

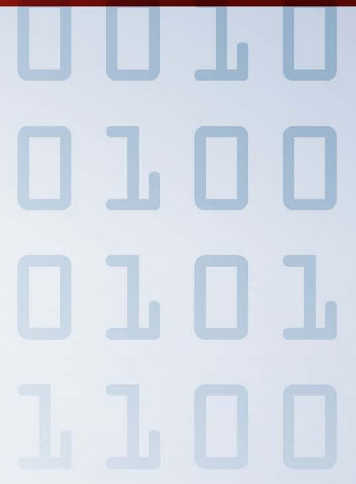


# CEDI 2010 VALENCIA

7 A 10 DE SEPTIEMBRE DE 2010

III CONGRESO ESPAÑOL DE INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



Actas de las XV Jornadas de Ingeniería del Software  
y Bases de Datos

| JISBD2010 | (SISTEDES)

EDITORES

Ernest Teniente, Silvia Abrahão



# ACTAS DE LAS XV JORNADAS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y BASES DE DATOS

## EDITORES

Ernest Teniente  
Silvia Abrahão

## PATROCINAN



**ACTAS DE LAS XV JORNADAS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE  
Y BASES DE DATOS (JISBD 2010)**

**Editores:** Ernest Teniente y Silvia Abrahão

**ISBN:** 978-84-92812-51-6

**IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L., Madrid, 2010**

**Edición:** 1ª

**Impresión:** 1ª

**Nº de páginas:** 374

**Formato:** 17 x 24

**Materia CDU:** 004 Ciencia y tecnología de los ordenadores. Informática

Reservados los derechos para todos los países de lengua española. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 270 y siguientes del código penal vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reprodujeren o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica fijada en cualquier tipo de soporte sin la preceptiva autorización. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, el electro-óptico, grabación, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización escrita por parte de la editorial.

Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos), [www.cedro.org](http://www.cedro.org), si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

COPYRIGHT © 2010 IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L.  
[info@garceta.es](mailto:info@garceta.es)

**Actas de las XV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2010)**

Derechos reservados ©2010 respecto a la primera edición en español, por LOS AUTORES

Derechos reservados ©2010 respecto a la primera edición en español, por IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L.

1ª Edición, 1ª Impresión

ISBN: 978-84-92812-51-6

Depósito legal: M-

**Maquetación:** Los Editores

**Coordinación del proyecto:** @LIBROTEX

**Portada:** Estudio Dixi

**Impresión y encuadernación:**

OI: 14/2010

PRINT HOUSE, S.A.

**IMPRESO EN ESPAÑA -PRINTED IN SPAIN**

*Nota sobre enlaces a páginas web ajenas:* Este libro puede incluir referencias a sitios web gestionados por terceros y ajenos a IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L., que se incluyen sólo con finalidad informativa. IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L., no asume ningún tipo de responsabilidad por los daños y perjuicios derivados del uso de los datos personales que pueda hacer un tercero encargado del mantenimiento de las páginas web ajenas a IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L., y del funcionamiento, accesibilidad y mantenimiento de los sitios web no gestionados por IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L., directamente. Las referencias se proporcionan en el estado en que se encuentran en el momento de publicación sin garantías expresas o implícitas, sobre la información que se proporcione en ellas.

