

XVII

Jornadas de Ingeniería del
Software y Bases de Datos

Sistedes 2012



ACTAS

JISBD

PROLE

JCIS



Almería, 17 al 19 de Septiembre

Editores: Antonio Ruíz | Luis Iribarne

A. Ruíz, L. Iribarne (Eds.): Actas de las “XVII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD’2012)”, Jornadas SISTEDES’2012, Almería 17-19 sept. 2012, Universidad de Almería.

JISBD 2012

**XVII Jornadas de Ingeniería del
Software y Bases de Datos (JISBD)**

Almería, 17 al 19 de Septiembre de 2012

Editores:
Antonio Ruíz
Luis Iribarne

Actas de las “*XVII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD)*”
Almería, 17 al 19 de Septiembre de 2012
Editores: Antonio Ruíz y Luis Iribarne
<http://sistedes2012.ual.es>
<http://www.sistedes.es>

ISBN: 978-84-15487-28-9
Depósito Legal: AL 674-2012
© Grupo de Informática Aplicada (TIC-211)
Universidad de Almería (España)
<http://www.ual.es/tic211>

Prólogo

Las XVII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD) (JISBD 2012) se celebraron del 17 al 19 de Septiembre de 2012 en Almería y fueron organizadas por Grupo de Investigación de Informática Aplicada de la Universidad de Almería. Al igual que en anteriores ediciones, JISBD se celebró en paralelo y compartiendo algunos actos de las XII Jornadas de Programación y Lenguajes (PROLE) y de las VIII Jornadas de Ciencia e Ingeniería de Servicios (JCIS). Lo tres eventos son organizados bajo el auspicio de SISTEDES, la Sociedad de Ingeniería del Software y Tecnologías de Desarrollo de Software.

JISBD se ha consolidado como un foro de referencia donde investigadores y profesionales de España, Portugal e Iberoamérica, en los campos de la Ingeniería del Software y de las Bases de Datos, pueden debatir e intercambiar ideas, crear sinergias y, sobre todo, conocer la investigación que se está llevando a cabo en dicha comunidad. A fin de conseguir de manera efectiva este espacio de intercambio, las jornadas se organizaron por sesiones temáticas en las que han tenido cabida hasta cinco tipos de contribuciones: (1) trabajos regulares, que presentan algún resultado de investigación, (2) trabajos emergentes, que están comenzando su andadura, (3) demostraciones de herramientas, (4) trabajos relevantes ya publicados y (5) tutoriales. Para iniciar el debate indicando los aspectos más destacables y los más discutibles de cada contribución, los coordinadores de sesión delegaron parcialmente dicha responsabilidad en la figura del contraponente de cada contribución.

Las sesiones temáticas de esta edición han sido:

- *Sesión 1:* Bases de Datos, Almacenes de Datos, Minería de Datos, Recuperación de la información
- *Sesión 2:* Ingeniería Web, Interfaces de Usuario, Sistemas Colaborativos, Computación Ubicua
- *Sesión 3:* Apoyo a la decisión en Ingeniería del Software, Metodologías, Experimentación
- *Sesión 4:* Calidad, Pruebas y Requisitos
- *Sesión 5:* Desarrollo de Software Dirigido por Modelos
- *Sesión 6:* Líneas de Producto, Componentes y Arquitecturas Software
- *Sesión 7:* Otros aspectos de Ingeniería del Software y Bases de Datos.

Este volumen presenta las 86 contribuciones que han formado parte de esta edición: 35 trabajos regulares (con un 71% de ratio de aceptación), 19 trabajos emergentes (con un 89% de ratio de aceptación), 18 trabajos ya publicados, 14 herramientas y 2 tutoriales. También ofrece una breve reseña de la charla invitada impartida por el profesor Armando Fox de la Universidad de California, Berkeley titulada: “Cruzando el abismo educativo” de la ingeniería de software utilizando Software como Servicio y computación en nube. Agradezco que aceptara formar parte de estas Jornadas y su más que colaborativa disposición.

Un signo que acompaña la madurez de la comunidad es la existencia de un abanico de herramientas software cada vez más poblado y de mayor calidad. En esta edición se dispuso un comité de apoyo para su revisión y se organizó una breve sesión plenaria el último día donde dar a conocer y discutir sobre el “mapa de herramientas” de la comunidad JISBD. Estamos convencidos de que esta iniciativa aumentará las sinergias entre los grupos de investigación y por ende aumentará el valor del conocimiento científico y tecnológico que va atesorando nuestra comunidad.

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a los miembros del Comité de Programa por su tiempo y dedicación a la hora de revisar y seleccionar los artículos que fueron finalmente aceptados para su presentación, y que han permitido confeccionar un año más un programa de gran calidad y nivel. También a los distintos Coordinadores que se han ocupado de organizar aspectos esenciales como las demostraciones de herramientas (Cristina Vicente y Fernando Sánchez), trabajos relevantes (Amador Durán), tutoriales (Ángeles Saavedra) y coordinadores de las diferentes sesiones temáticas. Por supuesto, mi agradecimiento a los autores que enviaron artículos a las Jornadas, hayan sido aceptados o no, por su esfuerzo y contribución al evento.

También me gustaría agradecer al equipo del comité de organización liderado por Luis Iribarne su gran esfuerzo y excelente trabajo, que han permitido hacer realidad esta conferencia; al Comité Permanente de las JISBD por depositar su confianza a la hora de presidir el Comité de Programa, y por su constante apoyo y soporte. Mención especial merece Coral Calero, cuyos consejos y ayuda como presidente saliente han sido siempre inestimables. Un especial agradecimiento a la Universidad de Almería, que ha hecho posible que la conferencia fuera todo un éxito. Asimismo, este evento no hubiera sido posible sin el aval de la Sociedad de Ingeniería del Software y Tecnologías de Desarrollo de Software (SISTEDES) y sin la colaboración de la Asociación de Técnicos de Informática (ATI), y la oficina española del W3C.

Muchas gracias a todos los asistentes y participantes a las JISBD 2012, y esperamos verles de nuevo en las próximas JISBD.

Almería, Septiembre 2012

Antonio Ruiz-Cortés
Presidente del Comité de Programa de JISBD 2012

Prologo de la Organización

Las jornadas SISTEDES 2012 son un evento científico-técnico nacional de ingeniería y tecnologías del software que se celebra este año en la Universidad de Almería durante los días 17, 18 y 19 de Septiembre de 2012, organizado por el Grupo de Investigación de Informática Aplicada (TIC-211). Las Jornadas SISTEDES 2012 están compuestas por las XVII Jornadas de Ingeniería del Software y de Bases de Datos (JISBD'2012), las XII Jornadas sobre Programación y Lenguajes (PROLE'2012), y la VIII Jornadas de Ciencia e Ingeniería de Servicios (JCIS'2012). Durante tres días, la Universidad de Almería alberga una de las reuniones científico-técnicas de informática más importantes de España, donde se exponen los trabajos de investigación más relevantes del panorama nacional en ingeniería y tecnología del software. Estos trabajos están auspiciados por importantes proyectos de investigación de Ciencia y Tecnología financiados por el Gobierno de España y Gobiernos Regionales, y por proyectos internacionales y proyectos I+D+i privados. Estos encuentros propician el intercambio de ideas entre investigadores procedentes de la universidad y de la empresa, permitiendo la difusión de las investigaciones más recientes en ingeniería y tecnología del software. Como en ediciones anteriores, estas jornadas están auspiciadas por la Asociación de Ingeniería del Software y Tecnologías de Desarrollo de Software (SISTEDES).

