University of New York at Stony Brook</i> )	

## Session 3

Session Chair: John Gallagher (*Roskilde University*)

• <b>Obfuscation by Partial Evaluation of Distorted Interpreters</b> .....	63
Roberto Giacobazzi ( <i>University of Verona</i> ), Neil D. Jones ( <i>University of Copenhagen</i> ), Isabella Mastroeni ( <i>University of Verona</i> )	
• <b>StagedSAC: A Case Study in Performance-Oriented DSL Development</b> .....	73
Vlad Ureche, Tiark Rompf ( <i>École Polytechnique Fédérale de Lausanne</i> ), Arvind Sujeeth, Hassan Chafi ( <i>Stanford University</i> ), Martin Odersky ( <i>École Polytechnique Fédérale de Lausanne</i> )	
• <b>Well-Typed Narrowing with Extra Variables in Functional-Logic Programming</b> .....	83
Francisco López-Fraguas, Enrique Martin-Martin, Juan Rodríguez-Hortalá ( <i>Universidad Complutense de Madrid</i> )	

## Session 4

Session Chair: Dave Herman (*Mozilla Research*)

- **Towards Typing for Small-Step Direct Reflection** ..... 93  
Jacques Carette (*McMaster University*), Aaron Stump (*The University of Iowa*)
- **The Interaction of Contracts and Laziness** ..... 97  
Markus Degen, Peter Thiemann, Stefan Wehr (*University of Freiburg*)
- **Hybrid Contract Checking via Symbolic Simplification** ..... 107  
Dana N. Xu (*INRIA Paris-Rocquencourt*)

## Session 5

Session Chair: Armando Solar-Lezama (*Massachusetts Institute of Technology*)

- **Scala-Virtualized** ..... 117  
Adriaan Moors, Tiark Rumpf (*École Polytechnique Fédérale de Lausanne*),  
Philipp Haller (*École Polytechnique Fédérale de Lausanne and Stanford University*),  
Martin Odersky (*École Polytechnique Fédérale de Lausanne*)
- **Functional Programs as Compressed Data** ..... 121  
Naoki Kobayashi, Kazutaka Matsuda, Ayumi Shinohara (*Tohoku University*)
- **An Approach to Completing Variable Names for Implicitly Typed Functional Languages** ..... 131  
Takumi Goto, Isao Sasano (*Shibaura Institute of Technology*)
- **Streams That Compose Using Macros That Oblige** ..... 141  
Martin Hirzel, Bugra Gedik (*IBM T.J. Watson Research Center*)

## Session 6

Session Chair: Simon Thompson (*University of Kent*)

- **COSTABS: A Cost and Termination Analyzer for ABS** ..... 151  
Elvira Albert, Puri Arenas, Samir Genaim, Miguel Gómez-Zamalloa (*Complutense University of Madrid*),  
Germán Puebla (*Technical University of Madrid*)
- **Translating Flowcharts to Non-Deterministic Languages** ..... 155  
Surinder Kumar Jain (*The University of Sydney*), Chenyi Zhang (*University of Queensland*),  
Bernhard Scholz (*The University of Sydney*)

- **Author Index** ..... 163

# Incremental Resource Usage Analysis

Elvira Albert and Jesús Correas

Complutense University of Madrid  
{elvira, jcorreas}@fdi.ucm.es

Germán Puebla and Guillermo Román-Díez

Technical University of Madrid  
{german.groman}@fi.upm.es

## Abstract

The aim of *incremental* global analysis is, given a program, its analysis results and a series of changes to the program, to obtain the new analysis results as efficiently as possible and, ideally, without having to (re-)analyze fragments of code which are not affected by the changes. Incremental analysis can significantly reduce both the time and the memory requirements of analysis. This paper presents an incremental *resource usage* analysis for a sequential Java-like language. Our main contributions are (1) a *multi-domain* incremental fixed-point algorithm which can be used by all global pre-analyses required to infer the cost (including class, sharing, cyclicity, constancy, and size analyses), and which takes care of propagating dependencies among such domains, and (2) a novel form of *cost summaries* which allows us to incrementally reconstruct only those components of cost functions affected by the change. Experimental results in the COSTA system show that the proposed incremental analysis performs very efficiently in practice.

**Categories and Subject Descriptors** F3.2 [Logics and Meaning of Programs]: Program Analysis; F2.9 [Analysis of Algorithms and Problem Complexity]: General; D.3 [Programming Languages]: [Formal Definitions and Theory]

**General Terms** Languages, Theory, Verification, Reliability

**Keywords** Static Analysis, Resource Guarantees, Incremental

## 1. Introduction

Cost analysis [26] (a.k.a. resource usage analysis) aims at automatically inferring the resource consumption of executing a program as a function of its input data *sizes*. In this work, we rely on a generic notion of resource, which can be instantiated to measure the amount of memory allocated, number of instructions executed, number of calls to methods, etc. Intuitively, the main steps in order to infer the cost of programs written in an object-oriented (OO) language are:

1. *OO Pre-analyses*. Almost for every property being analyzed, it is required to perform a global *class* analysis [23] which determines the set of reachable classes which must be considered by the subsequent steps. Besides, analyzers often perform non-nullness analysis which allows removing unfeasible nullity checks, and some form of *field-sensitive* analysis [2, 17] which allows reasoning on the values (or the shape of) data stored in the global memory (or heap).

2. *Cost relations*. Given the program and the pre-analyses information, this step consists in setting up cost *recurrence equations*, or cost relations for short (CRs), which define the cost of executing the program in terms of the input data sizes. The global analysis underlying this step is the inference of size relations which determine how the sizes of data change along program's execution [3]. In the presence of heap-allocated data structures, size analysis based on path-length [22] relies on a series of pre-analyses, namely, *sharing*, *acyclicity* and *constancy*.
3. *Cost functions*. In the last step, cost analyzers [1] try to solve CRs and obtain *cost functions* which are not in recursive form and hence are directly evaluable. Since a precise solution seldom exists, analyzers infer upper/lower bounds for the CRs. This is again a global process which starts by solving the CRs which do not depend on any other one and continues by replacing the computed cost functions on the equations which call such relations until all CRs are solved.

Hence, cost is inferred by a sequence of *global* analyses (or whole-program analyses) which require to analyze the whole program in order to obtain sound and precise results. Despite the great progress made in static analysis, most global analyzers still read and analyze the entire program at once in a non-incremental way. In particular, all resource analyses to date are non-incremental [3, 11, 14]. During software development, programs are often modified, e.g., because a new implementation of an existing method is provided (which improves its efficiency or fixes its correctness) or because an existing code is extended with new functionality (typically by extending a class with further methods). In such cases, the existing analysis information for the program may no longer be correct and/or accurate. However, resource analysis is a costly task and starting analysis from scratch is inefficient in most cases. A key challenge for static analysis techniques is achieving a satisfactory combination of precision and scalability. Making precise (and hence expensive) static analysis incremental is a step forward in this direction.

In this paper, we present an incremental extension of resource usage analysis of an imperative and object-oriented programming language. The difficulty when devising an incremental analysis framework is to recompute the least possible information and do it in the most efficient way. In our setting, we achieve it by means of the following two steps which are our main contributions:

- A *multi-domain* incremental analysis engine which can be used by all global pre-analyses required to infer the resource usage of a program (including the class analysis, sharing, cyclicity, constancy and size analysis as mentioned above). The algorithm is multi-domain in the sense that it interleaves the computation for the different domains and takes into account dependencies among them, in such a way that it is possible to invalidate only partial pre-computed information.
- Even a small change within a method (e.g., adding an instruction) can change the overall cost of the program. A fundamental

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

PEPM'12, January 23–24, 2012, Philadelphia, PA, USA.  
Copyright © 2012 ACM 978-1-4503-1118-2/12/01...\$10.00

overall gain of 1.48. This, together with the first two experiments, indicates that incremental analysis will provide important gains in the most common and realistic scenarios while not introduce overhead in the less optimal scenarios.

## 7. Conclusions and Related Work

The traditional global analysis scheme in which all the program code is analyzed from scratch and no previous analysis information is available is unsatisfactory in many situations. This paper shows that incremental analysis of a complex property—the resource consumption of executing a program—is feasible and much more efficient in certain contexts than traditional (non-incremental) global analysis. The most related approach to ours is [13], which develops a generic incremental analysis algorithm for constraint logic programs. In addition to the language differences, and the fact that we consider a global memory, their incremental algorithm does not handle domain dependencies like ours, which is fundamental for an application such as resource usage which relies on multiple pre-analyses with dependencies among them. Besides, our work provides novel definitions for cost summaries which enable the incremental reconstruction of cost functions, a problem that has not been considered before.

Other approaches to incremental analysis are developed for other purposes, e.g., [25] proposes an efficient incremental parser for general context-free grammars which allows generating incremental tools. The work in [12] develops an approach to incremental static semantic analysis for object-oriented languages using door attribute grammars as a way to maintain incremental information, while our work is mostly focused on the reconstruction of the analysis information and the *cost summaries*. An incremental analysis based on incremental specifications such as those found in formal models is presented in [9], while we do not rely on specifications. The notion of summary has been previously used in other contexts [8, 19] different from incremental analysis. Modular analysis [7, 16] is related to incremental analysis in that it aims at reducing the time and memory required to perform analysis by splitting the program into smaller parts and storing analysis results, either automatically or by using user-provided summaries. Our technique is modular in the sense that it automatically stores summaries, though it does not split the program into smaller parts. On the other hand, modularity per se does not handle the efficient recomputation of analysis results after a program change.

## Acknowledgments

This work was funded in part by the Information & Communication Technologies program of the European Commission, Future and Emerging Technologies (FET), under the ICT-231620 *HATS* project, by the Spanish Ministry of Science and Innovation (MICINN) under the TIN-2008-05624 *DOVES* project, the UCM-BSCH-GR35/10-A-910502 *GPD* Research Group and by the Madrid Regional Government under the S2009TIC-1465 *PROMETIDOS-CM* project.

## References

- [1] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, and G. Puebla. Closed-Form Upper Bounds in Static Cost Analysis. *Journal of Automated Reasoning*, 46(2):161–203, February 2011.
- [2] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, and D. Ramírez. From Object Fields to Local Variables: a Practical Approach to Field-Sensitive Analysis. In *Proc. of SAS'10*, volume 6337 of *LNCS*, pages 100–116. Springer, 2010.
- [3] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, and D. Zanardini. Cost Analysis of Object-Oriented Bytecode Programs. *Theoretical Computer Science*, 413(1):142–159, 2012.
- [4] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, and D. Zanardini. Task-Level Analysis for a Language with Async-Finish parallelism. In *Proc. of LCTES'11*, pages 21–30. ACM Press, 2011.
- [5] E. Albert, S. Genaim, and M. Gómez-Zamalloa. Parametric Inference of Memory Requirements for Garbage Collected Languages. In *Proc. of ISMM'10*, pages 121–130. ACM Press, 2010.
- [6] P. Cousot and R. Cousot. Abstract Interpretation: a Unified Lattice Model for Static Analysis of Programs by Construction or Approximation of Fixpoints. In *Proc. of POPL'77*, pages 238–252. ACM Press, 1977.
- [7] P. Cousot and R. Cousot. Modular Static Program Analysis, invited paper. In *Compiler Construction*, 2002.
- [8] I. Dillig, T. Dillig, and A. Aiken. Sound, complete and scalable path-sensitive analysis. In *PLDI*, pages 270–280. ACM, 2008.
- [9] C. A. Lakos G. Lewis. Towards incremental analysis. In *Workshop on Formal Methods for Dependable Systems (FMDS)*, 1998.
- [10] S. Genaim and F. Spoto. Constancy Analysis. In Marieke Huisman, editor, *10th Workshop on Formal Techniques for Java-like Programs*, July 2008.
- [11] S. Gulwani, K. K. Mehra, and T. M. Chilimbi. Speed: Precise and Efficient Static Estimation of Program Computational Complexity. In *Proc. of POPL'09*, pages 127–139. ACM, 2009.
- [12] G. Hedin. An object-oriented notation for attribute grammars. In *Proc. of ECOOP'89*, pages 329–345, 1989.
- [13] M. Hermenegildo, G. Puebla, K. Marriott, and P. Stuckey. Incremental Analysis of Constraint Logic Programs. *ACM TOPLAS*, 22(2):187–223, March 2000.
- [14] M. Hofmann J. Hoffmann, K. Aehlig. Multivariate Amortized Resource Analysis. In *Proc. of POPL'11*, pages 357–370. ACM, 2011.
- [15] M. Kero, P. Pietrzak, and Nordlander J. Live Heap Space Bounds for Real-Time Systems. In *Proc. of APLAS'10*, volume 6461 of *LNCS*, pages 287–303. Springer, 2010.
- [16] Francesco Logozzo. Practical verification for the working programmer with codecontracts and abstract interpretation - (invited talk). In *Proc. of VMCAI'11*, volume 6538 of *LNCS*, pages 19–22. Springer, 2011.
- [17] A. Miné. Field-Sensitive Value Analysis of Embedded C Programs with Union Types and Pointer Arithmetics. In *Proc. of LCTES'06*, pages 54–63. ACM, 2006.
- [18] Apache Commons Project. <http://commons.apache.org/>.
- [19] T. W. Reps, S. Horwitz, and S. Sagiv. Precise interprocedural dataflow analysis via graph reachability. In *Proc. POPL'95*, pages 49–61, 1995.
- [20] S. Rossignoli and F. Spoto. Detecting Non-Cyclicity by Abstract Compilation into Boolean Functions. In *Proc. of VMCAI'06*, volume 3855 of *LNCS*, pages 95–110. Springer, 2006.
- [21] S. Secci and F. Spoto. Pair-Sharing Analysis of Object-Oriented Programs. In *Proc. of SAS'05*, volume 3672 of *LNCS*, pages 320–335. Springer, 2005.
- [22] F. Spoto, F. Mesnard, and É. Payet. A Termination Analyzer for Java Bytecode based on Path-Length. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, 32(3), 2010.
- [23] Fausto Spoto and Thomas P. Jensen. Class analyses as abstract interpretations of trace semantics. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.*, 25(5):578–630, 2003.
- [24] Jolden Suite. <http://www-ali.cs.umass.edu/DaCapo/benchmarks.html>.
- [25] T. A. Wagner and S. L. Graham. Incremental analysis of real programming languages. In *Proc. of PLDI'97*, pages 31–43, 1997.
- [26] B. Wegbreit. Mechanical Program Analysis. *Comm. of the ACM*, 18(9), 1975.

### Incremental resource usage analysis

Full Text: [PDF](#) [Buy this Article](#)

Authors: [Elvira Albert](#) [Complutense University of Madrid, Madrid, Spain](#)  
[Jesús Correas](#) [Complutense University of Madrid, Madrid, Spain](#)  
[Germán Puebla](#) [Technical University of Madrid, Madrid, Spain](#)  
[Guillermo Román-Díez](#) [Technical University of Madrid, Madrid, Spain](#)



[Bibliometrics](#)  
 · Downloads (6 Weeks): 3  
 · Downloads (12 Months): 32  
 · Citation Count: 1

### Tools and Resources

- [Buy this Article](#)
- [Request Permissions](#)
- TOC Service:
- [Email](#) [RSS](#)
- [Save to Binder](#)
- Export Formats:  
[BibTeX](#) [EndNote](#) [ACM Ref](#)

Share: |

**Tags:** [formal definitions and theory](#) [general incremental languages](#) [program analysis](#) [reliability](#) [resource guarantees](#) [static analysis](#) [theory verification](#)

Published in:



· Proceeding  
 PEPM '12 Proceedings of the ACM SIGPLAN 2012 workshop on Partial evaluation and program manipulation  
 Pages 25-34  
 ACM New York, NY, USA ©2012  
[table of contents](#) ISBN: 978-1-4503-1118-2 doi>[10.1145/2103746.2103754](#)

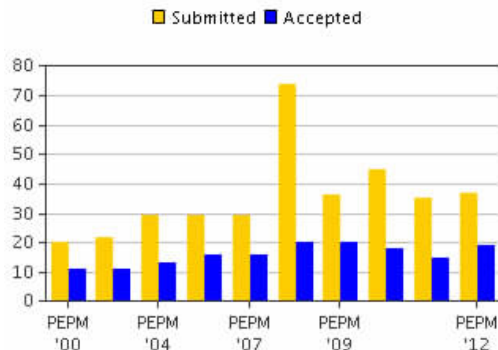
[Feedback](#) | Switch to [single page view](#) (no tabs)

[Abstract](#) [Authors](#) [References](#) [Cited By](#) [Index Terms](#) [Publication](#) [Reviews](#) [Comments](#) [Table of Contents](#)

Title PEPM '12 Proceedings of the ACM SIGPLAN 2012 workshop on Partial evaluation and program manipulation [table of contents](#)  
 Program Chairs [Oleg Kiselyov](#) Monterey, CA, USA  
[Simon Thompson](#) University of Kent, UK  
 Pages 25-34  
 Sponsors [SIGPLAN](#) ACM Special Interest Group on Programming Languages  
 In-Cooperations [SIGACT](#) ACM Special Interest Group on Algorithms and Computation Theory  
 Publisher [ACM](#) New York, NY, USA ©2012  
 ISBN: 978-1-4503-1118-2 doi>[10.1145/2103746.2103754](#)  
 Conference **PEPM** [Partial Evaluation and Program Manipulation](#)



Paper Acceptance Rate 19 of 37 submissions, 51%  
 Overall Acceptance Rate 159 of 356 submissions, 45%



Year	Submitted	Accepted	Rate
PEPM '00	20	11	55%
PEPM '02	22	11	50%
PEPM '04	29	13	45%
PEPM '06	29	16	55%
PEPM '07	74	20	27%
PEPM '08	36	20	56%
PEPM '09	45	18	40%
PEPM '10	35	15	43%
PEPM '11	37	19	51%
PEPM '12	37	19	51%
<b>Overall</b>	<b>356</b>	<b>159</b>	<b>45%</b>





[Sign in with LinkedIn](#)

Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

## ***ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation***

Acronym: PEPM

Source: CORE2014  
Rank: B  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2013  
Rank: B  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: ERA2010  
Rank: B  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2008  
Rank: A

### ***Comments (0)***

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- [A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members](#) (in italian)
- [A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee](#) (in italian)
- [The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015](#) (in italian)

**Search Conferences**

Name  Search Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym  Search Sample: vldb or \*ubi\*

Class  Search Sample: 1 or 2 or 3

Rating  Search Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings  Search Sample: A++, A++, A++ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned **1** results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
ACM SIGPLAN WORKSHOP ON PARTIAL EVALUATION AND PROGRAM MANIPULATION	PEPM	3	B	B, B, B	CORE:B, MAS:B, SHINE:B

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE-2013:											
Acronym	Title	Class	FoR								
PEPM	ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation	B	803								

Microsoft Academic Research:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citations
PEPM	Partial Evaluation and Semantic-Based Program Manipulation	B	28	390	B	11,06	516	B-	304	875	3362

SHINE-Google Scholar:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citations
PEPM	Symposium on Partial Evaluation and Program Manipulation	B	25	466	B	14,51	396	B	152	812	2206

## 8.14. Verified Resource Guarantees Using Costa And Key

- Partial Evaluation And Program Manipulation, PEPM 2011.  
<http://www.program-transformation.org/PEPM11>
- Artículo:
  - Autores ordenados alfabéticamente
  - DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/1929501.1929513>
  - Página web: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1929501.1929513>
- Justificación Información Artículo:
  - Portada e índice del libro
  - Primera y última página del artículo
  - Copia página web artículo
- Justificación Ratio Aceptación: Copia página web artículo
- Justificación Índice Impacto:
  - CORE 2008:  
<http://portal.core.edu.au/conf-ranks/50/>
  - GII-GRIN-SCIE Ranking

January 24, 2011  
Austin, Texas, USA



**Association for  
Computing Machinery**

*Advancing Computing as a Science & Profession*



# PERM'11

Proceedings of the 20th ACM SIGPLAN Workshop on  
**Partial Evaluation and Program Manipulation**

*Sponsored by:*

**ACM SIGPLAN**

*In cooperation with:*

**ACM SIGACT**

*Supported by:*

**Google, IBM Research, Intel, Microsoft Research, Mozilla, NEC,  
NSF, & Computer Science Dept., University of Texas at Austin**



**Association for  
Computing Machinery**

*Advancing Computing as a Science & Profession*

**The Association for Computing Machinery  
2 Penn Plaza, Suite 701  
New York, New York 10121-0701**

Copyright © 2010 by the Association for Computing Machinery, Inc. (ACM). Permission to make digital or hard copies of portions of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyright for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permission to republish from: Publications Dept., ACM, Inc. Fax +1 (212) 869-0481 or <permissions@acm.org>.

For other copying of articles that carry a code at the bottom of the first or last page, copying is permitted provided that the per-copy fee indicated in the code is paid through the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923.

**Notice to Past Authors of ACM-Published Articles**

ACM intends to create a complete electronic archive of all articles and/or other material previously published by ACM. If you have written a work that has been previously published by ACM in any journal or conference proceedings prior to 1978, or any SIG Newsletter at any time, and you do NOT want this work to appear in the ACM Digital Library, please inform permissions@acm.org, stating the title of the work, the author(s), and where and when published.

**ISBN: 978-1-4503-0485-6**

Additional copies may be ordered prepaid from:

**ACM Order Department**  
PO Box 11405  
New York, NY 10286-1405

Phone: 1-800-342-6626 (USA and Canada)  
+1-212-626-0500 (all other countries)  
Fax: +1-212-944-1318  
E-mail: acmhelp@acm.org

Printed in the USA

# Table of Contents

<b>PEPM'11 Workshop Organization</b> .....	vii
<b>Session 1: Invited Talk 1 and Continuations</b>	
• <b>A Walk in the Semantic Park</b> .....	1
Olivier Danvy ( <i>Aarhus University</i> ), Jacob Johannsen ( <i>University of Kent</i> ), Ian Zerny ( <i>Aarhus University</i> )	
• <b>Ordering Multiple Continuations on the Stack</b> .....	13
Dimitrios Vardoulakis, Olin Shivers ( <i>Northeastern University</i> )	
<b>Session 2: Partial Evaluation</b>	
• <b>Partial Evaluation of the Reversible Language Janus</b> .....	23
Torben Ægidius Mogensen ( <i>University of Copenhagen</i> )	
• <b>Taming Code Explosion in Supercompilation</b> .....	33
Peter A. Jonsson, Johan Nordlander ( <i>Luleå University of Technology</i> )	
• <b>Allocation Removal by Partial Evaluation in a Tracing JIT</b> .....	43
Carl Friedrich Bolz, Antonio Cuni ( <i>Heinrich-Heine-Universität</i> ), Maciej Fijałkowski ( <i>merlinux GmbH</i> ), Michael Leuschel ( <i>Heinrich-Heine-Universität</i> ), Samuele Pedroni ( <i>Open End</i> ), Armin Rigo ( <i>Heinrich-Heine-Universität</i> )	
<b>Session 3: Embedded Languages</b>	
• <b>A Generative Geometric Kernel</b> .....	53
Jacques Carette ( <i>McMaster University</i> ), Mustafa Elsheikh ( <i>University of Waterloo</i> ), Spencer Smith ( <i>McMaster University</i> )	
• <b>An Embedded Language for Programming Protocol Stacks in Embedded Systems</b> .....	63
Yan Wang, Verónica Gaspes ( <i>Halmstad University</i> )	
<b>Session 4: Tools</b>	
• <b>Verified Resource Guarantees Using COSTA and KeY</b> .....	73
Elvira Albert ( <i>Complutense University of Madrid</i> ), Richard Bubel ( <i>Chalmers University of Technology</i> ), Samir Genaim ( <i>Complutense University of Madrid</i> ), Reiner Hähnle ( <i>Chalmers University of Technology</i> ), Germán Puebla, Guillermo Román-Díez ( <i>Technical University of Madrid</i> )	
<b>Session 5: Invited Talk 2</b>	
• <b>DiaSuite: A Paradigm-Oriented Software Development Approach</b> .....	77
Charles Consel ( <i>University of Bordeaux /INRIA</i> )	
<b>Session 6: Invited Talk 3 and Program Synthesis</b>	
• <b>Probabilistic Accuracy Bounds for Perforated Programs: A New Foundation for Program Analysis and Transformation</b> .....	79
Martin Rinard ( <i>Massachusetts Institute of Technology</i> )	
• <b>Adaptation-Based Programming in Java</b> .....	81
Tim Bauer, Martin Erwig, Alan Fern, Jervis Pinto ( <i>Oregon State University</i> )	

## Session 7: Program Calculations

- **Calculating with Lenses: Optimising Bidirectional Programs**..... 91  
Hugo Pacheco, Alcino Cunha (*Universidade do Minho*)
- **Calculating Tree Navigation with Symmetric Relational Zipper** ..... 101  
Yuta Ikeda, Susumu Nishimura (*Kyoto University*)

## Session 8: Functional-Logic Programming

- **A Program Transformation for Returning States in Functional-Logic Programs** ..... 111  
Rafael Caballero (*University Complutense of Madrid*)
- **Type Classes in Functional Logic Programming** ..... 121  
Enrique Martin-Martin (*Universidad Complutense de Madrid*)

## Session 9: Functional Programming

- **Strictification of Circular Programs**..... 131  
João Paulo Fernandes (*Universidade do Porto, Universidade do Minho*),  
João Saraiva (*Universidade do Minho*),  
Daniel Seidel, Janis Voigtländer (*Universität Bonn*)
- **A Semantics for Lazy Assertions** ..... 141  
Olaf Chitil (*University of Kent*)
- **iTasks for a Change: Type-Safe Run-Time Change in Dynamically Evolving Workflows**..... 151  
Rinus Plasmeijer, Peter Achten, Pieter Koopman (*Radboud University Nijmegen*),  
Bas Lijnse (*Radboud University Nijmegen & Netherlands Defence Academy*),  
Thomas van Noort, John van Groningen (*Radboud University Nijmegen*)

- **Author Index** ..... 161

# Verified Resource Guarantees using COSTA and KeY

Elvira Albert

Complutense University of Madrid  
elvira@sip.ucm.es

Richard Bubel

Chalmers University of Technology  
bubel@chalmers.se

Samir Genaim

Complutense University of Madrid  
samir.genaim@fdi.ucm.es

Reiner Hähnle

Chalmers University of Technology  
reiner@chalmers.se

Germán Puebla

Technical University of Madrid  
german@fi.upm.es

Guillermo Román-Díez

Technical University of Madrid  
groman@fi.upm.es

## Abstract

*Resource guarantees* allow being certain that programs will run within the indicated amount of resources, which may refer to memory consumption, number of instructions executed, etc. This information can be very useful, especially in real-time and safety-critical applications. Nowadays, a number of automatic tools exist, often based on type systems or static analysis, which produce such resource guarantees. In spite of being based on theoretically sound techniques, the implemented tools may contain bugs which render the resource guarantees thus obtained not completely trustworthy. Performing full-blown verification of such tools is a daunting task, since they are large and complex. In this work we investigate an alternative approach whereby, instead of the *tools*, we formally verify the *results* of the tools. We have implemented this idea using COSTA, a state-of-the-art static analysis system, for producing resource guarantees and KeY, a state-of-the-art verification tool, for formally verifying the correctness of such resource guarantees. Our preliminary results show that the proposed tool cooperation can be used for automatically producing verified resource guarantees.

**Categories and Subject Descriptors** F3.2 [Logics and Meaning of Programs]: Program Analysis; F2.9 [Analysis of Algorithms and Problem Complexity]; D3.0 [Programming Languages]

**General Terms** Languages, Theory, Verification, Reliability

**Keywords** Static Analysis, Resource Guarantees, Java

## 1. Introduction

There is a growing awareness, both in industry and academia, of the crucial role of formally proving the correctness of systems. Verifying the correctness of modern static analyzers is rather challenging, among other things, because of the sophisticated algorithms used in them, their evolution over time, and, possibly, proprietary considerations. A simpler alternative is to construct a validating tool [7] which, after every run of the analyzer, formally confirms that the results are correct and, optionally, generates correctness proofs. Such proofs could then be translated to *resource certificates* [5, 6].

In this work, we are interested in *resource guarantees* obtained by static analysis. An essential aspect of programs is that resources be used effectively. This is especially true in the current programming trends, which provide us with mechanisms for code reuse by means of components and services: not only functionality, but also resource consumption (or *cost*) must be taken into consideration.

COSTA is a state-of-the-art COST and Termination Analyzer for Java bytecode (and hence Java). It receives as input the bytecode of a Java program, the signature of the method whose cost is to be inferred, a choice of one among several available cost models (termination [1], number of bytecode instructions [3], memory consumption, or calls to certain method) and automatically infers an *upper bound* (UB for short) on the cost as a function of the method's input arguments. The most challenging step is to infer UBs for the loops in the program [2]. Intuitively, this requires (1) bounding the number of iterations of each loop and (2) finding the worst-case cost among all iterations. *Ranking functions* [8] give us safe approximations for requirement (1). To infer the maximal cost in requirement (2), we need to track how the values of variables change in the loop iterations and the inter-relations between (the values of) variables. As we will see, this information is obtained in COSTA by means of *loop invariants* and *size relations*. The analysis algorithms used in COSTA for inferring the main components of the UB generation were proven correct at a theoretical level. However, there is no guarantee that correctness is preserved in the actual implementation which is rather involved.

KeY [4] is a state-of-the-art source code verification tool for the Java programming language. Its coverage of Java is comparable to that of COSTA (nearly full sequential Java, plus a simplified concurrency model). KeY implements a logic-based setting of symbolic execution that allows deep integration with aggressive first-order simplification. While the degree of automation of KeY is very high on loop- and recursion-free programs, the user must in general supply suitable invariants to deal with loops and recursion. In general, invariants that are sufficient to prove complex functional properties cannot be inferred automatically. However, simpler invariants that are sufficient to establish UBs *can* be automatically derived in many cases and this is exactly COSTA's forte. Our work is based on the insight that the static analysis tool COSTA and the formal verification tool KeY have complementary strengths: COSTA is able to derive UBs of Java programs including the invariants needed to obtain them. This information is enough for KeY to *prove* the validity of the bounds and provide a certificate. The main contribution of this work is to show that, using KeY, it is possible to formally and automatically verify the correctness of the UBs obtained by COSTA.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

PEPM'11, January 24–25, 2011, Austin, Texas, USA.  
Copyright © 2011 ACM 978-1-4503-0485-6/11/01...\$10.00



**Verifying Invariants and Ranking Functions.** Verification of the loop invariants and ranking functions obtained from COSTA is achieved with a tailored loop invariant rule that has a variant term to ensure termination:

$$\text{loopInv} \frac{\begin{array}{l} (i) \quad \Gamma \Rightarrow \text{Inv} \wedge \text{dec} \geq 0, \Delta \\ (ii) \quad \Gamma, \{\mathcal{U}_A\}(b \wedge \text{Inv} \wedge \text{dec} \doteq d0) \Rightarrow \\ \quad \{\mathcal{U}_A\}\langle \text{body} \rangle(\text{Inv} \wedge \text{dec} < d0 \wedge \text{dec} \geq 0), \Delta \\ (iii) \quad \Gamma, \{\mathcal{U}_A\}(\neg b \wedge \text{Inv}) \Rightarrow \{\mathcal{U}_A\}\langle \text{rest} \rangle\phi, \Delta \end{array}}{\Gamma \Rightarrow \langle \text{while } (b) \{ \text{body} \} \text{rest} \rangle\phi, \Delta}$$

*Inv* and *dec* are obtained, respectively, from the `loop.invariant` and `decreasing JML` annotations generated by COSTA. Premise (i) ensures that invariant *Inv* is valid just before entering the loop and that the variant *dec* is non-negative. Premise (ii) ensures that *Inv* is preserved by the loop body and that the variant term decreases strictly monotonic while remaining non-negative. Premise (iii) continues symbolical execution upon loop exit. The integer-typed variant term ensures loop termination as it has a lower bound (0) and is decreased by each loop iteration. Using COSTA’s derived ranking function as variant term obviously verifies that the ranking function is correct. The update  $\mathcal{U}_A$  assigns to all locations whose values are potentially changed by the loop a fixed, but unknown value. This allows using the values of locations that are unchanged in the loop during symbolic execution of the body.

**Generated Proofs.** A single proof for each method is sufficient to verify the correctness of the derived loop invariants, ranking functions and size relations. The reason is that the contracts capturing the input-output size relations are not more restrictive w.r.t. the precondition than the default contracts are. Hence, with the verification of the input-output size relation contracts, we analyze all feasible execution paths and prove correctness of all loop invariants, ranking functions and JML assertion annotations. We stress that the proofs run fully automatic. Much of the time is needed to derive specific instances of arithmetic properties. As future work, we plan to do proof profiling and to reduce the search time by hashing frequently occurring normalisation steps.

## 4. Implementation and Experiments

The implementation of our approach has required the following non-trivial extensions to COSTA and KeY (note that COSTA works on Java bytecode, and KeY on Java source): (1) output the proof obligations using the original variable names (at the bytecode level, operand stack variables are often used); (2) place the obligations in the Java source at the precise program points where they must be verified (entry points of loops); (3) finding a suitable JML format for representing proof obligations on UBs has required a considerable number of iterations (defining ghost variables, introducing assert constructs, etc.); (4) implement the JML assert construct in KeY which was not supported hitherto. To express assertions which have to hold before a method call but after parameter binding support for a second assertion construct `invocAssert` has been added.

Eclipse plugins for both the extended COSTA and KeY systems are available from <http://pepm2011.hats-project.eu>. Source code for the tools (under GPL) is planned in the near future.

Table 1 shows some preliminary experiments using a set of representative programs, available from the above website, which include sorting algorithms, namely bubble sort (*bubsort*), insert sort (*insort*), and selection sort (*selsort*); a method to generate a Pascal Triangle (*pastri*); simple (*slm*) and nested loops (*nlf*). Columns  $\mathbf{T}_{size}$ ,  $\mathbf{T}_{inv}$ ,  $\mathbf{T}_{rf}$ ,  $\mathbf{T}_{ana}$  and  $\mathbf{T}_{jml}$  show, respectively, the times taken by COSTA to obtain the size relations, loop invariants, ranking functions, the whole analysis (which includes the previous times) and generate the JML annotations. Column  $\mathbf{T}_{ver}$  shows the time taken by KeY in order to verify the JML annotations generated

Bench	COSTA					KeY			Total
	$\mathbf{T}_{size}$	$\mathbf{T}_{inv}$	$\mathbf{T}_{rf}$	$\mathbf{T}_{ana}$	$\mathbf{T}_{jml}$	Nodes	Branches	$\mathbf{T}_{ver}$	
slm	22	20	26	112	4	3641	36	6700	6816
nlf	30	16	24	106	6	5665	37	2800	2912
bubsort	38	24	144	296	14	14890	230	57800	58110
insort	30	12	46	142	6	9875	167	29300	29448
selsort	40	20	112	232	8	12564	209	40700	40940
pastri	66	38	138	394	14	29723	337	110100	110508

**Table 1.** Statistics about the Analysis and Verification Process

by COSTA. As time measurements for Java are imprecise we state in addition the number of nodes and branches of the generated proof to provide some insight on the proof complexity. Column **Total** shows the time taken by the whole process. All times are measured in ms and were obtained using an Intel Core2 Duo P8700 at 2.53GHz with 4Gb of RAM running a Linux 2.6.32 (Ubuntu Desktop). A notable result of our experiments is that KeY was able to spot a bug in COSTA, as it failed to prove correct one invariant which was incorrect. In addition, KeY could provide a concrete counterexample that helped understand, locate and fix the bug, which was related to a recently added feature of COSTA.