## Comité Ejecutivo

**Presidente del Comité de Programa:**

*Ernest Teniente (Univ. Politècnica de Catalunya)*

**Presidenta del Comité Organizador y relaciones con CEDI 2010:**

*Silvia Abrahão (Univ. Politécnica de Valencia)*

**Coordinador de Talleres:**

*Juan Trujillo (Univ. de Alicante)*

**Coordinador de Demostraciones:**

*Alfredo Goñi (Univ. del País Vasco)*

**Coordinador de Tutoriales:**

*Vicente Pelechano (Univ. Politécnica de Valencia)*

**Coordinadora de Divulgación de Trabajos Relevantes ya Publicados:**

*Ana M. Moreno (Univ. Politécnica de Madrid)*

**Coordinador de Publicidad:**

*David Benavides (Univ. de Sevilla)*

**Coordinador de Actas:**

*Emilio Insfrán (Univ. Politécnica de Valencia)*

**Coordinador de la Web:**

*José Ángel Carsí (Univ. Politécnica de Valencia)*

## Comité Organizador (Univ. Politécnica de Valencia)

Abrahao, Silvia

Blanes, David

Canós, José Hilario

Carsí, José Ángel

Costa, Cristóbal

Fernández, Adrián

Gómez, Abel

González, Javier

Insfran, Emilio

Letelier, Patricio

Llavador, Manuel

Marante, María Isabel

Montagud, Sonia

Montero, Emanuel

Penadés, Ma. Carmen

Rodríguez, Lorena

## Comité de Programa

Aldana, José (Univ. de Málaga)  
Álvarez, Bárbara (Univ. Polit. Cartagena)  
Aramburu, María José (Univ. Jaume I)  
Araujo, Joao (Univ. Nova Lisboa)  
Barrena, Manuel (Univ. de Extremadura)  
Berlanga, Rafael (Univ. Jaume I)  
Boronat, Artur (Univ. de Leicester)  
Botella, Pere (Univ. Polit. Catalunya)  
Brisaboa, Nieves (Univ. A. Coruña)  
Cabot, Jordi (Univ. Oberta Catalunya)  
Cachero, Cristina (Univ. Alicante)  
Calero, Coral (Univ. Castilla-La Mancha)  
Canós, Hilario (Univ. Polit. Valencia)  
Cavero, José (Univ. Rey Juan Carlos)  
Corchuelo, Rafael (Univ. Sevilla)  
Costal, Dolores (Univ. Polit. Catalunya)  
Crespo, Yania (Univ. Valladolid)  
De la Fuente, Pablo (Univ. Valladolid)  
Dieste, Oscar (Univ. Polit. Madrid)  
Falcão e Cunha, João (Univ. Porto)  
Farré, Carles (Univ. Polit. Catalunya)  
Fdez-Bertoa, Manuel (Univ. Málaga)  
Fdez-Medina, Eduardo (Univ. Castilla-La Mancha)  
Fons, Joan (Univ. Polit. de Valencia)  
Franch, Xavier (Univ. Polit. Catalunya)  
Garbajosa, Juan (Univ. Polit. Madrid)  
García Molina, Jesús (Univ. Murcia)  
Garrigós, Irene (Univ. de Alicante)  
Genero, Marcela (Univ. Castilla-La Mancha)  
Génova, Gonzalo (Univ. Carlos III)  
Gómez, Jaime (Univ. Alicante)  
Guerra, Esther (Univ. Carlos III)  
Hernández, Juan (Univ. Extremadura)  
Illarramendi, Arantza (Univ. País Vasco)  
Irastorza, Arantza (Univ. País Vasco)  
Iribarne, Luis (Univ. Almeria)  
Iturrioz, Jon (Univ. País Vasco)  
Juristo, Natalia (Univ. Polit. Madrid)  
Laguna, Miguel A. (Univ. Valladolid)  
Lara, Juan de (Univ. Aut. Madrid)  
Lopes, Antonia (Univ. Lisboa)  
Luque, Vicente (Univ. Carlos III)  
Marcos, Esperanza (Univ. Rey Juan Carlos)  
Mazón, José Norberto (Univ. Alicante)  
Mena, Eduardo (Univ. Zaragoza)  
Moreira, Ana (Univ. Nova Lisboa)  
Moreno, Juan José (Univ. Polit. Madrid)  
Murillo, Juan (Univ. Extremadura)  
Paramá, José Ramón (Univ. Coruña)  
Pastor, Oscar (Univ. Polit. Valencia)  
Piattini, Mario (Univ. Castilla-La Mancha)  
Pimentel, Ernesto (Univ. Málaga)  
Polo, Antonio (Univ. Extremadura)  
Quer, Carme (Univ. Polit. Catalunya)  
Ramos, Isidro (Univ. Polit. Valencia)  
Riquelme, José (Univ. Sevilla)  
Rito, Antonio (Univ. Tec. Lisboa)  
Roda, José Luis (Univ. La Laguna)  
Romero, José Raúl (Univ. Córdoba)  
Ruíz, Francisco (Univ. Castilla-La Mancha)  
Ruíz-Cortés, Antonio (Univ. Sevilla)  
Sagardui, Goiuria (Univ. Mondragón)  
Samos, José (Univ. Granada)  
Sánchez, Juan (Univ. Polit. Valencia)  
Sánchez, Víctor (Open Canarias)  
Toro, Miguel (Univ. de Sevilla)  
Toval, Ambrosio (Univ. Murcia)  
Trujillo, Salvador (IKERLAN)  
Tuya, Javier (Univ. Oviedo)  
Urpí, Toni (Univ. Polit. Catalunya)  
Vallecillo, Antonio (Univ. Málaga)  
Vela, Belén (Univ. Rey Juan Carlos)  
Vicente, Cristina (Univ. Polit. Cartagena)