Agradecemos a nuestras entidades colaboradoras, Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), Junta de Andalucía, Diputación Provincial de Almería, Ayuntamiento de Almería, Vicerrectorado de Investigación, Vicerrectorado de Tecnologías de la Información (VTIC), Enseñanza Virtual (EVA), Escuela Superior de Ingeniería (ESI/EPS), Almerimatik, ICESA, Parque Científico-Tecnológico de Almería (PITA), IEEE España, Colegio de Ingenieros Informática de Andalucía, Fundación Mediterránea, y a la Universidad de Almería por el soporte facilitado. Asimismo a D. Félix Faura, Director de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) de la Secretaría de Estado de I+D+i, Ministerio de Economía y Competitividad, a D. Juan José Moreno, Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid, presidente de la Sociedad de Ingeniería y Tecnologías del Software (SISTEDES), a D. Francisco Ruiz, Catedrático de la Universidad de Castilla-La Mancha, y a D. Miguel Toro, Catedrático de la Universidad de Sevilla, por su participación en la mesa redonda "*La investigación científica informática en España y el año Turing*"; a Armando Fox de la Universidad de Berkley (EEUU) y a Maribel Fernández del King's College London (Reino Unido), como conferenciantes principales de las jornadas, y a los presidentes de las tres jornadas por facilitar la confección de un programa de *Actividades Turing*. Especial agradecimiento a los voluntarios de las jornadas SISTEDES 2012, estudiantes del Grado de Ingeniería Informática y del Postgrado de Doctorado de Informática de la Universidad de Almería, y a todo el equipo del Comité de Organización que han hecho posible con su trabajo la celebración de una nueva edición de las jornadas JISBD'2012, PROLE'2012 y JCIS'2012 (jornadas SISTEDES 2012) en la Universidad de Almería.

Luis Iribarne
Presidente del Comité de Organización
[@sistedes2012](#){JISBD;PROLE;JCIS}

Comité Científico

Presidente del Comité de Programa:

Antonio Ruiz Cortés (Universidad de Sevilla)

Coordinadores de Demostraciones:

Cristina Vicente-Chicote (Univ. Politécnica de Cartagena)

Fernando Sánchez (Univ. Extremadura)

Coordinadora de Tutoriales:

Ángeles Saavedra Places (Univ. A Coruña)

Coordinador de Divulgación de Trabajos Relevantes ya Publicados:

Amador Durán (Univ. de Sevilla)

Coordinadores de Sesiones Temáticas:

Coordinadores Sesión Temática 1:

Alfredo Goñi (Univ. País Vasco)

José Francisco Aldana (Univ. de Málaga).

Coordinadores Sesión Temática 2:

Pascual González (Univ. Castilla-La Mancha)

Juan Carlos Preciado (Univ. Extremadura)

Coordinadores Sesión Temática 3:

Mercedes Ruiz (Univ. Cádiz)

Agustín Yagüe (Univ. Politécnica de Madrid)

Coordinadores Sesión Temática 4:

Xavier Franch (Univ. Politécnica de Catalunya)

Claudio de la Riva (Univ. Oviedo)

Coordinadores Sesión Temática 5:

Antonio Vallecillo (Univ. Málaga)

José Raúl Romero (Univ. Córdoba)

Coordinadores Sesión Temática 6:

Carlos Canal (Univ. Málaga)

Silvia Abrahão (Univ. Politécnica Valencia)

Coordinadores Sesión Temática 7:

Coral Calero (Univ. Castilla-La Mancha)

Comité de Programa:

Ambrosio Toval (Univ. Murcia)
Ana María Moreno (Univ. Polit. Madrid)
Ana Moreira (Univ. Nova Lisboa)
Antonio Polo (Univ. Extremadura)
Antonio Rito (Univ. Tec. Lisboa)
Arantza Illarramendi (Univ. País Vasco)
Arantza Irastorza (Univ. País Vasco)
Artur Boronat (Univ. Leicester)
Carles Farré (Univ. Polit. Catalunya)
Carme Quer (Univ. Polit. Catalunya)
Cristina Cachero (Univ. Alicante)
Daniel Rodríguez (Univ. Alcalá)
David Benavides (Univ. Sevilla)
Dolors Costal (Univ. Polit. Catalunya)
Eduardo Fdez-Medina (Univ. Castilla-La Man)
Emilio Insfrán (Univ. Polit. Valencia)
Ernest Teniente (Univ. Polit. Catalunya)
Ernesto Pimentel (Univ. Málaga)
Esther Guerra (Univ. Autónoma de Madrid)
Félix García (Univ. Castilla-La Mancha)
Francisco Gutiérrez-Vela (Univ. Granada)
Francisco Ruiz (Univ. Castilla-La Mancha)
Goiuria Sagardui (Univ. Mondragón)
Ignacio Panach (Univ. Valencia)
Irene Garrigós (Univ. Alicante)
Isidro Ramos (Univ. Polit. Valencia)
Ismael Sanz (Univ. Jaume I)
Jaime Gómez (Univ. Alicante)
Javier Cámara (Univ. De Coimbra)
Javier Dolado (Univ. País Vasco)
Javier Jaén (Univ. Polit. Valencia)
Javier Tuya (Universidad de Oviedo)
Jenifer Pérez (Univ. Polit. Madrid)
Jesús García Molina (Univ. Murcia)
Jesús Torres (Univ. Sevilla)
Jesús Aguilar (Univ. Pablo Olavide)
Joan Fons (Univ. Polit. Valencia)
Joao Araujo (Univ. Nova Lisboa)
João Falcão e Cunha (Univ. Porto)
Jon Iturrioz (Univ. País Vasco)
Jordi Cabot (École des Mines de Nantes)
José Hilario Canós (Univ. Polit. Valencia)
José Luis Arjona (Univ. Huelva)
José Luis Fernández-Alemán (Univ. Murcia)
José Luis Roda (Univ. La Laguna)
José María Caveró (Univ. Rey Juan Carlos)
José Norberto Mazón (Univ. Alicante)