## 5. Conclusions and Future Work

We have demonstrated that automatic verification of the upper bounds inferred by COSTA using KeY is feasible. Instead of verifying the correctness of the underlying static analysis, we take the alternative approach of verifying the correctness of their results. Interestingly, this approach, though weaker in principle than verification of the analyzer, has advantages in the context of mobile code. Following proof-carrying-code [6] principles, code originating from an untrusted *producer* can be bundled together with the proof generated by KeY for its declared resource consumption. This way, the code *consumer* can check locally and automatically using KeY whether the claimed resource guarantees are verified. As future work, we plan to extend our approach to support programs that manipulate data structures other than arrays.

## Acknowledgments

This work was funded in part by the Information Society Technologies program of the European Commission, Future and Emerging Technologies under the IST-231620 *HATS* project, by TIN-2008-05624 *DOVES*, by UCM-BSCH-GR58/08-910502 (GPD-UCM) and S2009TIC-1465 *PROMETIDOS* project.

## References

- [1] E. Albert, P. Arenas, M. Codish, S. Genaim, G. Puebla, and D. Zanardini. Termination Analysis of Java Bytecode. In *FMOODS’08*, volume 5051 of *LNCS*, pages 2–18. Springer, 2008.
- [2] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, and G. Puebla. Closed-Form Upper Bounds in Static Cost Analysis. *Journal of Automated Reasoning*, 2010. To appear.
- [3] E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, and D. Zanardini. Cost Analysis of Java Bytecode. In *ESOP’07*, volume 4421 of *LNCS*, pages 157–172. Springer, 2007.
- [4] B. Beckert, R. Hähnle, and P. Schmitt, editors. *Verification of Object-Oriented Software: The KeY Approach*, volume 4334 of *LNCS*. Springer, 2006.
- [5] K. Cray and S. Weirich. Resource Bound Certification. In *POPL’05*, pages 184–198. ACM Press, 2000.
- [6] G. Necula. Proof-Carrying Code. In *POPL 1997*. ACM Press, 1997.
- [7] A. Pnueli, M. Siegel, and E. Singerman. Translation Validation. In *TACAS’98*, volume 1384 of *LNCS*, pages 151–166. Springer, 1998.
- [8] A. Podelski and A. Rybalchenko. A Complete Method for the Synthesis of Linear Ranking Functions. In *VMCAI’04*, *LNCS*. Springer, 2004.

**Verified resource guarantees using COSTA and KeY**

Full Text: PDF Buy this Article

Authors: [Elvira Albert](#) [Complutense University of Madrid, Madrid, Spain](#)  
[Richard Bubel](#) [Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden](#)  
[Samir Genaim](#) [Complutense University of Madrid, Madrid, Spain](#)  
[Reiner Hähnle](#) [Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden](#)  
[Germán Puebla](#) [Technical University of Madrid, Madrid, Spain](#)  
[Guillermo Román-Díez](#) [Technical University of Madrid, Madrid, Spain](#)



**Bibliometrics**  
 · Downloads (6 Weeks): 3  
 · Downloads (12 Months): 30  
 · Citation Count: 2

**Tools and Resources**

- [Buy this Article](#)
- [Request Permissions](#)
- TOC Service:
- Email RSS
- [Save to Binder](#)
- Export Formats:  
[BibTeX](#) [EndNote](#) [ACM Ref](#)

Share: |

**Tags:** [general](#) [java](#) [languages](#)  
[program analysis](#) [reliability](#)  
[resource guarantees](#) [static](#)  
[analysis](#) [theory](#) [verification](#)

Published in:



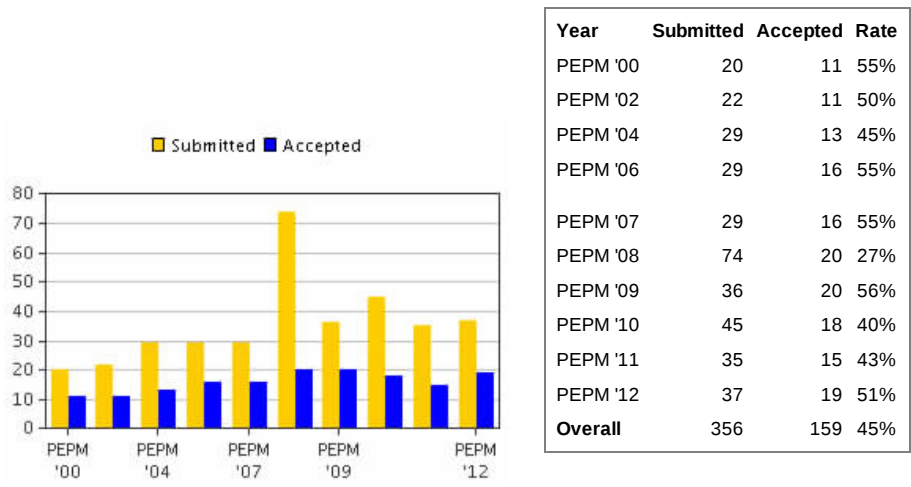
· Proceeding  
**PEPM '11** Proceedings of the 20th ACM SIGPLAN workshop on Partial evaluation and program manipulation  
 Pages 73-76  
 ACM New York, NY, USA ©2011  
[table of contents](#) ISBN: 978-1-4503-0485-6 doi>[10.1145/1929501.1929513](#)

**Feedback** | Switch to [single page view](#) (no tabs)

[Abstract](#) [Authors](#) [References](#) [Cited By](#) [Index Terms](#) [Publication](#) [Reviews](#) [Comments](#) [Table of Contents](#)

Title [PEPM '11](#) Proceedings of the 20th ACM SIGPLAN workshop on Partial evaluation and program manipulation [table of contents](#)  
 Program Chairs [Siau-Cheng Khoo](#) [National University of Singapore, Singapore](#)  
[Jeremy Siek](#) [University of Colorado at Boulder, USA](#)  
 Pages 73-76  
 Sponsors [SIGPLAN](#) ACM Special Interest Group on Programming Languages  
 In-Cooperations [SIGACT](#) ACM Special Interest Group on Algorithms and Computation Theory  
 Publisher [ACM](#) New York, NY, USA ©2011  
 ISBN: 978-1-4503-0485-6 Order Number: 551113 doi>[10.1145/1929501.1929513](#)  
 Conference **PEPM** [Partial Evaluation and Program Manipulation](#) **PEPM**

Paper Acceptance Rate 15 of 35 submissions, 43%  
 Overall Acceptance Rate 159 of 356 submissions, 45%





Sign in with LinkedIn  
Signing in with LinkedIn authorizes us to store your name, email address, headline and display picture

[Back to search](#) | [search journals](#)

[Back to search](#)

### ***ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation***

Acronym: PEPM

Source: CORE2014  
Rank: B  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2013  
Rank: B  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: ERA2010  
Rank: B  
Field Of Research: 0803 - Computer Software

Source: CORE2008  
Rank: A

### ***Comments (0)***

Average User Rating: N/A

Welcoming:	N/A
Feedback:	N/A
Networking:	N/A
Interaction:	N/A
Top people:	N/A
Worthwhile:	N/A

Sort by:

You must sign in to leave comments

# The GII-GRIN-SCIE Conference Rating



## Explore the GII-GRIN Conference Rating 2015

Search   Details   Previous Versions

Download **The GII-GRIN Conference Rating 2015** (Excel .xlsx file) - last updated: January, 24th 2015

### Goals

This initiative was sponsored by **GII** (Group of Italian Professors of Computer Engineering) and **GRIN** (Group of Italian Professors of Computer Science). The goal is to develop a unified rating of computer science conferences. The process is organized in two stages. At **Stage 1** a joint committee of GII and GRIN members was asked to put together a **rating algorithm** based on well-known, existing international classifications. During **Stage 2** the rating generated by the algorithm will be submitted to the two communities (GII and GRIN), to be revised and corrected based on their feedbacks. This site reports the result of **Stage 1** of the process. For details about the rating algorithm, see the [Conference Rating 2015 description page](#).

### Additional materials

- **A collection of comments to this proposal sent to the Joint Committee by GII and GRIN members** (in italian)
- **A response to the comments by the GII-GRIN Joint Committee** (in italian)
- **The Joint GII-GRIN Meeting - Rome, March 5th, 2015** (in italian)

**Search Conferences**

Name  Search Sample: \*int\*conf\*data\*

Acronym  Search Sample: vldb or \*ubi\*

Class  Search Sample: 1 or 2 or 3

Rating  Search Sample: A++ or A+ or A or A- or B or B-

Collected Ratings  Search Sample: A++, A++, A++ or A+, A, A

**Legenda**

Class	Ratings	Size	Description
<b>Class 1</b>	A++, A+	34 + 32 = <b>66 conferences</b>	excellent, top notch conferences
<b>Class 2</b>	A, A-	84 + 88 = <b>172 conferences</b>	very good events
<b>Class 3</b>	B, B-	215 + 153 = <b>368 conferences</b>	events of good quality
-	W	2602 conferences	work in progress

Your search returned **1** results.

Title	Acronym	Class	Rating	Collected Classes	Qualified Classes
ACM SIGPLAN WORKSHOP ON PARTIAL EVALUATION AND PROGRAM MANIPULATION	PEPM	3	B	B, B, B	CORE:B, MAS:B, SHINE:B

**Detailed Ratings (click to expand)**

CORE-2013:											
Acronym	Title	Class	FoR								
PEPM	ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation	B	803								

Microsoft Academic Research:											
Acronym	Conference	Class	FieldRating	RankFieldRating	ClassFieldRating	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citations
PEPM	Partial Evaluation and Semantic-Based Program Manipulation	B	28	390	B	11,06	516	B-	304	875	3362

SHINE-Google Scholar:											
Acronym	Conference	Class	H-Index	RankH-Index	ClassH-Index	AvgCitations	RankAvgCitations	ClassAvgCitations	Publications	RankPublications	Citations
PEPM	Symposium on Partial Evaluation and Program Manipulation	B	25	466	B	14,51	396	B	152	812	2206

## Capítulo 9

# Otras Publicaciones

## 9.1. Publicación: SICOMORo-CM: Development of Trustworthy Systems via Models and Advanced Tools

- Página web:  
<http://www.staf2018.fr/>
- Página Web Proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-74730-9>
- Índice del libro
- Primera y última página del artículo


Martina Seidl · Steffen Zschaler (Eds.)

# Software Technologies: Applications and Foundations

STAF 2017 Collocated Workshops  
Marburg, Germany, July 17–21, 2017  
Revised Selected Papers

*Editors*

Martina Seidl  
Johannes Kepler University of Linz  
Linz  
Austria

Steffen Zschaler   
Department of Informatics  
King's College London  
London  
UK

ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-319-74729-3              ISBN 978-3-319-74730-9 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-74730-9>

Library of Congress Control Number: 2018930743

LNCS Sublibrary: SL2 – Programming and Software Engineering

© Springer International Publishing AG 2018

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The publisher remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Printed on acid-free paper

This Springer imprint is published by Springer Nature  
The registered company is Springer International Publishing AG  
The registered company address is: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland



# Preface

This volume contains revised selected technical papers presented at the six satellite events collocated with Software Technologies: Applications and Foundations (STAF 2017), a federation of leading conferences on software technologies. The events took place in Marburg, Germany, during July 17–21, 2017.

STAF 2017 brought together researchers and practitioners from both academia and industry with an interest in all aspects of software technology. The satellite events added to this by providing a collaborative environment in which to discuss emerging areas in software engineering and, in particular, model-driven engineering (MDE). This year STAF included a projects showcase, enabling research project teams to present a coherent view of their results to the community. Also, for the first time, there was a workshop on grand challenges in MDE research, which provided some interesting insights into research directions of future relevance.

The events whose papers are included in this volume are:

- BigMDE 2017: 5th International Workshop on Scalable Model-Driven Engineering
- GCM 2017: 8th International Workshop on Graph Computation Models
- GRAND 2017: First International Workshop on Grand Challenges in Modeling
- MORSE 2017: 4th International Workshop on Model-Driven Robot Software Engineering
- OCL 2017: 17th International Workshop in OCL and Textual Modeling
- STAF Projects Showcase 2017: Third event dedicated to international and national project dissemination and cooperation

Additionally, a doctoral symposium was organized as part of STAF. The corresponding proceedings have been published separately as CEUR Volume 1955.

Brief messages from the events listed above follow this preface. We are grateful to EasyChair for the support with the paper submission and reviewing process for all workshops and with the preparation of this volume. For each of the workshops at STAF 2017, we thank the organizers for the interesting topics and resulting talks. We also thank the paper contributors to these workshops and those who attended them. We would like to extend our thanks to the members of each workshop’s Program Committee. Finally, we would like to thank the organizers of STAF 2017 and, in particular, the general chair, Gabriele Taentzer.

December 2017

Martina Seidl  
Steffen Zschaler

Synthesizing Executable PLC Code for Robots from Scenario-Based GR(1) Specifications . . . . .	247
<i>Daniel Gritzner and Joel Greenyer</i>	
Evaluating a Graph Query Language for Human-Robot Interaction Data in Smart Environments . . . . .	263
<i>Norman Köster, Sebastian Wrede, and Philipp Cimiano</i>	
A Simulation Framework to Analyze Knowledge Exchange Strategies in Distributed Self-adaptive Systems . . . . .	280
<i>Christopher Werner, Sebastian Götz, and Uwe Aßmann</i>	
<b>OCL and Textual Modeling (OCL)</b>	
Workshop in OCL and Textual Modelling: Report on Recent Trends and Panel Discussions . . . . .	297
<i>Robert Bill, Achim D. Brucker, Jordi Cabot, Martin Gogolla, Antonio Vallecillo, and Edward D. Willink</i>	
Improving Incremental and Bidirectional Evaluation with an Explicit Propagation Graph . . . . .	302
<i>Frédéric Jouault, Olivier Beaudoux, Matthias Brun, Fabien Chhel, and Mickaël Clavreul</i>	
Translating UML-RSDS OCL to ANSI C . . . . .	317
<i>Kevin Lano, Sobhan Yassipour-Tehrani, Hessa Alfraihi, and Shekoufeh Kolahdouz-Rahimi</i>	
Mapping USE Specifications into Spec# . . . . .	331
<i>Jagadeeswaran Thangaraj and SenthilKumaran Ulaganathan</i>	
Deterministic Lazy Mutable OCL Collections . . . . .	340
<i>Edward D. Willink</i>	
Step 0: An Idea for Automatic OCL Benchmark Generation . . . . .	356
<i>Hao Wu</i>	
<b>Projects Showcase</b>	
SICOMORo-CM: Development of Trustworthy Systems via Models and Advanced Tools . . . . .	367
<i>Elvira Albert, Pablo C. Cañizares, Esther Guerra, Juan de Lara, Esperanza Marcos, Manuel Núñez, Guillermo Román-Díez, Juan Manuel Vara, and Damiano Zanardini</i>	

# SICOMORo-CM: Development of Trustworthy Systems via Models and Advanced Tools

Elvira Albert<sup>3</sup>, Pablo C. Cañizares<sup>1</sup>, Esther Guerra<sup>2</sup>, Juan de Lara<sup>2</sup>( ),  
Esperanza Marcos<sup>5</sup>, Manuel Núñez<sup>1</sup>, Guillermo Román-Díez<sup>4</sup>,  
Juan Manuel Vara<sup>5</sup>, and Damiano Zanardini<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UCM-TER, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain  
pablocc@ucm.es, mn@sip.ucm.es

<sup>2</sup> UAM-miso, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain  
{Esther.Guerra, Juan.deLara}@uam.es

<sup>3</sup> UCM-COSTA, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain  
elvira@sip.ucm.es

<sup>4</sup> UPM-COSTA, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain  
{groman,damiano}@fi.upm.es

<sup>5</sup> URJC-Kybele Research Group, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain  
{esperanza.marcos,juanmanuel.vara}@urjc.es

**Abstract.** In this paper we present the SICOMORo-CM project. Its main aim is to advance the state of the art in the development of reliable and trustworthy systems by combining formal and model-based approaches. The project started on October 1st, 2014 and will last four years. The project consortium is integrated by five research groups based in Madrid (Spain) and it has been funded by the Regional Government of Madrid and the European Social Fund of the European Commission with a total of 635.088,65€.

## 1 Introduction

The main objective of SICOMORo-CM (Spanish acronym for Development of Trustworthy Systems via Models and Advanced Tools) consists in introducing methodologies, supported by tools, that allow the development of trustworthy and high quality software using a rigorous process that covers all its development phases. Therefore, SICOMORo-CM goes beyond partial steps that focus on isolated phases with the risk of wasting the results if there is no integrated framework for software development. SICOMORo-CM offers a joint scientific program organized into 9 scientific-technological objectives. These objectives include work focused on every phase of the software development cycle (modelling, model verification, validation, and system verification); work in transversal lines that require all phases (in particular, we highlight the design of the

---

Research partially supported by the Comunidad de Madrid project *desarrollo de SIsistemas CONfiables mediante MOdelos y herRamientas avanzadas* SICOMORo-CM (S2013/ICE-3006). The project web site is <http://sicomoro-cm.es/>.

## 5 References to Related Projects

There are several projects, both at the national and international level, related to SICOMORo-CM. Next, we mention two of the FP7 European projects where members of SICOMORo-CM took part. Both projects have recently finished and some of their results have been used as inputs for SICOMORo-CM. MONDO [19] (<http://www.mondo-project.org/>) (*Scalable Modelling and Model Management on the Cloud*) focused on a very relevant research line of SICOMORo-CM, modelling, and on techniques to make modelling scalable. Instead, our focus in SICOMORo-CM is more on developing trustworthy systems. Envisage (<http://www.envisage-project.eu/>) (*Engineering Virtualized Services*) focused on applying formal approaches to services, having in mind that virtualized services can be used in the cloud. Again, SICOMORo-CM shares research interest with this project, in particular concerning services and the cloud.

## References

1. Albert, E., Arenas, P., Gómez-Zamalloa, M.: Testing of concurrent and imperative software using CLP. In: 18th International Symposium on Principles and Practice of Declarative Programming, PPDP 2016, pp. 1–8. ACM Press (2016)
2. Albert, E., Flores-Montoya, A., Genaim, S., Martin-Martin, E.: May-happen-in-parallel analysis for actor-based concurrency. *ACM Trans. Comput. Logic* **17**(2), 11:1–11:39 (2016)
3. Benelallam, A., Tisi, M., Sánchez Cuadrado, J., de Lara, J., Cabot, J.: Efficient model partitioning for distributed model transformations. In: Proceedings of SLE, pp. 226–238. ACM (2016)
4. Bitner, M.J., Ostrom, A.L., Morgan, F.N.: Service blueprinting: a practical technique for service innovation. *California Manag. Rev.* **50**(3), 66–94 (2008)
5. Carrascal, C., Sánchez, J., de Lara, J.: Building MDE cloud services with distil. In: CloudMDE@MODELS, CEUR Workshop Proceedings, vol. 1563, pp. 19–24 (2015)
6. Cavalli, A.R., Higashino, T., Núñez, M.: A survey on formal active and passive testing with applications to the cloud. *Ann. Telecom.* **70**(3–4), 85–93 (2015)
7. Cerro-Cañizares, P., Nuñez, A., de Lara, J.: MAGICIAN: model-based design for optimizing the configuration of data-centers. In: Proceedings of SEKE, pp. 602–607 (2017)
8. Clarisó, R., Cabot, J., Guerra, E., de Lara, J.: Backwards reasoning for model transformations: method and applications. *J. Syst. Softw.* **116**, 113–132 (2016)
9. Sánchez Cuadrado, J., de Lara, J.: Streaming model transformations: scenarios, challenges and initial solutions. In: Duddy, K., Kappel, G. (eds.) ICMT 2013. LNCS, vol. 7909, pp. 1–16. Springer, Heidelberg (2013). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-38883-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-38883-5_1)
10. Cuadrado, J.S., Guerra, E., de Lara, J.: Static analysis of model transformations. *IEEE Trans. Softw. Eng.* **43**(9), 868–897 (2017)
11. de Lara, J., Guerra, E.: A posteriori typing for model-driven engineering: concepts, analysis, and applications. *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.* **25**(4), 31:1–31:60 (2017)
12. de Lara, J., Di Rocco, J., Di Ruscio, D., Guerra, E., Iovino, L., Pierantonio, A., Cuadrado, J.S.: Reusing model transformations through typing requirements models. In: Huisman, M., Rubin, J. (eds.) FASE 2017. LNCS, vol. 10202, pp. 264–282. Springer, Heidelberg (2017). [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54494-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54494-5_15)

## 9.2. Publicación Newsletter ALP: Resource Analysis in the Costa System

- Página web:  
<http://www.cs.nmsu.edu/ALP/2012/12/resource-analysis-in-the-costa-system/>



# Association for Logic Programming

[The Association for Logic Programming](#) ▾

[ICLP Conferences](#)
[Theory and Practice of Logic Programming](#) ▾

[Links](#)
[ACM TOCL](#)


## ARCHIVES

- [July 2013](#)
- [June 2013](#)
- [May 2013](#)
- [April 2013](#)
- [March 2013](#)
- [January 2013](#)
- [December 2012](#)
- [November 2012](#)
- [September](#)

ALP ISSUE, FEATURE ARTICLES

## Resource Analysis in the COSTA System

 by [Editors](#) • December 31, 2012 • [Comments Off](#)

By

**E. Albert, D. Alonso, P. Arenas, J. Correas, A. Flores, S. Genaim, M. Gómez-Zamalloa,**

DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain

**A. Masud, G. Puebla, J.M. Rojas, G. Román-Díez, and D. Zanardini**

DLSIIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain

[PDF Version](#)

Having information about the execution cost of programs, i.e., the amount of resources that the execution will require, is useful for many different purposes, including program optimization, verification and certification.

Reasoning about execution cost is difficult and error-prone. Therefore, it is

## CATEGORIES

- [ALP ISSUE](#) (138)
  - [Accepted Papers](#) (23)
    - [Conferences](#) (11)
    - [TPLP-TOCL](#) (11)
  - [Conference reports](#) (26)
  - [Editorial](#) (14)
  - [Feature Articles](#) (35)
  - [In Memoriam](#) (3)
  - [Left Field](#) (2)
  - [LP Systems](#) (5)
  - [Positions in LP](#) (2)
  - [Programming Contest](#) (4)
  - [Regular columns](#) (22)
    - [Book Announcement](#) (6)
    - [Community news](#) (7)

- 2012
- August 2012
- July 2012
- June 2012
- May 2012
- April 2012
- March 2012
- February 2012
- January 2012
- December 2011
- November 2011
- October 2011
- September 2011
- August 2011
- July 2011
- June 2011
- May 2011
- April 2011
- March

widely recognized that cost analysis, sometimes also referred to as resource analysis or automatic complexity analysis, is quite important. COSTA (<http://costa.ls.fi.upm.es>) is a state-of-the-art cost and termination analyzer which automates this task. The system is able to infer upper and lower bounds on the resource consumption of a large class of programs. Given a program P, the analysis results allow bounding the cost of executing P on any input data x without having to actually run P(x).

The first successful proposal for automatically computing the complexity of programs was the seminal work of Wegbreit [33]. Since then, a number of cost analysis frameworks have been proposed, mostly in the context of declarative programming languages (functional programming [23, 27, 32, 28, 17] and logic programming [18, 25]). Cost analysis of imperative programming languages has received significantly less attention. It is worth mentioning the pioneering work of [1]. To the best of our knowledge, COSTA has been the first system which automatically infers bounds on cost for a large class of Java-like programs, getting meaningful results. The system is implemented in Prolog (it runs both on Ciao [20] and SWI Prolog [34]) and uses the Parma Polyhedra Library [16] for manipulating linear constraints. More info on COSTA is available from its [website](#), where it can be used from a web interface.

## 1 From Programs to Cost Relations

The classical approach to static cost analysis consists of two phases. First, given a program and a cost model, the analysis produces cost

- **Doctoral dissertations** (5)
  - **Games and Puzzles** (2)
- **Asynchronous News** (82)
  - **Call for papers** (49)
  - **Call for Participation** (7)
  - **Community News** (7)
  - **Conferences News** (1)
  - **PhD positions** (3)
  - **Positions in LP** (6)
  - **Schools** (8)

### 9.3. Publicación: Conditional Termination of Loops over Arrays

- Página web Bytecode 2012: <http://cs.ioc.ee/etaps12/localproc/bytecode/>
- Portada e índice de proceedings
- Primera y última página del artículo



# 15th European Joint Conferences on Theory and Practice of Software

Tallinn, Estonia, 24 March - 1 April 2012

## PROGRAMME

Tallinn

**ETAPS 2012**

EUROPEAN JOINT CONFERENCES ON  
THEORY & PRACTICE OF SOFTWARE



## AIPA (Day 2)

Sunday, 1 April

9.00-10.00	Using Sataallax to Generate Proof Terms for Conjectures in Coq [Invited talk (joint with SVARM)] <i>Chad Brown</i>
10.00-10.30	TFF1: The TPTP Typed First-Order Form with Rank-1 Polymorphism [joint with SVARM] <i>Jasmin Blanchette</i>
10.30-11.00	Coffee
11.00-12.30	No session (COST IC0901 MC meeting)

12.30-14.00	Lunch
-------------	-------

14.00-15.30	Now $f$ Is Continuous (Exercise!) <i>Rob Arihan</i>
	Deciding Regular Expression (In-)Equivalence in Coq <i>David Pereira</i>
	Unification in the Matita ITP <i>Claudio Sacerdoti Coen</i>
15.30-16.00	Coffee
16.00-16.30	Heterogeneous-Equality-Free Compilation of Dependent Pattern-Matching <i>Pierre Bouillier</i>

## BYTECODE

Saturday, 31 March

9.00-10.00	Using Bytecode Transformation to Retrofit Fine-Grained Security Policies on Unmodified Android [Invited talk] <i>Jeff Foster</i>
10.00-10.30	Embeddable Security-by-Contract Verifier for Java Card <i>Oliga Gadyatskaya, Eduardo Lostal and Fabio Massacci</i>
10.30-11.00	Coffee
11.00-12.00	Bytecode and Safety-Critical Systems: Friend or Foe? [Invited talk] <i>James Hunt</i>
12.00-12.30	Study, Formalisation, and Analysis of Dalvik Bytecode <i>Henrik Sønderberg Karlisen, Erik Ramsgaard Wognsen, Mads Christian Olesen and René Rydhof Hansen</i>

12.30-14.00	Lunch
-------------	-------

14.00-15.00	Quantitative Analysis of Java/.Net Like Programs to Understand Heap Memory Requirements [Invited talk] <i>Diego Garbervetsky</i>
15.00-15.30	Log-Based Lazy Monitoring of OSGi Bundles <i>Giulio Caravagna, Gabriele Costa, Giovanni Pardini and Luca Wiegand</i>
15.30-16.00	Coffee
16.00-17.00	Conditional Termination of Loops over Arrays <i>Elvira Albert, Samir Genaim and Guillermo Román-Díez</i>
	BCT: A Translator from MSIL to Boogie <i>Michael Barnett and Shaz Qadeer (presented by Rustan Leino)</i>

# Conditional Termination of Loops over Arrays

Elvira Albert<sup>1</sup>, Samir Genaim<sup>1</sup> and Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain

<sup>2</sup> DLSIIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain

## 1 Introduction and Motivation

This paper presents a new method for proving (conditional) termination of bytecode programs that contain loops over arrays. In this section, we intuitively explain the analysis and transformations underlying our approach. For the sake of clarity, the examples in this section are written in Java, but our analysis will then be developed at the bytecode level. Fig. 1 shows two common patterns which pose new challenges to termination analysis of loops over arrays. Currently, neither Costa [4], Julia [8] or Aprove [7] can prove their (conditional) termination (when the input is not given). Note that our problem is as difficult as handling *class fields* [3]. This is because array elements can be accessed using multiple references which are aliases and besides references to arrays can change.

Let us first focus on Pattern ①. Proving its termination requires tracking the value of  $\mathbf{a}[\mathbf{i}]$ . As proposed in [2], we can try to transform  $\mathbf{a}[\mathbf{i}]$  into a *ghost* variable and then prove termination by relying on an *array-insensitive* analysis (i.e., an analysis which does not give any special treatment to arrays). The following two soundness conditions are required in order to soundly convert  $\mathbf{a}[\mathbf{i}]$  into a local variable: (1) the array reference must point to the same location during the whole execution of the loop (i.e., we cannot modify the value of  $\mathbf{a}$  within the loop) and (2) all accesses to the memory location pointed by  $\mathbf{a}[\mathbf{i}]$  must be through the same reference, in this case  $\mathbf{a}[\mathbf{i}]$ . Observe that, we cannot prove (without any assumption on the input) the latter condition as  $\mathbf{a}$  and  $\mathbf{b}$  may refer to the same array and  $\mathbf{i}$  might be equal to  $\mathbf{j}$ .

Pattern ② shows a simple example of circular array traversal. Due to their better performance, circular arrays are frequently used for implementing data structures (e.g., queues or buffers). Proving termination of loops that traverse circularly arrays is challenging. First, depending on the last operation made over the array, the index of the loop can be at any arbitrary position and non-linear operations (e.g., modulo and if statements) are used to keep the index within the array dimensions. Second, due to its circular structure, termination depends on conditions on the contents of the array (i.e., array elements are typically used in the guards). In order to automatically prove termination, the following conditions must be guaranteed: (1) the searched element must have the same value at each loop iteration. In the example, the value is stored in variable  $\mathbf{x}$  but, in general, it could be a constant (e.g., `null`, an integer value, etc.); (2) the array must have an element that is equal to  $\mathbf{x}$ ; and (3) similar conditions to those of pattern ① must hold in order to be able to track the value of  $\mathbf{a}[\mathbf{i}]$ .

*Example 8.* Program ② in Fig. 1 matches condition in point (1) above. Then, from the results gathered by the constancy analysis in Fig. 2, we can check that  $x$  has the constant value  $l_2$  and  $s_0$  has the value  $l_1[\top]$ , thus condition (2) holds. Then, tracking the index of  $l_1[\top]$  we conclude that it is  $i$ . Therefore, we can safely apply the transformation which results in the program showed in Fig. 3 whose termination is automatically proven (e.g., by COSTA).

## 5 Conclusions, Related and Future Work

We have outlined the main phases of an analysis to prove termination of loops over arrays. The core of our approach is a *constancy analysis* which tries to infer the (constant) memory locations of array elements. Such analysis has similarities with previous reference constancy analyses (e.g., [2,1]). However, for handling loops over arrays, we need to precisely track array indexes which often involve arithmetic operations (e.g., it is common to access  $a[i+1]$ ). We can then transform those array accesses which are only read or always written from the same reference location within the loop into local variables. The transformed program can be then analyzed by an array-insensitive termination analyzer.

In an extended version of this paper, we plan to formally develop our analysis for the full sequential Java bytecode, investigate its relation to recent techniques for array sensitive analysis [5,6], and prove its correctness. We have concentrated on arrays, but we believe that our results generalize to collections as found in mainstream languages such as C# or Java. In future work, we will attempt to generalize it to collections. We will also carry out a thorough experimental evaluation to assess the efficiency and effectiveness of our approach.

## References

1. A. Aiken, J. S. Foster, J. Kodumal, and T. Terauchi. Checking and Inferring Local Non-Aliasing. In *Proc. of PLDI'03*, pages 129–140. ACM, 2003.
2. E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, and G. Puebla. Field-Sensitive Value Analysis by Field-Insensitive Analysis. In *Proc. of FM'09*, volume 5850 of *LNCS*, pages 370–386.
3. E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, and D. Ramírez. From Object Fields to Local Variables: a Practical Approach to Field-Sensitive Analysis. In *Proc. of SAS'10*, volume 6337 of *LNCS*, pages 100–116.
4. E. Albert, P. Arenas, S. Genaim, G. Puebla, and D. Zanardini. Cost Analysis of Object-Oriented Bytecode Programs. *Theor. Comput. Sci.*, 413(1):142–159, 2012.
5. P. Cousot, R. Cousot, and F. Logozzo. A parametric segmentation functor for fully automatic and scalable array content analysis. In *Proc. of POPL'11*, pages 105–118.
6. P. Cousot, R. Cousot, and F. Logozzo. Precondition inference from intermittent assertions and application to contracts on collections. In *Proc. of VMCAI'11*, volume 6538 of *LNCS*, pages 150–168.
7. C. Otto, M. Brockschmidt, C. von Essen, and J. Giesl. Termination Analysis of Java Bytecode by Term Rewriting. In Johannes Waldmann, editor, *WST'09*.
8. F. Spoto, F. Mesnard, and É. Payet. A Termination Analyzer for Java Bytecode based on Path-Length. *TOPLAS*, 32(3), 2010.

## 9.4. Verified Resource Guarantees using COSTA and KeY

- Ver enlace: <http://i12www.ira.uka.de/key/publicat.html>

## 9.5. Poster APLAS'11

- Asian Symposium on Programming Languages and Systems (APLAS 2011): <http://flolac.iis.sinica.edu.tw/aplas11/doku.php?id=start>
- Correo aceptación del poster
- Página web con el programa de posters:  
<http://flolac.iis.sinica.edu.tw/aplas11/doku.php?id=posters>
- Póster presentado



Guillermo Román Díez &lt;guillermo.roman.fi@gmail.com&gt;

---

**forwarded message from Mike Dodds**

---

**Jesús Correas** <jcorreas@fdi.ucm.es>

Wed, Oct 12, 2011 at 10:35 PM

To: groman@clip.dia.fi.upm.es, elvira@clip.dia.fi.upm.es, german@clip.dia.fi.upm.es

--

---

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación  
Facultad de Informática -- Universidad Complutense de Madrid  
<http://www.clip.dia.fi.upm.es/~jcorreas/>

---

----- Forwarded message -----

From: Mike Dodds &lt;md466@cam.ac.uk&gt;

To: JESUS CORREAS FERNANDEZ &lt;jcorreas@fdi.ucm.es&gt;

Cc:

Date: Wed, 12 Oct 2011 06:23:05 -0700

Subject: Accepted poster: 'Towards Incremental Resource Usage Analysis'

Dear Jesús Correas,

I'm pleased to inform you that your poster 'Towards Incremental Resource Usage Analysis' has been accepted to appear at APLAS 2011. Congratulations! We will be in touch shortly with further details of the session.

regards,  
Mike Dodds  
APLAS 2011.

On 7 Oct 2011, at 08:53, JESUS CORREAS FERNANDEZ wrote:

&gt; Dear Mr. Dodds,

&gt;

&gt; You can find enclosed to this message the extended abstract of the submission of our poster presentation, titled

&gt;

&gt; Towards Incremental Resource Usage Analysis.