## **Revisores Adicionales**

David Ameller  
Maidier Azanza  
Beatriz Bernárdez  
M<sup>a</sup> José Casany  
Pedro J. Clemente  
Jordi Conesa  
Antonio Fariña  
Jorge García  
Abel Gómez  
Manuel Llavador  
Esperanza Manso

Jorge Martínez Gil  
Ana Moreno  
Susana Muñoz Hernández  
Marc Oriol  
Oscar Pedreira  
Beatriz Pontes  
Manuel Resinas  
Esteban Robles Luna  
Sergio Segura  
Juan Manuel Vara  
Sira Vegas



**Conferencia Auspiciada por**







## Prólogo

Las XV Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD) se celebraron en Valencia del 7 al 10 de Septiembre de 2010, en el marco del III Congreso Español de Informática (CEDI 2010). El objetivo principal de estas Jornadas fue el de debatir e intercambiar ideas, compartir experiencias y divulgar resultados, estableciendo, además, un marco propicio de colaboración entre los distintos sectores y grupos de trabajo de las áreas de ingeniería del software y de las bases de datos en la península ibérica. Las JISBD están organizadas bajo los auspicios de SISTEDES, la Sociedad de Ingeniería del Software y Tecnologías de Desarrollo de Software.

Las JISBD 2010 incluyeron tres tipos distintos de contribuciones: artículos de investigación originales, artículos ya publicados y demostraciones de herramientas. Los primeros describían resultados de investigación o experiencias industriales relativas a los campos de la ingeniería del software y de las bases de datos. En total se recibieron 37 artículos. Todos ellos fueron revisados por cuatro miembros del Comité de Programa siguiendo un sistema de revisión por pares. Finalmente, 21 de estos artículos fueron aceptados para su presentación en las Jornadas. Además, 2 artículos fueron seleccionados para participar en la conferencia como artículos cortos. Nos gustaría expresar desde aquí nuestro agradecimiento a todos los miembros del Comité de Programa por dedicar parte de su precioso tiempo revisando los artículos y proporcionando valiosos comentarios y valoraciones que han sido muy útiles durante el proceso de selección. Por supuesto, también queremos agradecer a todos los autores que enviaron artículos a las Jornadas por el esfuerzo realizado y por su interés en el evento. También merece la pena mencionar a EasyChair, el sistema de revisión de artículos que hemos utilizado, y que tan buenos resultados nos ha proporcionado.