José Ramón Paramá (Univ. A Coruña)
José Riquelme (Univ. Sevilla)
José Samos (Univ. Granada)
Juan Carlos Trujillo (Univ. Alicante)
Juan de Lara (Univ. Aut. Madrid)
Juan Garbajosa (Univ. Polit. Madrid)
Juan Hernández (Univ. Extremadura)
Juan José Moreno (Univ. Polit. Madrid)
Juan Manuel Murillo (Univ. Extremadura)
Juan Manuel Vara (Univ. Rey Juan Carlos)
Juan Sánchez (Univ. Polit. Valencia)
Luis Iribarne (Univ. Almería)
M^a Esperanza Manso (Univ. Valladolid)
M^a José Escalona (Univ. Sevilla)
Macario Polo (Univ. Castilla-La Mancha)
Manuel Fernández-Bertoa (Univ. Málaga)
Manuel Nuñez (Univ. Comp. de Madrid)
Manuel Resinas (Univ. Sevilla)
Marcela Genero (Univ. Castilla-La Mancha)
María José Aramburu (Univ. Jaume I)
Maribel Sánchez-Segura (U. Carlos III)
Mario Piattini (Univ. Castilla-La Mancha)
Miguel Goulao (Univ. Nova Lisboa)
Miguel R. Luaces (Univ. A Coruña)
Miguel Toro (Univ. Sevilla)
Natalia Juristo (Univ. Polit. Madrid)
Nelly Bencomo
Nieves Brisaboa (Univ. A Coruña)
Orlando Ávila-García (Open Canarias S.L.)
Oscar Díaz (Univ. País Vasco)
Oscar Dieste (Univ. Polit. Madrid)
Oscar Pastor (Univ. Polit. Valencia)
Óscar Pedreira (Univ. A Coruña)
Pablo de la Fuente (Univ. Valladolid)
Patricia Paderewski (Univ. Granada)
Pedro J. Clemente (Univ. Extremadura)
Pedro Pablo Alarcón (Univ. Polit. Madrid)
Pedro Sánchez (Univ. Polit. Cartagena)
Pepe Carsí (Univ. Polit. Valencia)
Rafael Berlanga (Univ. Jaume I)
Rafael Capilla (Univ. Rey Juan Carlos)
Rafael Corchuelo (Univ. Sevilla)
Robert Clarisó (UOC)
Roberto Ruiz (Universidad Pablo Olavide)
Salvador Trujillo (IKERLAN)
Santiago Meliá (Univ. Alicante)
Sergio Segura (Univ. Sevilla)
Sira Vegas (Univ. Polit. Madrid)
Toni Urpí (Univ. Polit. Catalunya)

Valeria De Castro (Univ. Rey Juan Carlos)
Verónica Bollati (Univ. Rey Juan Carlos)
Vicente Luque Centeno (Univ. Carlos III)
Vicente Pelechano (Univ. Polit. Valencia)
V́ctor Śnchez (Open Canarias)
Yania Crespo (Univ. Valladolid)

Comit́ de Organizaci3n

Presidente:

Luis Iribarne (Universidad de Almería)

Miembros:

Alfonso Bosch (Universidad de Almería)
Antonio Corral (Universidad de Almería)
Diego Rodŕguez (Universidad de Almería)
Elisa ́lvarez, Fundaci3n Mediterránea
Javier Criado (Universidad de Almería)
Jesús Almendros (Universidad de Almería)
Jesús Vallecillos (Universidad de Almería)
Joaquín Alonso (Universidad de Almería)
José Andŕs Asensio (Universidad de Almería)
José Antonio Piedra (Universidad de Almería)
José Francisco Sobrino (Universidad de Almería)
Juan Francisco Inglés (Universidad Politécnica de Cartagena)
Nicolás Padilla (Universidad de Almería)
Rosa Ayala (Universidad de Almería)
Saturnino Leguizam3n (Universidad Tecnol3gica Nacional, Argentina)

Índice de Contenidos

Resumen de Sesiones Temáticas

Sesión Temática 1: Bases de Datos, Almacenes de Datos, Minería de Datos, Recuperación de la información.

Coordinadores: *Dr. Alfredo Goñi y Dr. José Francisco Aldana*

Sesión Temática 2: Ing. Web, Interf. Usuario, Sist. Colaborativos, Computación Ubicua

Coordinadores: *Dr. Pascual González y Dr. Juan Carlos Preciado*

Sesión Temática 3: Apoyo decisión Ing. Software, Metodologías, Experimentación

Coordinadores: *Dra. Mercedes Ruiz y Dr. Agustín Yagiie*

Sesión Temática 4: Calidad, Pruebas y Requisitos

Coordinadores: *Dr. Xavier Franch y Dr. Claudio de la Riva*

Sesión Temática 5: *Desarrollo de Software Dirigido por Modelos*

Coordinadores: *Dr. Antonio Vallecillo y Dr. José Raul Romero*

Sesión Temática 6: Líneas de Producto, Componentes y Arquitecturas Software

Coordinadores: *Dr. Carlos Canal y Dr. Silvia Abrahão*

Sesión Temática 7: Miscelánea

Coordinadora: *Dra. Coral Calero*

Chala Invitada

“Crossing the Software Education Chasm using Software-as-a-Service and Cloud Computing”, Armando Fox (Univ. Berkeley, USA).....21

Sesiones Temáticas

Sesión Temática 1: Bases de Datos, Almacenes de Datos, Minería de Datos, Recuperación de la información.

Coordinadores: Dr. Alfredo Goñi y Dr. José Francisco Aldana

Carlos Blanco Bueno, Eduardo Fernandez-Medina and Juan Trujillo. *Modelado Seguro de Consultas OLAP y su Evolución.* (Emergente)..... 25-30

Elisa de Gregorio, Alejandro Maté, Hector Llorens, Juan Trujillo, Jan Jurjens. *Modelado y Generación Automática de Requisitos de Cuadros de Mando.* (Emergente) 31-36

Francisco Javier Fernández Bejarano, Pedro José Abad Herrera, José Luis Álvarez Macías and José Luis Arjona Fernández. *MiningDeepWeb: Herramienta para la Extracción de Información en la Web profunda mediante técnicas de minería de datos.* (Herramienta) .. 37-40