&gt;

&gt; and authored by Elvira Albert, Jesús Correas, Germán Puebla and Guillermo Román-Díez

&gt;

&gt; Please let us know if you find any problem with the submitted file.

&gt;

&gt; Best regards,

&gt; Jesús Correas.

&gt;

&gt;

&gt;

&gt; &lt;incremental.pdf&gt;

## Posters

---

- Simulation with guaranteed accuracy using hybrid system modeling language HydLa
  - Presenter: Kakeru Sakuraba
  - Authors: Kakeru Sakuraba, Kazunori Ueda, Hiroshi Hosobe, Shun Shibuya, Shouta Matsumoto
- Type-Based Analysis of Safe Resource Deallocation for Shared-Memory Concurrency
  - Presenter: Ryota Fukuda
  - Authors: Ryota Fukuda, Kohei Suenaga and Atsushi Igarashi
- Programming with Infinitesimals: A While-Language for Hybrid System Modeling
  - Presenter: Kohei Suenaga
  - Authors: Kohei Suenaga and Ichiro Hasuo
- Solving the Dutch National Flag Problem via Datatype Ornamentation
  - Presenter: Hsiang-Shang Ko
- Towards Incremental Resource Usage Analysis
  - Presenter: Germán Puebla
  - Authors: Elvira Albert, Jesús Correas, Germán Puebla and Guillermo Roman-Diez
- A Modular Approach to Diagram Transformation via Dependently-Typed Programming using the RATH Agda Libraries
  - Presenter: Wolfram Kahl (sole author)
- HyperLMNtal: An Extension of a Hierarchical Graph Rewriting Model
  - Presenter: Manabu Meguro
  - Authors: Manabu Meguro, Seiji Ogawa and Kazunori Ueda

posters.txt · Last modified: 2011/10/17 11:34 by scm



# Towards Incremental Resource Usage Analysis

Elvira Albert<sup>1</sup>, Jesús Correas<sup>1</sup>, Germán Puebla<sup>2</sup>, Guillermo Román-Díez<sup>2</sup>

(1) DSIC, Complutense University of Madrid (UCM), Spain  
(2) DLSIS, Technical University of Madrid (UPM), Spain



## Resource Usage Analysis

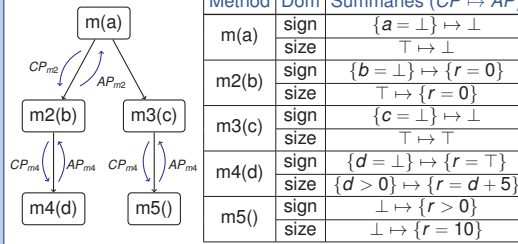
### Resource Analysis

- ↳ Infers the amount of resources that an execution will require
- ↳ Program analyzed from scratch

### Incremental Resource Analysis

- ↳ Just analyzes the parts affected by the change
- ↳ Reuses computed information
- ↳ Takes care of propagating dependencies among affected methods
- ↳ Reconstructs only affected components of Upper Bounds

### Resource Usage Analysis



Method	Dom	Summaries ( $CP \mapsto AP$ )
m(a)	sign	$\{a = \perp\} \mapsto \perp$
	size	$\top \mapsto \perp$
m2(b)	sign	$\{b = \perp\} \mapsto \{r = 0\}$
	size	$\top \mapsto \{r = 0\}$
m3(c)	sign	$\{c = \perp\} \mapsto \perp$
	size	$\top \mapsto \top$
m4(d)	sign	$\{d = \perp\} \mapsto \{r = \top\}$
	size	$\{d > 0\} \mapsto \{r = d + 5\}$
m5()	sign	$\perp \mapsto \{r > 0\}$
	size	$\perp \mapsto \{r = 10\}$

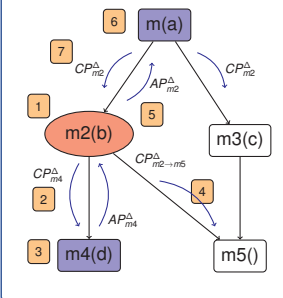
CP: Description in the abstract domain referring to input vars  
AP: Description in the abstract domain referring to output vars

$$\begin{aligned}
 UB_m(a) &= 1 + 2 + 4 + 3 * (a + 1) + 2 + 3 * (a) + 5 \\
 UB_{m2}(b) &= 2 + 4 + 3 * (b + 1) \\
 UB_{m3}(c) &= 2 + 3 * (c) + 5 \\
 UB_{m4}(d) &= 4 + 3 * (d) \\
 UB_{m5}() &= 5
 \end{aligned}$$

$\varphi_{m \rightarrow m2}$ : size abstractions & size analysis from  $m$  to  $m2$  (computed in summary)  
 $\text{maxim}(\varphi)$ : maximize the cost using  $\varphi$ . Example:  
`for (i=1..n) Couter = n * Cinner`  
`for (j=i..m)  $\varphi = \{i \leq j \leq m\} \rightarrow C_{outer} = n * m$`

## Incremental Inference of Pre-Analyses

### Method Modification



### Descendants

- Analyze ( $m2$ ) using  $CP_{m2}$
- Is  $CP_{m4}^\Delta \sqsubseteq CP_{m4}$ ?  
 $\sqsubseteq \rightarrow$  Reuse  $AP_{m4}$   
 $\not\sqsubseteq \rightarrow$ , analyze  $m4$  using  $CP_{m4} \sqcup CP_{m4}^\Delta$
- If  $\not\sqsubseteq$  Analyze  $m4(d)$
- Is  $CP_{m2 \rightarrow m5}^\Delta \sqsubseteq CP_{m5}$ ?  
 $\sqsubseteq \rightarrow$  Use  $AP_{m5}$   
 $\not\sqsubseteq \rightarrow$  Analyze  $m5$  using  $CP_{m2 \rightarrow m5}^\Delta \sqcup CP_{m5}$

### Ascendants

- Is  $AP_{m2}^\Delta \sqsubseteq AP_{m2}$ ?  
 $\sqsubseteq \rightarrow$  Do nothing  
 $\not\sqsubseteq \rightarrow$  Analyze  $m$
- Analyze  $m$  as for descendants
- Is  $CP_{m2}^\Delta \sqsubseteq CP_{m2}$ ?  
 $\sqsubseteq \rightarrow$  Reuse  $AP_{m2}$   
 $\not\sqsubseteq \rightarrow$  Analyze  $m2$  again using  $CP_{m \rightarrow m2}^\Delta \sqcup CP_{m2}$

## Incremental Inference of Upper Bounds

### Updating Upper Bounds

$$\begin{aligned}
 UB_m(a) &= 1 + 2 + 5 * (4 + 3 * (a - 1) * (a)) + 5 + 2 + 3 * (a) + 5 \\
 UB_{m2}(b) &= 2 + 5 * ((4 + 3 * (b - 1)) * (b)) + 5 \\
 UB_{m3}(c) &= 2 + 3 * (c) + 5 \\
 UB_{m4}(d) &= 4 + 3 * (d) \\
 UB_{m5}() &= 5
 \end{aligned}$$

### Upper Bounds

- $UB_m, UB_{m2}, UB_{m4}$  cost expressions must be recomputed because they have been reanalyzed
- $\varphi_{m \rightarrow m2}, \varphi_{m2 \rightarrow m4}, \varphi_{m \rightarrow m3}$  may have changed  $\rightarrow$  we need to maximize the cost expressions
- $UB_{m3}, UB_{m5}$  expressions are not recomputed
- $UB_{m3}$  is maximized again to be inserted in  $UB_m$

## Experiments & Conclusions

### Experiments

- ↳ Touching a method:
  - ↳ A method is modified but the modification does not affect its neighbours
- ↳ Adding method content:
  - ↳ A missing method is implemented
- ↳ Top-down development:
  - ↳ Simulates a top-down development process

Exp	Benchmark	Speedup					
		Unweighted			Weighted		
		SCRS	SUB	ST	WCRS	WUB	WT
Tou	StringEncrypt	10.90	7.09	8.11	7.56	3.92	4.74
Tou	ParseTarHeader	5.52	2.03	2.54	8.09	3.31	4.07
Tou	TestDistance	3.09	4.95	3.26	4.05	6.09	4.25
Add	StringEncrypt	1.26	1.30	1.28	2.04	2.40	2.26
Add	ParseTarHeader	1.54	1.30	1.37	2.46	2.35	2.39
Add	TestDistance	1.38	1.80	1.43	1.90	2.44	1.96
Dev	StringEncrypt	1.35	1.31	1.32	1.51	1.63	1.58
Dev	ParseTarHeader	1.29	1.26	1.27	1.29	1.41	1.37
Dev	TestDistance	1.36	2.26	1.44	1.39	2.16	1.46

### Conclusions

- ↳ All main steps of a *Resource Usage Analysis* are handled:
  - ↳ OO Pre-Analyses
  - ↳ Recomputing Upper Bounds
- ↳ Only those components affected by the change are reconstructed
- ↳ Feasible and efficient
- ↳ Promising experimental results
- ↳ To appear in PEPM'12



## Capítulo 10

# Otros Trabajos de Investigación

**10.1. Trabajos de Investigación de Doctorado**



**CERTIFICACION ACADEMICA PERSONAL  
ESTUDIOS DE DOCTORADO**

**DATOS DEL/DE LA ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
DNI: 52993667

Acceso: INGENIERO.

Título de acceso: INGENIERO EN INFORMATICA

Programa de Doctorado: A05A LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DEL SOFTWARE

Departamento: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DE SOFTWARE

Nº de expediente: 168

D. FRANCISCO JAVIER GISBERT CANTO, Secretario del Centro, CERTIFICA que los datos que se reseñan a continuación son exactos, y reflejan el estado actual del expediente académico del alumno /a cuyos datos figuran en la cabecera de este documento.

**PERÍODO DE DOCENCIA**

CÓDIGO	CURSOS Y/O SEMINARIOS	CRÉD T	CURSO CONV	CALIFICACIÓN
101000400	PARADIGMAS DE PROGRAMACION	3	F 05-06 J	NOTABLE 8
101000430	CRIPTOGRAFIA Y PROTECCION DE DATOS	3	F 05-06 J	NOTABLE 8
101000457	AGENTES MOVILES EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES EN RED	E 3	F 05-06 J	SOBRESALIENTE 9
101000459	SISTEMAS DISTRIBUIDOS: FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍA	3	F 05-06 J	NOTABLE 7
101000467	TECNICAS DE DEPURACION, ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE SOFTWARE	F 3	F 05-06 J	NOTABLE 8,5
101000477	DESARROLLO RIGUROSO DE SOFTWARE MEDIANTE TECNOLOGIA DECLARATIVA	E 3	F 05-06 J	NOTABLE 8
101000633	GESTION, RELACION Y COMUNICACION EN GRUPOS DE TRABAJO E INVESTIGACION	3	F 05-06 J	SOBRESALIENTE 9

TIPO	CRÉDITOS SUPERADOS
(F) FUNDAMENTAL	21,0
Total.....	21,0



**PERÍODO DE INVESTIGACIÓN**

CÓDIGO	CURSOS Y/O SEMINARIOS	CRÉD T	CURSO CONV	CALIFICACIÓN
101000978	TECNICAS DE ANALISIS Y ESPECIALIZACION DE PROGRAMAS PARA LA COMPUTACION UBICUA	12	R 06-07 J	SOBRESALIENTE 9

TIPO	CRÉDITOS SUPERADOS
(R) TRABAJO DE INVESTIGACION	12,0
Total.....	12,0



**CERTIFICACION ACADEMICA PERSONAL  
ESTUDIOS DE DOCTORADO**

**DATOS DEL/DE LA ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
DNI: 52993667

**OBSERVACIONES:**

- Estudios regulados por el R.D. 778/98 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998).
- Para superar el Período de docencia el alumno deberá obtener un total de 20 créditos, y al menos 15 de ellos corresponder a créditos de tipo F (fundamentales de su programa).
- Para superar el Período de investigación el alumno deberá obtener un total de 12 créditos.
- Según el R.D. 778/1998 de 30 de abril, art. 3.2 (BOE de 1 de mayo), cada crédito equivale a diez (10) horas lectivas.
- Las calificaciones corresponden a:
  - Suspense: inferior a 5
  - Aprobado: igual o superior a 5 e inferior a 7
  - Notable: igual o superior a 7 e inferior a 9
  - Sobresaliente: igual o superior a 9 e igual o inferior a 10

Para que así conste, y a petición del/de la interesado/a, expido esta certificación con el visto bueno del Director/Decano del Centro / el sello del Centro, en Madrid a 20 de Abril de 2010.

Vº Bº del Director/Decano



El Secretario del Centro

**10.2. Cursos de Doctorado**



**CERTIFICACION ACADEMICA PERSONAL  
ESTUDIOS DE DOCTORADO**

**DATOS DEL/DE LA ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
DNI: 52993667

Acceso: INGENIERO.

Título de acceso: INGENIERO EN INFORMATICA

Programa de Doctorado: A05A LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DEL SOFTWARE

Departamento: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMATICOS E INGENIERIA DE SOFTWARE

Nº de expediente: 168

D. FRANCISCO JAVIER GISBERT CANTO, Secretario del Centro, CERTIFICA que los datos que se reseñan a continuación son exactos, y reflejan el estado actual del expediente académico del alumno /a cuyos datos figuran en la cabecera de este documento.

**PERÍODO DE DOCENCIA**

CÓDIGO	CURSOS Y/O SEMINARIOS	CRÉD T	CURSO CONV	CALIFICACIÓN
101000400	PARADIGMAS DE PROGRAMACION	3	F 05-06 J	NOTABLE 8
101000430	CRIPTOGRAFIA Y PROTECCION DE DATOS	3	F 05-06 J	NOTABLE 8
101000457	AGENTES MOVILES EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES EN RED	E 3	F 05-06 J	SOBRESALIENTE 9
101000459	SISTEMAS DISTRIBUIDOS: FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍA	3	F 05-06 J	NOTABLE 7
101000467	TECNICAS DE DEPURACION, ANÁLISIS Y OPTIMIZACIÓN DE SOFTWARE	F 3	F 05-06 J	NOTABLE 8,5
101000477	DESARROLLO RIGUROSO DE SOFTWARE MEDIANTE TECNOLOGIA DECLARATIVA	E 3	F 05-06 J	NOTABLE 8
101000633	GESTION, RELACION Y COMUNICACION EN GRUPOS DE TRABAJO E INVESTIGACION	3	F 05-06 J	SOBRESALIENTE 9

TIPO	CRÉDITOS SUPERADOS
(F) FUNDAMENTAL	21,0
Total.....	21,0



**PERÍODO DE INVESTIGACIÓN**

CÓDIGO	CURSOS Y/O SEMINARIOS	CRÉD T	CURSO CONV	CALIFICACIÓN
101000978	TECNICAS DE ANALISIS Y ESPECIALIZACION DE PROGRAMAS PARA LA COMPUTACION UBICUA	12	R 06-07 J	SOBRESALIENTE 9

TIPO	CRÉDITOS SUPERADOS
(R) TRABAJO DE INVESTIGACION	12,0
Total.....	12,0





**CERTIFICACION ACADEMICA PERSONAL  
ESTUDIOS DE DOCTORADO**

**DATOS DEL/DE LA ALUMNO/A:**

Nombre y apellidos: GUILLERMO ROMAN DIEZ  
DNI: 52993667

**OBSERVACIONES:**

- Estudios regulados por el R.D. 778/98 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998).
- Para superar el Período de docencia el alumno deberá obtener un total de 20 créditos, y al menos 15 de ellos corresponder a créditos de tipo F (fundamentales de su programa).
- Para superar el Período de investigación el alumno deberá obtener un total de 12 créditos.
- Según el R.D. 778/1998 de 30 de abril, art. 3.2 (BOE de 1 de mayo), cada crédito equivale a diez (10) horas lectivas.
- Las calificaciones corresponden a:
  - Suspense: inferior a 5
  - Aprobado: igual o superior a 5 e inferior a 7
  - Notable: igual o superior a 7 e inferior a 9
  - Sobresaliente: igual o superior a 9 e igual o inferior a 10

Para que así conste, y a petición del/de la interesado/a, expido esta certificación con el visto bueno del Director/Decano del Centro / el sello del Centro, en Madrid a 20 de Abril de 2010.

Vº Bº del Director/Decano



El Secretario del Centro

## Capítulo 11

# Proyectos de Investigación Subvencionados



## **11.1. Proyectos Europeos**

### **11.1.1. Proyecto: ENVISAGE, Engineering Virtualized Services**

- Página Web del proyecto: <http://www.envisage-project.eu/>



**Elvira Albert Albiol**  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
28040, MADRID  
*email: elvira@sip.ucm.es*  
*phone: +34 91 3947641*  
*fax: +34 91 3947529*

22 de Junio de 2020

D<sup>a</sup>. **Elvira Albert Albiol**, con D.N.I. 33.413.619-R, Catedrática de Universidad e investigadora principal del proyecto “ENVISAGE: Engineering Virtualized Services” , financiado por el *Seventh Framework (FP7) Programme of the European Union*, con número de referencia **FP7-610582**, y duración comprendida entre el 01 de Octubre de 2013 y el 1 de Octubre de 2016,

**HACE CONSTAR QUE:**

D. **Guillermo Román Díez**, con D.N.I. 52.993.667-B ha colaborado en el desarrollo en las siguientes tareas del proyecto:

- **Resource Analysis**, dentro del Work Package 3 del proyecto, *Automated Validation and Implementation*.
- **Envisage Virtual Collaboratory**, dentro del Work Package 5 del proyecto, *Dissemination and Exploitation*

Y para que así conste a los efectos oportunos expido la presente en Madrid, a 22 de Junio de 2020.

Atentamente,

Elvira Albert Albiol

### **11.1.2. Proyecto: Highly Adaptable and Trustworthy Software using Formal Methods (HATS)**

- Certificado del Investigador principal
- Consorcio de participantes en el proyecto



FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

---

**A. Germán Puebla Sánchez**  
DEPARTAMENTO DE LENGUAJES Y  
SISTEMAS INFORMÁTICOS  
E INGENIERÍA DE *Software*  
FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
28660-BOADILLA DEL MONTE, MADRID  
*correo-e: german@fi.upm.es*  
*teléfono: +34-91 336-7453*  
*fax: +34-91-336-6595*

1 de Enero de 2011

El abajo firmante, con D.N.I. 50.831.686F, Investigador Responsable del Proyecto HATS (Highly Adaptable and Trustworthy Software using Formal Methods) concedido al amparo del 7th Framework Programme of the EC within the FET (Future and Emerging Technologies), con referencia "CE ICT GA#231620" y con una duración desde el 1 Marzo 2009 hasta el 28 Febrero 2013.

Hace Constar:

Que D. Guillermo Román Díez, con DNI 52.993.667-B participa en el citado proyecto como Investigador desde el 1 de Marzo de 2010.

Expido la presente a los efectos que se estimen oportunos.

Firmado,

A. Germán Puebla Sánchez

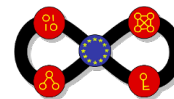


[Home](#)

## Consortium

Tue, 12/09/2008 - 09:10 — Guest

Institution	Lead Researchers	Country
<a href="#">Technische Universität Darmstadt</a>	<a href="#">Reiner Hähnle</a> (coordinator) <a href="#">Richard Bubel</a>	Germany
<a href="#">Chalmers University of Technology, Gothenburg</a>	<a href="#">Wolfgang Ahrendt</a>	Sweden
<a href="#">Universitetet i Oslo</a>	<a href="#">Einar Broch Johnsen</a> , <a href="#">Martin Steffen</a>	Norway
<a href="#">Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm</a>	<a href="#">Mads Dam</a> <a href="#">Diljan Gurov</a> <a href="#">Karl Meinke</a>	Sweden
<a href="#">Universidad Politécnica de Madrid &amp; IMDEA Software</a>	<a href="#">German Puebla</a> <a href="#">Samir Genaim</a> <a href="#">Gilles Barthe</a> <a href="#">Manuel Hermenegildo</a> <a href="#">Elvira Albert</a> <a href="#">Puri Arenas</a>	Spain
<a href="#">Universität Kaiserslautern</a>	<a href="#">Arnd Poetzsch-Heffter</a> <a href="#">Yannick Welsch</a>	Germany
<a href="#">Università di Bologna</a>	<a href="#">Davide Sangiorgi</a> <a href="#">Cosimo Laneve</a>	Italy
<a href="#">Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam</a>	<a href="#">Frank de Boer</a>	The Netherlands
<a href="#">Norsk Regnesentral, Oslo</a>	<a href="#">Bjarte Østvold</a> <a href="#">Anders Moen Hagalisletto</a>	Norway
<a href="#">Fredhopper, Amsterdam</a>	<a href="#">Nikolay Diakov</a> <a href="#">Peter Wong</a>	The Netherlands
<a href="#">Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering, Kaiserslautern</a>	<a href="#">Karina Villela</a>	Germany
<a href="#">Katholieke Universiteit Leuven</a>	<a href="#">Dave Clarke</a> <a href="#">Frank Piessens</a>	Belgium
<a href="#">Institute of Cybernetics</a>	<a href="#">Tarmo Uustalu</a> <a href="#">Peeter Laud</a> <a href="#">Keiko Nakata</a>	Estonia



## **11.2. Proyectos Nacionales**

### **11.2.1. Proyecto: SFERA - Métodos formales escalables para aplicaciones reales**

- Certificado de participación



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

DÑA. ANA AMIGO RODRÍGUEZ, JEFE DE ÁREA DE INVESTIGACIÓN DEL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID,

HACE CONSTAR:

Que, conforme a la documentación existente en el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado de esta Universidad, y en su ámbito de gestión, D. Guillermo Roman Diez, con NIF: 52993667B, actualmente L.D. Prof. Contratado Doctor, adscrito al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software, E.T.S. de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid, es Investigador Principal del proyecto de investigación:

**TÍTULO:** Métodos formales escalables para aplicaciones reales - SFERA-UPM

**REFERENCIA:** PID2021-122830OA-C44

**CONVOCATORIA:** PID2021 Proyectos de Generación de Conocimiento AEI 2021

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN)

**CANTIDAD GLOBAL CONCEDIDA A LA UPM:** 67.639 €

**FECHAS DE INICIO Y FIN DEL PROYECTO:** 01/09/2022 - 31/08/2025

**SITUACIÓN LABORAL EN LA QUE SE ENCONTRABA EL SOLICITANTE DURANTE LA VIGENCIA DEL PROYECTO DEL QUE SE HACE CONSTAR:**

2022 - L.D. Prof. Contratado Doctor

Y para que así conste a los efectos oportunos, a petición del interesado, se expide la presente diligencia en Madrid firmada digitalmente

### **11.2.2. Proyecto: FreeTech - Razonamiento formal para tecnologías facilitadoras y emergentes**

- Hace constar del Investigador principal del proyecto
- Documento de concesión del proyecto





FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

---

**Elvira Albert Albiol**  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
28040, MADRID  
*email:* [elvira@sip.ucm.es](mailto:elvira@sip.ucm.es)  
*phone:* +34 91 3947641  
*fax:* +34 91 3947529

22 de Junio de 2020

D<sup>a</sup>. **Elvira Albert Albiol**, con D.N.I. 33.413.619-R, Catedrática de Universidad e investigadora principal del proyecto “RAZONAMIENTO FORMAL PARA TECNOLOGÍAS FACILITADORAS Y EMERGENTES” (FreeTech), financiado por el *Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades*, con número de referencia RTI2018-094403-B-C31, y duración comprendida entre el 01 de Enero de 2019 y el 31 de Diciembre de 2021,

**HACE CONSTAR QUE:**

D. **Guillermo Román Díez**, con D.N.I. 52.993.667-B ha participado como miembro del equipo de trabajo del mencionado proyecto durante el período comprendido entre el 01 de Enero de 2019 hasta la actualidad.

Y para que así conste a los efectos oportunos expido la presente en Madrid, a 22 de Junio de 2020.

Atentamente,

Elvira Albert Albiol

Firmado por ALBERT ALBIOL ELVIRA MARIA - 33413619R el día 22/06/2020 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios



## COMUNICACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN PROVISIONAL Y TRÁMITE DE AUDIENCIA DE LA CONVOCATORIA 2018 DE PROYECTOS I+D+i «RETOS INVESTIGACIÓN» DEL PROGRAMA ESTATAL DE I+D+i ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD

REFERENCIA: RTI2018-094403-B-C31

INVESTIGADOR PRINCIPAL 1: ELVIRA ALBERT ALBIOL

TÍTULO: RAZONAMIENTO FORMAL PARA TECNOLOGÍAS FACILITADORAS Y EMERGENTES

Por Resolución de 13 de agosto de 2018 de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación y de la Presidencia de la Agencia Estatal de Investigación, se aprobó la convocatoria para el año 2018 del procedimiento de concesión de ayudas correspondiente a la convocatoria de "Proyectos de I+D Retos Investigación" del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. (Identificador Base de Datos Nacional de Subvenciones: 412122; extracto publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de 20 de agosto de 2018).

A la vista del informe elevado por la comisión de evaluación, esta Subdivisión de Planificación y Gestión Administrativa, como órgano instructor de la convocatoria, ha dictado la correspondiente **PROPUESTA DE RESOLUCIÓN PROVISIONAL**, que se ha publicado en la sede electrónica del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (<https://sede.micinn.gob.es>) según lo dispuesto en el artículo 19.2 de la resolución de convocatoria, junto con los correspondientes anexos de solicitudes propuestas y no propuestas para financiación.

La solicitud de ayuda para el proyecto de referencia RTI2018-094403-B-C31 de la convocatoria 2018 de "Proyectos de I+D Retos Investigación", que ha recibido la calificación **A, HA SIDO PROPUESTA PARA SU FINANCIACIÓN** en los términos establecidos en dicha propuesta de resolución provisional.

En el Anexo de esta comunicación se recogen las observaciones realizadas por la comisión de evaluación en los tres criterios de la evaluación científico-técnica recogidos en el artículo 18 de la convocatoria.

La entidad solicitante dispondrá de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la publicación en la sede electrónica del ministerio para manifestar la aceptación o desistimiento de la ayuda propuesta o para formular las alegaciones que estime oportunas. La presentación de alegaciones a una propuesta provisional de financiación implicará la no aceptación de dicha propuesta hasta que sean resueltas las alegaciones presentadas.

Cualquiera de estas acciones deberá hacerlas a través de Facilit@ en <https://sede.micinn.gob.es/facilita>. Recuerde que, tanto la aceptación como el desistimiento de la propuesta, o en su caso la presentación de alegaciones, no se considerarán presentadas hasta que la persona que ostente la representación legal de la entidad haya completado el envío mediante su firma electrónica en el plazo establecido, que será el mismo tanto para el/la investigador/a principal como para la persona que ostente la representación legal de la entidad (artículo 14.7 y 14.8 de la convocatoria).

De no constar la aceptación o el desistimiento expreso en dicho plazo, la propuesta de financiación se entenderá aceptada.

Si la propuesta es aceptada, esta Subdivisión de Planificación y Gestión Administrativa elevará la Propuesta de Resolución Definitiva al órgano competente para resolver la convocatoria.

Si se presentan alegaciones, este órgano instructor, una vez finalizado el plazo establecido formulará la correspondiente propuesta de resolución definitiva que se notificará a las entidades solicitantes a quienes se hubiese propuesto la concesión de ayudas tras el trámite de alegaciones, con objeto de que en el plazo de 10 días hábiles manifiesten su aceptación o desistimiento a la ayuda definitivamente propuesta.

Las entidades beneficiarias deberán tener en cuenta:

1. La entidad solicitante, por medio de la aceptación explícita o no, declara que no ha obtenido otra ayuda para el mismo fin, o que, de haberla obtenido, no supera conjuntamente el presupuesto financiable de la actuación. Así mismo, se compromete a comunicar al órgano concedente la obtención de cualquier otra ayuda para ejecutar la actuación financiada.
2. La entidad solicitante recibirá en concepto de costes indirectos hasta un 21% adicional de la financiación concedida en concepto de costes directos.
3. Los costes directos que figuran en la tabla corresponden a los conceptos susceptibles de gasto que se describen en el



artículo 9 de la resolución de convocatoria.

4. Las ayudas de todos los proyectos propuestos para financiación, independientemente de la modalidad de ayuda (subvención y anticipo reembolsable) están cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). La aceptación de la ayuda por parte de la entidad solicitante implica la aceptación de las condiciones establecidas en el anexo III de la propuesta de resolución provisional.

**EL ÓRGANO INSTRUCTOR**

Israel Marqués Martín

Subdivisión de Planificación y Gestión Administrativa



**Referencia: RTI2018-094403-B-C31**

**Anexo: Observaciones de la comisión de evaluación**

### **a) Calidad científico-técnica, relevancia y viabilidad de la propuesta**

Proyecto interesante, novedoso, con objetivos en la frontera del conocimiento del desarrollo de software. Los objetivos incluyen el desarrollo e implementación de técnicas de análisis y verificación de software, técnicas de prueba, depurado y transformación, razonamiento formal basado en aprendizaje y la aplicación a tecnologías emergentes y de apoyo. Los dominios de aplicación propuestos son bioinformática, seguridad, programación industrial, tecnología blockchain y redes definidas por software. □

Los antecedentes del grupo en el ámbito del proyecto así como el estado del arte están bien documentados. Sin embargo, el estado del arte en bioinformática (apartado 4) es muy deficiente. En general, las actividades son definidas con claridad presentando el trabajo existente y los retos a abordar en el proyecto de manera clara. Sin embargo, algunas de las tareas descritas en la memoria no tienen un objetivo más concreto que el de avanzar en una dirección tampoco perfectamente definida. por ejemplo, en la descripción de la tarea asociada a la bioinformática no se menciona qué herramienta/s desarrollada/s en el proyecto se prevé usar y cómo. En cualquier caso, la verosimilitud de cada una de ellas está avalada por el investigador responsable de la misma, que prácticamente en todos los casos se puede considerar experto reconocido internacionalmente en ese tema concreto. □

La descripción de los objetivos específicos y el plan de trabajo previsto para alcanzarlos está bien expuesto y es consistente. La distribución de tareas y el liderazgo de cada una de ellas están repartidas de forma equilibrada entre los 3 grupos de investigación. Sin embargo, el cronograma no aporta gran información dado que la mayoría de tareas abarcan todo (o casi todo) el período del proyecto. □

El proyecto es viable dado el presupuesto solicitado y experiencia de los investigadores.

### **b) Calidad, trayectoria y adecuación del equipo de investigación**

En general, los 3 grupos que se coordinan en este proyecto son sólidos y con una larga trayectoria científico-técnica que avala con creces su capacidad de llevar a cabo la propuesta. □

El consorcio cuenta tanto con una producción científica importante como con experiencia en la transferencia de tecnología. □

En el caso de este subproducto, la IP tiene un CV relevante, con reconocimiento internacional, un número alto de citas y buena experiencia en la dirección de proyectos. En lo que concierne al equipo, es menos consolidado que los de los otros 2 subproyectos coordinados, si bien cuenta con una buena trayectoria emergente.

### **c) Impacto científico-técnico o internacional de la propuesta**

El impacto científico esperable de la propuesta es alto, dada la trayectoria de la IP. Su capacidad de liderazgo internacional está plenamente justificada. □

El impacto económico no está suficientemente justificado, al margen de nombrar empresas con las que se colabora, sin concretar cómo se ha materializado esa colaboración.

### **11.2.3. Proyecto: Logic-Based Smart Solutions(LOBASS)**

- Hace constar del Investigador principal del proyecto
- Documento de concesión del proyecto



FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

---

**Elvira Albert Albiol**  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
28040, MADRID  
*email: elvira@sip.ucm.es*  
*phone: +34 91 3947641*  
*fax: +34 91 3947529*

18 de Febrero de 2019

D<sup>a</sup>. **Elvira Albert Albiol**, con D.N.I. 33.413.619-R, Catedrática de Universidad e investigadora principal del proyecto “SOLUCIONES EFECTIVAS BASADAS EN LA LOGICA”, financiado por el *Ministerio de Economía y Competitividad*, con número de referencia TIN2015-69175-C4-2-R,

**HACE CONSTAR QUE:**

D. **Guillermo Román Díez**, con D.N.I. 52.993.667-B ha participado como miembro del equipo de trabajo del mencionado proyecto durante el período comprendido entre el 01 de Enero de 2015 al 31 de diciembre de 2018.

Y para que así conste a los efectos oportunos expido la presente en Madrid, a 18 de Febrero de 2019.

Atentamente,

Elvira Albert Albiol

**COMUNICACIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN PROVISIONAL Y TRÁMITE DE  
AUDIENCIA DE LA CONVOCATORIA 2015, MODALIDAD 1: PROYECTOS DE I+D+I, DEL PROGRAMA  
ESTATAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN ORIENTADA A LOS RETOS DE LA  
SOCIEDAD**

**Referencia:** TIN2015-69175-C4-2-R  
**Investigador principal 1:** ELVIRA ALBERT ALBIOL  
**Entidad solicitante:** UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
**Centro:** FACULTAD DE INFORMATICA  
**Título:** SOLUCIONES EFECTIVAS BASADAS EN LA LOGICA  
**Duración en años:** 3

De acuerdo con lo dispuesto en la Orden ECC/1780/2013 de 30 de septiembre (BOE de 2 de octubre), por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas públicas del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, y en la Resolución de 17 de junio de 2015 (BOE de 23 de junio), de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, por la que se aprueba la convocatoria para el año 2015 del procedimiento de concesión de ayudas correspondientes al Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, a la vista del informe elevado por la Comisión de Evaluación, esta Subdirección General de Proyectos de Investigación, como órgano instructor de la convocatoria, ha dictado la correspondiente PROPUESTA DE RESOLUCIÓN PROVISIONAL, que se ha publicado en la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, (<https://sede.micinn.gob.es>), según lo dispuesto en el punto 3 del artículo 10 de la resolución de convocatoria, junto con los correspondientes anexos de solicitudes estimadas y desestimadas para financiación.

La propuesta a su solicitud de ayuda para el proyecto de investigación de referencia TIN2015-69175-C4-2-R, que ha recibido la calificación A, se establece en siguientes términos:

Propuesta de financiación (costes directos, en euros)	CONCEDIDO <b>66.700 €</b>
Propuesta de inclusión del proyecto en la correspondiente convocatoria de contratos predoctorales para la formación de doctores: NO	N.º de contratos (en caso afirmativo) 0

En el Anexo I se recogen las observaciones realizadas por la Comisión de Evaluación en los tres criterios de la evaluación científico-técnica, recogidos en el artículo 23 de la convocatoria.

El interesado dispondrá de un plazo de diez días hábiles, para manifestar su aceptación o desistimiento a la financiación propuesta, en su caso, o para exponer las alegaciones que estimen oportunas. Cualquiera de estas acciones deberá hacerlas a través de Facilit@, en <https://sede.micinn.gob.es/facilita>. Recuerde que tanto la aceptación o desistimiento de la propuesta como, en su caso, la presentación de alegaciones no llegarán hasta nuestros sistemas de tramitación hasta que el representante legal de su entidad haya completado el envío mediante su firma electrónica en el plazo establecido, que será único para las acciones del investigador principal y del representante legal. De no constar la aceptación o el desistimiento expreso en dicho plazo, la ayuda se entenderá aceptada.