Además de los artículos originales, las JISBD 2010 incluyeron 18 artículos ya publicados y 7 demostraciones de herramientas. El objetivo de la divulgación de trabajos ya publicados en fuentes de prestigio es, por una parte, dar a conocer dichas investigaciones en nuestro propio entorno, y por otra, contribuir a estimular a nuestros investigadores emergentes hacia este tipo de publicaciones. El número de artículos seleccionados supone un récord en las cuatro ediciones de las JISBD en las que se ha solicitado este tipo de contribución y es una demostración palpable de la madurez y del reconocimiento de la comunidad JISBD a nivel internacional. Las demostraciones de herramientas son el camino elegido por las JISBD para demostrar la viabilidad práctica de las propuestas teóricas y metodológicas formuladas por los equipos de investigación. Es de vital importancia insistir en la relevancia y utilidad de este objetivo en aras de conseguir un número más elevado de contribuciones de este tipo en próximas ediciones de las jornadas.

Como en ediciones anteriores, y contando asimismo con una importante participación e interés, se desarrollaron los Talleres asociados durante el primer día de las jornadas. En esta edición se realizaron un total de 6 talleres que han representado un importante centro de interés para los investigadores que trabajan en algunos temas determinados y que aprovecharon la ocasión para profundizar en estos temas e intentar realizar investigaciones en común con investigadores de otros grupos. Dos de estos talleres (ISELEAR e ADIS) celebraron ya su décima edición lo que supone una muestra de la madurez que han adquirido al largo de los años, DSDM su séptima, PRIS la quinta y los dos más noveles (PNIS y WASELF) realizaban ya su tercera edición. Un agradecimiento muy sincero también para todos los organizadores de los Talleres por la importante tarea que realizaron para asegurar el éxito de los mismos.

En referencia al programa, mencionar también la participación de Gustavo Alonso, investigador español trabajando en el ETH de Zurich (Suiza), conferenciante invitado de reconocido prestigio internacional, que nos ofreció la conferencia “Cloud computing y su impacto en la informática”. Nuestro agradecimiento a Gustavo por su interés y disponibilidad a participar en esta edición de las Jornadas.

El programa de las JISBD 2010 también incluyó dos tutoriales de candente actualidad sobre una aplicación práctica de una arquitectura dirigida por modelos y sobre la incorporación de requisitos de accesibilidad Web en el proceso de desarrollo de software. Es importante destacar que este año se

recibieron cuatro propuestas muy interesantes de tutoriales aunque dos de ellas tuvieron que quedar fuera por motivos de capacidad organizativa. Muchas gracias a todos los ponentes por sus propuestas y desde aquí animamos a los que no lo pudieron conseguir esta vez a que lo intenten en futuras ocasiones.

Finalmente, y aunque parezca una obviedad, destacar que la organización de un evento de la magnitud de las Jornadas no hubiera sido posible sin la colaboración de un grupo de personas excepcional y que asumieron su responsabilidad con la exigencia que un reto de estas características requería. Nos estamos refiriendo a los otros miembros del Comité Ejecutivo, que como tales se han encargado de impulsar y de coordinar los distintos aspectos que engloban la realización de las Jornadas: Talleres (Juan Carlos Trujillo), Demostraciones (Alfredo Goñi), Tutoriales (Vicente Pelechano), Divulgación de Trabajos Relevantes ya Publicados (Ana M. Moreno), Publicidad (David Benavides), Actas (Emilio Insfrán) y Web (José A. Carsí). Nuestro agradecimiento más sincero a todos ellos por su trabajo. También nuestro agradecimiento especial a todos los miembros del comité de organización local de JISBD por su dedicación y apoyo constante. Su inestimable esfuerzo, muchas veces poco visible, ha facilitado en gran medida la organización de estas Jornadas. Por último, queremos dar las gracias al Comité Permanente de las JISBD por confiar en nosotros para organizar esta quinceava edición de las Jornadas y por el apoyo continuo que nos ha proporcionado. Muchas gracias también a todos los patrocinadores de esta edición: Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Departamento de Sistemas Informáticos y Computación de la UPV, la empresa InterSystems, la revista Novática y el Ministerio de Ciencia e Innovación, por su respaldo material en estos tiempos tan difíciles.