Jose-Norberto Mazon, Jose Zubcoff, Irene Garrigos, Roberto Espinosa and Rolando Rodríguez. <i>Open Business Intelligence: uso amigable de tecnicas de inteligencia de negocio sobre datos abiertos</i> . (Emergente)	41-46
David Anton, Alfredo Goñi and Arantza Illarramendi. <i>Diseño de un sistema de telerehabilitación basado en Kinect</i> . (Emergente)	47-52
Manuel A. Regueiro, Sebastián Villarroya, Gabriel Sanmartín and José R.R. Viqueira. <i>Integración de observaciones medioambientales: Solución inicial y retos futuros</i> . (Emergente)	53-58
Sebastián Villarroya, Gabriel Álvarez, Roi Méndez and José R.R. Viqueira. <i>Análisis espacio-temporal en sistemas de bases de datos lógico-funcionales</i> . (Emergente)	59-64
Ismael Navas-Delgado, Alejandro Del Real-Chicharro, Miguel Medina, Francisca Sánchez-Jiménez and Jose F Aldana Montes. <i>Social Pathway Annotation: Extensions of the Systems Biology Metabolic Modelling Assistant</i> . (Relevante)	65-66
Roberto Uribe-Paredes, Enrique Arias, Diego Cazorla and Jose L. Sanchez. <i>Una estructura Metrica Generica para Búsquedas por Rango sobre una Plataforma Multi-GPU</i> . (Regular)	67-80
Francisco Claude and Susana Ladra. <i>Practical Representations for Web and Social Graphs</i> . (Relevante)	81-82
Luis G. Ares, Nieves R. Brisaboa, Alberto Ordóñez and Oscar Pedreira. <i>Reducción de la Complejidad Externa en Búsquedas por Similitud usando Técnicas de Clustering</i> . (Regular)	83-96
Angel Luis Garrido, Oscar Gomez, Sergio Ilarri and Eduardo Mena. <i>NASS: A Semantic Annotation Tool for Media</i> . (Regular)	97-108

Sesión Temática 2: Ing. Web, Interf. Usuario, Sist. Colaborativos, Computación Ubicua
Coordinadores: Dr. Pascual González y Dr. Juan Carlos Preciado

Miguel Sánchez Román, Beatriz Jimenez Valverde, Francisco Luis Gutiérrez Vela and Patricia Paderewski. <i>Políticas de seguridad en sistemas workflow colaborativos</i> . (Emergente)	111-116
Joaquina Martin-Albo and Coral Calero. <i>Redes Sociales: Estrategia de Marketing para la pequeña empresa</i> . (Emergente)	117-122
Jesus M. Hermida, Santiago Meliá, Andres Montoyo and Jaime Gomez. <i>Sm4RIA Extension for OIDE: Desarrollo de Rich Internet Applications en la Web Semántica</i> . (Herramienta)	123-126
Victor M. R. Penichet, Maria-Dolores Lozano and Jose A. Gallud, Ricardo Tesoriero. <i>TOUCHE CASE Tool: A Task-Oriented and User-Centered Case Tool to Develop Groupware Applications</i> . (Herramienta)	127-130

Miguel A. Teruel, Elena Navarro, Víctor López-Jaquero, Francisco Montero and Pascual Gonzalez. <i>CSRML Tool: una Herramienta para el Modelado de Requisitos de Sistemas Colaborativos</i> . (Regular)	131-144
Natalia Padilla-Zea, Patricia Paderewski, Francisco Luis Gutiérrez Vela and Nuria Medina Medina. <i>Una arquitectura para el desarrollo de videojuegos educativos con actividades colaborativas</i> . (Regular)	145-158
Francy D. Rodríguez and Silvia T. Acuña. <i>Implementación de una Solución Reutilizable para una Funcionalidad de Usabilidad</i> . (Regular)	159-172
Juan Antonio Pereira, Silvia Sanz, Inko Perurena and Julián Gutiérrez, Imanol Luengo. <i>An experience migrating a Cairngorm based Rich Internet Application from Flex to HTML5</i> . (Regular)	173-184
Iñaki Fernández De Viana Y González, Pedro Abad, José Luis Arjona and José Luis Álvarez. <i>Verificación de la información extraída por wrappers web usando algoritmos basados en colonias de hormigas</i> . (Regular)	185-198
Francisco Montero, Víctor López-Jaquero, Elena Navarro and Enriqueta Sánchez. <i>Computer-Aided Relearning Activity Patterns for People with Acquired Brain Injury</i> . (Relevante)	199-200
Alejandro Catala, Javier Jaen, Betsy van Dijk and Sergi Jordà. <i>Exploring Tabletops as an Effective Tool to Foster Creativity Traits</i> . (Relevante)	201-202
Juan Carlos Preciado. <i>Tutorial: Desarrollo Dirigido por Modelos en Ingeniería Web con Webratio y RUX-Tool</i> . (Tutorial)	203-206

Sesión Temática 3: Apoyo decisión Ing. Software, Metodologías, Experimentación

Coordinadores: Dra. Mercedes Ruiz y Dr. Agustín Yagüe

Daniel Crespo and Mercedes Ruiz. <i>SIM4CMM: Decision Making Support in CMMI Based Project Management</i> . (Herramienta).....	209-212
Tomas Martinez-Ruiz, Felix Garcia and Mario Piattini. <i>SPRINTT: Un Entorno para la Institucionalización de Procesos Software</i> . (Regular)	213-226
Andrea Delgado, Francisco Ruiz, Ignacio García and Mario Piattini. <i>Un experimento para validar transformaciones QVT para la generación de modelos de servicios en SoaML desde modelos de procesos de negocio en BPMN2</i> . (Regular)	227-240
Carlos López, M. Esperanza Manso and Yania Crespo. <i>Evaluación de la eficiencia en métodos de identificación del defecto de diseño God Class</i> . (Regular)	241-254
Raúl Marticorena and Yania Crespo. <i>Alf como lenguaje de especificación de refactorizaciones</i> . (Regular)	255-268
Ana M. Moreno, Agustín Yagüe and Diego Yucra. <i>Usability mechanisms extension to ScrumTime</i> . (Herramienta)	269-272

Ana M. Moreno, Agustín Yague and Diego Yucra. <i>Tailoring user stories to deal with usability</i> . (Regular)	273-283
Jose Antonio Cruz-Lemus, Marcela Genero, Silvia T. Acuña and Marta Gomez. <i>Réplica de un experimento que estudia las relaciones extroversión-calidad y extroversión-satisfacción en equipos de desarrollo de software</i> . (Regular).....	285-286
Isabel María Del Águila, José Del Sagrado and Francisco Javier Orellana. <i>Metaheurísticas como soporte a la selección de requisitos del software</i> . (Regular)	287-297
Jose Antonio Cruz-Lemus, Marcela Genero, Danilo Caivano, Silvia Abrahao, Emilio Infran and Jose Angel Carsi. <i>Assessing the Influence of Stereotypes on the Comprehension of UML Sequence Diagrams: A Family of Experiments</i> . (Relevante)	299-312