Se considerará que la aceptación de la ayuda por parte del beneficiario conlleva también la aceptación por parte del beneficiario asociado, en su caso, salvo declaración expresa en contrario.

Los beneficiarios, cuando proceda, deberán aportar adicionalmente, en el plazo antes señalado, la documentación a que se refieren los artículos 5.3 y 11.11.b) (requisitos y documentos exigidos al miembro asociado: declaración responsable y borrador de convenio que regule las actividades a ejecutar conjuntamente) y 20.3 (borrador de convenios de colaboración con las entidades a las que pertenezcan otros miembros del equipo de investigación) de la Resolución de convocatoria.

Si la propuesta es aceptada, esta subdirección general elevará la propuesta de resolución definitiva al órgano competente para resolver la convocatoria. Si se presentaran alegaciones, una vez finalizado el plazo establecido en el párrafo anterior, este órgano instructor formulará la correspondiente propuesta de resolución definitiva, que se notificará a los solicitantes a los que se hubiese propuesto la concesión de ayudas tras el trámite de alegaciones, con objeto de que en el plazo de diez días manifiesten su aceptación o desistimiento a la ayuda definitivamente propuesta.

Los beneficiarios deberán tener en cuenta:

1. El solicitante, por medio de la aceptación explícita o no, declara que no ha obtenido otra ayuda para el mismo fin, o que, de haberla obtenido, no supera conjuntamente el importe de la solicitud. Así mismo, se compromete a comunicar al órgano concedente la obtención de cualquier otra ayuda para ejecutar este proyecto.
2. La entidad beneficiaria recibirá en concepto de costes indirectos hasta un 21 % adicional de la financiación concedida en costes directos.
3. Los costes directos que figuran en la tabla corresponden a los conceptos susceptibles de gasto que se describen en el artículo 20 de la Resolución de convocatoria.
4. Las ayudas propuestas podrán ser cofinanciadas con fondos FEDER (subvención con anticipo reembolsable). La aceptación de la ayuda por parte del beneficiario implica la aceptación de dicha cofinanciación caso de ser finalmente asignada, así como de las condiciones específicas establecidas para el FEDER en la convocatoria y, particularmente, lo dispuesto en la disposición transitoria segunda.

Subdirección General de Proyectos de Investigación.



Referencia: TIN2015-69175-C4-2-R

Anexo I: Observaciones de la comisión de evaluación

a) Calidad científico-técnica, relevancia y viabilidad de la propuesta

La propuesta aborda un reto de importancia en el desarrollo de software en torno a diferentes objetivos relativos al razonamiento lógico (solvers, adquisición de conocimiento, complejidad, análisis estático, dinámico y simbólico). Cada subproyecto aborda problemas concretos de uno o varios de estos objetivos y una del último objetivo que trata de abordar aplicaciones.

La propuesta es buena y de interés. El proyecto está bien planteado, es creíble, y está apoyado por empresas que tienen interés real en los resultados del proyecto. El equipo tiene experiencia en el desarrollo con éxito de este tipo de proyectos. La adecuación con las líneas de la convocatoria de retos es muy buena, al plantear un tema de interés y varias aplicaciones reales que permitirán validar la propuesta y evaluar su alcance.

En cuanto a la memoria, el contenido y objetivos del proyecto están descritos con profundidad, aunque parece que las tareas de los diferentes objetivos podrían ser desarrollados de forma independiente, lo cual se aprecia en el plan de trabajo donde prácticamente todas las tareas se ejecutan en paralelo y sin asignación de participantes. Igualmente, no se aprecia claramente cómo se realizará la validación de la investigación realizada en los diferentes objetivos, más allá del último que aborda en paralelo con lo anterior un problema concreto por cada subproyecto.

b) Calidad, trayectoria y adecuación del equipo de investigación

El equipo de investigación está consolidado, aunque sus publicaciones no son de muy alto impacto en general, con pocas revistas en Q1 e índices h en SCOPUS no muy altos. Su participación en proyectos es continuada, y su nivel de formación de doctores constante.

c) Impacto científico-técnico o internacional de la propuesta

El impacto tanto científico-técnico como internacional de la propuesta viene avalado tanto por el planteamiento realizado en el proyecto, con miras a la aplicación de la propuesta en diversas áreas de interés dentro de los objetivos del Plan Estatal de Investigación y de la convocatoria Retos, como por la trayectoria del grupo en cuanto a publicaciones y grado de internacionalización. Se incluyen a varias empresas interesadas en los resultados, aunque no se aprecia claramente en la memoria cómo se validarán los resultados en estas u otras empresas y el impacto técnico aplicado a casos reales.

A la vista de todo ello, dadas las limitaciones presupuestarias existentes, y una vez puesto el proyecto en el contexto de los otros concurrentes a esta convocatoria, la comisión recomienda financiar esta solicitud asignando un presupuesto menor que el solicitado.

#### **11.2.4. Proyecto: Técnicas Avanzadas de Verificación De Aplicaciones Concu- rrentes (VIVAC)**

- Comunicación de la concesión enviada por el Ministerio al Investigador Principal del proyecto
- Descripción del equipo de trabajo de la Universidad Politécnica de Madrid



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE  
INVESTIGACIÓN

## COMUNICACIÓN SOBRE PUBLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE MODIFICACIÓN DE CONCESIÓN DE AYUDAS PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, SUBPROGRAMA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL NO ORIENTADA. CONVOCATORIA 2012

La Subdirección General de Proyectos de Investigación, como órgano instructor de la convocatoria 2012 de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada, ha elevado la propuesta de modificación de la resolución definitiva al órgano competente para resolver, que ha dictado modificación de la resolución definitiva de concesión de ayudas de la convocatoria. Esta resolución se ha publicado en la sede electrónica del Ministerio de Economía y Competitividad (<https://sede.micinn.gob.es>), según lo dispuesto en el punto 3 del artículo 21 de la resolución de convocatoria.

Con esta comunicación informativa, encontrará una ficha económica detallada de la financiación asignada a su proyecto. Le rogamos que comunique al representante legal y a la unidad gestora de su institución esta información.

Lea detenidamente las instrucciones de ejecución y justificación de los proyectos de esta convocatoria a las que puede acceder en la página web del ministerio ([www.mineco.gob.es](http://www.mineco.gob.es)), en la sección de ayudas y convocatorias, en el apartado de justificación de la convocatoria 2012.

Marina Villegas García

Subdirectora General de Proyectos de Investigación

En virtud de lo establecido en el REGLAMENTO (CE) Nº 1083/2006 DEL CONSEJO de 11 de julio de 2006 por el que se establecen las disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo y al Fondo de Cohesión la duración del proyecto objeto de la ayuda, en caso de estar cofinanciado con fondos FEDER, no será susceptible de ampliación del plazo de ejecución más allá del 31 de diciembre de 2015, fecha límite para la realización de los pagos con cargo a esta subvención (artículo 56); los pagos tendrán que estar documentados en dicha fecha mediante facturas pagadas o documentos contables de valor probatorio equivalente (artículo 87).



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DE  
INVESTIGACIÓN

## FICHA ECONÓMICA POR AÑOS

REFERENCIA: TIN2012-38137-C02-01

ORGANISMO: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

CIF: Q2818015F

CENTRO: FACULTAD DE INFORMÁTICA

INVESTIGADOR PRINCIPAL: GERMAN PUEBLA SANCHEZ

TÍTULO: TÉCNICAS AVANZADAS DE VERIFICACION DE APLICACIONES CONCURRENTES

PLAZO DE EJECUCIÓN: DEL 01/01/2013 AL 31/12/2015

PRESUPUESTO FINANCIABLE: 114.660,00 €

REGIMEN PRESUPUESTO: COSTE MARGINAL

TOTAL CONCEDIDO: 114.660,00 €

APLICACIÓN ECONÓMICA: 27.13.463B.750

EXPEDIENTE ECONÓMICO: PIA12012-1

DURACION EN AÑOS: 3

TOTAL FINANCIABLE DISTRIBUIDO POR CONCEPTO DE GASTO				
CONCEPTO DE GASTO	1ª ANUALIDAD	2ª ANUALIDAD	3ª ANUALIDAD	TOTAL
1.- GASTOS EJECUCIÓN (Contratación de Personal + Costes de Ejecución)	10.878,00	45.178,00	41.944,00	98.000,00
2.- COMPLEMENTOS SALARIALES	0,00	0,00	0,00	0,00
3.-COSTES DIRECTOS (1+2)	10.878,00	45.178,00	41.944,00	98.000,00
4.-COSTES INDIRECTOS	1.849,26	7.680,26	7.130,48	16.660,00
TOTAL (3 + 4)	12.727,26	52.858,26	49.074,48	114.660,00

DESGLOSE DE LA CUANTÍA CONCEDIDA POR FUENTE DE FINANCIACIÓN				
FUENTE DE FINANCIACIÓN	2013	2014	2015	TOTAL
Subvención PGE	12.727,26	52.858,26	49.074,48	114.660,00
TOTAL	12.727,26	52.858,26	49.074,48	114.660,00



GERMAN PUEBLA SANCHEZ  
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA  
CAMPUS DE MONTEGANCEDO,  
28660 BOADILLA DEL MONTE  
MADRID

Madrid 20 de Septiembre de 2012

Estimado/a amigo/a:

La finalidad del presente escrito es completar la información de la composición del equipo investigador, según consta en nuestra base de datos de acuerdo con las normas establecidas en la convocatoria, que va a participar en el desarrollo del proyecto de referencia TIN2012-38137-C02-01, titulado *TECNICAS AVANZADAS DE VERIFICACION DE APLICACIONES CONCURRENTES*, del que es usted investigador/a principal.

Le recordamos que para imputar al proyecto gastos de personal no incluido en el equipo de investigación o que figura en él como excluido es necesario que lo declare expresamente en los sucesivos y preceptivos informes de seguimiento que deberá remitir a esta Subdirección General de Proyectos de Investigación, cumplimentando los apartados correspondientes e indicando que forman parte del plan de trabajo del proyecto.

En base a los requisitos establecidos en el artículo 7 de la convocatoria, *tanto para el investigador principal como para los miembros del equipo investigador deberán cumplirse el día en que finalice el plazo de presentación de solicitudes y al menos hasta la fecha de inicio del plazo de ejecución de la actividad subvencionada. Cualquier variación deberá comunicarse al órgano instructor de forma obligatoria y explícita*, el investigador principal deberá comunicar la baja de los miembros del equipo que no tengan contrato con la entidad beneficiaria al inicio del proyecto.

Los investigadores que figuran en la relación del equipo con documentación pendiente podrán enviarla mediante una "Instancia genérica" a través de la Carpeta Virtual de Expedientes en <https://sede.micinn.gob.es/facilita>

Igualmente, los investigadores que figuran en la relación del equipo como "excluidos" podrán ser incluidos de nuevo cuando se complete en tiempo y forma la documentación pertinente, mediante el envío de una "Instancia genérica" a través de la Carpeta Virtual de Expedientes en <https://sede.micinn.gob.es/facilita>. Se recuerda que no se autorizan bajas en proyectos anteriores para participar en la presente convocatoria.

Si detecta cualquier error, tanto en la composición del equipo como en sus datos de identificación como investigador/a principal, póngase en contacto con nosotros.

Un cordial saludo.



**MINISTERIO DE  
ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
SECRETARÍA GENERAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS  
DE INVESTIGACIÓN

**EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y APELLIDOS**

GERMAN PUEBLA SANCHEZ  
DAMIANO ZANARDINI  
LAURA BOZZELLI  
MASUD ABU NASER  
JOSE MIGUEL ROJAS SILES  
GUILLERMO ROMAN DIEZ  
MICHAEL CODISH  
ROBERTO GIACOBAZZI  
ANDY KING

**DEDICACIÓN**

1,0  
1,0  
1,0  
1,0  
1,0  
1,0  
0,0  
0,0  
0,0

### **11.2.5. Proyecto: Development of Verifiable and Efficient Software (DOVES)**

- Certificado del Investigador principal



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Yo, Manuel Hermenegildo Salinas, como Director del Proyecto DOVES (Desarrollo de Software Verificable y Eficiente) con referencia "MICINN 2008-05624/TIN", al amparo del Plan Nacional de I+D+i 2008/2011 del Ministerio de Ciencia e Innovación con una duración desde el 1 de enero de 2009 hasta el 31 de diciembre de 2013

**CERTIFICO QUE:**

Guillermo Román Díez, con DNI 52993667-B, se encuentra trabajando desde el día 10 de Febrero de 2010 en el puesto de Personal Técnico de Apoyo con referencia "PTA2009-2363-P" en el proyecto DOVES, realizando las siguientes tareas:

- Participación en las tareas de investigación, participando en los artículos publicados por el grupo y aportando los conocimientos sobre programación orientada a objetos obtenida en la etapa profesional
- Administración de los sistemas informáticos del grupo de investigación
- Desarrollo de herramientas para la puesta en marcha de los prototipos realizados por el equipo de investigación
- Realización de prototipos para la realización de experimentos relacionados con la investigación desempeñada en el laboratorio

Firmo la presente a los efectos que se estimen oportunos.



En Madrid a 11 de Mayo de 2010

Manuel Hermenegildo Salinas





## CONTRATO DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO DE CONTRATO

<input checked="" type="checkbox"/>	TIEMPO COMPLETO	4 0 1
<input type="checkbox"/>	TIEMPO PARCIAL	5 0 1

### DATOS DE LA EMPRESA

CIF/NIF/NIE		Q-2818015-F	
D./DÑA.		JAVIER UCEDA ANTOLÍN	
NIF/NIE		2085459 A	
EN CONCEPTO (1)		RECTOR	
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (U.P.M.)	
DOMICILIO SOCIAL		AVDA. RAMIRO DE MAEZTU, 7	
PAÍS	ESPAÑA	MUNICIPIO	MADRID
C. POSTAL		2 8 0 4 0	

### DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN

RÉGIMEN	COD.PROV	NÚMERO	DIG. CONTR.	ACTIVIDAD ECONÓMICA
	2 8	1 2 4 7 0 3 0	8 9	ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

### DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO

PAÍS	ESPAÑA	MUNICIPIO	MADRID
C. POSTAL		2 8 0 4 0	

### DATOS DEL/DE LA TRABAJADOR/A

D./DNA.		GUILLERMO ROMÁN DÍEZ	
NIF/NIE		52993667B	
FECHA DE NACIMIENTO		27 DE SEPTIEMBRE DE 1980	
Nº AFILIACIÓN S.S.	NIVEL FORMATIVO		NACIONALIDAD
281201701816	INGENIERO EN INFORMÁTICA		ESPAÑOLA
MUNICIPIO DEL DOMICILIO		POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)	
PAÍS DOMICILIO		ESPAÑA	

### DECLARAN

Que el empleador es (2):

- Organismo público que realice actividades de investigación y desarrollo.  
 Institución sin ánimo de lucro que realice actividades de investigación y desarrollo.  
 **Universidad pública, beneficiaria de ayudas o subvenciones públicas para la contratación temporal de personal investigador, científico o técnico para el desarrollo de nuevos programas o proyectos singulares de investigación que no puedan llevar a cabo con personal propio.**

Que el trabajador es:

- Personal investigador  
 **Personal científico o técnico**

Que reúnen los requisitos exigidos para la celebración del presente contrato y, en su consecuencia, acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

### CLAUSULAS

PRIMERA: La persona contratada prestará sus servicios como técnico, financiado con cargo al Subprograma de Personal Técnico de Apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación y al Fondo Social Europeo, dentro de la convocatoria para la contratación de *Personal Técnico de Apoyo* (Resolución de 26 de diciembre de 2008, BOE de 5 de enero de 2009) de la Secretaría de Estado de Universidades y según Resolución de concesión de 30 de diciembre de 2009 de la Secretaría de Estado de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, incluido en el nivel profesional (3) *Titulado Superior*.

SEGUNDA: La jornada de trabajo será:

**A tiempo Completo:** la jornada de trabajo será de **35 horas semanales**, prestadas de...a.....con los descansos que establece la Ley.

TERCERA: La duración del presente contrato será de **5 años** y se extenderá desde el **10 de febrero de 2010** hasta el **9 de febrero de 2015**. Las situaciones de incapacidad temporal, maternidad y adopción o acogimiento durante el período de duración del contrato, interrumpirán su cómputo. Se establece un período de prueba de (4) **6 meses**.

CUARTA: El/la trabajador/a percibirá una retribución total de **23.625 Euros brutos en el primer año, esta cantidad será revisada anualmente, de acuerdo con el incremento previsto en la Ley de Presupuestos Generales de la Comunidad de Madrid para el personal al servicio del Sector Público** que se distribuye en **15 pagas anuales**.

QUINTA: Las vacaciones anuales serán de (5) **30 días naturales**.

SEXTA: El contrato de trabajo podrá ser resuelto en el supuesto de no superar favorablemente la **evaluación anual**.

SÉPTIMA: El presente contrato se regulará por lo dispuesto en la legislación vigente que resulte de aplicación y, particularmente, por los artículos 12 y 15 del Estatuto de los Trabajadores, por la Ley 12/2001, de 9 de julio (BOE de 10 de julio) especialmente por su disposición adicional séptima, por la Ley 13/1986 de 14 de abril, y Real Decreto 2.720/1998, de 18 de diciembre (BOE de 8 de enero) por el que se desarrolla el citado art. 15 del Estatuto de los Trabajadores. Asimismo le será de aplicación lo dispuesto en el Convenio Colectivo de **Universidades Públicas de Madrid** y en los Estatutos de la **U.P.M.**

OCTAVA: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de ....., en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación (6).

#### CLAUSULAS ADICIONALES

PRIMERA: El Comité de Empresa no firma la copia básica por considerar que en los contratos de investigación no es necesario este requisito.

SEGUNDA: El trabajador tendrá como centro de trabajo habitual el **Dpto. de Inteligencia Artificial, de la Facultad de Informática** de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

TERCERA: El trabajador se compromete a no realizar trabajo alguno ajeno al contenido del proyecto de investigación para el que ha sido contratado, siendo de su exclusiva responsabilidad las acciones derivadas de tales actos, quedando eximida la Universidad de cualquier responsabilidad al respecto.

Y para que conste, se extiende este contrato por triplicado ejemplar en el lugar y fecha a continuación indicados, firmando las partes interesadas.

En Madrid a 21 de enero de 2010

El/la trabajador/a

El/la representante  
de la Empresa

(1) Director/a Gerente, etc.

(2) Marcar con una X lo que corresponda.

(3) Señalar el grupo profesional y la categoría o nivel profesional que corresponda, según el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa.

(4) Respetando lo establecido en el art. 14.1 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE de 29 de marzo)

(5) Mínimo: 30 días naturales.

(6) PROTECCIÓN DE DATOS.- Los datos consignados en el presente modelo tendrán la protección derivada de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre.

## **11.3. Proyectos Comunidad De Madrid**

### **11.3.1. Proyecto: BLOQUES-CM: Contratos Inteligentes y Blockchains Escalables y Seguros mediante Verificación y Análisis**

- Certificado de participación



***JULIO MERINO GARCÍA, Jefe de Área de Programas de la Dirección General de Investigación e Innovación de la Consejería de Educación e Investigación de la Comunidad de Madrid,***

**HACE CONSTAR:** *Que, de acuerdo con la documentación que obra en poder de esta Dirección General, D. Guillermo Román Díez, con DNI nº 52993667B, participa como miembro sin cargo, desde el 01/01/2019, en el grupo con acrónimo “BABEL-CLIP-UPM”, integrado en el siguiente programa de investigación:*

*-Programa con referencia **S2018/TCS-4349 “BLOQUES-CM”, titulado “Contratos Inteligentes y Blockchains Escalables y Seguros mediante Verificación y Análisis”, cuyo investigador coordinador es D. Juan Caballero Bayerri, perteneciente a la convocatoria publicada mediante Orden 2092/2017, de 7 de junio, del Consejero de Educación, Juventud y Deporte, por la que se establecen las bases reguladoras de ayudas a programas de actividades de I+D entre grupos de investigación de la Comunidad de Madrid en tecnologías y e biomedicina, cofinanciadas con Fondos Estructurales. Se trata de un programa de cuatro años de duración, cuyo importe de subvención es de 763.600,00€.***

*Y para que así conste, a los efectos oportunos, lo firma en Madrid,*



**11.3.2. Proyecto: desarrollo de SIstemas CONfiables mediante MOdelos y he-  
rRamientas avanzadas (SICOMORO)**

- Certificado de participación





POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

DÑA. ANA AMIGO RODRÍGUEZ, JEFE DE ÁREA DE INVESTIGACIÓN DEL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID,

HACE CONSTAR:

Que, conforme a la documentación existente en el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Doctorado de esta Universidad, y en su ámbito de gestión, D. Guillermo Roman Díez, con NIF: 52993667B, L.D. Prof. Contratado Doctor, adscrito al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos E Ingeniería de Software, E.T.S. de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid, ha sido parte del equipo de investigación del proyecto de investigación:

**TÍTULO:** UPM-COSTA. Desarrollo de sistemas confiables mediante modelos y herramientas avanzadas - SICOMORo-CM

**REFERENCIA:** P2013/ICE-3006

**CONVOCATORIA:** TECNOLOGÍAS 2013 CM

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comunidad de Madrid

**ENTIDAD COORDINADORA:** Grupo UCM-TER. Universidad Complutense de Madrid (UCM)

**CANTIDAD GLOBAL CONCEDIDA A LA UPM:** 89.062,09 €

**FECHAS DE INICIO Y FIN DEL PROYECTO:** 01/10/2014 - 31/12/2018

**PERIODO DE PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO:** 01/09/2016 - 31/12/2018

**INVESTIGADOR PRINCIPAL DE LA UPM:** Josefa Zuleide Hernandez Diego

#### ENTIDADES PARTICIPANTES

- Grupo UAM-MISO. Universidad Autónoma de Madrid
- Grupo UCM-COSTA. Universidad Complutense de Madrid (UCM)
- Grupo URJC-KYBELE. Universidad Rey Juan Carlos (URJC)

Y para que así conste a los efectos oportunos, a petición del interesado, se expide la presente diligencia en Madrid firmada digitalmente

## Capítulo 12

# Comunicaciones y Ponencias Presentadas en Congresos

## 12.1. SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts

SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts, ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis, ISSTA 2019

- Certificado de participación como ponente





IMDEA SOFTWARE INSTITUTE

**Alessandra Gorla, PhD**

---

Alessandra Gorla  
*IMDEA Software Institute*  
*Campus Montegancedo s/n*  
*Pozuelo de Alarcon, Madrid, Spain*  
*Phone: +34 91 101 2202 ext 4198*  
*E-mail: [alessandra.gorla@imdea.org](mailto:alessandra.gorla@imdea.org)*  
*<http://software.imdea.org/~alessandra.gorla>*

December 17, 2019

Dear Sir/Madam,

In my role as Program Committee Chair of the ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis 2019 (ISSTA'19), I hereby confirm that Guillermo Román Díez participated in the Tool Demonstrations Session as speaker, presenting the paper "SAFEVM: A Safety Verifier for Ethereum Smart Contracts" on 17th July 2019.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A. Gorla".

Alessandra Gorla, PhD

## 12.2. Quantified Abstractions of Distributed Systems

Elvira Albert, Jesús Correas, Germán Puebla y Guillermo Román-Díez. Quantified Abstractions of Distributed Systems. In PROLE'13, 2013.

- Certificado de participación en el congreso



# **CERTIFICADO ASISTENCIA**

***Por medio de la presente  
certificamos que***

***Guillermo  
Román Díez***

ha asistido al  
IV Congreso Español de Informática,  
CEDI 2013  
celebrado en Madrid del 17 al 20 de  
septiembre de 2013

*Madrid, 20 de septiembre de 2013*

**Juan José Moreno Navarro**  
*Presidente del CEDI 2013*



### 12.3. Conditional Termination of Loops over Arrays

Elvira Albert, Samir Genaim, and Guillermo Román-Díez. Conditional Termination of Loops over Arrays. In Proceedings de Seventh Workshop on Bytecode Semantics, Verification, Analysis and Transformation (Bytecode 2012), March 2012.

- Certificado de participación como ponente en el congreso
  - Portada y programa de Bytecode'12

To whom it may concern

## FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING, MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

FROM  
T +31 4894662  
m.huisman@utwente.nl

DATE  
April 3, 2012  
OUR REFERENCE  
EWI2012/FMT:Hmn/539

PAGE  
1 of 1

CHAIR  
Formal Methods and Tools

SUBJECT  
Speaker Certificate for Guillermo Román

Dear Sir/Madam,

In my role as organizer for the Seventh Workshop on Bytecode Semantics, Verification, Analysis and Transformation (Bytecode 2012), I confirm that Guillermo Román participated in the Bytecode Workshop as speaker. He presented the paper "Conditional Termination of loops over Arrays' on 31th March 2012.

Kind regards,



Dr. Marieke Huisman  
Formal Methods and Tools  
University of Twente

## 12.4. Incremental Resource Usage Analysis

- Certificado de participación como ponente

universität **bonn** · Informatik III · Römerstr. 164 · 53117 Bonn

**Dr. Janis Voigtländer**  
Juniorprofessor

Postanschrift:  
Römerstr. 164  
53117 Bonn

Guillermo Román  
Grupo CLIP (Despacho 3301)  
Facultad de Informática.  
Campus de Montegancedo.  
Universidad Politécnica de Madrid  
E-28660 Boadilla del Monte, Madrid  
SPAIN

Tel.: 0228/73-4535  
Fax: 0228/73-4382  
jv@iai.uni-bonn.de  
www.iai.uni-bonn.de

Bonn, 2nd February 2012

### Speaker Certificate for Guillermo Román

In my role as steering committee chair for the ACM SIGPLAN PEPM workshop series, I confirm that Guillermo Román participated in the PEPM'12 workshop as a speaker. He presented the paper "Incremental Resource Usage Analysis".

Sincerely,



Janis Voigtländer

## Capítulo 13

# Patentes



## Capítulo 14

# Cursos y Seminarios Impartidos

## 14.1. Curso de Java Swing

- Certificado Presidenta de *ACM Capítulo de Estudiantes*



# Memoria de colaboración con ACM FI

## Colaborador: Guillermo Román Díez



**Virginia Grande Castro**, con DNI **05318140-B** como **Presidenta de ACM Capítulo de Estudiantes** de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid,

HACE CONSTAR:

Que **D. Guillermo Román Díez** con DNI **52993667-B** colaboró con dicha asociación de estudiantes durante el curso 2009/2010. Llevando a cabo:

### 1. Impartición del “Curso de Java Swing”

**Curso presencial de 4 horas de duración, sobre el Desarrollo de interfaces gráficas en Java** usando la librería Swing. El contenido del curso se describe a continuación:

- Creación de frames
- Dibujado de componentes
- Organización de las ventanas: uso de Layouts
- Interacción con el usuario: Gestión de eventos
- Soluciones para la gestión de eventos

El curso se impartió los días 8 y 10 de Marzo de 2010. Ambos días se amplió el horario de la charla para dejar tiempo a los alumnos para probar sus propios proyectos y preguntar las dudas surgidas durante su realización. ACM FI realizó una encuesta para comprobar el nivel de satisfacción de los asistentes, con muy buenos resultados.

### 2. Supervisión y colaboración en el Concurso de Programación ACM FI UPM 2010:

D. Guillermo Román supervisó el apartado de problemas en el transcurso de la preparación del Concurso de Programación enfocado a alumnos de Programación de la Facultad de Informática,: sugirió enunciados, proporcionó otros, comprobó implementaciones, ayudó en la creación de interfaces gráficas y corrigió la redacción de los enunciados para una mayor comprensión por parte de los concursantes.

Por otro lado, también ofreció sus conocimientos para el montaje y administración del sistema de corrección.

En Boadilla del Monte a 1 de abril de 2010

Firmo la presente a los efectos que se estimen oportunos,



Virginia Grande  
Presidenta de ACM FI

## 14.2. Curso de J2EE

- Certificado Presidente de *ACM Capítulo de Estudiantes*



## A.C.M. Capítulo de Estudiantes

D. Roberto Costumero Moreno Presidente de la Asociación A.C.M. Capítulo de Estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid

Certifica:

que D. Guillermo Román Díez con D.N.I. 52993667-B ha participado como PONENTE en el curso “Curso de J2EE”, organizado por “A.C.M. Capítulo de Estudiantes”, que se ha desarrollado en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, sita en el Campus de Montegancedo s/n en Boadilla del Monte (MADRID), entre los días 25 y 27 de Octubre de 2010, con una duración total de 6 horas y temario:

- Introducción
- Conceptos Básicos
- J2EE, Java Enterprise Edition
  - Servlets
  - JSP's
  - Utilidades J2EE
    - Página de Error
    - Scopes
    - JavaBeans
    - Filtros de acceso
  - Librerías
  - Publicación de aplicaciones
  - Otras Tecnologías o Frameworks J2EE

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide el presente certificado.

En Boadilla del Monte (MADRID), a 28 de marzo de 2011.

El presidente,



Fdo.: Roberto Costumero Moreno

## Capítulo 15

# Cursos y Seminarios Recibidos

## **15.1. Cursos y Seminarios Docentes**

### **15.1.1. Diseño y creación de escape rooms educativas**

- Certificado de Asistencia

### **15.1.2. Evaluación de Competencias Transversales**

- Certificado de Asistencia



POLITÉCNICA



El Secretario del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad  
Politécnica de Madrid certifica que

**D. Guillermo ROMÁN DÍEZ**

(DNI 52993667B)

ha asistido al taller

## ***Evaluación de competencias transversales***

desarrollado en Madrid el 10 de junio de 2015 con una duración de **7 horas**.  
Y para que conste, expide el presente

## ***Certificado de Asistencia***

Madrid, 10 de junio de 2015

VºBº  
La Directora del ICE

Fdo: Rosa María González Tirados

El Secretario  
Académico



Fdo: Arturo Caravantes Redondo



### **15.1.3. La clase presencial en Inglés en el marco del EEES**

- Certificado de Asistencia



**POLITÉCNICA**

*El Secretario del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid certifica que,*

**D. Guillermo ROMÁN DÍEZ**

*ha asistido al curso*

***La clase presencial en inglés en el marco del EEES***

*desarrollado en Madrid del 4 al 8 de mayo de 2009 con una duración de 10 horas. Y para que conste, expide el presente*

***Certificado de Asistencia***

*Expedido en Madrid, a 18 de mayo de 2009*

VºBº  
La Directora

Fdo: Rosa María González Tirados

El Secretario



Fdo: Arturo Caravantes Redondo

#### **15.1.4. Trabajo en Equipo para Profesores Universitarios, ¿cómo crear equipos eficaces?**

- Certificado de Asistencia



**POLITÉCNICA**

*El Secretario del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid certifica que,*

**D. Guillermo ROMÁN DÍEZ**

*ha asistido al curso*

**Trabajo en equipo para profesores universitarios:  
¿Cómo crear equipos eficaces?**

*desarrollado en Madrid el 4 y 5 de junio de 2009 con una duración de  
8 horas. Y para que conste, expide el presente*

***Certificado de Asistencia***

*Expedido en Madrid, a 9 de junio de 2009*

*VºBº  
La Directora*

*El Secretario*

Fdo: Rosa María González Tirados



Fdo: Arturo Caravantes Redondo

## **15.2. Cursos y Seminarios de Especialización**

### **15.2.1. PROMETIDOS Summer School**

- Certificado de Asistencia



**1<sup>st</sup> PROMETIDOS-CM SUMMER SCHOOL**  
Facultad de Informática – Universidad Complutense de Madrid



**CERTIFICATE OF ATTENDANCE**

*We acknowledge the attendance of*

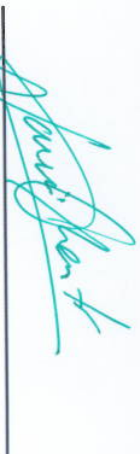
**Guillermo Román Díez**

*at the first Prometidos-CM Summer School, organized  
by the FADOSS and GPD research groups of Universidad  
Complutense de Madrid from 19 to 21 September, 2011.*

*The Organization Chairs,*



*Prof. Francisco López-Fraguas*



*Prof. Narciso Martí-Oliet*



### 15.2.2. Software Verification With the KeY System

- Certificado de Asistencia



# Certificado de Asistencia

al seminario

## Software Verification with the Key System

impartido por el profesor **Wolfgang Ahrendt** de la **Chalmers University of Technology** de Suecia, del 24 al 30 de Junio de 2010, con un total de 20 horas lectivas. Este seminario ha sido organizado dentro del **Doctorado en Investigación en Tecnologías para el Desarrollo de Sistemas Software Complejos**, con **mención de calidad MCD2006-00306**, de la FACULTAD DE INFORMÁTICA de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.

Otorgado a: Guillermo Román Díez

Madrid, a 8 de Julio de 2010



Fdo.: Aurora Pérez Pérez  
Coordinadora del programa de Doctorado  
Facultad de Informática  
Universidad Politécnica de Madrid





### 15.2.3. Curso de PHP

- Certificado de Asistencia



**Fundación Tripartita**  
PARA LA FORMACIÓN EN EL EMPLEO

# CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

D./Dña. ROMAN DIEZ, GUILLERMO, con NIF 52993667B  
que presta sus servicios en la Empresa FIRST DATA IBERICA, S.A., con CIF A78425774

Ha realizado la Acción Formativa CURSO DE PHP

Código AF / Grupo 00001 / 01

Durante los días 11/05/2009 al 18/05/2009 con una duración total de 25 horas en la modalidad formativa Presencial

Contenidos impartidos (Ver dorso)

Firma y sello de la Empresa / Centro Formador



Fecha de expedición

03/06/09

Firma del trabajador/a

*Guillermo*  
52993667B

Tels. 91 243 00 09 - 647 485 527



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Social Europeo

- Características del lenguaje.
- Modelo Cliente / Servidor.
- Referencia del lenguaje.
- Sintaxis.
- Comentararios.
- Tipos.
- Arrays estáticos, dinámicos, asociativos.
- Variables: ámbito, referencias, static.
- Definición de constantes.
- Operadores.
- Instrucciones condicionales y bucles.
- Arrays autoglobales. \$\_SERVER, \$\_POST. Etc.
- Definición de funciones, parámetros y funciones opcionales.
- Archivos de librerías: incluye y require.
- Funciones del lenguaje:
- De cadenas, de arrays, de fecha / hora,
- Programación Orientada a Objetos en PHP.
- Definición de clases, métodos, atributos, herencia, polimorfismo, interfaces y clases abstractas, sobrecarga y redefinición de métodos.
- Gestión y definición de Excepciones.
- Características avanzadas.
- Tratamiento de errores.
- Directivas.
- Funciones de gestión de errores.
- Entrada / Salida. Tratamiento de ficheros.
- Gestión de directorios.
- Ficheros CSV.
- Subida del ficheros al Servidor.
- Peticiones http, autenticación mediante cabeceras http.
- Gestión de Cookies: \$\_COOKIE
- Trabajo con sesiones: \$\_SESSION.
- Trabajo con gráficos, generando gráficos desde PHP.
- Acceso a BD desde PHP.
- MySQL: Herramienta PHPMyAdmin.
- Diseño de BD.
- Lenguaje SQL.
- Operaciones de backup, recuperación y carga de la base de datos.
- Ejecución de script en el Servidor de MySQL.
- Definición de Vistas, funciones y procedimientos almacenados.
- Conexión del PHP con MySQL.
- Funciones de conexión.
- Ejecución de consultas desde PHP.
- Paginación de los resultados.
- Conexión ODBC desde PHP a otras bases de datos.
- Apéndice.
- Instalación / configuración, herramientas, directivas de configuración.
- Herramientas: EasyPHP 3.0, y configuración de Apache, MySQL y PHP por separado.