Valencia, Septiembre de 2010

Ernest Teniente y Silvia Abrahão (editores)

## Tabla de Contenidos

---

<b>I Conferencia Invitada</b>	
Cloud Computing y su Impacto en la Informática..... <i>Gustavo Alonso.</i>	3

---

<b>II Sesión 1. Desarrollo de Software Dirigido por Modelos</b>	
Plataforma DSDM para la Generación de Software Basado en Componentes en Entornos Empotrados..... <i>Joseba Andoni Agirre, Goiuria Sagardui y Leire Etxeberria.</i>	7
Representación mediante arquetipos y generación dirigida por modelo de guías clínicas ejecutables..... <i>David Buenestado, Juan Manuel Pikatza, Unai Segundo, Ander Iruetaguena, Raúl Barrena, Juan José García, Luis Aldamiz-Echevarría y Pablo Sanjurjo.</i>	17
Un lenguaje específico de dominio para aplicaciones domóticas..... <i>Manuel Jimenez, Francisca Rosique, Pedro Sánchez, Bárbara Álvarez y Andrés Iborra.</i>	29
An ADL dealing with aspects at software architecture stage..... <i>Amparo Navasa, Miguel A. Pérez-Toledano y Juan M. Murillo.</i>	31
A Model-Based Approach to Families of Embedded Domain-Specific Languages..... <i>Jesús Sánchez-Cuadrado y Jesús García Molina.</i>	33

---

<b>III Sesión 2. Ingeniería de Requisitos</b>	
Guía de diseño basada en el Modelo de Motivación del Negocio BMM* para la mejora del alineamiento entre el Almacén de Datos y la Estrategia del Negocio ..... <i>Ania Cravero, Juan Trujillo y Jose-Norberto Mazon.</i>	37
Integração de KAOS com Cenários Aspectuais ..... <i>Catia Oliveira, Joao Araujo y Carla Silva.</i>	49

Gestión de requisitos basada en pruebas de aceptación: Test-Driven en su máxima expresión .....	61
<i>María Isabel Marante Estellés, María Company Bria, Patricio Letelier Torres y Francisco Suárez Grueso.</i>	
From UML/OCL to SBVR Specifications: a Challenging Transformation .....	73
<i>Jordi Cabot, Raquel Pau y Ruth Raventós.</i>	

---

#### IV Sesión 3. Cambio y Evolución del Software

---

Un enfoque basado en valor para la refactorización software .....	77
<i>Emanuel Irrazabal, Juan Manuel Vara, Javier Garzas y Esperanza Marcos.</i>	
Un marco integral para el desarrollo de sistemas domóticos .....	87
<i>Francisca Rosique, Pedro Sánchez, Manuel Jiménez y Bárbara Álvarez.</i>	
Autonomic Computing through Reuse of Variability Models at Run-Time: The Case of Smart Homes .....	99
<i>Carlos Cetina, Pau Giner, Joan Fons y Vicente Pelechano.</i>	
Assessing the understandability of UML statechart diagrams with composite states—A family of empirical studies .....	101
<i>José A. Cruz-Lemus, Marcela Genero, M. Esperanza Manso, Sandro Morasca y Mario Piattini.</i>	
SODM+T: Inferencia de restricciones de rendimiento .....	103
<i>A. García Domínguez, I. Medina Bulo y M. Marcos Bárcena.</i>	