Sesión Temática 4: Calidad, Pruebas y Requisitos

Coordinadores: Dr. Xavier Franch y Dr. Claudio de la Riva

Federico Leonardo Toledo, Beatriz Pérez Lamanha and Macario Polo. <i>Enfoque dirigido por modelos para probar Sistemas de Información con Bases de Datos</i> . (Regular)	315-328
Raquel Blanco, Javier Tuya and Ruben V. Seco. <i>Evaluación de la cobertura en la interacción usuario-base de datos utilizando un enfoque de caja negra</i> . (Regular)	329-342
Juan Jose Dominguez-Jimenez, Antonia Estero-Botaro, Antonio García-Domínguez and Inmaculada Medina-Bulo. <i>Evolutionary Mutation Testing</i> . (Relevante).....	343-344
Carmen R. Cutilla, Julian A. García-García and Javier J. Gutiérrez. <i>Hacia una propuesta de priorización de casos de pruebas a partir de NDT</i> . (Emergente)	345-350
Silvio Cacace and Tanja Vos. <i>Model-Based Testing in Early Software Development Phases</i> . (Herramienta)	351-354
Antonia Estero-Botaro, Juan Boubeta-Puig, Valentín Liñeiro-Barea and Inmaculada Medina-Bulo. <i>Operadores de Mutación de Cobertura para WS-BPEL 2.0</i> . (Regular).....	355-368
Lorena Gutiérrez-Madroñal, Juan José Domínguez-Jiménez and Inmaculada Medina-Bulo. <i>Prueba de mutaciones sobre consultas de procesamiento de eventos en aplicaciones en tiempo real</i> . (Regular)	369-382
Marcos Palacios, José García-Fanjul and Javier Tuya. <i>Testing in Service Oriented Architectures with dynamic binding: A mapping study</i> . (Relevante).....	383-384
Sergio Segura, Robert M. Hierons, David Benavides and Antonio Ruiz-Cortés. <i>Automated Metamorphic Testing on the Analysis of Feature Models</i> . (Relevante)	385-386
Ana Belén Sánchez and Sergio Segura. <i>Automated testing on the analysis of variability-intensive artifacts: An exploratory study with SAT Solvers</i> . (Emergente).....	387-392
César Jesús Pardo Calvache, Félix García, Francisco J. Pino, Mario Piattini and Maria Teresa Baldassarre. <i>PrMO: An Ontology of Process-reference Models</i> . (Regular).....	393-406

Albert Tort, Antoni Olivé and Maria-Ribera Sancho. <i>An Approach to Test-Driven Development of Conceptual Schemas</i> . (Relevante)	407-408
Victor M. R. Penichet, Maria-Dolores Lozano, Jose A. Gallud and Ricardo Tesoriero. <i>Requirement-based Approach for Groupware Environments Design</i> . (Relevante).....	409-410
Emma Blanco-Muñoz, Antonio García-Domínguez, Juan Jose Dominguez-Jimenez and Inmaculada Medina-Bulo. <i>GAMERAHOM: una herramienta de generación de mutantes de orden superior para WS-BPEL</i> . (Herramienta)	411-414
Antonio García Domínguez, Antonia Estero Botaro, Juan José Domínguez Jiménez, Inmaculada Medina Bulo y Francisco Palomo Lozano. <i>MuBPEL: una Herramienta de Mutación Firme para WS-BPEL 2.0</i> . (Herramienta).....	415-418
Federico Leonardo Toledo, Macario Polo and Beatriz Pérez Lamancha. <i>Tutorial de Pruebas de Rendimiento</i> . (Tutorial)	419-421

Sesión Temática 5: Desarrollo de Software Dirigido por Modelos

Coordinadores: Dr. Antonio Vallecillo y Dr. José Raul Romero

Javier Luis Canovas Izquierdo and Jordi Cabot. <i>Creación Colaborativa de Lenguajes Específicos de Dominio</i> . (Emergente).....	425-430
Javier Troya y Antonio Vallecillo. <i>On the Modular Specification of Non-Functional Properties in DSLs</i> . (Emergente)	431-436
Alfonso Rodriguez, Eduardo Fernandez-Medina, Juan Trujillo and Mario Piattini. <i>Secure Business Process model specification through a UML 2.0 Activity Diagram profile</i> . (Relevante).	437-438
Feliu Trias, Valeria de Castro, Marcos López Sanz and Esperanza Marcos. <i>Definición del dominio de las aplicaciones Web basadas en CMS: un Metamodelo Común para CMS</i> . (Regular)	439-452
María Gómez, Ignacio Mansanet, Joan Fons, and Vicente Pelechano. <i>MOSKitt4SPL: Tool support for Developing Self-Adaptive Systems</i> . (Herramienta)	453-456
Alvaro Jimenez, Veronica Bollati, Juan Manuel Vara and Esperanza Marcos. <i>Aplicando los principios del DSDM al desarrollo de transformaciones de modelos en ETL</i> . (Regular)	457-470
Encarna Sosa Sánchez, Pedro J. Clemente, Jose Maria Conejero and Roberto Rodriguez-Echeverria. <i>Un proceso de modernización dirigido por modelos de sistemas web heredados hacia SOAs</i> . (Emergente)	471-476
Francisco Javier Bermúdez Ruiz and Jesús Joaquín García Molina. <i>Un framework basado en modelos para la modernización de datos</i> . (Regular)	477-490

Iván Santiago, Juan Manuel Vara, María Valeria De Castro and Esperanza Marcos. <i>iTrace: un framework para soportar el análisis de información de trazabilidad en proyectos de Desarrollo Software Dirigidos por Modelos</i> . (Regular)	491-504
Victor Manuel Bolinches Marin and José Angel Carsí Cubel. <i>Diseño de niveles y uso de motores en el desarrollo de videojuegos dirigido por modelos</i> . (Regular)	505-518
Pedro Sánchez, Diego Alonso, Francisca Rosique, Bárbara Álvarez and Juan Ángel Pastor. <i>Introducing Safety Requirements Traceability Support in Model-Driven Development of Robotic Applications</i> . (Relevante)	519-520
Javier Espinazo Pagán, Jesús Sánchez Cuadrado and Jesús García Molina. <i>Un repositorio NoSQL para acceso escalable a modelos</i> . (Regular)	521-534
Ricardo Perez-Castillo, Jose Antonio Cruz-Lemus, Ignacio Garcia-Rodriguez de Guzman and Mario Piattini. <i>A Family of Case Studies on Business Process Mining</i> . (Relevante)....	535-536
Maria Gomez, Joan Fons and Vicente Pelechano. <i>Evolución de Sistemas Auto-Adaptables mediante Modelos en Tiempo de Ejecución</i> . (Regular)	537-550
Jesús Sánchez Cuadrado, Orlando Ávila García, Javier Luis Canovas Izquierdo and Adolfo Sánchez-Barbudo. <i>Parametrización de las transformaciones horizontales en el modelo de herradura</i> . (Emergente)	551-556
Jesús Sánchez Cuadrado. <i>Transformación de modelos con Eclectic</i> . (Herramienta)	557-560
Manuel Wimmer, Loli Burgueño and Antonio Vallecillo. <i>Prueba de Transformaciones de Modelos con TractsTool</i> . (Herramienta)	561-564
Rober Morales-Chaparro, Juan Carlos Preciado and Fernando Sanchez-Figueroa. <i>Desarrollo dirigido por modelos de visualización de datos para la Web</i> . (Regular)	565-578
Pedro J. Clemente, Juan Hernández, Jose Maria Conejero and Guadalupe Ortiz. <i>Managing crosscutting concerns in component based systems using a model driven development approach</i> . (Relevante)	579-580