#### 15.2.4. Liderazgo y gestión del tiempo

- Certificado de Asistencia

**Adecco**

Training

better work, better life



FONDO  
SOCIAL  
EUROPEO



**Adecco Formación Iberica**  
FOLIA L.L. ASOCIACIÓN DE 2013 S.L. 00000000

ADECCO TRAINING CERTIFICA QUE:

**GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**

CON NIF: 52993667

PERTENECIENTE A LA EMPRESA FIRST DATA IBERICA, S.A.  
HA REALIZADO CON ÉXITO LA ACCIÓN FORMATIVA

**LIDERAZGO Y GESTIÓN DEL TIEMPO**

**DE 12 HORAS DE DURACIÓN PRESENCIALES**

**DURANTE LOS DÍAS 19 A 21 DE MAYO DE 2008**

FIRMA ALUMNO/A

LA EMPRESA

ADECCO TRAINING

**ADECCO FORMACIÓN**  
C/ Goya, 29 4º P.ta. - 28001 MADRID

## CONTENIDOS IMPARTIDOS EN LA FORMACIÓN

LIDERAZGO	GESTIÓN DEL TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué es el liderazgo situacional?</li> <li>▪ Estilos de liderazgo</li> <li>▪ ¿Es responsable / líder?</li> <li>▪ Funciones del líder</li> <li>▪ Responsabilidades del líder</li> <li>▪ Ventajas del liderazgo situacional</li> <li>▪ Los colaboradores</li> <li>▪ La madurez profesional</li> <li>▪ Diagnóstico de la madurez de los colaboradores</li> <li>▪ Conductas del líder en el liderazgo situacional</li> <li>▪ Habilidades directivas</li> <li>▪ La motivación</li> <li>▪ Procesos inconscientes</li> <li>▪ Emociones como dirigentes</li> <li>▪ La imagen profesional</li> <li>▪ Comportamiento activo responsable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El tiempo como recurso escaso</li> <li>▪ Características del tiempo</li> <li>▪ Herramientas en la gestión del tiempo</li> <li>▪ Eficacia y eficiencia en la gestión de nuestro tiempo</li> <li>▪ Dirección por objetivos</li> <li>▪ Características de los objetivos</li> <li>▪ La planificación y la programación</li> <li>▪ Normas para programar el tiempo</li> <li>▪ Lo urgente y lo importante</li> <li>▪ Lo prioritario</li> <li>▪ Los ladrones del tiempo</li> <li>▪ Buenos y malos hábitos del uso del tiempo</li> <li>▪ Control de nuestro tiempo</li> </ul>

## Capítulo 16

# Becas, Ayudas y Premios Recibidos

## 16.1. Ayudas recibidas

### 16.1.1. Personal Técnico de Apoyo en Universidad Politécnica de Madrid

- Tareas realizadas para *Universidad Politécnica de Madrid*
- Contrato de Trabajo para *Universidad Politécnica de Madrid*
- Vida Laboral
- Listado concesión ([http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ayudas/PN\\_2008\\_2011/LIA\\_RRHH/FICHERO/Fichero%20MICINN-PTA/MICINN-%20PTA-09%20Convocatoria%202009/Anexo.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ayudas/PN_2008_2011/LIA_RRHH/FICHERO/Fichero%20MICINN-PTA/MICINN-%20PTA-09%20Convocatoria%202009/Anexo.pdf))
- Evaluación convocatoria





**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Yo, Manuel Hermenegildo Salinas, como Director del Proyecto DOVES (Desarrollo de Software Verificable y Eficiente) con referencia "MICINN 2008-05624/TIN", al amparo del Plan Nacional de I+D+i 2008/2011 del Ministerio de Ciencia e Innovación con una duración desde el 1 de enero de 2009 hasta el 31 de diciembre de 2013

**CERTIFICO QUE:**

Guillermo Román Díez, con DNI 52993667-B, se encuentra trabajando desde el día 10 de Febrero de 2010 en el puesto de Personal Técnico de Apoyo con referencia "PTA2009-2363-P" en el proyecto DOVES, realizando las siguientes tareas:

- Participación en las tareas de investigación, participando en los artículos publicados por el grupo y aportando los conocimientos sobre programación orientada a objetos obtenida en la etapa profesional
- Administración de los sistemas informáticos del grupo de investigación
- Desarrollo de herramientas para la puesta en marcha de los prototipos realizados por el equipo de investigación
- Realización de prototipos para la realización de experimentos relacionados con la investigación desempeñada en el laboratorio

Firmo la presente a los efectos que se estimen oportunos.



En Madrid a 11 de Mayo de 2010

Manuel Hermenegildo Salinas



## CONTRATO DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO DE CONTRATO

<input checked="" type="checkbox"/>	TIEMPO COMPLETO	4 0 1
<input type="checkbox"/>	TIEMPO PARCIAL	5 0 1

### DATOS DE LA EMPRESA

CIF/NIF/NIE		Q-2818015-F	
D./DÑA.		JAVIER UCEDA ANTOLÍN	
NIF/NIE		2085459 A	
EN CONCEPTO (1)		RECTOR	
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (U.P.M.)	
DOMICILIO SOCIAL		AVDA. RAMIRO DE MAEZTU, 7	
PAÍS	ESPAÑA	MUNICIPIO	MADRID
C. POSTAL	2 8 0 4 0		

### DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN

RÉGIMEN	COD.PROV	NÚMERO	DIG. CONTR.	ACTIVIDAD ECONÓMICA
	2 8	1 2 4 7 0 3 0	8 9	ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

### DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO

PAÍS	ESPAÑA	MUNICIPIO	MADRID
			2 8 0 4 0

### DATOS DEL/DE LA TRABAJADOR/A

D./DNA		GUILLERMO ROMÁN DÍEZ		NIF/NIE	52993667B	FECHA DE NACIMIENTO	27 DE SEPTIEMBRE DE 1980
Nº AFILIACIÓN S.S.	281201701816	NIVEL FORMATIVO	INGENIERO EN INFORMÁTICA		NACIONALIDAD	ESPAÑOLA	
MUNICIPIO DEL DOMICILIO	POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)			PAÍS DOMICILIO	ESPAÑA		

### DECLARAN

Que el empleador es (2):

- Organismo público que realice actividades de investigación y desarrollo.  
 Institución sin ánimo de lucro que realice actividades de investigación y desarrollo.  
 **Universidad pública, beneficiaria de ayudas o subvenciones públicas para la contratación temporal de personal investigador, científico o técnico para el desarrollo de nuevos programas o proyectos singulares de investigación que no puedan llevar a cabo con personal propio.**

Que el trabajador es:

- Personal investigador  
 **Personal científico o técnico**

Que reúnen los requisitos exigidos para la celebración del presente contrato y, en su consecuencia, acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

### CLAUSULAS

PRIMERA: La persona contratada prestará sus servicios como técnico, financiado con cargo al Subprograma de Personal Técnico de Apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación y al Fondo Social Europeo, dentro de la convocatoria para la contratación de *Personal Técnico de Apoyo* (Resolución de 26 de diciembre de 2008, BOE de 5 de enero de 2009) de la Secretaría de Estado de Universidades y según Resolución de concesión de 30 de diciembre de 2009 de la Secretaría de Estado de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, incluido en el nivel profesional (3) *Titulado Superior*.



SEGUNDA: La jornada de trabajo será:

**A tiempo Completo:** la jornada de trabajo será de **35 horas semanales**, prestadas de...a.....con los descansos que establece la Ley.

TERCERA: La duración del presente contrato será de **5 años** y se extenderá desde el **10 de febrero de 2010** hasta el **9 de febrero de 2015**. Las situaciones de incapacidad temporal, maternidad y adopción o acogimiento durante el período de duración del contrato, interrumpirán su cómputo. Se establece un período de prueba de (4) **6 meses**.

CUARTA: El/la trabajador/a percibirá una retribución total de **23.625 Euros brutos en el primer año, esta cantidad será revisada anualmente, de acuerdo con el incremento previsto en la Ley de Presupuestos Generales de la Comunidad de Madrid para el personal al servicio del Sector Público** que se distribuye en **15 pagas anuales**.

QUINTA: Las vacaciones anuales serán de (5) **30 días naturales**.

SEXTA: El contrato de trabajo podrá ser resuelto en el supuesto de no superar favorablemente la **evaluación anual**.

SÉPTIMA: El presente contrato se regulará por lo dispuesto en la legislación vigente que resulte de aplicación y, particularmente, por los artículos 12 y 15 del Estatuto de los Trabajadores, por la Ley 12/2001, de 9 de julio (BOE de 10 de julio) especialmente por su disposición adicional séptima, por la Ley 13/1986 de 14 de abril, y Real Decreto 2.720/1998, de 18 de diciembre (BOE de 8 de enero) por el que se desarrolla el citado art. 15 del Estatuto de los Trabajadores. Asimismo le será de aplicación lo dispuesto en el Convenio Colectivo de **Universidades Públicas de Madrid** y en los Estatutos de la **U.P.M.**

OCTAVA: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de ....., en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación (6).

#### CLAUSULAS ADICIONALES

PRIMERA: El Comité de Empresa no firma la copia básica por considerar que en los contratos de investigación no es necesario este requisito.

SEGUNDA: El trabajador tendrá como centro de trabajo habitual el **Dpto. de Inteligencia Artificial, de la Facultad de Informática** de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

TERCERA: El trabajador se compromete a no realizar trabajo alguno ajeno al contenido del proyecto de investigación para el que ha sido contratado, siendo de su exclusiva responsabilidad las acciones derivadas de tales actos, quedando eximida la Universidad de cualquier responsabilidad al respecto.

Y para que conste, se extiende este contrato por triplicado ejemplar en el lugar y fecha a continuación indicados, firmando las partes interesadas.

En Madrid a 21 de enero de 2010

El/la trabajador/a

El/la representante  
de la Empresa

(1) Director/a Gerente, etc.

(2) Marcar con una X lo que corresponda.

(3) Señalar el grupo profesional y la categoría o nivel profesional que corresponda, según el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa.

(4) Respetando lo establecido en el art. 14.1 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE de 29 de marzo)

(5) Mínimo: 30 días naturales.

(6) PROTECCIÓN DE DATOS.- Los datos consignados en el presente modelo tendrán la protección derivada de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre.

# INFORME DE VIDA LABORAL

## Situaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS		
NOMBRE Y APELLIDOS GUILLERMO ROMAN DIEZ	Nº SEGURIDAD SOCIAL 281201701816	DOCUMENTO IDENTIFICATIVO D.N.I. 052993667B

SITUACIONES									
RÉGIMEN	EMPRESA SITUACIÓN ASIMILADA A LA DE ALTA		FECHA ALTA	FECHA DE EFECTO DE ALTA	FECHA DE BAJA	C.T.	CTP %	G.C.	DÍAS
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2020	01.09.2020	---	100	---	01	112
GENERAL	28038452291	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	10.02.2010	10.02.2010	11.02.2010	---	---	--	2
GENERAL	28125574069	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	29.12.2004	29.12.2004	01.01.2005	---	---	--	4
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2018	01.09.2018	31.08.2020	401	---	01	731
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2016	01.09.2016	31.08.2018	401	---	01	730
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.10.2014	01.10.2014	31.08.2016	501	84,0	01	589
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2015	01.09.2015	31.07.2016	501	32,0	01	107
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	03.11.2014	03.11.2014	31.07.2015	501	21,0	01	57
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	10.02.2010	10.02.2010	30.09.2014	401	---	01	1.694
GENERAL	28038452291	INGENICO SERVICES IBERIA, S.A.	26.05.2006	26.05.2006	09.02.2010	200	87,5	01	1.315
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	24.04.2008	24.04.2008	09.02.2010	501	32,0	01	210
GENERAL	28120465304	T-SYSTEMS ITC IBERIA, S.A.	03.01.2005	03.01.2005	25.05.2006	100	---	05	508
GENERAL	28125574069	ERNST & YOUNG, S.L.	22.11.2004	22.11.2004	28.12.2004	100	---	01	37
GENERAL	28132559584	EXPERIENCE INGENIERIA Y SERVICIOS, S.L.	11.05.2004	11.05.2004	19.11.2004	100	---	02	193
GENERAL	28138987351	COMMIT SISTEMAS, S.L.	13.04.2004	13.04.2004	07.05.2004	401	---	03	25

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS			
Id. CEA:	Fecha:	Código CEA:	Página:
5DC9WX1F11ZU	21/12/2020	646QM-VXC2V-PV4QH-X3UY5-V5GFH-IQTW5	2

**ANEXO**  
**SUBVENCIONES DEL PROGRAMA TÉCNICOS DE APOYO CONCEDIDAS POR RESOLUCIÓN DE 30/12/2009**

Organismo	Nif	Partida Presupuestaria	Referencia	Nombre y Apellidos	Titulación	Modalidad	Duración	2010	2011	2012	2013	2014	Total
UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO	Q4818001B	21-05-463B-750	PTA2009-2317-I	Miguel Angel Alfonso Sánchez	SUPERIOR	Infraestructuras	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO	Q4818001B	21-05-463B-750	PTA2009-2476-I	Miren Arantza Alejo Vaquero	SUPERIOR	Infraestructuras	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO	Q4818001B	21-05-463B-750	PTA2009-2527-I	Fátima Pastor Ruiz	SUPERIOR	Infraestructuras	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE	Q5350015C	21-05-463B-750	PTA2009-2443-P	Elisabetta Caspani	SUPERIOR	Proyectos	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE, DE SEVILLA	Q9150016E	21-05-463B-750	PTA2009-2197-P	Jose Antonio Santos Naharro	MEDIO	Proyectos	3	16.380,00	16.380,00	16.380,00	0,00	0,00	49.140,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA	Q8050013E	21-05-463B-750	PTA2009-2536-E	Mario Rosique Blasco	SUPERIOR	Empresas	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA	Q8050013E	21-05-463B-750	PTA2009-2870-P	José Gabriel Martínez Gil	MEDIO	Proyectos	3	16.380,00	16.380,00	16.380,00	0,00	0,00	49.140,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-1729-P	Juan Antonio Porro González	SUPERIOR	Proyectos	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-1803-I	Javier García Pacios	SUPERIOR	Infraestructuras	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-1853-I	Raúl Alcázar Valdaracete	MEDIO	Infraestructuras	3	16.380,00	16.380,00	16.380,00	0,00	0,00	49.140,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-2130-P	José Javier Solvas Morcillo	SUPERIOR	Proyectos	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-2210-P	MIGUEL ANGEL MORA PLAZA	MEDIO	Proyectos	5	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	16.380,00	81.900,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-2363-P	Guillermo Román Díez	SUPERIOR	Proyectos	5	18.900,00	18.900,00	18.900,00	18.900,00	18.900,00	94.500,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-2400-I	Cristian Martínez Portas	FP II	Infraestructuras	3	12.600,00	12.600,00	12.600,00	0,00	0,00	37.800,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-2641-P	David Sanz Domínguez	FP II	Proyectos	3	12.600,00	12.600,00	12.600,00	0,00	0,00	37.800,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	Q2818015F	21-05-463B-750	PTA2009-2679-P	John Wilmar Castro Llanos	SUPERIOR	Proyectos	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	Q4618002B	21-05-463B-750	PTA2009-1734-P	Enric Sayas Montañana	SUPERIOR	Proyectos	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	Q4618002B	21-05-463B-750	PTA2009-1824-P	Ion Pérez Baena	SUPERIOR	Proyectos	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	Q4618002B	21-05-463B-750	PTA2009-2437-T	Jose Vicente Ros Lis	SUPERIOR	Transferencia No Otri	3	18.900,00	18.900,00	18.900,00	0,00	0,00	56.700,00



**PROGRAMA PERSONAL TÉCNICO**

**Informe de Evaluación**

**Convocatoria 2009**

Referencia: PTA2009-2363-P	Nº Identificación web:	Fecha Evaluación: 16/07/2009
Area: Ciencias de la Computación y Tecnología Informática		
Entidad: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	Tipo Entidad:	
Investigador: Guillermo Román Díez	Grado:	
Título Proyecto: -		

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN "Evaluación ANEP 2009":**

<b>1 Adecuación del técnico para el desarrollo de las tareas a realizar</b>	
Se considera que el perfil del candidato es idóneo para las tareas a desarrollar en el proyecto.	
<b>CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS/NOTA</b>	<b>20</b>
<b>2 Idoneidad de la memoria de la actividad a realizar</b>	
<b>CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS/NOTA</b>	<b>80</b>
<b>3 Considera idónea la concesión de la ayuda.</b>	
<b>CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS/NOTA</b>	<b>SI</b>

**CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA EVALUACIÓN:** **100,00**

## **16.2. Becas**

### **16.2.1. Erasmus: Westfälische Wilhelms-Universität Münster**

- Carta de Concesión Beca Erasmus
- Certificación de estancia



**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**  
**Oficina de Movilidad de Estudiantes**

## **SÓCRATES ERASMUS - ACCIÓN 2.2** **BECA DE MOVILIDAD DE ESTUDIANTES**

### *CONVENIO FINANCIERO*

Nº 29462

Indíquese en toda correspondencia

**Entre :**

1. Centro de origen : UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
Dirección completa : Pº Juan XXIII, nº 11, 28040 Madrid  
Número de teléfono : 913366018/7986  
Número de fax : 913367983  
Dirección de correo electrónico : [noemi@vga.upm.es](mailto:noemi@vga.upm.es) , [rita@vga.upm.es](mailto:rita@vga.upm.es)  
En lo sucesivo denominado el "centro"  
Representado por el Excmo. Sr. D. Saturnino de la Plaza Pérez  
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

**Y**

2. D. GUILLERMO ROMAN DIEZ  
D.N.I. : 52993667 B  
Dirección completa : c/ Isla de Alborán, 19-28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid-  
Número de teléfono : 913528140

En lo sucesivo denominado "el Beneficiario",





**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**  
**Oficina de Movilidad de Estudiantes**

SE HA CONVENIDO LO SIGUIENTE:

**1. Objeto**

El presente Convenio tiene por objeto determinar las obligaciones de cada Parte en lo que respecta a la administración de los fondos comunitarios concedidos en el marco de la acción 2 del programa SÓCRATES, concerniente a las becas de movilidad de estudiantes, en lo sucesivo denominadas "becas" <sup>1</sup>.

**2. Duración**

Salvo rescisión o modificación anticipada, el presente Convenio entrará en vigor a partir de la firma de las dos partes y vencerá el día que finalice su estancia en el extranjero.

Las actividades subvencionables podrán realizarse del 1 de julio de 2003 al 30 de septiembre de 2004.

Sin embargo, en casos excepcionales, previa solicitud por escrito y correspondiente aprobación, en su caso, de la Agencia Nacional, se podrán conceder ayudas para actividades realizadas después del 30 de septiembre, siempre que se abonen antes de esa fecha. Esta prórroga será por un periodo de un mes, y no podrá exceder en ningún caso de 3 meses.

**3. Período de estudio en el extranjero**

El Beneficiario se compromete a realizar un período de estudio en el extranjero

Desde: 01/10/03	Hasta: 30/06/04
-----------------	-----------------

lo que constituye un total de

Meses: 09
-----------

en

Nombre del centro de origen: Westfälische Wilhelms Universität Munster	
Ciudad: Munster	País: Alemania

**NOTA:** ERASMUS prevé la existencia de los denominados "estudiantes ERASMUS sin beca", esto es, estudiantes que cumplen todos los criterios para obtener una beca de movilidad ERASMUS (véase el anexo E1 de este Convenio) y se benefician de todas las ventajas a que tiene acceso un estudiante ERASMUS, pero no reciben una beca de movilidad ERASMUS. Las normas establecidas en este Convenio, a excepción de las relativas a la asignación de becas, se aplicarán también a los estudiantes ERASMUS sin beca.



**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**  
**Oficina de Movilidad de Estudiantes**

#### **4. Becas de movilidad de estudiantes ERASMUS**

El Beneficiario:

- Recibirá una beca financiada por la Comisión Europea por un importe mínimo de:

72 Euros/mes

para ejecutar el programa de movilidad aprobado en el marco del contrato institucional del centro, en lo sucesivo denominado "programa de movilidad"

- No recibirá beca, pero se beneficiará de todas las ventajas restantes del programa ERASMUS.

#### **5. Pago**

El pago de la beca al estudiante se efectuará de la siguiente manera: **plazos**.

#### **6. Criterios de admisibilidad ERASMUS**

El Beneficiario cumple los criterios específicos de admisibilidad del programa de movilidad de estudiantes ERASMUS indicados en el anexo E1 del presente Convenio.

#### **7. Reconocimiento académico**

El centro llegará a un acuerdo con el Beneficiario sobre un programa de estudios claramente definido antes de que inicie su viaje al extranjero. Deberá informarse al Beneficiario al respecto por escrito. Al final de cada período de estudios en el extranjero, el centro de acogida deberá entregar al estudiante y al centro de origen un certificado que confirme que se ha seguido el programa acordado, junto con una lista de los resultados.

El centro garantizará al Beneficiario un reconocimiento académico de sus estudios en el centro de acogida como parte plenamente reconocida de su título o diploma del país de origen.

Dicho reconocimiento sólo se denegará si los estudiantes no alcanzan el nivel exigido en la universidad de acogida o no cumplen por otros motivos las condiciones exigidas por los centros participantes para alcanzar el pleno reconocimiento.

Asimismo, si un estudiante se negase a cumplir las exigencias de su programa de estudios en el extranjero, la AN podrá exigir el reembolso de la beca. Esta medida no se aplicará a los estudiantes que por causa de fuerza mayor o por circunstancias atenuantes comunicadas por los coordinadores de SÓCRATES/ERASMUS y aprobadas por escrito por la AN no hayan podido completar el período de estudios previsto en el extranjero.

#### **8. Unicidad de la fuente de financiación**

El Beneficiario declara que utilizará una sola fuente para cubrir cada partida de gastos. Por consiguiente, no se podrán utilizar las becas para cubrir partidas de gastos



**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**  
**Oficina de Movilidad de Estudiantes**

- ya financiadas en el marco de otros programas comunitarios, como LEONARDO DA VINCI y el Quinto Programa Marco de IDT;
- ya financiadas en el marco de actividades costeadas con contribución comunitaria;
- ya cubiertas por otros fondos (las principales fuentes serían los acuerdos culturales bilaterales, los donantes privados y los organismos internacionales).

**9. Informes**

El Beneficiario se compromete a remitir al centro:

justificantes de la realización del período de estudios en el extranjero (por ejemplo, un certificado firmado por el centro de acogida en el que se indiquen el objeto y la duración de la estancia o su equivalente) antes de:

**Fecha: 30 de noviembre de 2004**

un informe redactado por el estudiante, antes del:

**Fecha: 30 de noviembre de 2004**

Asimismo, podrá pedirse al Beneficiario que envíe al centro su informe de estudiante por correo electrónico, a la siguiente dirección: [nocmi@vga.upm.es](mailto:nocmi@vga.upm.es) , [rita@vga.upm.es](mailto:rita@vga.upm.es)

**10. Rescisión**

En caso de retraso o de incumplimiento por el Beneficiario de una de las obligaciones derivadas del presente Convenio, y con independencia de las consecuencias previstas por la legislación vigente, el centro podrá rescindir o resolver de pleno derecho el presente Convenio.

**11. Reembolso**

Excepto en caso de fuerza mayor, el Beneficiario accede a:

- Reembolsar inmediatamente la totalidad o una parte de la beca recibida en caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones derivadas del presente Convenio.
- Reembolsar inmediatamente la totalidad o una parte de la beca recibida en caso de rescisión del presente Convenio.
- Renunciar al pago del saldo si no se presentan en los plazos establecidos los documentos que figuran en el punto 9.

En todos estos casos, será el centro quien determinará el importe que se debe reembolsar.



**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**  
**Oficina de Movilidad de Estudiantes**

**12. Modificaciones del presente Convenio**

Toda modificación del presente Convenio y de sus anexos deberá formalizarse por escrito en un acuerdo concluido por las partes del mismo modo que el Convenio original. Las partes no quedarán obligadas por acuerdos verbales sobre tales cuestiones.

**13. Jurisdicción**

Si no hubiera avenencia, los tribunales españoles serán los únicos competentes para pronunciarse sobre todo litigio relativo al presente Convenio que se suscite entre el centro y el Beneficiario.

La legislación aplicable al presente Convenio es la española.

**14. Disposiciones finales**

El presente Convenio incluye los siguientes anexos, que formarán parte integrante del mismo:

Anexo E1 : Criterios de admisibilidad sobre la movilidad de los estudiantes ERASMUS

Anexo E4: Formulario del informe del estudiante

Anexo C: Modelo del certificado que deberá firmar el centro de acogida en el que se indica el objeto y la duración de la estancia<sup>2</sup>

Por el Beneficiario,

*A. de Septiembre de 2003*

Guillermo Román Díez

Hecho en dos ejemplares.

Por el centro,

17 de julio de 2003

  
  
J. Luis Maté Hernández  
Vicerector de Gestión Académica

<sup>2</sup> Este Anexo se incluye como modelo en el caso en que la Institución desee utilizar certificado del Centro de Acogida

Name of the host Institution: Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**IT IS HEREBY CERTIFIED THAT:**

Mr./Ms. Guillermo Román Díez  
from the Universidad Politécnica de Madrid  
(name of the home Institution)

has been a SOCRATES/ERASMUS student at our Institution:  
between 27, 09, 2003 and 25, 02, 2004  
day month year day month year

in the Department(s)/ Faculty of: Information Systems

24.02.2004  
Date

Westf. Wilhelms-Universität Münster  
Institut für Wirtschaftsinformatik  
Prof. Dr. Herbert Kuchen  
Leonardo-Campus 3  
48149 Münster Kuchen  
Stamp and Signature

Name of the signatory: Prof. Dr. Herbert Kuchen  
Function: Professor

To be sent to:  
(address of the home Institution)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
Sección de Extensión Universitaria



... para hacer constar que la presente fotocopia es reproducción exacta del original, con el cual ha sido cotejada.

El Funcionario  
Firmado

*[Handwritten signature]*

### **16.2.2. Becario Laboratorio de Criptografía**

- Credencial de becario 01/01/2002 - 30/06/2002
- Credencial de becario 30/06/2002 - 31/12/2003
- Credencial de becario 01/01/2003 - 31/07/2003



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID



**CREDENCIAL DE BECARIO**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**

D. VICENTE SÁNCHEZ GÁLVEZ, Vicerrector de Asuntos Económicos por delegación del Rector de fecha 18 de febrero de 2000, en virtud de las atribuciones que tiene conferidas por el artículo 76 de los Estatutos, aprobados por R.D. 2536/1985, de 27 de diciembre (BOE de 22 de enero de 1986), y de conformidad con la política de becas y ayudas a los estudiantes a que se refiere el artículo 26.3 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto (BOE de 1 de septiembre), de Reforma Universitaria, instrumentada por el Reglamento sobre becarios de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado por su junta de Gobierno y con los efectos que en el mismo se establecen, tengo a bien nombrar a:

Don/Doña **ROMAN DIEZ, GUILLERMO**

Becario de la Universidad Politécnica de Madrid, desde **01/01/2002** hasta **30/06/2002** por la modalidad de:

- Becas para la formación del Personal Docente.
- ➔ • Becas de Colaboración de los Convenios, Contratos o Proyectos de Investigación.
- Bolsas y Ayudas al Estudio.
- Bolsas y Ayudas al Estudio para Programas de Cooperación Educativa.
- Becas de colaboración con cargo a Programas financiados por Organismos supranacionales.

Convenio, Contrato, Programa o Actividad **PILOTO DE TELEGESTION Y AUTOMATIZACION DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS NºR00100501**

Cuantía **450** Euros/mes.

Todo ello con efectos, responsabilidades y limitaciones que en dicha norma se contienen, al igual que las derivadas en los actos administrativos que la presente credencial trae causa, que el designado conoce y acepta de plena conformidad.

Madrid, 01 de ENERO de 2002

EL VICERRECTOR  
DE ASUNTOS ECONOMICOS

Vicente Sánchez Gálvez

(Mod. según BOE 5-7-91)





UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID



**CREDECIAL DE BECARIO**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**

D. VICENTE SÁNCHEZ GÁLVEZ, Vicerrector de Asuntos Económicos por delegación del Rector de fecha 18 de febrero de 2000, en virtud de las atribuciones que tiene conferidas por el artículo 76 de los Estatutos, aprobados por R.D. 2536/1985, de 27 de diciembre (BOE de 22 de enero de 1986), y de conformidad con la política de becas y ayudas a los estudiantes a que se refiere el artículo 26.3 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto (BOE de 1 de septiembre), de Reforma Universitaria, instrumentada por el Reglamento sobre becarios de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado por su junta de Gobierno y con los efectos que en el mismo se establecen, tengo a bien nombrar a:

Don/Doña **ROMAN DIEZ, GUILLERMO**

Becario de la Universidad Politécnica de Madrid, desde **01/07/2002** hasta **31/12/2002** por la modalidad de:

- Becas para la formación del Personal Docente.
- • Becas de Colaboración de los Convenios, Contratos o Proyectos de Investigación.
- Bolsas y Ayudas al Estudio.
- Bolsas y Ayudas al Estudio para Programas de Cooperación Educativa.
- Becas de colaboración con cargo a Programas financiados por Organismos supranacionales.

Convenio, Contrato, Programa o Actividad **PILOTO DE TELEGESTION Y AUTOMATIZACION DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS NºR00100501**

Cuantía **450** Euros/mes.

Todo ello con efectos, responsabilidades y limitaciones que en dicha norma se contienen, al igual que las derivadas en los actos administrativos que la presente credencial trae causa, que el designado conoce y acepta de plena conformidad.

Madrid, 01 de JULIO de 2002

EL VICERRECTOR  
DE ASUNTOS ECONOMICOS

Vicente Sánchez Gálvez

(Mod. según BOE 5-7-91)





UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID



**CREDENCIAL DE BECARIO**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**

D. VICENTE SÁNCHEZ GÁLVEZ, Vicerrector de Asuntos Económicos por delegación del Rector de fecha 18 de febrero de 2000, en virtud de las atribuciones que tiene conferidas por el artículo 76 de los Estatutos, aprobados por R.D. 2536/1985, de 27 de diciembre (BOE de 22 de enero de 1986), y de conformidad con la política de becas y ayudas a los estudiantes a que se refiere el artículo 26.3 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto (BOE de 1 de septiembre), de Reforma Universitaria, instrumentada por el Reglamento sobre becarios de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado por su junta de Gobierno y con los efectos que en el mismo se establecen, tengo a bien nombrar a:

Don/Doña **ROMAN DIEZ, GUILLERMO**

Becario de la Universidad Politécnica de Madrid, desde **01/01/2003** hasta **31/07/2003** por la modalidad de:

- Becas para la formación del Personal Docente.
- ⇒ • Becas de Colaboración de los Convenios, Contratos o Proyectos de Investigación.
- Bolsas y Ayudas al Estudio.
- Bolsas y Ayudas al Estudio para Programas de Cooperación Educativa.
- Becas de colaboración con cargo a Programas financiados por Organismos supranacionales.

Convenio, Contrato, Programa o Actividad **PILOTO DE TELEGESTION Y AUTOMATIZACION DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS N°R00100501**

Cuantía **465** Euros/mes.

Todo ello con efectos, responsabilidades y limitaciones que en dicha norma se contienen, al igual que las derivadas en los actos administrativos que la presente credencial trae causa, que el designado conoce y acepta de plena conformidad.