---

#### V Sesión 4. Ingeniería Web

---

A biclustering-based technique for requirement-driven Web Service selection .....	109
<i>María Pérez, Ismael Sanz y Rafael Berlanga.</i>	
Usabilidad en el Desarrollo Web Dirigido por Modelos: Resultados de un Experimento Controlado .....	121
<i>Adrian Fernandez, Silvia Abrahao y Emilio Insfran.</i>	
A Roadmap on Integrating Applications and Data on the Web.....	133
<i>Rafael Corchuelo, José L. Arjona, David Ruiz y José L. Álvarez.</i>	
The practical application of a process for eliciting and designing security in web service systems .....	143
<i>Gutiérrez, C., Rosado, D.G. y Fernández-Medina E.</i>	
Modelado de Requisitos de Calidad de Datos en Ingeniería Web .....	145
<i>César Guerra-García, Ismael Caballero y Mario Piattini.</i>	

---

## VI Sesión 5. Recuperación de la Información

---

Optimización de las búsquedas kNN en espacios métricos .....	153
<i>Luis A. González Ares, Nieves Rodríguez Brisaboa, Benjamín Bustos, Alberto Ordóñez Pereira y Óscar Pedreira Fernández.</i>	
vManager: un sistema CBVR basado en color local .....	163
<i>Rubén Morcillo, Pablo García, Andrés Caro y Manuel Barrena García.</i>	
Developing user-sensitive search engines from fuzzy concepts .....	175
<i>Victor Pablos Ceruelo, Susana Munoz-Hernandez y Alvaro Fernandez-Diaz.</i>	
Almacenamiento y explotación de grandes bases de datos orientadas a grafos	187
<i>Sandra Álvarez, Nieves R. Brisaboa, Susana Ladra y Óscar Pedreira.</i>	
A compressed self-indexed representation of XML documents .....	199
<i>Brisaboa, N. R.; Cerdeira-Pena, A. y Navarro, G. A.</i>	
VManager: una herramienta para la gestión de videos .....	201
<i>José Manuel Lanza, Miryam Salas y Manuel Barrena.</i>	

---

## VII Sesión 6. Integración de Aplicaciones / Ontologías

---

Analizando el acoplamiento entre las clases de una ontología OWL .....	207
<i>Juan Francisco García Navarro, Francisco José García Peñalvo y Roberto Theron.</i>	
Maturing Software Engineering Knowledge through: Classifications: A Case Study on Unit Testing Techniques .....	217
<i>S. Vegas, N. Juristo y V.R. Basili.</i>	
Evaluation of two heuristic approaches to solve the ontology meta-matching problem .....	219
<i>Jorge Martínez-Gil y José F. Aldana-Montes.</i>	
KA-SB: from data integration to large scale reasoning .....	221
<i>María del Mar Roldán-García, Ismael Navas-Delgado, Amine Kerzazi, Othmane Chniber, Joaquín Molina-Castro, José F Aldana-Montes.</i>	

---

## VIII Sesión 7. Calidad y Aplicaciones de la Ingeniería del Software

---

Armonizando ISO/IEC 20000 e ISO/IEC 27001 para integrar la gestión de servicios y la seguridad de la información .....	225
<i>César Pardo, Francisco Pino, Félix García, Mario Piattini y Javier Rosado.</i>	

Evaluación de un ecosistema software en organizaciones de desarrollo web bajo CMMI .....	237
<i>Iván Ruiz-Rube, Carlos Cornejo-Crespo, Juan Dodero y Mercedes Ruiz.</i>	
Diseño de robots de servicio: experiencias utilizando la Ingeniería del Software .....	249
<i>Andrés Iborra, Diego Alonso, Francisco Ortiz, Juan Pastor, Pedro Sánchez y Bárbara Álvarez.</i>	
HuRoME: Entorno para Modelado de Coreografías y Modernización de Código para un Robot Humanoide .....	251
<i>Juan F. Inglés-Romero, Cristina Vicente-Chicote y Diego Alonso.</i>	