Sesión Temática 6: Líneas de Producto, Componentes y Arquitecturas Software

Coordinadores: Dr. Carlos Canal y Dr. Silvia Abrahão

Sebastián Villarroya Fernández, David Mera, Manuel A. Regueiro and José Manuel Cotos. <i>Diseño de Servidores de Adquisición y Publicación de Datos de Sensores</i> . (Regular)	583-596
Jesús García-Galán, Pablo Trinidad and Rafael Capilla. <i>Automating the deployment of componentized systems</i> . (Emergente)	597-602
Javier Cámara and Rogerio De Lemos. <i>Towards Run-time Resilience Evaluation in Self-Adaptive Systems</i> . (Emergente)	603-608

Juan F. Ingles-Romero, Cristina Vicente-Chicote, Javier Troya and Antonio Vallecillo. <i>Prototyping component-based self-adaptive systems with Maude</i> . (Regular)	609-622
Francisco Sánchez-Ledesma, Juan Pastor y Diego Alonso. <i>Entorno de desarrollo de aplicaciones para un framework de componentes</i> . (Herramienta)	623-626
Jessica Díaz, Jennifer Pérez, Pedro P. Alarcón and Juan Garbajosa. <i>Agile Product Line Engineering—A Systematic Literature Review</i> . (Relevante)	627-628
Abel Gómez, M ^a Carmen Penadés and José H. Canós. <i>Generación de Documentos con Contenido Variable en DPLfw</i> . (Regular)	629-642
Sergio Segura, José A. Galindo, David Benavides and José Antonio Parejo. <i>BeTTY: Un Framework de Pruebas para el Análisis Automático de Modelos de Características</i> . (Herramienta)	643-646
Silvia Abrahão, Sonia Montagud and Emilio Insfran. <i>A Systematic Review of Quality Attributes and Measures for Software Product Lines</i> . (Relevante)	647-648

Sesión Temática 7: Miscelánea

Coordinadora: Dra. Coral Calero

John W. Castro, Silvia T. Acuña, Oscar Dieste. <i>Diferencias entre las Actividades de Mantenimiento en los Procesos de Desarrollo Tradicional y Open Source</i> . (Regular)	651-664
María Fernández-Ropero, Ricardo Pérez-Castillo, Mario Piattini. <i>Refactorización selectiva de Procesos de Negocio</i> . (Regular)	665-678
José Luis Fernández-Alemán, Juan M. Carrillo De Gea, Joaquín Nicolás, Ambrosio Toval, Diego Alcón, and Sofía Ouhbi. <i>Accessibility and Internationalization in Requirements Engineering Tools</i> . (Regular)	679-692
Gorka Guerrero, Roberto Yus, and Eduardo Mena. <i>Using Small Affordable Robots for Hybrid Simulation of Wireless Data Access Systems</i> . (Regular)	693-706
Pablo Ortiz, Jennifer Pérez, Santiago Alonso, José Luis Sánchez, Javier Gil. <i>Agile Moodle: Una plataforma para el Aprendizaje Ágil en Ingeniería del Software</i> . (Herramienta)	707-710
M. Cruz, B. Bernárdez, M. Resinas, A. Durán. <i>Auditoría de procesos de negocio en la nube: persistencia mediante almacenes no relacionales</i> . (Emergente)	711-716

Charla Invitada

*Crossing the Software Education Chasm using
Software-as-a-Service and Cloud Computing*

Armando Fox

A. Ruíz, L. Iribarne (Eds.): Actas de las “*XVII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD’2012)*”, Jornadas SISTEDES’2012, Almería 17-19 sept. 2012, Universidad de Almería.

Crossing the Software Education Chasm using Software-as-a-Service and Cloud Computing

Prof. Armando Fox

Computer Science Division, University of California, Berkeley

fox@cs.berkeley.edu

Via the remarkable alignment of cloud computing, software as a service (SaaS), and Agile development, the future of software has been revolutionized in a way that also allows us to teach it more effectively. Over the past 3 years we have been reinventing UC Berkeley's undergraduate software engineering course to cross the long-standing chasm between what many academic courses have traditionally offered and the skills that software employers expect in new hires: enhancing legacy code, working with nontechnical customers, and effective testing. In our course, "two-pizza teams" of 4 to 6 students create a prototype application specified by real customers (primarily nonprofit organizations) and deploy it on the public cloud using the Rails framework and Agile techniques. Students employ user stories and behavior-driven design to reach agreement with the customer and test-driven development to reduce mistakes. During four 2-week iterations, they continuously refine the prototype based on customer feedback, experiencing the entire software lifecycle—requirements gathering, testing, development, deployment, and enhancement—multiple times during a 14-week semester. Because of Rails' first-rate tools for testing and code quality, students learn by doing rather than listening, and instructors can concretely measure student progress. We have also successfully repurposed those same tools to support nontrivial machine grading of complete programming assignments, allowing us to scale the on-campus course from 35 to 115 students and offer a Massively Open Online Course (MOOC) to over 50,000 students. Indeed, to support instructors interested in adopting our techniques in their classes, we provide not only an inexpensive textbook and prerecorded video lectures to complement the curriculum, but also a set of questions and programming assignments that includes free autograding. Our experience has been that students love the course because they learn real-world skills while working with a real customer, instructors love it because students actually practice what they learn rather than listening to lecture and then coding the way they always have, and employers love it because students acquire vital skills missing from previous software engineering courses.

Modelado Seguro de Consultas OLAP y su Evolución

Carlos Blanco¹, Eduardo Fernández-Medina², Juan Trujillo³ y Jan Jurjens⁴

¹Dep. de Matemáticas, Estadística y Computación. Facultad de Ciencias. Grupo GSyA. Universidad de Cantabria. Av. De los Castros s/n. 39071. Santander. Spain.
Carlos.Blanco@unican.es

²Dep. de Tecnologías y Sistemas de Información. Escuela Superior de Informática. Grupo GSyA. Universidad de Castilla-La Mancha. Paseo de la Universidad, 4. 13071. Ciudad Real. Spain. Eduardo.Fdezmedina@uclm.es

³Dep. de Lenguajes y Sistemas de Información. Facultad de Informática. Grupo LUCENTIA. Universidad de Alicante. San Vicente s/n. 03690. Alicante. Spain. jtrujillo@dlsi.ua.es

⁴Germany TU Dortmund & Fraunhofer ISST. Alemania. jan.jurjens@cs.tu-dortmund.de

Resumen. La seguridad de la información es un aspecto crítico para las organizaciones. Los almacenes de datos manejan información histórica altamente sensible, ya que además de ser el apoyo a la toma de decisiones estratégicas suele incluir datos personales protegidos por ley. Por lo tanto, esta información ha de ser asegurada garantizando que los usuarios finales encargados de la toma de decisiones no accedan ni infieran información no autorizada en sus consultas al almacén mediante aplicaciones OLAP. Este artículo presenta una propuesta para el modelado seguro de consultas OLAP en la que se modelan tanto consultas OLAP sensibles, como su posible evolución mediante la aplicación de operaciones OLAP. Esta propuesta permite por lo tanto establecer la información que le ha de ser proporcionada al usuario en cada momento de su interacción con el almacén, teniendo en cuenta la información que ha ido conociendo previamente para limitar así el riesgo de inferencias.