Madrid, 01 de ENERO de 2003

EL VICERRECTOR  
DE ASUNTOS ECONOMICOS



(Mod. según BOE 5-7-91)

Vicente Sánchez Gálvez

## Capítulo 17

# Actividad en Empresas y Profesión Libre

## 17.1. Jefe de Proyecto en First Data Ibérica

- Carta de recomendación y tareas realizadas para *First Data Ibérica*
- Vida Laboral (NOTA: En la vida laboral aparece como empresa *Ingénico Services Iberia S. A.* debido que esta empresa compró *First Data Ibérica* a mediados de 2010)
- Contrato de Trabajo para *First Data Ibérica*

Yo **FERNANDO CISNEROS VILLA**, con NIF 7212364R, en calidad de **Director del Departamento de Desarrollo e Integración de Sistemas** de la empresa **FIRST DATA IBÉRICA S.A.** con CIF A78425774

**CERTIFICO QUE:**

**D. GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**, con NIF 52993667B, ha ocupado el puesto de **JEFE DE PROYECTO** en el **Departamento de Desarrollo e Integración de Sistemas** de la empresa **FIRST DATA IBÉRICA** desde el **23/05/2006** hasta el **09/02/2010** realizando las siguientes funciones en la empresa:

- **Definición, gestión y desarrollo de proyectos de innovación tecnológica de Aplicaciones Software para la implantación de sistemas de medios de pago con tarjetas a través de Terminales Punto de Venta.**
- **Implantación de nuevas soluciones software para optimizar el tiempo de desarrollo de los proyectos, así como la escalabilidad y mantenibilidad de los sistemas desarrollados.**
- **Definición, desarrollo e implantación de una plataforma para el uso de tarjetas privadas prepago como medio innovador de pago en comercios a través de terminales punto de venta y aplicativo Web.**
- **Búsqueda, evaluación e implantación de las diferentes arquitecturas y soluciones software en las aplicaciones software desarrolladas en la empresa.**
- **Formación tecnológica a las personas que forman parte de los equipos de desarrollo.**
- **Evaluación e implantación de diferentes herramientas de gestión de proyectos software.**
- **Gestión de equipos de trabajo de 5-6 personas para el desarrollo de los proyectos software.**
- **Coaching de los recursos asignados.**
- **Participación en la definición de la cargabilidad departamental.**
- **Implantación y optimización de los diferentes servidores de aplicaciones sobre los que se funciona actualmente la plataforma de la empresa.**
- **Definición y elaboración de los nuevos productos de la compañía.**
- **Participación en la definición estratégica del departamento.**

**Firmo la presenta para que conste a los efectos oportunos**

**En Madrid a 17 de Marzo de 2010**

**FIRST DATA IBÉRICA, S.A.**

**Fdo. Fernando Cisneros Villa**

# INFORME DE VIDA LABORAL

## Situaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS		
NOMBRE Y APELLIDOS GUILLERMO ROMAN DIEZ	Nº SEGURIDAD SOCIAL 281201701816	DOCUMENTO IDENTIFICATIVO D.N.I. 052993667B

SITUACIONES									
RÉGIMEN	EMPRESA SITUACIÓN ASIMILADA A LA DE ALTA		FECHA ALTA	FECHA DE EFECTO DE ALTA	FECHA DE BAJA	C.T.	CTP %	G.C.	DÍAS
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2020	01.09.2020	---	100	---	01	112
GENERAL	28038452291	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	10.02.2010	10.02.2010	11.02.2010	---	---	--	2
GENERAL	28125574069	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	29.12.2004	29.12.2004	01.01.2005	---	---	--	4
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2018	01.09.2018	31.08.2020	401	---	01	731
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2016	01.09.2016	31.08.2018	401	---	01	730
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.10.2014	01.10.2014	31.08.2016	501	84,0	01	589
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2015	01.09.2015	31.07.2016	501	32,0	01	107
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	03.11.2014	03.11.2014	31.07.2015	501	21,0	01	57
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	10.02.2010	10.02.2010	30.09.2014	401	---	01	1.694
GENERAL	28038452291	INGENICO SERVICES IBERIA, S.A.	26.05.2006	26.05.2006	09.02.2010	200	87,5	01	1.315
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	24.04.2008	24.04.2008	09.02.2010	501	32,0	01	210
GENERAL	28120465304	T-SYSTEMS ITC IBERIA, S.A.	03.01.2005	03.01.2005	25.05.2006	100	---	05	508
GENERAL	28125574069	ERNST & YOUNG, S.L.	22.11.2004	22.11.2004	28.12.2004	100	---	01	37
GENERAL	28132559584	EXPERIENCE INGENIERIA Y SERVICIOS, S.L.	11.05.2004	11.05.2004	19.11.2004	100	---	02	193
GENERAL	28138987351	COMMIT SISTEMAS, S.L.	13.04.2004	13.04.2004	07.05.2004	401	---	03	25

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS			
Id. CEA:	Fecha:	Código CEA:	Página:
5DC9WX1F11ZU	21/12/2020	646QM-VXC2V-PV4QH-X3UY5-V5GFH-IQTW5	2



## CONTRATO DE TRABAJO INDEFINIDO A TIEMPO COMPLETO

UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO



CÓDIGO CONTRATO

<input type="checkbox"/>	BONIFICADO	<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/>
<input type="checkbox"/>	Empresa en General	
<input type="checkbox"/>	Trabajador Autónomo	
<input checked="" type="checkbox"/>	NO BONIFICADO	<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>

### DATOS DE LA EMPRESA

CIF/NIF/NIE A78425774		D/DÑA JAVIER VIDAURRETA HERRERA		NIF./NIE 72697998N	EN CONCEPTO(1) RESPONSABLE RRHH
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA FIRST DATA IBERICA, S.A.		DOMICILIO SOCIAL PS PINTOR ROSALES		36	
PAÍS ESPAÑA	724	MUNICIPIO MADRID	LC.POSTAL 28008		

### DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN

RÉGIMEN 0111	COD.PROV. 28	NÚMERO 0384522	DIG.CONTR. 91	ACTIVIDAD ECONÓMICA SERV. INFORM.
-----------------	-----------------	-------------------	------------------	--------------------------------------

### DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO

PAÍS ESPAÑA	724	MUNICIPIO MADRID	28079
----------------	-----	---------------------	-------

### DATOS DEL/DE LA TRABAJADOR/A

D./DÑA. ROMAN DIEZ GUILLERMO		NIF./NIE 52993667B	FECHA DE NACIMIENTO 27/09/80
NºAFILIACION S.S. 28 12017018 16	NIVEL FORMATIVO	NACIONALIDAD ESPAÑA	
MUNICIPIO DEL DOMICILIO POZUELO DE ALARCON		28115	PAÍS DOMICILIO ESPAÑA
			724

Con la asistencia legal, en su caso, de D./Dña. \_\_\_\_\_ con N.I.F./N.I.E. \_\_\_\_\_, en calidad de (2) \_\_\_\_\_.

#### DECLARAN

Que reúnen las condiciones necesarias para la celebración del presente contrato de trabajo y, en su consecuencia, acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

#### CLÁUSULAS

PRIMERA: El/la trabajador/a contratado/a prestará sus servicios como (3) ANALISTA -PROGRAMADOR, incluido en el grupo profesional, categoría o nivel profesional de TIT.SUPERIOR de acuerdo con el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa, en el centro de trabajo ubicado en MADRID

SEGUNDA: La jornada de trabajo será a tiempo completo y de Según convenio horas semanales, prestadas de Lunes a Viernes con los descansos establecidos legal o convencionalmente.

TERCERA: La duración del presente contrato será INDEFINIDA, iniciándose la relación laboral con fecha 26/05/06 y se establece un periodo de prueba de (4) 6 Meses, dicho periodo quedará interrumpido por cualquiera de las causas previstas en los artículos 45 y 46 del ET.

CUARTA: El trabajador/a percibirá una retribución total de 27000 euros brutos (5) anuales que se distribuyen en los siguientes conceptos salariales (6) según convenio.

QUINTA: La duración de las vacaciones anuales será de (7) 30 días naturales según Ley.

SEXTA: El presente contrato se formaliza bajo la modalidad de contrato de relevo SI  NO   
En caso afirmativo cumplimentar el anexo "Contrato de relevo"



SÉPTIMA: Si se reúnen los requisitos y condiciones establecidos en la Ley 30/2005, de 29 de diciembre (Disposición adicional quincuagésima) (BOE de 30 de diciembre), la empresa (8) se bonificará en las siguientes cuotas empresariales a la Seguridad Social por contingencias comunes. Si el empleador es un trabajador autónomo y cumple adicionalmente los requisitos establecidos en la citada norma, dichas bonificaciones se incrementarán en cinco puntos: (9)

- a) Contratación de mujeres desempleadas entre dieciséis y cuarenta y cinco años: 25% durante el período de los veinticuatro meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato.
- b) Contratación de mujeres para prestar servicios en profesiones y ocupaciones establecidas en la Orden Ministerial de 16 de septiembre de 1998, inscritas ininterrumpidamente en la Oficina de empleo, por un período mínimo de seis meses, o bien sean mayores de 45 años: 70 % durante el primer año de vigencia del contrato; 60% durante el segundo año de vigencia del mismo. Si no reunieran algunos de los anteriores requisitos adicionales, la bonificación será del 35% durante el período de los 24 meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato.
- c) Contrataciones de desempleados inscritos ininterrumpidamente en la oficina de empleo durante un período mínimo de 6 meses: 20% durante el período de los veinticuatro meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato.
- d) Contrataciones de desempleados mayores de 45 años y hasta los 55: 50%, durante el primer año de la vigencia del contrato; 45% durante el resto de la vigencia del mismo.
- e) Contrataciones de desempleados mayores de 55 años y hasta los 65 años: 55%, durante el primer año de vigencia del contrato; 50% durante el resto de la vigencia del mismo.
- f) Contratación de perceptores de prestaciones o subsidios por desempleo, a los que les reste un año o más de percepción en el momento de la contratación: 50%, durante el primer año de vigencia del contrato; 45% durante el segundo de la vigencia del mismo.
- g.a) Contrataciones de desempleados perceptores del subsidio por desempleo en favor de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social: 90%, durante el primer año de vigencia del contrato; 85% durante el segundo año de vigencia del mismo.
- g.b) Perceptores de la renta agraria: 90% durante la vigencia del primer año de contrato; 85% durante el segundo año de vigencia del mismo.
- h) Contratación de desempleados en el programa que contempla la ayuda específica denominada renta activa de inserción: 65%, durante los veinticuatro meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato; 45% durante el resto de vigencia del mismo en el caso de trabajadores mayores de 45 años y hasta los 55; o 50 por 100 durante el resto de vigencia del mismo en el caso de trabajadores mayores de 55 años y hasta los 65.
- i) Contratación de mujeres desempleadas inscritas en la oficina de empleo que sean contratadas en los 24 meses siguientes a la fecha del parto: 100 % durante los 12 siguientes meses al inicio de vigencia del contrato. Cuando las contrataciones previstas en las letras c), d), e), f), y h) se realicen a tiempo completo con mujeres desempleadas, las bonificaciones de cuotas se incrementarán en 10 puntos.

OCTAVA: Al presente contrato le será de aplicación la Disposición Adicional Primera de la Ley 12/2001, de 9 de julio:

SI  NO

En caso afirmativo y, si el empleador reúne los requisitos y no se encuentra en alguna de las causas de exclusión de la citada Disposición, señale el colectivo al que pertenece el Trabajador (9):

- Jóvenes desde 16 hasta 30 años de edad, ambos inclusive.
- Mayores de 45 años de edad.
- Mujeres desempleadas cuando se contraten para prestar servicios en profesiones u ocupaciones con menor índice de empleo femenino.
- Parados que lleven, al menos, seis meses inscritos como demandantes de empleo
- Personas con discapacidad

NOVENA: En el supuesto de haber respondido afirmativamente a la anterior cláusula, cuando el contrato se extinga por causas objetivas y la extinción sea declarada improcedente, la cuantía de la indemnización a la que se refiere el art. 53.5 del Estatuto de los Trabajadores, en su remisión a los efectos del despido disciplinario previstos en el art. 56 del mismo texto legal, será de 30 días de salario por año de servicio, prorrateándose por meses los períodos de tiempo inferiores a un año y hasta un máximo de 24 mensualidades.

DÉCIMA: En lo no previsto en este contrato, se estará a la legislación vigente que resulte de aplicación, y en particular, a lo dispuesto en el Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE de 29 de marzo), Ley 12/2001, de 9 de julio (B.O.E de 10 de julio) y en la Ley 30/2005, de 29 de diciembre (Disposición adicional quincuagésima) (BOE de 30 de diciembre). Asimismo le será de aplicación lo dispuesto en el Convenio Colectivo de OFICINAS Y DESPACHOS MADRID.

UNDÉCIMA: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de MADRID, en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación (10).

#### CLÁUSULAS ADICIONALES

Y para que conste, se extiende este contrato por triplicado ejemplar en el lugar y fecha a continuación indicados, firmando las partes interesadas.  
En MADRID a 26 de MAYO de 2006

El/la Trabajador/a

El/la representante  
de la Empresa

FIRST DATA SERVICES, S.A.

El/la representante legal  
del/de la menor, si procede

- (1) Director/a Gerente, etc.
- (2) Padre, madre, tutor/a o persona o institución que le/la tenga a su cargo.
- (3) Indicar la profesión.
- (4) Habrá de respetarse, en todo caso, lo dispuesto en el art. 14.1 del Texto Refundido de la Ley de Estatuto de los trabajadores, aprobado por R.D. Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (B.O.E. de 29 de marzo)
- (5) Diarias, semanales, mensuales.
- (6) Salario base, complementos salariales, pluses.
- (7) Mínimo: 30 días naturales
- (8) Igualmente podrán bonificarse las cooperativas o sociedades laborales que incorporen desempleados como socios trabajadores o de trabajo y siempre que la entidad haya optado por un régimen de Seguridad Social propio de trabajadores por cuenta ajena.
- (9) Ponga una X en la casilla que corresponda.
- (10) PROTECCIÓN DE DATOS.- Los datos consignados en el presente modelo tendrán la protección derivada de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre (BOE de 14 de diciembre).

## 17.2. Analista en T-Systems

- Carta de recomendación y tareas realizadas para *T-Systems*
- Vida Laboral
- Contrato de Trabajo para *T-Systems*



Sergio Castro Santa-Úrsula  
DNI: 09006263-S  
Correo electrónico: [sergio.castro@t-systems.es](mailto:sergio.castro@t-systems.es)

En la actualidad desempeño labores de Jefe de Proyecto en el departamento Systems Integrations de la empresa T-Systems, que trabaja en el sector de la consultoría de Tecnologías de la Información.

Entre los meses de Enero de 2005 a Septiembre de 2005 he trabajado junto a Guillermo Román Díez en un proyecto para la empresa First Data Ibérica, empresa dedicada al sector de medios de pago y actualmente con unos 10.000 comercios en España y Portugal, en los que se encuentran distribuidos terminales para llevar a cabo pagos con tarjeta de crédito, recargas de teléfonos móviles y otros servicios.

Lo desarrollado durante este proyecto permite que se puedan llevar a cabo ventas de recargas telefónicas prepago en los estancos y gasolineras, así como el uso de tarjetas chip en los consorcios de transportes de Cádiz, Málaga, Granada y Castro Urdiales.

Este proyecto se ha realizado en Java, C y C++ utilizando diferentes entornos. Por un lado un entorno Web para la administración de los sistemas, por otro lado Servicios Web y EJB's para la implementación de los citados servicios, así como una capa de comunicaciones implementada en C y C++.

En mi opinión Guillermo Román Díez ha desempeñado con solvencia y profesionalidad las tareas de estimación, análisis, diseño y desarrollo encomendadas en el citado proyecto. Su cargo era de Analista-Programador y ha participado de una manera activa en la consecución del mismo. Su trabajo ha sido muy positivo y su nivel de relaciones humanas excelente.

Si se necesitan más detalles pueden ponerse en contacto conmigo en la dirección de correo electrónico [sergio.castro@t-systems.es](mailto:sergio.castro@t-systems.es).

Atentamente.

Madrid a 12 de Septiembre de 2005

Sergio Castro Santa-Úrsula



# INFORME DE VIDA LABORAL

## Situaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS		
NOMBRE Y APELLIDOS GUILLERMO ROMAN DIEZ	Nº SEGURIDAD SOCIAL 281201701816	DOCUMENTO IDENTIFICATIVO D.N.I. 052993667B

SITUACIONES									
RÉGIMEN	EMPRESA SITUACIÓN ASIMILADA A LA DE ALTA		FECHA ALTA	FECHA DE EFECTO DE ALTA	FECHA DE BAJA	C.T.	CTP %	G.C.	DÍAS
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2020	01.09.2020	---	100	---	01	112
GENERAL	28038452291	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	10.02.2010	10.02.2010	11.02.2010	---	---	--	2
GENERAL	28125574069	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	29.12.2004	29.12.2004	01.01.2005	---	---	--	4
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2018	01.09.2018	31.08.2020	401	---	01	731
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2016	01.09.2016	31.08.2018	401	---	01	730
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.10.2014	01.10.2014	31.08.2016	501	84,0	01	589
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2015	01.09.2015	31.07.2016	501	32,0	01	107
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	03.11.2014	03.11.2014	31.07.2015	501	21,0	01	57
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	10.02.2010	10.02.2010	30.09.2014	401	---	01	1.694
GENERAL	28038452291	INGENICO SERVICES IBERIA, S.A.	26.05.2006	26.05.2006	09.02.2010	200	87,5	01	1.315
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	24.04.2008	24.04.2008	09.02.2010	501	32,0	01	210
GENERAL	28120465304	T-SYSTEMS ITC IBERIA, S.A.	03.01.2005	03.01.2005	25.05.2006	100	---	05	508
GENERAL	28125574069	ERNST & YOUNG, S.L.	22.11.2004	22.11.2004	28.12.2004	100	---	01	37
GENERAL	28132559584	EXPERIENCE INGENIERIA Y SERVICIOS, S.L.	11.05.2004	11.05.2004	19.11.2004	100	---	02	193
GENERAL	28138987351	COMMIT SISTEMAS, S.L.	13.04.2004	13.04.2004	07.05.2004	401	---	03	25

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS			
Id. CEA:	Fecha:	Código CEA:	Página:
5DC9WX1F11ZU	21/12/2020	646QM-VXC2V-PV4QH-X3UY5-V5GFH-IQTW5	2



CONTRATO DE TRABAJO POR TIEMPO INDEFINIDO

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES Instituto Nacional de Empleo

Código de contrato

Sello de registro del Servicio Público de Empleo

[X] Tiempo completo: 1 0 0

[ ] Tiempo Parcial: 2 0 0

DATOS DE LA EMPRESA

CIF/NIF A81608077

D/Dª JOAN FARRÉ GARCIA MONTSERRAT ALTARRIBA MUNNÉ NIF/NIE 46013826A 36950656Y Empresa (1) DIRECTOR RRIHH DIRECTORA ADMON RRIHH Nombre o Razón Social de la Empresa T-Systems ITC Services España S.A. Domicilio Social Avda.LLano Castellano, 13 País 7 2 4 Municipio 2 8 0 7 9 C. Postal 2 8 0 3 4

DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACION

Régimen 0 1 1 1 Cod. prov. 2 8 Número 1204653 Dig. contr. 0 4 Actividad Económica 7 4

DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO

País 7 2 4 Municipio 2 8 0 7 9

DATOS DEL/DE LA TRABAJADOR/A

D/Dª GUILLERMO ROMAN DIEZ NIF/NIE 52993667B Fecha de nacimiento 27-9-80 Nº afiliación a la S.S. 28/1201701816 Nivel formativo Ingeniería Superior Nacionalidad 7 2 4 Municipio del domicilio 2 8 0 7 9 País domicilio 7 2 4

Con la asistencia legal, en su caso, de D/Dª....., N.I.F/N.I.E....., en calidad de (2).....

DECLARAN

Que reúnen las condiciones necesarias para celebrar el presente contrato de trabajo y por tanto acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

CLAUSULAS

Primera: El/la trabajador/a prestará sus servicios como (3) ANALISTA PROGRAMADOR incluido en el grupo profesional/categoría/nivel profesional de ANALISTA PROGRAM. de acuerdo con el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa, en el centro de trabajo ubicado en MADRID. (ver cláusulas adicionales)

Segunda: La jornada de trabajo será:

[X] A tiempo Completo: la jornada de trabajo será de 40 horas semanales, prestadas de LUNES a VIERNES, con los descansos que establece la Ley.

[ ] A tiempo Parcial: la jornada de trabajo ordinaria será de ..... horas: Al día [ ] A la semana [ ] Al mes [ ] Al año [ ] siendo la jornada inferior a (marque con una X de que corresponda):

- [ ] La de un trabajador a tiempo completo comparable.
[ ] La jornada a tiempo completo prevista en el Convenio Colectivo de aplicación.
[ ] La jornada máxima legal.
Que es de ..... horas (4)

La distribución del tiempo de trabajo será .....

(1) Director/a Gerente, etc.
(2) Padre, madre, tutor/a o persona o institución que le/la tenga a su cargo.
(3) Indicar la profesión
(4) Indique el número de horas que corresponde a la jornada a tiempo completo, sólo en caso de solicitar subvenciones establecidas en la O.M. 15-07.99 (B.O.E. de 31 de julio)



Tercera: En el caso de jornada a tiempo parcial señálese si existe o no pacto sobre la realización de horas complementarias (5):  
SI  NO

Cuarta: La duración del presente contrato será INDEFINIDA, iniciándose la relación laboral en fecha ..... 3-1-2005 .....  
y se establece un período de prueba de(6).....TRES MESES.....

Quinta: El presente contrato se formaliza bajo la modalidad de contrato de relevo: SI  NO   
En caso afirmativo cumplimentar el anexo "Contrato de relevo"

Sexta: El/la trabajador/a percibirá una retribución total de ..... 24.000 ..... euros brutos (7)..... ANUALES  
que se distribuirán en los siguientes conceptos salariales(8)..... SUELDO CONVENIO. PLUS CONVENIO. COMP. PERS. ABS. Y COMP.....

Séptima: La duración de las vacaciones anuales será de (9)..... 22 A 26 DIAS LABORABLES (SEGUN ANTIGUEDAD).....

Octava: En lo no previsto en este contrato se estará a la legislación vigente que resulte de la aplicación y particularmente a lo  
dispuesto en el Texto Refundido del Estatuto de los Trabajadores y en especial el artículo 12, según la redacción dada por el R.D.  
15/98 modificado por la Ley 12/2001, de 9 de julio (B.O.E. De 10 de julio) y en el Convenio colectivo de ..... EMP CONSULT PLANIFIC.....

Novena: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de ..... por internet sistema contrat@.....  
en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación.

Décima: Ambas partes se comprometen a comunicar el fin de la relación laboral a los Servicios Públicos de Empleo cuando éste se  
produzca, de conformidad con lo establecido en el artículo 42.3 de la Ley 51 /1980, de 8 de Octubre, Básica de Empleo.

### CLAUSULAS ADICIONALES

(EN HOJA ANEXA)

Y para que conste se extiende este contrato por triplicado en el lugar y fecha a continuación indicado, firmando las partes  
interesadas.

En ..... MADRID ..... a ..... 3 ..... de ..... ENERO ..... de 20.05 .....

El/la trabajador/a

El/la representante  
de la empresa.

**T-Systems**  
T-Systems ITC Servicios España, S.A.U.

El/la representante legal del  
menor, si procede

(5) Señálese lo que procede, y en caso afirmativo, adjunte el anexo si hay horas complementarias.

(6) Habrá de respetarse, en todo caso, lo dispuesto en el art. 14.1 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (B.O.E. de 29 de marzo).

(7) Diarios, semanales, mensuales.

(8) Salario base, complementos salariales, pluses.

(9) Mínimo: 30 días naturales.

### 17.3. Analista-Programador en Telefónica Soluciones

- Carta de recomendación y tareas realizadas para *Telefónica Soluciones*
- Vida Laboral
- Contrato de Trabajo para *Experience, Ingeniería y Servicios*

Durante el periodo comprendido entre los días *17 de Mayo de 2004* al *19 de Noviembre de 2004*, **Guillermo Román Diez** estuvo trabajando con nosotros desempeñando las funciones de Analista-Programador, formando parte del grupo de implementación de una solución WEB, para la gestión de las comunicaciones de Transporte Aéreo Civil. Esta aplicación es única en España y consta de numerosos módulos, algunos de los cuales, Telefonica Soluciones es pionera a nivel mundial.

De los aspectos a destacar de Guillermo hay que reseñar, su participación activa en el desarrollo e implantación del proyecto, su coordinación con el resto del equipo, mostrándose dispuesto a colaborar cuando se le ha requerido, e interesándose por la marcha del trabajo de otros y por último su capacidad para proporcionar y solicitar ayuda concreta , compartiendo sus conocimientos para el proyecto común.

*Madrid, 1 de Septiembre del 2005*



Francisco Arcos Espinosa  
Cargo: **Consultor**  
Departamento: **Soluciones para Mercados Externos**  
Empresa: **Telefonica Soluciones**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned to the right of the contact information.

# INFORME DE VIDA LABORAL

## Situaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS		
NOMBRE Y APELLIDOS GUILLERMO ROMAN DIEZ	Nº SEGURIDAD SOCIAL 281201701816	DOCUMENTO IDENTIFICATIVO D.N.I. 052993667B

SITUACIONES									
RÉGIMEN	EMPRESA SITUACIÓN ASIMILADA A LA DE ALTA		FECHA ALTA	FECHA DE EFECTO DE ALTA	FECHA DE BAJA	C.T.	CTP %	G.C.	DÍAS
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2020	01.09.2020	---	100	---	01	112
GENERAL	28038452291	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	10.02.2010	10.02.2010	11.02.2010	---	---	--	2
GENERAL	28125574069	VACACIONES RETRIBUIDAS Y NO DISFRUTADAS	29.12.2004	29.12.2004	01.01.2005	---	---	--	4
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2018	01.09.2018	31.08.2020	401	---	01	731
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2016	01.09.2016	31.08.2018	401	---	01	730
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.10.2014	01.10.2014	31.08.2016	501	84,0	01	589
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	01.09.2015	01.09.2015	31.07.2016	501	32,0	01	107
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	03.11.2014	03.11.2014	31.07.2015	501	21,0	01	57
GENERAL	28124703089	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	10.02.2010	10.02.2010	30.09.2014	401	---	01	1.694
GENERAL	28038452291	INGENICO SERVICES IBERIA, S.A.	26.05.2006	26.05.2006	09.02.2010	200	87,5	01	1.315
GENERAL	28020803244	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	24.04.2008	24.04.2008	09.02.2010	501	32,0	01	210
GENERAL	28120465304	T-SYSTEMS ITC IBERIA, S.A.	03.01.2005	03.01.2005	25.05.2006	100	---	05	508
GENERAL	28125574069	ERNST & YOUNG, S.L.	22.11.2004	22.11.2004	28.12.2004	100	---	01	37
GENERAL	28132559584	EXPERIENCE INGENIERIA Y SERVICIOS, S.L.	11.05.2004	11.05.2004	19.11.2004	100	---	02	193
GENERAL	28138987351	COMMIT SISTEMAS, S.L.	13.04.2004	13.04.2004	07.05.2004	401	---	03	25

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS			
Id. CEA:	Fecha:	Código CEA:	Página:
5DC9WX1F11ZU	21/12/2020	646QM-VXC2V-PV4QH-X3UY5-V5GFH-IQTW5	2





# CONTRATO DE TRABAJO INDEFINIDO A TIEMPO COMPLETO

UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO



CÓDIGO CONTRATO

<input type="checkbox"/>	BONIFICADO	1 5 0
<input type="checkbox"/>	Empresa en General	
<input type="checkbox"/>	Trabajador Autónomo	
<input checked="" type="checkbox"/>	NO BONIFICADO	1 0 0

## DATOS DE LA EMPRESA

CIF/NIF/NIE  
B82699463

D./DÑA JESUS HERRERO GALA	NIF./NIE 50436996C	EN CONCEPTO(1) APODERADO
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA EXPERIENCE INGENIERIA Y SERVICIOS, S.L.	DOMICILIO SOCIAL CL DOCTOR ZAMENHOFF 38 4 B	
PAÍS ESPAÑA 724	MUNICIPIO MADRID	LC.POSTAL 28027

## DATOS DE LA CUENTA DE COTIZACIÓN

RÉGIMEN 0111	COD.PROV. 28	NÚMERO 1325595	DIG.CONTR. 84	ACTIVIDAD ECONÓMICA INGENIERIA Y SERV. INFORMAT.
-----------------	-----------------	-------------------	------------------	---

## DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO

PAÍS ESPAÑA 724	MUNICIPIO MADRID 28079
--------------------	---------------------------

## DATOS DEL/DE LA TRABAJADOR/A

D./DÑA. ROMAN DIEZ, GUILLERMO	NIF./NIE 52993667B	FECHA DE NACIMIENTO 27/09/80
NºAFILIACION S.S. 28 12017018 16	NIVEL FORMATIVO LICENCIADOS O EQUIVALENTES (2º) 55	NACIONALIDAD ESPAÑA 724
MUNICIPIO DEL DOMICILIO POZUELO DE ALARCON 28115	PAÍS DOMICILIO ESPAÑA 724	

Con la asistencia legal, en su caso, de D./Dña. \_\_\_\_\_ con N.I.F./N.I.E. \_\_\_\_\_, en calidad de (2) \_\_\_\_\_

### DECLARAN

Que reúnen las condiciones necesarias para la celebración del presente contrato de trabajo y, en su consecuencia, acuerdan formalizarlo con arreglo a las siguientes:

### CLÁUSULAS

PRIMERA: El/la trabajador/a contratado/a prestará sus servicios como (3) INGENIERO DE DESARROLLO, incluido en el grupo profesional, categoría o nivel profesional de NIVEL 2 DE CONVENIO de acuerdo con el sistema de clasificación profesional vigente en la empresa, en el centro de trabajo ubicado en MADRID

SEGUNDA: La jornada de trabajo será a tiempo completo y de 40 horas semanales, prestadas de Lunes a Viernes con los descansos establecidos legal o convencionalmente.

TERCERA: La duración del presente contrato será INDEFINIDA, iniciándose la relación laboral con fecha 11/05/04 y se establece un periodo de prueba de (4) SEIS MESES.

CUARTA: El trabajador/a percibirá una retribución total de 21.000,00 euros brutos (5) ANUALES que se distribuyen en los siguientes conceptos salariales (6) POR TODOS LOS CONCEPTOS.

QUINTA: La duración de las vacaciones anuales será de (7) 30 DIAS NATURALES POR CADA AÑO TRABAJADO.

SEXTA: El presente contrato se formaliza bajo la modalidad de contrato de relevo SI  NO   
En caso afirmativo cumplimentar el anexo "Contrato de relevo"



SÉPTIMA: Si se reúnen los requisitos y condiciones establecidos en el artículo 44 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, la empresa (8) se bonificará en las siguientes cuotas empresariales a la Seguridad Social por contingencias comunes. Si el empleador es un trabajador autónomo y cumple adicionalmente los requisitos establecidos en la citada norma, dichas bonificaciones se incrementarán en cinco puntos: (9)

- a) Contratación de mujeres desempleadas entre dieciséis y cuarenta y cinco años: 25% durante el período de los veinticuatro meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato.
- b) Contratación de mujeres para prestar servicios en profesiones y ocupaciones establecidas en la Orden Ministerial de 16 de septiembre de 1998, inscritas ininterrumpidamente en la Oficina de empleo, por un período mínimo de seis meses, o bien sean mayores de 45 años: 70 % durante el primer año de vigencia del contrato; 60% durante el segundo año de vigencia del mismo. Si no reunieran algunos de los anteriores requisitos adicionales, la bonificación será del 35% durante el período de los 24 meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato.
- c) Contrataciones de desempleados inscritos ininterrumpidamente en la oficina de empleo durante un período mínimo de 6 meses: 20% durante el período de los veinticuatro meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato.
- d) Contrataciones de desempleados mayores de 45 años y hasta los 55: 50%, durante el primer año de la vigencia del contrato; 45% durante el resto de la vigencia del mismo.
- e) Contrataciones de desempleados mayores de 55 y hasta los 65 años: 55%, durante el primer año de vigencia del contrato; 50% durante el resto de la vigencia del mismo.
- f) Contratación de perceptores de prestaciones o subsidios por desempleo, a los que les reste un año o más de percepción en el momento de la contratación: 50%, durante el primer año de vigencia del contrato; 45% durante el segundo de la vigencia del mismo.
- g.a) Contrataciones de desempleados perceptores del subsidio por desempleo en favor de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social: 90%, durante el primer año de vigencia del contrato; 85% durante el segundo año de vigencia del mismo.
- g.b) Perceptores de la renta agraria: 90% durante la vigencia del primer año de contrato; 85% durante el segundo año de vigencia del mismo.
- h) Contratación de desempleados en el programa que contempla la ayuda específica denominada renta activa de inserción: 65%, durante los veinticuatro meses siguientes al inicio de la vigencia del contrato; 45% durante el resto de vigencia del mismo en el caso de trabajadores mayores de 45 años y hasta los 55; o 50 por 100 durante el resto de vigencia del mismo en el caso de trabajadores mayores de 55 años y hasta los 65.
- i) Contratación de mujeres desempleadas inscritas en la oficina de empleo que sean contratadas en los 24 meses siguientes a la fecha del parto: 100 % durante los 12 siguientes meses al inicio de vigencia del contrato.  
Cuando las contrataciones previstas en las letras c), d), e), f), y h) se realicen a tiempo completo con mujeres desempleadas, las bonificaciones de cuotas se incrementarán en 10 puntos.

OCTAVA: Al presente contrato le será de aplicación la Disposición Adicional Primera de la Ley 12/2001, de 9 de julio:

SI  NO

En caso afirmativo y, si el empleador reúne los requisitos y no se encuentra en alguna de las causas de exclusión de la citada Disposición, señale el colectivo al que pertenece el Trabajador (9):

- Jóvenes desde 16 hasta 30 años de edad, ambos inclusive.
- Mayores de 45 años de edad.
- Mujeres desempleadas cuando se contraten para prestar servicios en profesiones u ocupaciones con menor índice de empleo femenino.
- Parados que lleven, al menos, seis meses inscritos como demandantes de empleo
- Minusválidos

NOVENA: En el supuesto de haber respondido afirmativamente a la anterior cláusula, cuando el contrato se extinga por causas objetivas y la extinción sea declarada improcedente, la cuantía de la indemnización a la que se refiere el art. 53.5 del Estatuto de los Trabajadores, en su remisión a los efectos del despido disciplinario previstos en el art. 56 del mismo texto legal, será de 33 días de salario por año de servicio, prorrateándose por meses los períodos de tiempo inferiores a un año y hasta un máximo de 24 mensualidades.

DÉCIMA: En lo no previsto en este contrato, se estará a la legislación vigente que resulte de aplicación, y en particular, a lo dispuesto en el Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE de 29 de marzo), Ley 12/2001, de 9 de julio (B.O.E de 10 de julio) y en el artículo 44 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre (BOE de 31 de diciembre). Asimismo le será de aplicación lo dispuesto en el Convenio Colectivo de E<sup>o</sup>.INGEN. Y OFIC. EST. TECNIC.

UNDÉCIMA: El contenido del presente contrato se comunicará al Servicio Público de Empleo de \_\_\_\_\_, en el plazo de los 10 días siguientes a su concertación (10).

#### CLÁUSULAS ADICIONALES

- 1º SE COMUNICA A LA OFICINA DEL INEM QUE NO HAY REPRESENTANTE LEGAL DE LOS TRABAJADORES
- 2º EL PERIODO DE PRUEBA NO SE VERA INTERRUMPIDO POR ALGUNA DE LAS CAUSAS PREVISTAS EN EL ART. 45 DEL ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES

Y para que conste, se extiende este contrato por triplicado en el lugar y fecha a continuación indicados, firmando las partes interesadas.  
En MADRID..... a 11 de MAYO de 2004

El/la Trabajador/a



  
El/la representante  
de la empresa

El/la representante legal  
del/de la menor, si procede

- (1) Director/a Gerente, etc.
- (2) Padre, madre, tutor/a o persona o institución que le/la tenga a su cargo.
- (3) Indicar la profesión.
- (4) Habrá de respetarse, en todo caso, lo dispuesto en el art. 14.1 del Texto Refundido de la Ley de Estatuto de los trabajadores, aprobado por R.D. Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (B.O.E. de 29 de marzo)
- (5) Diarias, semanales, mensuales.
- (6) Salario base, complementos salariales, pluses.
- (7) Mínimo: 30 días naturales
- (8) Igualmente podrán bonificarse las cooperativas o sociedades laborales que incorporen desempleados como socios trabajadores o de trabajo y siempre que la entidad haya optado por un régimen de Seguridad Social propio de trabajadores por cuenta ajena.
- (9) Ponga una X en la casilla que corresponda.
- (10) PROTECCIÓN DE DATOS.- Los datos consignados en el presente modelo tendrán la protección derivada de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre.

## Capítulo 18

# Otros Méritos Docentes o de Investigación

## **18.1. Movilidad**

### **18.1.1. Estancia de Investigación Universidad de Bolonia**

- Invitación Cosimo Laneve (Professor Universidad Bolonia)
- Licencia concedida UPM
- Certificado estancia



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING

PROF. COSIMO LANEVE  
TEL +39 051 2094502 FAX +39 051 2094510  
EMAIL [cosimo.laneve@unibo.it](mailto:cosimo.laneve@unibo.it)

Bologna, January 7, 2016

to Guillermo Roman Diez  
Profesor Asociado  
Universidad Politecnica de Madrid  
Departamento de Lenguajes, Sistemas Informaticos e Ingenieria de Soft-  
ware  
Campus de Montegancedo, 28660, Boadilla del Monte (Espana)

Dear Guillermo Roman,

I am pleased to invite you to be a visiting researcher at Università di Bologna for a period of 3 months and 5 days starting from 13th March 2016 to 17th June 2016.