---

### IX Sesión 8. Servicios

---

Automatic Service Agreement Negotiators in Open Commerce Environments .....	257
<i>Manuel Resinas, Pablo Fernández y Rafael Corchuelo.</i>	
A Model to Design and Verify Context-Aware Adaptive Service Composition .....	259
<i>Javier Cubo, Michele Sama, Franco Raimondi y David S. Rosenblum.</i>	
Explaining the Non-Compliance between Templates and Agreement Offers in WS-Agreement .....	261
<i>Carlos Müller, Manuel Resinas, y Antonio Ruiz-Cortés.</i>	
Java para Aplicaciones Corporativas de la Administración .....	263
<i>José García-Alonso, Javier Berrocal Olmeda y Juan M. Murillo.</i>	

---

### X Sesión 9. Validación y Verificación

---

Automated Analysis of Orthogonal Variability Models using Constraint Programming .....	269
<i>Fabricia Roos-Frantz, David Benavides y Antonio Ruiz Cortés.</i>	
Mutación evolutiva .....	281
<i>Juan Jose Dominguez-Jimenez, Antonia Estero-Botaro, Antonio García-Domínguez e Inmaculada Medina-Bulo.</i>	
Validación Global de Medidas para Modelos Conceptuales de Procesos de Negocio mediante Meta-Análisis .....	293
<i>Laura Sánchez González, Félix García, Francisco Ruiz y Mario Piattini.</i>	
Automated test data generation using a Scatter Search approach .....	299
<i>Raquel Blanco, Javier Tuya y Belarmino Adenso-Díaz.</i>	

Herramientas para la evaluación de la cobertura de pruebas de aplicaciones con bases de datos .....	301
<i>Javier Tuya, M<sup>a</sup> José Suárez-Cabal y Claudio de la Riva.</i>	

---

### XI Sesión 10. Miscelánea

---

Expressivity of a non-path pattern language for DAGs .....	307
<i>Simone Santini.</i>	
Estudio de género en las Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos .....	319
<i>Paloma Caceres Garcia de Marina, Belen Vela Sanchez, Jose Maria Cavero Barca, Natalia Juristo y Esperanza Marcos.</i>	
A survey on summarizability issues in multidimensional modeling* .....	327
<i>Jose-Norberto Mazón, Jens Lechtenbörger y Juan Trujillo.</i>	
SLR-Tool: A Tool for Performing Systematic Literature Reviews .....	329
<i>Ana M. Fernández Sáez, Marcela Genero y Francisco P. Romero.</i>	
An Eclipse-based prototype for detecting multidimensional facts in relational data sources .....	333
<i>Andrea Carmè Paul Hernández y Jose-Norberto Mazón.</i>	

---

### XII Tutoriales

---

Una aplicación práctica de Architecture-Driven Modernization (ADM) .....	339
<i>Jesús García Molina y Javier Luis Cánovas Izquierdo.</i>	
Cómo incluir requisitos de Accesibilidad Web en el proceso de desarrollo software .....	341
<i>Lourdes Moreno y Paloma Martínez.</i>	

---

### XIII Talleres

---

Apoyo a la Decisión en Ingeniería del Software (ADIS, 10 <sup>a</sup> ed.) .....	345
<i>Roberto Ruiz, Daniel Rodriguez, Marta Zorrilla y Jose Zubcoff.</i>	



Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (DSDM, 7ª ed.) .....	347
<i>Orlando Avila-Garcia, Jordi Cabot, Javier Muñoz, Jose Raul Romero y Antonio Vallecillo.</i>	
Ingeniería del Software en E-Learning (ISELEAR, 1ª Ed.) .....	349
<i>Antonio Sarasa y Jose L. Sierra.</i>	
Procesos de Negocio e Ingeniería de Servicios (3ª Ed.) .....	351
<i>Maria Ribera, Joan A. Pastor, Antonio Ruiz-Cortes y Manuel Resinas.</i>	
Pruebas en Ingeniería del Software (PRIS, 5ª Ed) .....	353
<i>Claudio de la Riva, Peter Hodgson, Ewout van Driel, Fergus Flaherty, Juan Garbajosa, Luis Fernández, Macario Polo y Javier Tuya.</i>	
Workshop on Autonomic and Self-Adaptive Systems (WASELF, 3rd Edition) .....	355
<i>Javier Cámara, Carlos E. Cuesta y Miguel Ángel Pérez.</i>	