Palabras Clave: Almacenes de Datos, OLAP, Seguridad, Evolución de Consultas, Modelo de Estados.

1 Introducción

Los almacenes de datos se encargan de almacenar información histórica de negocio de una forma adecuada para facilitar el proceso de análisis y toma de decisiones estratégicas. La propuesta más ampliamente aceptada para su organización es el modelado multidimensional, en el que las medidas a ser analizadas representan la parte central (hechos) y varias dimensiones permiten clasificar estas medidas bajo distintos puntos de vista y niveles de detalle (jerarquías de clasificación) [1, 2].

Los almacenes de datos manejan información altamente sensible: información estratégica de negocio además de información de carácter personal. Por lo tanto, es necesario que se establezcan los mecanismos adecuados para asegurar el almacén frente a accesos no autorizados [3].

En el desarrollo de sistemas de información la seguridad ha sido reconocida como un aspecto crítico que ha de ser tenido en cuenta en todas las etapas del proceso de desarrollo [4-6]. Sin embargo, las soluciones aportadas no pueden ser directamente aplicadas a almacenes de datos al no contemplar la estructura y operaciones específicas de los almacenes de datos y OLAP [3].

Las soluciones de seguridad relacionadas con almacenes de datos y OLAP han estado centradas en la incorporación de la seguridad en las etapas finales de desarrollo (modelado físico o implementación). Sin embargo, la incorporación de la seguridad desde etapas tempranas de modelado hace que las decisiones de diseño se tomen teniendo en cuenta estos requisitos y que por lo tanto se vaya generando una solución más robusta y de mayor calidad. Sólo algunos trabajos han propuesto metodologías para el desarrollo seguro de un almacén de datos [7-9] que permiten asociar restricciones de seguridad sobre elementos multidimensionales del almacén, pero que sólo tratan la seguridad desde un punto de vista estático indicando qué información puede observar un determinado usuario según sus privilegios de seguridad.

Sin embargo, el usuario final en su sesión de análisis OLAP sobre el almacén podría realizar una consulta y aplicar una secuencia de operaciones OLAP (drill-down, roll-up) con el objetivo de descubrir o inferir información no autorizada. Con un modelado estático de la seguridad se consigue limitar de antemano cierta información a los usuarios, pero no permite modelar restricciones de seguridad dependientes de la información que el usuario ha ido descubriendo en su interacción con el almacén (evolución de las consultas mediante operaciones OLAP). El control de inferencias es un problema importante de seguridad que puede ser estudiado analizando el paralelismo existente con las bases de datos estadísticas [10, 11], y en el que se han realizado propuestas que tratan de resolverlo perturbando datos o limitando consultas, pero requieren de un gran esfuerzo de computación [12, 13].

Este artículo presenta una propuesta de modelado seguro de consultas OLAP en la que se tienen en cuenta las posibles evoluciones de la consulta mediante operaciones OLAP y la información que va descubriendo el usuario, para en base a ello, indicar qué información se le ha de proporcionar al usuario en cada momento. Estos modelos dinámicos nos permiten complementar una propuesta previa para el modelado conceptual seguro del almacén [14].

Este artículo está organizado de forma que la Sección 2 presenta una visión de la propuesta para el modelado seguro de consultas OLAP y su evolución. La Sección 3 presenta la propuesta mediante un ejemplo de aplicación y finalmente, la Sección 4 las conclusiones y trabajos futuros planteados.

2 Propuesta para el Modelado Seguro de Consultas OLAP y su Evolución

La Figura 1 muestra una visión general de la propuesta de modelado de almacenes de datos y aplicaciones OLAP seguras, considerando aspectos dinámicos de seguridad.

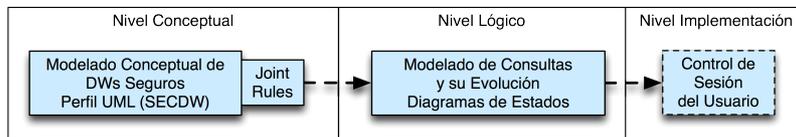


Figura 1. Security Modelling Proposal for OLAP Systems

En primer lugar, se realiza el modelado conceptual del almacén utilizando un perfil UML desarrollado previamente (SECDW) [14, 15]. En este modelo se definen tanto la estructura como las restricciones de seguridad del almacén, que indican los elementos multidimensionales a los que cada usuario puede acceder dependiendo de sus privilegios de seguridad. Estas medidas de seguridad son estáticas, es decir, no tienen en cuenta las sesiones de análisis OLAP que realizan los usuarios, que podrían inferir información sensible con la información que van combinando y descubriendo en sus consultas.

En una segunda etapa, la propuesta complementa el modelado de seguridad estático con un modelado dinámico a nivel lógico, utilizando diagramas de estados. Cada diagrama de estados modela una consulta sensible (identificada en el modelo conceptual por una regla denominada “JointRule”) y sus posibles evoluciones al aplicar diferentes operaciones OLAP (“roll-up” y “drill-down”). Para evitar inferencias, en cada posible estado de una consulta sensible, el diseñador indica exactamente la información que ha de mostrarse, basándose para ello en las reglas de seguridad establecidas para el almacén, la información consultada previamente por el usuario y la información a la que puede acceder desde el estado actual utilizando operaciones OLAP.

Finalmente, a nivel de implementación, se ha de controlar la sesión del usuario para evitar que realice una secuencia maliciosa de varias consultas que le permita cruzar datos de forma manual e inferir información sensible.

3 Ejemplo de Aplicación

A continuación se presenta la propuesta mediante su aplicación al modelado de un almacén de ventas que gestiona información de tiendas, productos y clientes.

La Figura 2 muestra el modelo conceptual del almacén, siguiendo la sintaxis del perfil UML SECDW [14]. Para establecer la configuración de seguridad de este ejemplo se ha definido una secuencia de niveles de seguridad: alto secreto (TS), secreto (S), confidencial (C) y sin clasificar (U), siendo el nivel de alto secreto el de mayores privilegios de seguridad.

Estos niveles de seguridad son utilizados para indicar los privilegios necesarios para acceder a cada elemento multidimensional del almacén (representados como valores etiquetados) y para definir reglas de seguridad más complejas como “EnvíoAnonimo” que eleva el nivel de seguridad requerido para consultar los datos de productos con envío anónimo de confidencial a secreto.