You will be working with our team in the area of resource analysis of distributed systems.

We look forward to welcoming you to our research team and trust that you will benefit substantially from your time at the University of Bologna.  
Sincerely yours,

Cosimo Laneve  
Professor



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

UN

LD.14.R

## RESOLUCIÓN DE LICENCIA / PERMISO / INCAPACIDAD TEMPORAL

En uso de las facultades conferidas y previas las actuaciones reglamentarias oportunas, procede la CONCESIÓN/INICIO   
 de la licencia / permiso / incapacidad temporal cuyo detalle sigue: FINALIZACIÓN   
 ANULACIÓN

## 1. DATOS DEL TRABAJADOR/A

NIP: 52993667 D.N.I./N.I.E./PASAPORTE/OTRO: 52993667-B N.R.P.: 5299366768 Y200200064  
 APELLIDOS Y NOMBRE: ROMAN DIEZ, GUILLERMO  
 TIPO DE RELACIÓN DE SERVICIOS: PERSONAL LABORAL DOCENTE E INVESTIGADOR DE UNIVERSIDAD   
 FIGURA DOCENTE: PROFESOR ASOCIADO 0 0 0 6 4  
 SITUACIÓN LABORAL: SERVICIO ACTIVO A C  
 MODALIDAD: (AC)-OCUPANDO PLAZA O PUESTO A C

## 2. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO O PLAZA

DENOMINACIÓN: PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR  
 UNIVERSIDAD: POLITÉCNICA DE MADRID 1 7 3 6  
 CENTRO DE DESTINO DOCENTE: E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS 0 S 0 1  
 ÁREA DE CONOCIMIENTO: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS 5 7 0  
 DEPARTAMENTO: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE S 0 H 1  
 DEDICACIÓN: TIEMPO PARCIAL (6)+(6) P 0 6  
 PROVINCIA DEL CENTRO DOCENTE: MADRID 2 8  
 LOCALIDAD DEL CENTRO DOCENTE: BOADILLA DEL MONTE 1 1 0  
 CONVENIO: CONVENIO COLECTIVO DE P.D.I. DE LAS UNIVS. PÚBLS. DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2 0 0 2  
 CATEGORÍA / FUNCIÓN:  
 PROGRAMA DE GASTOS: 4 2 2 D APLICACIÓN PRESUPUESTARIA: 1 3 3 . 0 0

## 3. DATOS DE LA LICENCIA / PERMISO / INCAPACIDAD TEMPORAL

TIPO DE LICENCIA / PERMISO / IT: LICENCIA POR DOCENCIA E INVESTIGACION L 6  
 PERIODO DE 1 4 0 3 2 0 1 6 A 1 7 0 6 2 0 1 6  
 DISPOSICIÓN APLICADA:

## 4. DATOS DE LA INCIDENCIA DE LA LICENCIA / PERMISO / INCAPACIDAD TEMPORAL

DESCRIPCIÓN Y EFECTOS:  
 FECHA

## 5. DATOS DE LA FINALIZACIÓN DE LA LICENCIA / PERMISO / INCAPACIDAD TEMPORAL

FECHA DE LA FINALIZACIÓN 1 7 0 6 2 0 1 6  
 MOTIVO:

## 6. OBSERVACIONES / OTROS DATOS

Retribuciones 100% los tres primeros meses, resto al 80%. RD. 898/85, 30 de abril, en su art. 8º y en el art. 147 de los Estatutos de la UPM, todo ello en concordancia con lo dispuesto en el art. 20 f del Convenio Colectivo de las Universidades Públicas de Madrid.

## 7. RECLAMACIONES O RECURSOS QUE PROCEDEN CONTRA LA PRESENTE RESOLUCIÓN

Contra esta Resolución se podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso potestativo de reposición ante este mismo órgano o bien reclamación previa a la vía judicial laboral en los plazos y términos establecidos en el art. 59 del Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo (BOE del 29), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Madrid, 9 de febrero de 2016

OFICINA DELEGADA DEL R.C.P. EN UNIVERSIDADES  
 Cumplimentado lo establecido sobre la preceptiva  
 comunicación al Registro Central de Personal

Madrid,

19 FEB. 2016

EL JEFE DE LA OFICINA DELEGADA

Fdo. Aurora Barquero Hernández



EL RECTOR  
 P.D. (R.R. 18/06/2014)  
 EL VICERRECTOR DE PERSONAL ACADÉMICO

Fdo.: José Luis Montañés García





DIPARTIMENTO DI INFORMATICA - SCIENZA E INGEGNERIA

20th May 2016

**Guillermo Román Díez**

Profesor Asociado

Universidad Politecnica de Madrid

Departamento de Lenguajes, Sistemas Informaticos e Ingeniería de Software

Campus de Montegancedo, 28660, Boadilla del Monte (Espana)

To whom it concerns,

I hereby certify that Dr. Guillermo Román Díez is a visiting scientist at the Alma Mater Studiorum Università di Bologna from 14<sup>th</sup> March 2016 to 17<sup>th</sup> June 2016.

During this visit Guillermo Román is collaborating in the following tasks in the context of the Envisage Project (<http://www.envisage-project.eu>): (1) the development of a Time Complexity Analysis of parallel programs deployed in the cloud, (2) deadlock analysis of ABS models, (3) the application of different static analyses to the case studies developed by the industrial partners of the project, in particular, Fredhopper.

This visit at the Università di Bologna is very beneficial to strengthen the research collaboration between the Technical University of Madrid and the Università di Bologna and, hopefully, this collaboration will continue in the future.

Sincerely yours,

Cosimo Laneve  
Professor in Computer Science

18.1.2. Beca Erasmus (ver Sección 16.2.1)

## 18.2. Gestión

18.2.1. Miembro de la Junta de Escuela Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Informática



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS INFORMÁTICOS

**D<sup>a</sup> Sonia V. de Frutos Cid, en calidad de Secretaria Académica de la  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la  
Universidad Politécnica de Madrid**

**CERTIFICA:**

Que D. Guillermo Román Díez, es miembro electo de Junta de Escuela en el periodo comprendido desde octubre de 2018 a la actualidad, de acuerdo con la documentación existente en esta Secretaría.

Y para que así conste firmo la presente en Boadilla del Monte a diez de junio de dos mil veinte.

DE FRUTOS CID  
SONIA V. - DNI  
11826963H

Digitally signed by DE  
FRUTOS CID SONIA V.  
- DNI 11826963H  
Date: 2020.06.10  
11:39:15 +02'00'





**18.2.2. Coordinador de asignaturas**

**D<sup>a</sup>. Sonia V. de Frutos Cid**, Secretaria Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid, CERTIFICA, de acuerdo con la documentación existente, que Profesor **D. Guillermo Román Díez**, con D.N.I. 52.993.667-B, ha sido **coordinador** de las asignaturas que se especifican a continuación:

Curso académico /semestre	Puesto ocupado	Asignatura	Titulación	Curso de la titulación
2015-2016 / 1º semestre	Profesor Asociado 6+6	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2º
2015-2016 / 1º semestre	Profesor Asociado 6+6	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2º
2016-2017 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2º
2016-2017 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2º
2017-2018 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2º
2017-2018 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2º
2017-2018 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas	2º
2018-2019 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2º
2018-2019 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2º
2018-2019 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas	2º
2018-2019 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Programming Project	Grado en Ingeniería Informática	3º
2018-2019 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Programming of User Interfaces	Master EIT Digital in Human Computer Interaction and Design	1º



2019-2020 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Ingeniería Informática	2º
2019-2020 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Grado en Matemáticas e Informática	2º
2019-2020 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Algoritmos y Estructuras de Datos	Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas	2º
2019-2020 / 1º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Programming Project	Grado en Ingeniería Informática	3º
2019-2020 / 2º semestre	Profesor Ayudante Doctor	Análisis de Sistemas Concurrentes y Distribuidos	Máster Universitarios en Métodos Formales en Ingeniería Informática	1º

Y para que así conste y a los efectos oportunos, firmo el presente documento en Boadilla del Monte, a 5 de junio de 2020.

*La Secretaria Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos*

DE FRUTOS CID Digitally signed by DE  
FRUTOS CID SONIA V. -  
SONIA V. - DNI 11826963H  
11826963H Date: 2020.06.05 12:49:45  
+02'00'

*FDO.: D<sup>a</sup> Sonia V. de Frutos Cid*



### **18.3. Tutor de Practicum**

- Certificado Tutor Académico de Practicum
- Certificado Tutor Profesional de Practicum

**Dña. Sonia V. de Frutos Cid, Secretaria Académica de la Escuela  
Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad  
Politécnica de Madrid**

**CERTIFICA :**

Que **D. Guillermo Román Díez, con DNI 52993667-B**, Profesor Ayudante Doctor adscrito al Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la UPM, ha sido Tutor Académico de la asignatura optativa Practicum:

- 2º Semestre del curso académico 2017-2018 con (12 ETCS) del siguiente alumno: **Alejandro Fernández Pradel**
- 1º Semestre del curso académico 2018-2019 con (12 ETCS) de los siguientes alumnos: **Ángela Sanz Cendan y Raquel Corrochano Losa**
- 1º Semestre del curso académico 2019-2020 con (12 ETCS) del siguiente alumno: **Luciano Navea Muñoz**
- 2º Semestre del curso académico 2019-2020 con (12 ETCS) del siguiente alumno: **Inés Cardiel Otero**

Según el Modelo de estimación de la actividad de los departamentos de la UPM (Aprobado CG 30 de enero de 2014) que establece la siguiente equivalencia en horas:

“Las actividades de supervisión y tutoría de Prácticas Externas se contabilizan como 0,1 horas/semana durante 15 semanas por cada estancia de 24 ECTS realizada por un alumno el curso anterior (HPExt), estableciéndose para esta actividad un máximo del 10% de la capacidad docente de todos los profesores del departamento (CDPTCmax + CDPTC). Para estancias de inferior duración se contabilizará una dedicación proporcional a los ECTS reconocidos.”

Esta tutela corresponde a un total. (1 tutela = 0,75h)

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente en Boadilla del Monte a veintiséis de junio de dos mil veinte.

LA SECRETARIA ACADÉMICA

DE FRUTOS CID  
SONIA V. - DNI  
11826963H

Digitally signed by DE  
FRUTOS CID SONIA V. -  
DNI 11826963H  
Date: 2020.06.26  
14:34:32 +0200

Fdo.: Sonia de Frutos Cid



**Dña. Sonia V. de Frutos Cid, Secretaria Académica de la Escuela  
Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la Universidad  
Politécnica de Madrid**

**CERTIFICA :**

Que **D. Guillermo Román Díez**, con **DNI 52993667-B**, Profesor Ayudante Doctor adscripto al Departamento Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos de la UPM, ha sido Tutor Profesional de la asignatura optativa Practicum:

- 1º Semestre del curso académico 2019-2020 con (12 ETCS) del siguiente alumno: **Virginia Esteban Salguero**

Según el Modelo de estimación de la actividad de los departamentos de la UPM (Aprobado CG 30 de enero de 2014) que establece la siguiente equivalencia en horas:

“Las actividades de supervisión y tutoría de Prácticas Externas se contabilizan como 0,1 horas/semana durante 15 semanas por cada estancia de 24 ECTS realizada por un alumno el curso anterior (HPExt), estableciéndose para esta actividad un máximo del 10% de la capacidad docente de todos los profesores del departamento (CDPTCmax + CDPTC). Para estancias de inferior duración se contabilizará una dedicación proporcional a los ECTS reconocidos.”

Esta tutela corresponde a un total. (1 tutela = 0,75h)

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente en Boadilla del Monte a veintiséis de junio de dos mil veinte.

LA SECRETARIA ACADÉMICA

DE FRUTOS CID  
SONIA V. - DNI  
11826963H

Digitally signed by DE  
FRUTOS CID SONIA V.  
- DNI 11826963H  
Date: 2020.06.26  
14:33:58+02'00'

Fdo.: Sonia de Frutos Cid



## 18.4. Organizador de Conferencias Internacionales

### 18.4.1. Principles and Practice of Declarative Programming 2015

- Página web: <http://costa.ls.fi.upm.es/ppdp15/>
- Página Web Proceedings: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2790449&picked=prox>
- Carta del Program Chair

Proceedings of the  
**17th International Symposium on Principles  
and Practice  
of Declarative Programming  
(PPDP 2015)**

Siena, Italy  
July 14-16, 2015

In cooperation with:  
**ACM SIGPLAN**



**The Association for Computing Machinery  
2 Penn Plaza, Suite 701  
New York New York 10121-0701**

**ACM COPYRIGHT NOTICE.** Copyright © 2015 by the Association for Computing Machinery, Inc. Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers, or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Publications Dept., ACM, Inc., fax +1 (212) 869-0481, or [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).

For other copying of articles that carry a code at the bottom of the first or last page, copying is permitted provided that the per-copy fee indicated in the code is paid through the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, +1-978-750-8400, +1-978-750-4470 (fax).

**Notice to Past Authors of ACM-Published Articles**

ACM intends to create a complete electronic archive of all articles and/or other material previously published by ACM. If you have written a work that was previously published by ACM in any journal or conference proceedings prior to 1978, or any SIG Newsletter at any time, and you do NOT want this work to appear in the ACM Digital Library, please inform [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org), stating the title of the work, the author(s), and where and when published.

**ACM ISBN:** 978-1-4503-3516-4

# 2015 International Symposium on Principles and Practice of Declarative Programming

**Conference Chair:** Moreno Falaschi (*University of Siena, Italy*)

**Program Chair:** Elvira Albert (*Complutense University of Madrid, Spain*)

**Local Chairs:** Guillermo Román-Díez (*Technical University of Madrid, Spain*)

**Steering Committee Chair:** Tom Schrijvers (*KU Leuven, Belgium*)

**Steering Committee:** Maribel Fernandez (*Kings College London, UK*)  
Temur Kutsia (*University of Linz, Austria*)  
Michael Hanus (*University of Kiel, Germany*)  
Jeremy Gibbons (*University of Oxford, UK*)  
Peter Schneider-Kamp (*University of Southern Denmark, Denmark*)  
Danny De Schreye (*Katholieke Universiteit Leuven, Belgium*)  
Andy King (*University of Kent, UK*)  
Ricardo Peña (*Universidad Complutense de Madrid, Spain*)  
Olaf Chitil (*University of Kent, UK*)  
Olivier Danvy (*University of Aarhus, Denmark*)

**Program Committee:** Michael D. Adams (*University of Utah*)  
Elvira Albert (*Complutense University of Madrid*)  
Puri Arenas (*Complutense University of Madrid*)  
Amir Ben-Amram (*Tel-Aviv Academic College*)  
Inês Dutra (*CRACS INES-TEC LA & Faculdade de Ciências, Universidade do Porto*)  
Patrick Cousot (*New York University*)  
Gregory Duck (*National University of Singapore*)  
Fabio Fioravanti (*University of Chieti-Pescara*)  
Thom Frühwirth (*University of Ulm*)  
Roberto Giacobazzi (*University of Verona*)  
Michael Hanus (*CAU Kiel*)  
Andy King (*University of Kent*)  
Francisco Javier López-Fraguas (*Complutense University of Madrid*)  
Ian Mackie (*Department of Informatics*)  
Dale Miller (*INRIA and LIX/Ecole Polytechnique*)  
Torsten Schaub (*University of Potsdam*)  
Tom Schrijvers (*Ghent University*)  
Frank Valencia (*LIX, Ecole Polytechnique*)  
German Vidal (*Universitat Politècnica de Valencia*)  
Marina De Vos (*University of Bath*)  
Nobuko Yoshida (*Imperial College London*)

5.31



FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

**Elvira Albert**  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
28040, MADRID

*email:* elvira@sip.ucm.es  
*phone:* +34 91 3947641  
*fax:* +34 91 3947529

1 de Enero de 2015

D<sup>a</sup> Elvira Albert, con DNI 33413619-R, *program chair* de la conferencia:

*17th International Symposium on Principles and Practice of Declarative Programming  
PPDP 2015*

cuya página web es

<http://alpha.diism.unisi.it/ppdp-lopstr-15/>

HACE CONSTAR:

Que D. Guillermo Román Díez ha participado como **organizador** de dicha conferencia, comenzando la organización de los diferentes aspectos de la conferencia en Noviembre de 2014.

Firmo la presente para que conste a los efectos oportunos.

Elvira Albert

## **18.5. Miembro del Comité de Programa de Conferencias Internacionales**

### **18.5.1. Static Analysis Symposium 2020 (SAS 2020)**

- Página web: <https://conf.researchr.org/home/sas-2020>

### **18.5.2. Integrated Formal Methods 2014 (IFM 2014)**

- Página web: <http://ifm2014.cs.unibo.it/>
- Página web proceedings: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-10181-1>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison

*Lancaster University, UK*

Takeo Kanade

*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA*

Josef Kittler

*University of Surrey, Guildford, UK*

Jon M. Kleinberg

*Cornell University, Ithaca, NY, USA*

Alfred Kobsa

*University of California, Irvine, CA, USA*

Friedemann Mattern

*ETH Zurich, Switzerland*

John C. Mitchell

*Stanford University, CA, USA*

Moni Naor

*Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel*

Oscar Nierstrasz

*University of Bern, Switzerland*

C. Pandu Rangan

*Indian Institute of Technology, Madras, India*

Bernhard Steffen

*TU Dortmund University, Germany*

Demetri Terzopoulos

*University of California, Los Angeles, CA, USA*

Doug Tygar

*University of California, Berkeley, CA, USA*

Gerhard Weikum

*Max Planck Institute for Informatics, Saarbruecken, Germany*

# Organization

## Program Committee

Erika Abraham	RWTH Aachen University, Germany
Elvira Albert	Complutense University of Madrid, Spain
Clara Benac Earle	Technical University of Madrid, Spain
Eerke Boiten	University of Kent, UK
Michael Butler	University of Southampton, UK
Ana Cavalcanti	University of York, UK
Frank De Boer	CWI Amsterdam, The Netherlands
David Deharbe	Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil
John Derrick	University of Sheffield, UK
Marc Frappier	University of Sherbrooke, Canada
Elena Giachino	University of Bologna, Italy
Susanne Graf	Verimag, France
John Hatcliff	Kansas State University, USA
Einar Broch Johnsen	University of Oslo, Norway
Rajeev Joshi	NASA Jet Propulsion Laboratory, USA
Laura Kovacs	Chalmers University of Technology, Sweden
Diego Latella	National Research Council, Pisa, Italy
Stefan Leue	University of Konstanz, Germany
Shaoying Liu	Hosei University, Japan
Dominique Mery	LORIA and University of Lorraine, France
Antoine Miné	Ecole Normale Supérieure, France
Luigia Petre	Åbo Akademi University, Finland
Guillermo Román-Díez	Technical University of Madrid, Spain
Fernando Rosa-Velardo	Complutense University of Madrid, Spain
Augusto Sampaio	University of Pernambuco, Brazil
Thomas Santen	European Microsoft Innovation Center, Germany
Steve Schneider	University of Surrey, UK
Emil Sekerinski	McMaster University, Canada
Graeme Smith	University of Queensland, Australia
Kenji Taguchi	AIST, Japan
Tayssir Touili	University Paris Diderot, France
Helen Treharne	University of Surrey, UK
Juri Vain	Tallinn University of Technology, Estonia
Heike Wehrheim	University of Paderborn, Germany
Peter Wong	Fredhopper B. V., The Netherlands

## **18.6. Revisor en Revistas Internacionales**

### **18.6.1. Science of Computer Programming**

- Certificado del Editor



FACULTAD DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

---

**Elvira Albert**  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
28040, MADRID

*email:* elvira@sip.ucm.es  
*phone:* +34 91 3947641  
*fax:* +34 91 3947529

20th May 2016

Dear Sir or Madam,

In my role as Editor of the Special Issue at the journal

*Science of Computer Programming*

<http://www.journals.elsevier.com/science-of-computer-programming>

of the

*17th International Symposium on Principles and Practice of Declarative Programming  
PPDP 2015*

<http://alpha.diism.unisi.it/ppdp-lopstr-15/>

I hereby certify that **Guillermo Román Díez** has participated as **reviewer** in this special issue.

Sincerely yours,

Elvira Albert



## 18.6.2. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, TOPLAS

- Captura página web


[Home](#)
[Author](#)
[Review](#)

Referee View Manuscripts

## Referee View Manuscripts

[0 Review and Score](#) >

[1 Scores Returned](#) >

[Invitations](#) >

[Legacy Instructions](#) >

## Scores Returned

ACTION	COMPLETED	ID/TITLE	STATUS
Select...	31-Jan-2020	TOPLAS-00040-2019 Inferring Lower Runtime Bounds for Integer Programs	Minor Revision (05-Apr-2020) Due on: 04-Jul-2020  Assignments: ADM: Knauer, Stefanie

## 18.7. Revisor en Conferencias Internacionales


### 18.7.1. European Symposium on Programming 2020 (ESOP'20)

- Página web: <https://www.etaps.org/2020/esop>
- Página web proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-44914-8>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

Peter Müller (Ed.)

# Programming Languages and Systems

29th European Symposium on Programming, ESOP 2020  
Held as Part of the European Joint Conferences  
on Theory and Practice of Software, ETAPS 2020  
Dublin, Ireland, April 25–30, 2020  
Proceedings

*Editor*  
Peter Müller   
ETH Zurich  
Zurich, Switzerland



ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-030-44913-1              ISBN 978-3-030-44914-8 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-44914-8>

LNCS Sublibrary: SL1 – Theoretical Computer Science and General Issues

© The Editor(s) (if applicable) and The Author(s) 2020. This book is an open access publication.

**Open Access** This book is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license and indicate if changes were made.

The images or other third party material in this book are included in the book's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the book's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, expressed or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The publisher remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

This Springer imprint is published by the registered company Springer Nature Switzerland AG  
The registered company address is: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

# Organization

## Program Committee

Elvira Albert	Universidad Complutense de Madrid, Spain
Sophia Drossopoulou	Imperial College London, UK
Jean-Christophe Filliatre	LRI, CNRS, France
Arie Gurfinkel	University of Waterloo, Canada
Jan Hoffmann	Carnegie Mellon University, USA
Ranjit Jhala	University of California at San Diego, USA
Woosuk Lee	Hanyang University, South Korea
Rustan Leino	Amazon Web Services, USA
Rupak Majumdar	MPI-SWS, Germany
Roland Meyer	Technische Universität Braunschweig, Germany
Antoine Miné	LIP6, Sorbonne Université, France
Sasa Misailovic	University of Illinois at Urbana-Champaign, USA
Toby Murray	University of Melbourne, Australia
Peter Müller	ETH Zurich, Switzerland
David Naumann	Stevens Institute of Technology, USA
Zvonimir Rakamaric	University of Utah, USA
Francesco Ranzato	University of Padova, Italy
Sukyong Ryu	KAIST, South Korea
Ilya Sergey	Yale-NUS College and National University of Singapore, Singapore
Alexandra Silva	University College London, UK
Nikhil Swamy	Microsoft Research, USA
Sam Tobin-Hochstadt	Indiana University Bloomington, USA
Caterina Urban	Inria Paris, France
Viktor Vafeiadis	MPI-SWS, Germany

## Additional Reviewers

Amtoft, Torben	Brady, Edwin
Arenas, Puri	Brunet, Paul
Balabonski, Thibaut	Caires, Luís
Bernardy, Jean-Philippe	Charguéraud, Arthur
Bierman, Gavin	Chini, Peter
Blanchet, Bruno	Chudnov, Andrey
Bonchi, Filippo	Correas Fernández, Jesús
Bonelli, Eduardo	Costea, Andreea
Botbol, Vincent	Cousot, Patrick
Bourke, Timothy	Crole, Roy

Cusumano-Towner, Marco  
Dagand, Pierre-Evariste  
Dahlqvist, Fredrik  
Dang, Hai  
Danielsson, Nils Anders  
Das, Ankush  
Enea, Constantin  
Finkbeiner, Bernd  
Fromherz, Aymeric  
Fuhs, Carsten  
Genaim, Samir  
Genitrini, Antoine  
Ghica, Dan  
Gordillo, Pablo  
Gordon, Colin S.  
Haas, Thomas  
Hage, Jurriaan  
He, Shaobo  
Heljanko, Keijo  
Jourdan, Jacques-Henri  
Kahn, David  
Kang, Jeehoon  
Kuderski, Jakub  
Lahav, Ori  
Laurent, Olivier  
Lee, Dongkwon  
Lee, Wonyeol  
Lesani, Mohsen  
Levy, Paul Blain  
Lindley, Sam  
Martin-Martin, Enrique  
Mohan, Anshuman  
Mordido, Andreia  
Morris, J. Garrett

Muller, Stefan  
Ngo, Minh  
Oh, Hakjoo  
Ouadjaout, Abdelraouf  
Ouederni, Meriem  
Palamidessi, Catuscia  
Pearlmutter, Barak  
Peters, Kirstin  
Pham, Long  
Poli, Federico  
Polikarpova, Nadia  
Pottier, François  
Rival, Xavier  
Román-Díez, Guillermo  
Sammartino, Matteo  
Sasse, Ralf  
Scalas, Alceste  
Scherer, Gabriel  
Sieczkowski, Filip  
Sivaramakrishnan, Kc  
Staton, Sam  
Stutsman, Ryan  
Tan, Yong Kiam  
van den Brand, Mark  
Vákár, Matthijs  
Wang, Di  
Wang, Meng  
Wehrheim, Heike  
Weng, Shu-Chun  
Wies, Thomas  
Wijesekera, Duminda  
Wolff, Sebastian  
Zufferey, Damien

### 18.7.2. Formal Methods Europe 2019 (FM'19)

- Página web: <http://formalmethods2019.inesctec.pt>
- Página web proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-30942-8>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.





Maurice H. ter Beek · Annabelle McIver ·  
José N. Oliveira (Eds.)


# Formal Methods – The Next 30 Years

Third World Congress, FM 2019  
Porto, Portugal, October 7–11, 2019  
Proceedings

*Editors*

Maurice H. ter Beek   
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Pisa, Italy

Annabelle McIver   
Macquarie University  
Sydney, NSW, Australia

José N. Oliveira   
University of Minho  
Braga, Portugal

ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-030-30941-1              ISBN 978-3-030-30942-8 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-30942-8>

LNCS Sublibrary: SL2 – Programming and Software Engineering

© Springer Nature Switzerland AG 2019

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, expressed or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The publisher remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

This Springer imprint is published by the registered company Springer Nature Switzerland AG  
The registered company address is: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

**Additional Reviewers**

Rui Abreu	Gloria Gori	Paolo Masci
Arthur Américo	Friedrich Gretz	Mieke Massink
Hugo Araujo	Jerry den Hartog	Franco Mazzanti
Myla Archer	Raju Halder	Larissa Meinicke
Sepideh Asadi	Hossein Hojjat	Alexandra Mendes
Florent Avellaneda	Karel Horak	Stephan Merz
Eduard Baranov	Zhe Hou	Ravindra Metta
Davide Basile	Thomas Hujsa	Andrea Micheli
Cláudio Belo Lourenço	Andreas Humenberger	Stefan Mitsch
Philipp Berger	Antti Hyvarinen	Alvaro Miyazawa
František Blahoudek	Peter Häfner	Carroll Morgan
Martin Blichá	Fabian Immler	Mariano Moscato
Jean-Paul Bodeveix	Miguel Isabel	Toby Murray
Brandon Bohrer	Shaista Jabeen	David Müller
Ioana Boureanu	Phillip James	Koji Nakazawa
Laura Bozzelli	Seema Jehan	Pham Ngoc Hung
Daniel Britten	Saul Johnson	Omer Nguena-Timo
James Brotherston	Violet Ka I Pun	Hans de Nivelles
Richard Bubel	Eduard Kamburjan	Quentin Peyras
Doina Bucur	Minh-Thang Khuu	Paul Piho
Juan Diego Campo	Sascha Klüppelholz	Danny Bøgsted Poulsen
Laura Carnevali	Dimitrios Kouzapas	James Power
Gustavo Carvalho	Robbert Krebbers	Tim Quatmann
Davide Cavezza	Shrawan Kumar	Jean-Baptiste Raclet
Xiaohong Chen	Luca Laurenti	Markus Roggenbach
Yu-Ting Chen	Maurice Laveaux	Guillermo Román-Díez
Robert Colvin	Corey Lewis	Jurriaan Rot
Jesús Correas Fernández	Jianlin Li	Albert Rubio
Silvano Dal Zilio	Yi Li	Enno Ruijters
Carlos Diego Damasceno	Yong Li	Sebastian Ruland
Quoc Huy Do	Ai Liu	David Sanan
Sebastian Ehmes	Wanwei Liu	Julia Sapiña
Santiago Escobar	Martin Lukac	Andy Schürr
Marco Faella	Carlos Luna	Ramy Shahin
Paul Fiterau Brostean	Lars Luthmann	Neeraj Singh
Simon Foster	Joshua Moerman	Andrew Sogokon
Maria João Frade	Hendrik Maarand	B. Srivathsan
Maciej Gazda	Kumar Madhukar	Dominic Steinhöfel
Lorenzo Gheri	Shahar Maoz	Ivan Stojic
Eduardo Giménez	Matteo Marescotti	Sandro Stucki
Pablo Gordillo	Bojan Marinkovic	Martin Tappler

### 18.7.3. integrated Formal Methods 2018 (iFM'18)

- Página web: <https://ifm2018.cs.nuim.ie/>
- Página web proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-98938-9>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

Carlo A. Furia · Kirsten Winter (Eds.)

# Integrated Formal Methods

14th International Conference, IFM 2018  
Maynooth, Ireland, September 5–7, 2018  
Proceedings

*Editors*

Carlo A. Furia  
Università della Svizzera Italiana  
Lugano  
Switzerland

Kirsten Winter  
University of Queensland  
Brisbane, QLD  
Australia

ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-319-98937-2              ISBN 978-3-319-98938-9 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-98938-9>

Library of Congress Control Number: 2018950771

LNCS Sublibrary: SL2 – Programming and Software Engineering

© Springer Nature Switzerland AG 2018

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The publisher remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

This Springer imprint is published by the registered company Springer Nature Switzerland AG  
The registered company address is: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

Ruzica Piskac	Yale University, USA
Chris Poskitt	Singapore University of Technology and Design (SUTD), Singapore
Kostis Sagonas	Uppsala University, Sweden
Gerhard Schellhorn	Universität Augsburg, Germany
Steve Schneider	University of Surrey, UK
Gerardo Schneider	Chalmers - University of Gothenburg, Sweden
Emil Sekerinski	McMaster University, Canada
Martin Steffen	University of Oslo, Norway
Helen Treharne	University of Surrey, UK
Caterina Urban	Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Switzerland
Mark Utting	University of the Sunshine Coast, Australia
Heike Wehrheim	University of Paderborn, Germany
Kirsten Winter	The University of Queensland, Australia
Mitsuharu Yamamoto	Chiba University, Japan
Chenyi Zhang	Jinan University, China

### **Additional Reviewers**

Attiogbe, Christian	Pfähler, Jörg
Bodenmüller, Stefan	Pun, Ka I
Bodeveix, Jean-Paul	Román-Díez, Guillermo
Botella, Bernard	Santolucito, Mark
Ernst, Gidon	Schumi, Richard
Ghassemi, Fatemeh	Sharma, Arnab
Hallahan, William	Siewe, Francois
Isabel, Miguel	Singh, Neeraj
Johansen, Christian	Thüm, Thomas
Kotelnikov, Evgenii	van Glabbeek, Rob
Lienhardt, Michael	Whitefield, Jorden
Marcozzi, Michaël	Wüstholtz, Valentin

#### 18.7.4. Static Analysis Symposium 2017 (SAS'17)

- Página web: <http://staticanalysis.org/sas2017/sas2017.html>
- Página web proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-66706-5>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.



Francesco Ranzato (Ed.)

ARCoSS

LNCS 10422

# Static Analysis

24th International Symposium, SAS 2017  
New York, NY, USA, August 30 – September 1, 2017  
Proceedings

 Springer

*Commenced Publication in 1973*

Founding and Former Series Editors:

Gerhard Goos, Juris Hartmanis, and Jan van Leeuwen

## Editorial Board

David Hutchison, UK

Josef Kittler, UK

Friedemann Mattern, Switzerland

Moni Naor, Israel

Bernhard Steffen, Germany

Doug Tygar, USA

Takeo Kanade, USA

Jon M. Kleinberg, USA

John C. Mitchell, USA

C. Pandu Rangan, India

Demetri Terzopoulos, USA

Gerhard Weikum, Germany

## Advanced Research in Computing and Software Science

Subline of Lecture Notes in Computer Science

## Subline Series Editors

Giorgio Ausiello, *University of Rome 'La Sapienza', Italy*

Vladimiro Sassone, *University of Southampton, UK*

## Subline Advisory Board

Susanne Albers, *TU Munich, Germany*

Benjamin C. Pierce, *University of Pennsylvania, USA*

Bernhard Steffen, *University of Dortmund, Germany*

Deng Xiaotie, *City University of Hong Kong*

Jeannette M. Wing, *Microsoft Research, Redmond, WA, USA*

# Organization

## Program Committee

Elvira Albert	Complutense University of Madrid, Spain
Jade Alglave	University College London, UK
Josh Berdine	Facebook, UK
Aleksandar Chakarov	University of Colorado, Boulder, CO, USA
Liqian Chen	National University of Defense Technology, China
Maria Christakis	University of Kent, UK
Pierre Ganty	IMDEA Software Institute, Spain
Alberto Griggio	FBK-IRST, Italy
Arie Gurfinkel	University of Waterloo, ON, Canada
Thomas Jensen	Inria, France
Laura Kovacs	Vienna University of Technology, Austria
Ana Milanova	Rensselaer Polytechnic Institute, NY, USA
Anders Moller	Aarhus University, Denmark
Kedar Namjoshi	Bell Labs, NJ, USA
Andreas Podelski	University of Freiburg, Germany
Francesco Ranzato	University of Padova, Italy
Xavier Rival	Inria/ENS Paris, France
Ilya Sergey	University College London, UK
Fausto Spoto	University of Verona, Italy
Harald Søndergaard	The University of Melbourne, Australia
Caterina Urban	ETH Zürich, Switzerland
David Van Horn	University of Maryland, MD, USA
Arnaud J. Venet	Facebook, USA
Eran Yahav	Technion, Israel

## Additional Reviewers

Besson, Frederic	Greitschus, Marius	Popeea, Corneliu
Correas Fernández, Jesús	Irfan, Ahmed	Rebola Pardo, Adrian
Dietsch, Daniel	Jaroschek, Maximilian	Robillard, Simon
Dohrau, Jérôme	Kafle, Bishoksan	Román-Díez, Guillermo
Fedyukovich, Grigory	Karpenkov, Egor	Sankaranarayanan, Sriram
Ferrara, Pietro	Khalimov, Ayrat	Schachte, Peter
Frehse, Goran	Krishna, Siddharth	Schilling, Christian
Gange, Graeme	Li, Huisong	Schrammel, Peter
Gleiss, Bernhard	Martin-Martin, Enrique	Steinhöfel, Dominic
Gordillo, Pablo	Navas, Jorge A.	