# Assessing the understandability of UML statechart diagrams with composite states—A family of empirical studies<sup>1</sup>

José A. Cruz-Lemus,  
Marcela Genero y Mario Piattini  
Dpto. de Tecnologías y Sist. de Información  
Universidad de Castilla-La Mancha  
E.S.Informática  
13071 Ciudad Real  
{JoseAntonio.Cruz, Marcela.Genero,  
Mario.Piattini}@uclm.es

M. Esperanza Manso  
Dpto. de Informática  
Universidad de Valladolid  
Campus Miguel Delibes, E.T.I.C.  
47011 Valladolid  
manso@infor.uva.es

Sandro Morasca  
Dipartimento di Scienze della  
Cultura, Politiche e dell'Informazione  
Università degli Studi dell'Insubria  
Como, Italy  
Sandro.Morasca@uninsubria.it

## Resumen

Este trabajo presenta una familia de estudios empíricos realizados para comprobar la hipótesis que establece que el uso de estados compuestos mejora la comprensión de diagramas de estados UML. Dicha hipótesis proviene del conocimiento convencional, que indica que los mecanismos de modelado jerárquico ayudan a manejar con mayor facilidad la complejidad de un sistema software.

La familia consta de tres estudios empíricos, con un total de cinco experimentos. Los estudios difirieron en cuanto al tamaño de los modelos utilizados, teniendo en cuenta que tanto el tamaño como la complejidad de los mismos se eligieron teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo que los sujetos tendrían a la hora de llevar a cabo los distintos experimentos. Otros factores que fueron evolucionando a lo largo de la realización de la familia fueron el tipo de sujetos experimentales (estudiantes vs. profesionales), la familiaridad de los sujetos con los dominios de los modelos, etc. También se realizaron réplicas externas.

A la hora de integrar los resultados obtenidos de la familia, se realizó un meta-análisis de los datos que nos permitió tener en cuenta las diferencias ya comentadas entre los estudios y obtener un tamaño global del efecto que el uso de los estados compuestos tiene sobre la comprensión de los diagramas de estados UML.

Los resultados obtenidos pueden no ser completamente definitivos, pero cuestionan la utilidad de los estados compuestos a la hora de comprender y memorizar los diagramas de estados

UML e indican que estos elementos sólo ayudan a la hora de adquirir conocimiento de los modelos.

En cualquier caso, la diferencia en la experiencia previa de los sujetos participantes de los distintos estudios y las diferencias entre los modelos utilizados sugieren que se sea prudente a la hora de generalizar los resultados obtenidos.

Las aportaciones más relevantes de la investigación presentada en este artículo son:

- *Diseño de la familia de experimentos.* El diseño se fue mejorando en función de las lecciones que se fueron aprendiendo durante la realización de los mismos. Se mejoró el material, aumentando su complejidad y acercándola cada vez más a la de un proyecto real, se comenzó utilizando estudiantes de primer ciclo como sujetos experimentales y se terminó utilizando programadores profesionales, a partir del segundo estudio se utilizó la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia como marco teórico para la definición de nuevas formas de medir la comprensión de los modelos y, por último, también se realizaron réplicas externas.
- *Integración de resultados a través del meta-análisis.* En este artículo se muestra la utilidad de esta técnica estadística que se usa de manera muy rigurosa en otras disciplinas como la Medicina, la Psicología, etc., pero aún poco madura en la Ingeniería del Software Empírica. Además, se proporcionan referencias útiles sobre el uso de la misma.

<sup>1</sup> Publicado en: Empirical Software Engineering, vol. 14, pp. 685–719 (Diciembre 2009)  
DOI: 10.1007/s10664-009-9106-z