Tanto la consulta de información de productos como la de clientes, requieren de un nivel de seguridad de confidencial. Sin embargo, identificamos que la consulta de

El diagrama presenta un único punto de entrada al que se conduciran todos los usuarios que soliciten consultar la información de productos y clientes, en el que se les mostrará esta información pero agrupada según el nivel de detalle menos específico, es decir, por categorías de productos y por ciudades. A continuación, los usuarios podrán aplicar operaciones OLAP con objeto de desplazarse por las jerarquías de clasificación implicadas hacia niveles de detalle más o menos específicos (operaciones “dril-down” y “roll-up”). El diagrama de estados contempla todas estas opciones de evolución de la consulta, derivando a los usuarios hacia determinados estados que filtran (operación “slice”) y muestran (operación “dice”) la información solicitada garantizando que no descubran información no autorizada. La creación de los diferentes estados se realiza teniendo en cuenta las restricciones de seguridad establecidas en el modelo conceptual, los privilegios de seguridad que puede tener el usuario y la información que ha ido descubriendo en su interacción con el almacén (los estados previamente visitados).

Al comenzar la sesión OLAP, la mayoría de los estados a los que puede dirigirse un usuario corresponden a una división realizada de acuerdo a los privilegios de seguridad y las restricciones de seguridad definidas en el modelo conceptual. Sin embargo, según avanza el usuario en su interacción con el almacén las decisiones del diseñador toman más importancia, ya que además de tener en cuenta las restricciones de seguridad ha de tener presente la información que ha descubierto el usuario, para definir y conducir al usuario hacia determinados estados que garanticen que no accede ni infiere información no autorizada. En este sentido, un usuario que desee consultar cierta información puede ser derivado a estados distintos (y por lo tanto observar distinta información) dependiendo de la secuencia de operaciones OLAP que haya realizado.

4 Conclusiones

Los almacenes de datos gestionan información altamente sensible debido a su importancia estratégica para la empresa y a que suele almacenar información privada de carácter personal. Es por lo tanto necesario que la seguridad tenga un papel importante en el proceso de desarrollo del almacén. Las propuestas existentes consideran el modelado estático de la seguridad, sin tener en cuenta la información que el usuario va conociendo en su interacción con el almacén.

Este artículo ha presentado una propuesta para el modelado seguro de consultas OLAP y su evolución. Para ello, dado que el modelado de todas las posibles consultas es algo inabordable, la propuesta se centra en modelar aquellas consultas identificadas como de especial sensibilidad.

Nuestra propuesta representa estas consultas en el modelado conceptual del almacén utilizando reglas de seguridad (JointRule) y a continuación, refina cada una de ellas a nivel lógico utilizando diagramas de estados. Cada usuario dependiendo de sus privilegios de seguridad y de la información que ha consultado previamente, será derivado hacia unos u otros estados al aplicar operaciones OLAP. En el propio estado se indican los filtros necesarios a aplicar para impedir que el usuario pueda consultar o inferir información no autorizada.

Como trabajo futuro identificamos la necesidad de implementar la propuesta proporcionando una herramienta que capture y vigile las consultas y operaciones OLAP del usuario, basándose en los diagramas de estados definidos. Además, debería capturar y analizar la historia de las distintas consultas que realiza el usuario, para poder detectar inferencias indirectas que pudieran obtenerse al cruzar datos de varias consultas no sensibles. Además, planteamos como trabajo futuro la generación automatizada de diagramas de estados base para cada consulta sensible identificada en el modelo conceptual. La automatización completa no sería posible ya que el diseñador tiene un papel activo en su creación pero de este modo se le proporcionaría un punto de partida sobre el cuál poder aplicar esta propuesta de una forma más cómoda.

Agradecimientos. Esta investigación es parte de los proyectos PEGASO/MAGO (TIN2009-13718-C02-01) del Ministerio de Ciencia e Innovación; SERENIDAD (PEII11-0327-7035) de la Consejería de Educación, Ciencia y Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha; y MEDUSAS (IDI-20090557) del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial del Ministerio de Ciencia e Innovación (CDTI).

References

1. Inmon, H., *Building the Data Warehouse*. Third Edition ed2002, USA: John Wiley & Sons.
2. Kimball, R., *The Data Warehouse Toolkit*2002: John Wiley & Sons.
3. Thuraisingham, B., M. Kantarcioglu, and S. Iyer, *Extended RBAC-based design and implementation for a secure data warehouse*. International Journal of Business Intelligence and Data Mining (IJBIDM), 2007. **2**(4): p. 367-382.
4. Fernández-Medina, E., et al., *Model-Driven Development for secure information systems*. Information and Software Technology, 2009. **51**(5): p. 809-814.
5. Jurjens, J., *Secure Systems Development with UML*2004: Springer-Verlag.
6. Mouratidis, H., *Software Engineering for Secure Systems: Industrial and Research Perspectives*2011: IGI Global.
7. Priebe, T. and G. Pernul. *A Pragmatic Approach to Conceptual Modeling of OLAP Security*. in *20th International Conference on Conceptual Modeling (ER 2001)*. 2001. Yokohama, Japan: Springer-Verlag.
8. Fernández-Medina, E., J. Trujillo, and M. Piattini, *Model Driven Multidimensional Modeling of Secure Data Warehouses*. European Journal of Information Systems, 2007. **16**: p. 374-389.
9. Saltor, F., et al., *Building Secure Data Warehouse Schemas from Federated Information Systems*, in *Heterogeneous Inf. Exchange and Organizational Hubs*, H. Bestougeff, Dubois, J.E., Thuraisingham, B, Editor 2002, Kluwer Academic Publisher: Dordrecht, The Netherlands. p. 123-134.
10. Shoshani, A., *OLAP and Statistical Databases: Similarities and Differences*, in *PODS 971997*: Tucson, AZ.
11. Xie, H., L. Kulik, and E. Tanin, *Privacy-aware collection of aggregate spatial data*. Data & Knowledge Engineering, 2011. **70**(6): p. 576-595.
12. Zou, L., L. Chen, and M.T. Ozsu, *K-Automorphism: A General Framework For Privacy Preserving Network Publication*. PVLDB, 2009. **2**(1): p. 946-957.
13. Liu, K. and E. Terzi, *Towards identity anonymization on graphs*, in *Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, SIGMOD 2008, Vancouver, BC, Canada 2008*, ACM. p. 93-106.
14. Fernández-Medina, E., et al., *Developing Secure Data Warehouses with a UML extension*. Information Systems, 2007. **32**(6): p. 826-856.
15. Fernández-Medina, E., et al., *Access Control and Audit Model for the Multidimensional Modeling of Data Warehouses*. Decision Support Systems, 2006. **42**: p. 1270-1289.