### 18.7.5. Partial Evaluation and Program Manipulation 2017 (PEPM'17)

- Página web: <https://conf.researchr.org/track/pepm-2017/pepm-workshop>
- Página web proceedings: <https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/3018882>
- Justificación con el mail recibido del sistema de proceedings. Los proceedings del libro no incluyen los revisores adicionales.



Guillermo Román Díez <guillermo.roman.fi@gmail.com>

**[PEPM 2017] Review approval requested for paper #14 "Sound and Complete Entailment Procedure..."**

PEPM 2017 HotCRP <noreply@pepm17.hotcrp.com>  
To: groman@fi.upm.es

Wed, Oct 26, 2016 at 1:28 PM

Greetings,

[groman@fi.upm.es](mailto:groman@fi.upm.es)'s review for Partial Evaluation and Program Manipulation (PEPM 2017) paper #14 has been submitted for approval.

Review site: <https://pepm17.hotcrp.com/review/14?r=215>  
Title: Sound and Complete Entailment Procedure for an Expressive Array Logic  
Authors: Zhuo-Hong Cai (National University of Singapore)  
Muoi Tran (National University of Singapore)  
Wei-Ngan Chin (National University of Singapore)  
Review by: [groman@fi.upm.es](mailto:groman@fi.upm.es)

Contact [jeremy.yallop@cl.cam.ac.uk](mailto:jeremy.yallop@cl.cam.ac.uk) with any questions or concerns.

- PEPM 2017 Submissions

=====

PEPM 2017 Review  
Updated 26 Oct 2016 7:28:36am EDT

-----

Paper #14: Sound and Complete Entailment Procedure for an Expressive Array Logic  
Reviewer: [groman@fi.upm.es](mailto:groman@fi.upm.es)

-----

Overall merit: C. Weak paper, though I will not fight strongly against it.  
Reviewer expertise: 2. I am knowledgeable in the area, though not an expert.

==== Paper summary =====

The paper describes an entailment procedure, which is based on a proof system, and a deterministic algorithm for verifying that array accesses are not accessing out of the bounds of the array. In addition, by extending the array logic described in the paper, the technique are also capable to capture other functional information about the elements contained in the the arrays. The paper also includes formal proofs for all the elements that are described, the entailment procedure, and the algorithm. The paper also includes the results of a small experimental evaluation of the technique with several classical array algorithms.

==== Comments for author =====

### 18.7.6. Integrated Formal Methods 2016 (iFM'16)

- Página web: <http://en.ru.is/ifm/>
- Página web proceedings: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-33693-0>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

Erika Ábrahám · Marieke Huisman (Eds.)

# Integrated Formal Methods

12th International Conference, IFM 2016  
Reykjavik, Iceland, June 1–5, 2016  
Proceedings

*Editors*  
Erika Ábrahám  
RWTH Aachen University  
Aachen  
Germany

Marieke Huisman  
University of Twente  
Enschede  
The Netherlands

ISSN 0302-9743                      ISSN 1611-3349 (electronic)  
Lecture Notes in Computer Science  
ISBN 978-3-319-33692-3              ISBN 978-3-319-33693-0 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-319-33693-0

Library of Congress Control Number: 2016937350

LNCS Sublibrary: SL2 – Programming and Software Engineering

© Springer International Publishing Switzerland 2016

**Open Access** Chapters 5, 16 and 23 are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). For further details see license information in the chapters.

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made.

Printed on acid-free paper

This Springer imprint is published by Springer Nature  
The registered company is Springer International Publishing AG Switzerland



# Organization

## Program Chairs

Erika Ábrahám	RWTH Aachen University, Germany
Marieke Huisman	University of Twente, The Netherlands

## Steering Committee

Erika Ábrahám	RWTH Aachen University, Germany
Elvira Albert	Complutense University of Madrid, Spain
John Derrick	University of Sheffield, UK
Marieke Huisman	University of Twente, The Netherlands
Einar Broch Johnsen	University of Oslo, Norway
Dominique Méry	Université de Lorraine, France
Luigia Petre	Åbo Akademi University, Finland
Steve Schneider	University of Surrey, UK
Emil Sekerinski	McMaster University, Canada
Marjan Sirjani	University of Reykjavik, Iceland
Helen Treharne	University of Surrey, UK
Heike Wehrheim	University of Paderborn, Germany

## Organizing Committee

Marjan Sirjani	University of Reykjavik, Iceland
Marcel Kyas	University of Reykjavik, Iceland
Wojciech Mostowski	Halmstad University, Sweden

## Program Committee

Wolfgang Ahrendt	Chalmers University of Technology, Sweden
Elvira Albert	Complutense University of Madrid, Spain
Bernd Becker	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Germany
Clara Benac Earle	Universidad Politecnica de Madrid, Spain
Borzoo Bonakdarpour	McMaster University, Canada
Ferruccio Damiani	Università di Torino, Italy
Frank de Boer	CWI, The Netherlands
Delphine Demange	University of Rennes 1/IRISA, France
Jan Friso Groote	Eindhoven University of Technology, The Netherlands
Dilian Gurov	KTH Royal Institute of Technology, Sweden
Holger Hermanns	Saarland University, Germany
Einar Broch Johnsen	University of Oslo, Norway

Peter Gorm Larsen	Aarhus University, Denmark
Martin Leucker	University of Lübeck, Germany
Dominique Méry	Université de Lorraine, LORIA, France
Rosemary Monahan	National University of Ireland Maynooth, Ireland
Nadia Polikarpova	MIT, USA
Cesar Sanchez	IMDEA Software Institute, Spain
Sriram Sankaranarayanan	University of Colorado, Boulder, USA
Ina Schaefer	Technische Universität Braunschweig, Germany
Gerardo Schneider	University of Gothenburg, Sweden
Emil Sekerinski	McMaster University, Canada
Armando Tacchella	Università di Genova, Italy
Mark Utting	University of the Sunshine Coast, Australia
Heike Wehrheim	University of Paderborn, Germany
Kirsten Winter	University of Queensland, Australia

## Additional Reviewers

Alborodo, Raul Nestor Neri	Dezani-Ciancaglini, Mariangiola
Aliakbary, Sadegh	Din, Crystal Chang
Antignac, Thibaud	Doménech, Jesus
Arenas, Puri	Díaz, Gregorio
Avanzini, Martin	Faghieh, Fathiyeh
Balliu, Musard	Filali-Amine, Mamoun
Bartocci, Ezio	Flores Montoya, Antonio E.
Baumann, Christoph	Fontaine, Pascal
Berardi, Stefano	Fredlund, Lars-Ake
Berger, Christian	Furia, Carlo A.
Besson, Frédéric	Ganty, Pierre
Bijo, Shiji	Garavel, Hubert
Bodeveix, Jean-Paul	Giachino, Elena
Bubel, Richard	Gomez-Zamalloa, Miguel
Burchard, Jan	Gordillo, Pablo
Burton, Eden	Guanciale, Roberto
Cardone, Felice	Gómez-Martínez, Elena
Cheng, Zheng	Hallerstede, Stefan
Chimento, Jesus Mauricio	Harder, Jannis
Coppo, Mario	Heckl, Istvan
Cordy, Maxime	Isabel, Miguel
Correas Fernández, Jesús	Isenberg, Tobias
De Carvalho Gomes, Pedro	Itzhaky, Shachar
De Frutos Escrig, David	Jacobs, Bart
De Gouw, Stijn	Jakobs, Marie-Christine
De Vink, Erik	Jensen, Thomas
Decker, Normann	Keshishzadeh, Sarmen

Kromodimoeljo, Sentot	Schewe, Sven
Krämer, Julia Désirée	Schlatte, Rudolf
Kuraj, Ivan	Schmaltz, Julien
Lachmann, Remo	Schmitz, Malte
Lago, Patricia	Schwarz, Oliver
Lhotak, Ondrej	Scozzari, Francesca
Liang, Hongjin	Serbanescu, Vlad Nicolae
Lienhardt, Michael	Siddique, Umair
Lity, Sascha	Singh, Neeraj
Liu, Tianhai	Smith, Graeme
Lucanu, Dorel	Sproston, Jeremy
Luttik, Bas	Steffen, Martin
Löding, Christof	Stoller, Scott
Malavolta, Ivano	Stolz, Volker
Mariño, Julio	Stümpel, Annette
Markin, Grigory	Summers, Alexander J.
Martin-Martin, Enrique	Swartjes, Lennart
Mauro, Jacopo	Talebi, Mahmoud
Medhat, Ramy	Tamarit, Salvador
Meijer, Jeroen	Tapia Tarifa, Silvia Lizeth
Mennicke, Stephan	Testerink, Bas
Merz, Stephan	Thoma, Daniel
Milicevic, Aleksandar	Thorn, Johannes
Mogren, Olof	Thüm, Thomas
Nanevski, Aleksandar	Toews, Manuel
Neubauer, Felix	Tran-Jørgensen, Peter
Nicolaou, Nicolas	Travkin, Oleg
Oortwijn, Wytse	Trivedi, Ashutosh
Owe, Olaf	Ulbrich, Mattias
Palmskog, Karl	Walther, Sven
Paolini, Luca	Wasowski, Andrzej
Petri, Gustavo	Weng, Min-Hsien
Power, James	Westman, Jonas
Pozzato, Gian Luca	Wille, David
Pun, Ka I	Willemse, Tim
Quilbeuf, Jean	Wimmer, Ralf
Rafnsson, Willard	Winterer, Leonore
Reimer, Sven	Wong, Peter
Rezine, Ahmed	Wouda, Sanne
Robillard, Simon	Yang, Fei
Román-Díez, Guillermo	Zalinescu, Eugen
Sanchez, Alejandro	Zantema, Hans
Sauer, Matthias	Zavattaro, Gianluigi
Scheffel, Torben	Zutshi, Aditya
Scheibler, Karsten	

### 18.7.7. Verified Software: Theories, Tools, and Experiments 2015 (VSTTE'15)

- Página web proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-29613-5>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

More information about this series at <http://www.springer.com/series/7408>

Arie Gurfinkel · Sanjit A. Seshia (Eds.)

# Verified Software: Theories, Tools, and Experiments

7th International Conference, VSTTE 2015  
San Francisco, CA, USA, July 18–19, 2015  
Revised Selected Papers

## **Additional Reviewers**

Arechiga, Nikos

Bai, Guangdong

Berezish, Murphy

Din, Crystal Chang

Fremont, Daniel J.

Liu, Yan

Nejati, Saeed

Prabhu, Vinayak

Rabe, Markus N.

Román-Díez, Guillermo

Santolucito, Mark

Schwerhoff, Malte

Shurek, Gil

### 18.7.8. Static Analysis Symposium. SAS 2013

- Página web: <http://research.microsoft.com/en-us/events/sas2013/>
- Página web proceedings: <http://rd.springer.com/book/10.1007/978-3-642-38856-9/page/1>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.



Francesco Logozzo Manuel Fähndrich (Eds.)

# Static Analysis

20th International Symposium, SAS 2013  
Seattle, WA, USA, June 20-22, 2013  
Proceedings

 Springer

## Volume Editors

Francesco Logozzo  
Manuel Fähndrich  
Microsoft Research  
One Microsoft Way, 98052 Redmond, WA, USA  
E-mail: {logozzo, maf}@microsoft.com

ISSN 0302-9743 e-ISSN 1611-3349  
ISBN 978-3-642-38855-2 e-ISBN 978-3-642-38856-9  
DOI 10.1007/978-3-642-38856-9  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Library of Congress Control Number: 2013939600

CR Subject Classification (1998): D.2.4-5, D.2.7, D.3.1-2, D.3.4, F.3.1-3, F.4.1

LNCS Sublibrary: SL 2 – Programming and Software Engineering

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed. Exempted from this legal reservation are brief excerpts in connection with reviews or scholarly analysis or material supplied specifically for the purpose of being entered and executed on a computer system, for exclusive use by the purchaser of the work. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the Copyright Law of the Publisher's location, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Permissions for use may be obtained through RightsLink at the Copyright Clearance Center. Violations are liable to prosecution under the respective Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

# Organization

## Program Committee

Elvira Albert	Complutense University of Madrid, Spain
Anindya Banerjee	IMDEA Software Institute, Spain
John Boyland	University of Wisconsin-Milwaukee, USA
Wei-Ngan Chin	National University of Singapore
Mila Dalla Preda	University of Bologna, Italy
Werner Dietl	University of Washington, USA
Isil Dillig	College of William and Mary, USA
Manuel Fähndrich	Microsoft Research, USA
Arie Gurfinkel	Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, USA
Nicolas Halbwachs	CNRS/VERIMAG, France
Atsushi Igarashi	Graduate School of Informatics, Kyoto University, Japan
Franjo Ivancic	NEC Laboratories America, Inc., USA
Ranjit Jhala	UC San Diego, USA
Francesco Logozzo	Microsoft Research, USA
Ana Milanova	Rensselaer Polytechnic Institute, USA
Antoine Miné	CNRS and Ecole Normale Supérieure, France
Mooly Sagiv	Tel Aviv University, Israel
Helmut Seidl	TU München, Germany
Hongseok Yang	University of Oxford, UK
Enea Zaffanella	University of Parma, Italy

## Additional Reviewers

Amato, Gianluca	Di Giusto, Cinzia
Apinis, Kalmer	Dillig, Thomas
Arenas, Puri	Dor, Nurit
Balakrishnan, Gogul	Flores Montoya, Antonio E.
Berdine, Josh	Gabbrielli, Maurizio
Bjorner, Nikolaj	Garoche, Pierre-Loic
Bouaziz, Mehdi	Genaim, Samir
Correas Fernández, Jesús	Gherghina, Cristian
Costea, Andreea	Gori, Roberta
Dal Lago, Ugo	Habermehl, Peter
Deutch, Daniel	Herz, Alexander

VIII Organization

Hill, Patricia  
Huch, Frank  
Jeannet, Bertrand  
Jin, Wesley  
Joshi, Pallavi  
Kahlon, Vineet  
Karbyshev, Aleksandr  
Kincaid, Zachary  
Kinder, Johannes  
Kong, Soonho  
Kovács, Máté  
Le, Duy Khanh  
Le, Quang Loc  
Lin, Anthony  
Mador-Haim, Sela  
Manevich, Roman  
Mastroeni, Isabella  
Mauborgne, Laurent  
Mauro, Jacopo

Monniaux, David  
Naumann, David  
Petter, Michael  
Ranzato, Francesco  
Rinetzky, Noam  
Rodríguez Carbonell, Enric  
Román-Díez, Guillermo  
Schwoon, Stefan  
Sharma, Asankhaya  
Simon, Axel  
Singh, Rishabh  
Soffia, Stefano  
Suenaga, Kohei  
Sun, Chao  
Tasiran, Serdar  
Thai, Trinh Minh  
Trung, Ta Quang  
Zanardini, Damiano

### 18.7.9. Integrated Formal Methods. IFM 2013

- Página web: <http://www.it.abo.fi/iFM2013/>
- Página web proceedings: <http://rd.springer.com/book/10.1007/978-3-642-38613-8/page/1>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

Einar Broch Johnsen Luigia Petre (Eds.)

# Integrated Formal Methods

10th International Conference, IFM 2013  
Turku, Finland, June 10-14, 2013  
Proceedings

## Volume Editors

Einar Broch Johnsen  
University of Oslo, Department of Informatics  
P.O. Box 1080, 0316 Oslo, Norway  
E-mail: [einarj@ifi.uio.no](mailto:einarj@ifi.uio.no)

Luigia Petre  
Åbo Akademi University, Department of Information Technologies  
Joukahaisenkatu 3-5A, 20520 Turku, Finland  
E-mail: [lpetre@abo.fi](mailto:lpetre@abo.fi)

ISSN 0302-9743  
ISBN 978-3-642-38612-1  
DOI 10.1007/978-3-642-38613-8  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

e-ISSN 1611-3349  
e-ISBN 978-3-642-38613-8

Library of Congress Control Number: 2013938948

CR Subject Classification (1998): D.2, F.3, D.3, F.4, F.1, F.2

LNCS Sublibrary: SL 2 – Programming and Software Engineering

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

# Organization

## Program Committee

Erika Abraham	RWTH Aachen University, Germany
Elvira Albert	Complutense University of Madrid, Spain
Marcello Bonsangue	Leiden University, The Netherlands
Phillip J. Brooke	Teesside University, UK
Ana Cavalcanti	University of York, UK
Dave Clarke	Catholic University of Leuven, Belgium
John Derrick	University of Sheffield, UK
Jin Song Dong	National University of Singapore, Singapore
Kerstin Eder	University of Bristol, UK
John Fitzgerald	Newcastle University, UK
Andy Galloway	University of York, UK
Marieke Huisman	University of Twente, The Netherlands
Reiner Hähnle	Technical University of Darmstadt, Germany
Einar Broch Johnsen	University of Oslo, Norway
Peter Gorm Larsen	Aarhus University, Denmark
Diego Latella	ISTI-CNR, Pisa, Italy
Michael Leuschel	University of Düsseldorf, Germany
Shaoying Liu	Hosei University, Japan
Michele Loreti	Università degli Studi di Firenze, Italy
Dominique Mery	Université de Lorraine, LORIA, France
Stephan Merz	INRIA Lorraine, France
Richard Paige	University of York, UK
Luigia Petre	Åbo Akademi University, Finland
Kristin Yvonne Rozier	NASA Ames Research Center, USA
Philipp Ruemmer	Uppsala University, Sweden
Thomas Santen	European Microsoft Innovation Center, Germany
Ina Schaefer	Technische Universität Braunschweig, Germany
Steve Schneider	University of Surrey, UK
Emil Sekerinski	McMaster University, Canada
Graeme Smith	University of Queensland, Australia
Colin Snook	University of Southampton, UK
Kenji Taguchi	AIST, Japan
Helen Treharne	University of Surrey, UK
Heike Wehrheim	University of Paderborn, Germany
Herbert Wiklicky	Imperial College London, UK
Gianluigi Zavattaro	University of Bologna, Italy



## Additional Reviewers

Ait Sadoune, Idir	Isobe, Yoshinao	Román-Díez, Guillermo
Alonso-Blas, Diego	Jakobs, Marie Christine	Rot, Jurriaan
Esteban	Jansen, Nils	Satpathy, Manoranjan
Andre, Etienne	Ji, Ran	Schremmer, Alexander
Andriamiarina, Manami-	Kitamura, Takashi	Senni, Valerio
ary Bruno	Kleijn, Jetty	Singh, Neeraj
Bai, Guandong	Kong, Weiqiang	Soleimanifard, Siavash
Bendisposto, Jens	Laarman, Alfons	Song, Songzheng
Bodeveix, Jean-Paul	Lampka, Kai	Stigge, Martin
Bruni, Roberto	Larmuseau, Adriaan	Subotic, Pavle
Bubel, Richard	Lascu, Tudor Alexandru	Taylor, Ramsay
Carnevali, Laura	Ledru, Yves	Ter Beek, Maurice
Ceska, Milan	Li, Qin	Tiezzi, Francesco
Chechik, Marsha	Liu, Yan	Timm, Nils
Chen, Xin	Lochau, Malte	Traverso, Riccardo
Corzilius, Florian	Loos, Sarah	Van Delft, Bart
de Gouw, Stijn	Loup, Ulrich	Vandin, Andrea
De Vink, Erik	Martin-Martin, Enrique	Vanoverberghe, Dries
Dobrikov, Ivaylo	Masud, Abu Naser	Walther, Sven
Dongol, Brijesh	Merro, Massimo	Wang, Xi
Dukaczewski, Michael	Miao, Weikai	Winter, Kirsten
Dwyer, Matt	Mihelčić, Matej	Wong, Peter
Edmunds, Andy	Miyazawa, Alvaro	Yeganehfar, Sanaz
Ferrari, Alessio	Mostowski, Wojciech	Zaharieva-Stojanovski,
Filali-Amine, Mamoun	Nakajima, Shin	Marina
Gibson, J. Paul	Nellen, Johanna	Zainuddin, Fauziah
Griggio, Alberto	Nesi, Monica	Zeljić, Aleksandar
Gui, Lin	Patrignani, Marco	Zeyda, Frank
Gutiérrez, Raúl	Plagge, Daniel	Zhao, Yongxin
Hallerstede, Stefan	Poppleton, Michael	Zheng, Manchun
Hankin, Chris	Proenca, Jose	Zhu, Shenghua
Isenberg, Tobias	Rojas, José Miguel	Ziegert, Steffen

### 18.7.10. Interactive Theorem Proving 2012

- Página web: <http://www.itp2013.u11.es/>
- Página web proceedings: <http://rd.springer.com/book/10.1007/978-3-642-32347-8/page/1>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

Lennart Beringer Amy Felty (Eds.)

# Interactive Theorem Proving

Third International Conference, ITP 2012  
Princeton, NJ, USA, August 13-15, 2012  
Proceedings

## Volume Editors

Lennart Beringer  
Princeton University  
Department of Computer Science  
35 Olden Street  
Princeton, NJ 08540, USA  
E-mail: eberinge@cs.princeton.edu

Amy Felty  
University of Ottawa, School of Electrical Engineering and Computer Science  
800 King Edward Ave.  
Ottawa, ON K1N 6N5, Canada  
E-mail: afelty@eecs.uottawa.ca

ISSN 0302-9743  
ISBN 978-3-642-32346-1  
DOI 10.1007/978-3-642-32347-8  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

e-ISSN 1611-3349  
e-ISBN 978-3-642-32347-8

Library of Congress Control Number: Applied for

CR Subject Classification (1998): I.2.3, F.4.1, F.4.3, I.2.2, I.2.4, F.3, D.2.4, F.1.1, K.6.5

LNCS Sublibrary: SL 1 – Theoretical Computer Science and General Issues

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

*Typesetting:* Camera-ready by author, data conversion by Scientific Publishing Services, Chennai, India

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

# Conference Organization

## General Co-chairs

Andrew Appel  
Lennart Beringer

Princeton University, USA  
Princeton University, USA

## Program Co-chairs

Lennart Beringer  
Amy Felty

Princeton University, USA  
University of Ottawa, Canada

## Program Committee

Andreas Abel  
Nick Benton  
Stefan Berghofer  
Lennart Beringer  
Yves Bertot  
Adam Chlipala  
Ewen Denney  
Peter Dybjer  
Amy Felty  
Herman Geuvers

Georges Gonthier  
Jim Grundy  
Elsa Gunter

Hugo Herbelin  
Joe Hurd  
Reiner Hähnle  
Matt Kaufmann  
Gerwin Klein

Assia Mahboubi  
Conor McBride  
Alberto Momigliano  
Magnus O. Myreen  
Tobias Nipkow  
Sam Owre

LMU Munich, Germany  
Microsoft Research Cambridge, UK  
secunet Security Networks AG, Germany  
Princeton University, USA  
INRIA Sophia-Antipolis, France  
MIT, USA  
SGT/NASA Ames, USA  
Chalmers University of Technology, Sweden  
University of Ottawa, Canada  
Radboud University of Nijmegen,  
The Netherlands  
Microsoft Research Cambridge, UK  
Intel Corp., USA  
University of Illinois at Urbana-Champaign,  
USA  
INRIA Roquencourt-Paris, France  
Galois, Inc., USA  
Technical University of Darmstadt, Germany  
University of Texas at Austin, USA  
NICTA/University of New South Wales,  
Australia  
INRIA Saclay, France  
University of Strathclyde, UK  
University of Milan, Italy  
University of Cambridge, UK  
TU Munich, Germany  
SRI, USA

Christine Paulin-Mohring	Université Paris-Sud, France
David Pichardie	INRIA Rennes, France
Brigitte Pientka	McGill University, Canada
Randy Pollack	Harvard University, USA
Julien Schmaltz	Open University of the Netherlands
Bas Spitters	Radboud University of Nijmegen, The Netherlands
Sofiene Tahar	Concordia University, Canada
Makarius Wenzel	Université Paris-Sud, France

## Additional Reviewers

Abbasi, Naeem	McKinna, James
Andronick, June	Melquiond, Guillaume
Appel, Andrew W.	Mhamdi, Tarek
Aravantinos, Vincent	Murray, Toby
Boespflug, Mathieu	O'Connor, Russell
Boldo, Sylvie	Paganelli, Gabriele
Brown, Chad	Payet, Etienne
Bubel, Richard	Popescu, Andrei
Cave, Andrew	Pous, Damien
Chamarthi, Harsh Raju	Preoteasa, Viorel
Contejean, Evelyne	Román-Díez, Guillermo
Dockins, Robert	Schmidt, Renate
Dominguez, Cesar	Senjak, Christoph-Simon
Filliâtre, Jean-Christophe	Sewell, Thomas
Gustafsson, Daniel	Siles, Vincent
Hölzl, Johannes	Spiwack, Arnaud
Jacobs, Bart	Stewart, Gordon
Ji, Ran	Swierstra, Wouter
Joosten, Sebastiaan	Trinder, Phil
Kennedy, Andrew	Tuttle, Mark
Khan-Afshar, Sanaz	Urban, Christian
Krebbbers, Robbert	van Gastel, Bernard
Krstić, Sava	Verbeek, Freek
Licata, Daniel R.	Wehrman, Ian
Liu, Liya	Wetzler, Nathan
Makarov, Evgeny	Zeilberger, Noam
Matthews, John	

## 18.8. Revisor de Libros

### 18.8.1. Theory and Practice of Formal Methods

- Página web: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-30734-3>
- Justificación con las páginas introductorias de los proceedings del libro.

Erika Ábrahám · Marcello Bonsangue  
Einar Broch Johnsen (Eds.)

# Theory and Practice of Formal Methods

Essays Dedicated to Frank de Boer  
on the Occasion of His 60th Birthday



# Organization

This festschrift was organized by Frank's colleagues and friends Erika Ábrahám, Marcello Bonsangue, and Einar Broch Johnsen.

## Reviewers

Aichernig, Bernhard K.  
Albert, Elvira  
Ancona, Davide  
Arbab, Farhad  
Astefanoaei, Lacramioara  
Baier, Christel  
Clarke, Dave  
Correas, Jesús  
Drossopoulou, Sophia  
Gabbrielli, Maurizio  
de Gouw, Stijn  
Helvensteijn, Michiel  
Hooman, Jozef  
Hähnle, Reiner  
Svetlana, Jaksic  
Khamespanah, Ehsan

Kyas, Marcel  
Laneve, Cosimo  
Lucanu, Dorel  
Meyer, John-Jules  
Nobakht, Behrooz  
Olderog, Ernst-Ruediger  
Pantovic, Jovanka Vanja  
Román-Díez, Guillermo  
Rot, Jurriaan  
Silva, Alexandra  
Sirjani, Marjan  
Steffen, Martin  
de Vink, Erik  
Yi, Wang  
Yoshida, Nobuko  
Zavattaro, Gianluigi

## Capítulo 19

# Otros Méritos

## **19.1. Idioms**

### **19.1.1. Certificate in Advanced English (CAE)**



# UNIVERSITY of CAMBRIDGE

## ESOL Examinations

### English for Speakers of Other Languages

**100**  
CAMBRIDGE  
ENGLISH  
CENTENARY 1913-2013

## Cambridge ESOL Level 2 Certificate in ESOL International\*

This is to certify that

**GUILLERMO ROMÁN DIEZ**

has been awarded

**Grade C**

in the

**Certificate in Advanced English**

**Council of Europe Level C1**

**Michael Milanovic, PhD**  
Chief Executive

Date of Examination **JUNE (CAE2) 2013**

Place of Entry **AVILA**

Reference Number **136ES2595048**

Accreditation Number **500/2598/3**

\*This level refers to the UK National Qualifications Framework

Regulated by



Llywodraeth Cymru  
Welsh Government



Accreditation

Date of Issue 30/07/13

Certificate Number 0041148864

For more information see <http://register.ofqual.gov.uk>

CAMBRIDGE EXAMINATIONS SECURITY



## CERTIFICATE IN ADVANCED ENGLISH (CAE)

CAE is a general proficiency examination at Level C1 in the Council of Europe's Common European Framework of Reference. It is at Level 2 in the UK National Qualifications Framework.

Further details of CAE are given in the CAE Handbook, and at [www.cambridgeesol.org](http://www.cambridgeesol.org)

For CAE, there are three passing grades, A, B and C. Candidates who have achieved a Grade A have demonstrated ability at Council of Europe Level C2. Candidates who have not achieved a CAE passing grade (Council of Europe Level C1), but have demonstrated ability at the level below this, are awarded a certificate stating Council of Europe Level B2.

A † symbol next to the grade indicates that the candidate was exempt from satisfying the full range of assessment objectives in the examination.

The Council of Europe's Common European Framework of Reference covers six levels of language proficiency. Research carried out by the Association of Language Testers in Europe (ALTE) shows what learners can typically do at each level. The table below gives examples of typical ability in each of the skill areas for Council of Europe Levels C2, C1 and B2.

Level C2	Listening and Speaking	Reading and Writing
<b>Overall general ability</b>	CAN advise on or talk about complex or sensitive issues, understand colloquial references and deal confidently with difficult questions.	CAN understand various documents, including the finer points of complex texts, and CAN write letters and meeting notes with good expression and accuracy.
Level C1	Listening and Speaking	Reading and Writing
<b>Overall general ability</b>	CAN contribute effectively to meetings and seminars within own area of work or keep up a casual conversation with a good degree of fluency, coping with abstract expressions.	CAN read quickly enough to cope with an academic course, and CAN take reasonably accurate notes in meetings or write a piece of work which shows an ability to communicate.
<b>Social &amp; Tourist</b>	CAN pick up nuances of meaning/opinion.  CAN keep up conversations of a casual nature for an extended period of time and discuss abstract/cultural topics with a good degree of fluency and range of expression.	CAN understand complex opinions/arguments as expressed in serious newspapers.  CAN write most letters (s)he is likely to be asked to do; such errors as occur will not prevent understanding of the message.
<b>Work</b>	CAN follow discussion and argument with only occasional need for clarification, employing good compensation strategies to overcome inadequacies.  CAN deal with unpredictable questions.	CAN understand the general meaning of more complex articles without serious misunderstanding.  CAN, given enough time, write a report that communicates the desired message.
<b>Study</b>	CAN follow up questions by probing for more detail.  CAN make critical remarks/express disagreement without causing offence.	CAN scan texts for relevant information, and grasp main topic of text.  CAN write a piece of work whose message can be followed throughout.
Level B2	Listening and Speaking	Reading and Writing
<b>Overall general ability</b>	CAN follow a talk on a familiar topic.  CAN keep up a conversation on a fairly wide range of topics.	CAN scan texts for relevant information.  CAN make notes while someone is talking or write a letter including non-standard requests.

Further information and examples of the ability statements can be found at [www.alte.org](http://www.alte.org)

Any alteration to this certificate renders it invalid and use of an altered certificate could constitute a criminal offence.

University of Cambridge ESOL Examinations provides a results verification service to help organisations and agencies quickly and securely validate candidates' Cambridge ESOL examination results at <https://verification.cambridgeesolonline.org>

**19.1.2. First Certificate in English**



# UNIVERSITY of CAMBRIDGE

## ESOL Examinations

### English for Speakers of Other Languages

## Cambridge ESOL Level 1 Certificate in ESOL International\*

This is to certify that

**GUILLERMO ROMÁN DÍEZ**

has been awarded

**Grade C**

in the

**First Certificate in English**

**Council of Europe Level B2**

Date of Examination **DECEMBER (F0) 2011**

Place of Entry **AVILA**

Reference Number **11CES2690024**

Accreditation Number **500/2705/0**

**Michael Milanovic**  
Chief Executive

\*This level refers to the UK National Qualifications Framework

Date of Issue 21/02/12

Certificate Number 0033779450



CAMBRIDGE EXAMINATIONS SECURITY



## FIRST CERTIFICATE IN ENGLISH (FCE)

FCE is a general proficiency examination at Level B2 in the Council of Europe's Common European Framework of Reference. It is at Level 1 in the UK National Qualifications Framework.

Further details of FCE are given in the FCE Handbook, and at [www.cambridgeesol.org](http://www.cambridgeesol.org)

For FCE, there are three passing grades, A, B and C. Candidates who have achieved a Grade A have demonstrated ability at Council of Europe Level C1. Candidates who have not achieved a FCE passing grade (Council of Europe Level B2) but have demonstrated ability at the level below this, are awarded a certificate stating Council of Europe Level B1.

A † symbol next to the grade indicates that the candidate was exempt from satisfying the full range of assessment objectives in the examination.

The Council of Europe's Common European Framework of Reference covers six levels of language proficiency. Research carried out by the Association of Language Testers in Europe (ALTE) shows what learners can typically do at each level. The table below gives examples of typical ability in each of the skill areas for Council of Europe Levels C1, B2 and B1.

Level C1	Listening and Speaking	Reading and Writing
<b>Overall general ability</b>	CAN contribute effectively to meetings and seminars within own area of work or keep up a casual conversation with a good degree of fluency, coping with abstract expressions.	CAN read quickly enough to cope with an academic course, and CAN take reasonably accurate notes in meetings or write a piece of work which shows an ability to communicate.
Level B2	Listening and Speaking	Reading and Writing
<b>Overall general ability</b>	CAN follow a talk on a familiar topic.  CAN keep up a conversation on a fairly wide range of topics.	CAN scan texts for relevant information.  CAN make notes while someone is talking or write a letter including non-standard requests.
<b>Social &amp; Tourist</b>	CAN ask for clarification and further explanation, and is likely to understand the answer.  CAN keep up a conversation on a fairly wide range of topics.	CAN read the media for information quickly and with good understanding.  CAN express opinions and give reasons.
<b>Work</b>	CAN ask for factual information and understand the answer.  CAN express her/his own opinion, and present arguments to a limited extent.	CAN understand the general meaning of non-routine letters and understand most of the content.  CAN write a simple report of a factual nature and begin to evaluate, advise etc.
<b>Study</b>	CAN answer predictable or factual questions.  CAN check that all instructions are understood.	CAN make simple notes that are of reasonable use for essay or revision purposes, capturing most important points.  CAN present arguments, using a limited range of expression (vocabulary, grammatical structures).
Level B1	Listening and Speaking	Reading and Writing
<b>Overall general ability</b>	CAN understand straightforward instructions or public announcements.  CAN express opinions on abstract/cultural matters in a limited way or offer advice within a known area.	CAN understand routine information and articles.  CAN write letters or make notes on familiar or predictable matters.

Further information and examples of the ability statements can be found at [www.alte.org](http://www.alte.org)

Any alteration to this certificate renders it invalid and use of an altered certificate could constitute a criminal offence.

University of Cambridge ESOL Examinations provides a results verification service to help organisations and agencies quickly and securely validate candidates' Cambridge ESOL examination results at <https://verification.cambridgeesolonline.org>