

Argentina



Apoya



XII Conferencia
Iberoamericana
de Ingeniería de Requisitos
y Ambientes de Software



Co
a
del
amb

IDEAS

2009

IDEAS 2009

Memorias

XII Conferencia Iberoamericana de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software

Editores

Antonio Brogi, João Araújo, Raquel Anaya.

Medellín, Colombia
Abril 13 - 17, 2009

Memorias

**XIII Conferencia Iberoamericana de
Ingeniería de Requisitos
y Ambientes de Software**

.....
PRESIDENCIA DEL COMITÉ ORGANIZADOR
.....

Raquel Anaya
Universidad EAFIT, Colombia

.....
PRESIDENCIA DEL COMITÉ DE PROGRAMA
.....

João Araújo
Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Antonio Brogi
Università di Pisa, Italy

Ficha Técnica
Memorias de la XII Conferencia Iberoamericana de Ingeniería
de Requisitos y Ambientes de Software (IDEAS '09)
Editores: Antonio Brogi, João Araújo, Raquel Anaya.
Abril, 2009 - Medellín, Colombia

Copyright © 2009 by IDEAS '09
Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin la autorización de sus editores.

ISBN: 978-958-44-5028-9

MIEMBROS DEL COMITÉ CIENTÍFICO

Alejandra Cechich
Alessandro García
Álvaro Arenas
Amador Duran
Antonio Brogi
Antonio Vallecillo
Carla Reis
Carla Silva
Claudia Pons
César Acuña
Coral Calero
Dan Hirsch
Daniel Riesco
Daniela Godoy
Demetrio Ovalle
Elena Navarro
Ernest Teniente
Ernesto Pimentel
Fernanda Alencar
Francisco Pinheiro
Francisco Ruíz
Gaston Mousques
Geneveva Vargas
Guilherme Travassos
Gustavo Rossi
Hernan Melgratti
Isabel Díaz
Isabel Brito
Jaelson Castro
Jaime Muñoz
Jesús García Molina

João Arajú
João Falcão e Cunha
Jonás Montilva
Jorge Trifianes
José Pow-Sang
José Maldonado
Juan Carlos Trujillo
Juan Hernández
Júlio Leite
Luca Cernuzzi
Luis Guerrero
Luis Olsina
Lyrene Silva
Marcello Visconti
Márcio Delamaro
Márcio Barros
María Lencastre
Miguel Katrib
Oscar Dieste
Oscar Pastor
Rafael Calvo
Raquel Anaya
Regina Braga
Renata Guizzardi
Ricardo Falbo
Ruby Casallas
Sandra Fabbri
Silvia Gordillo
Vicente Pelechano
Victor Santander
Xavier Franch

ORGANIZACIÓN LOCAL

Alberto Restrepo
Mónica Henao
Lucas Macías Franco
Isabel Morales

PREFACIO

Bienvenidos a la décimo segunda versión de la Conferencia de Ingeniería de Requisitos y Ambientes Software (IDEAS 2009) que va ser realizado en Medellín Colombia y es organizado por el Departamento de Informática y Sistemas de la Escuela de Ingeniería de la Universidad EAFIT, del 13 al 17 de abril del 2009.

Desde su primera edición en 1.998, IDEAS fue concebido como un espacio para estimular y facilitar el intercambio de conocimiento y experiencias y para orientar las relaciones entre grupos de investigación iberoamericanos que trabajan en diversas áreas de la Ingeniería de Software. IDEAS provee un foro que permite que investigadores, educadores y profesionales presenten y discutan los desarrollos más recientes en ingeniería de software.

El primer evento de IDEAS fue realizado en 1.998 en Torres, Brasil, como un workshop. Desde entonces, el evento se ha realizado de manera exitosa en diversos países de Latinoamérica: San José-Costa Rica (IDEAS'99), Cancún-México (IDEAS'00), Heredia-Costa Rica (IDEAS'01), La Habana-Cuba (IDEAS'02), Asunción-Paraguay (IDEAS'03), Arequipa-Perú (IDEAS'04), Valparaíso-Chile (IDEAS'05), La Plata-Argentina (IDEAS'06), Isla de Margarita-Venezuela (IDEAS'07), Recife-Brasil (IDEAS'08), y Medellín-Colombia (IDEAS'09). Vale la pena destacar que este año se aprueba oficialmente el cambio de nombre del evento de Workshop a Conferencia, teniendo en cuenta su evolución en número de trabajos presentados y participantes inscritos.

La agenda académica de IDEAS'09 cuenta con tres conferencias plenarias, dos meses redondas, cuatro tutoriales y la presentación de los trabajos aceptados. Los tres conferencistas invitados son Jorge Villalobos (Universidad de los Andes, Colombia) quien discutirá las tendencias recientes y retos en el desarrollo de arquitecturas orientadas a servicios, Guilherme Travassos (Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil) quien presentará el estado de la ingeniería de software experimental, y Ernesto Pimentel (Universidad de Málaga, España) quien analizará la aplicación de los métodos formales para coordinar y adaptar servicios y componentes. Los dos paneles estarán orientados a abrir espacios de discusión alrededor de las iniciativas de la academia para responder a las demandas del mercado laboral y el papel de la industria de software latinoamericana en el mercado mundial, respectivamente. La conferencia estará precedida por dos días de tutoriales que estarán orientados a los temas de la ingeniería de requisitos orientada a aspectos, proyectos de desarrollo centrados en la arquitectura, modelado de sistemas multi-agente y calidad de evaluación de aplicaciones Web 2.0, respectivamente.

IDEAS siempre ha recibido artículos en español, portugués e inglés. Para esta edición hemos recibido un total de 82 trabajos de 18 países distintos. Cada trabajo

fue revisado por al menos tres miembros del Comité de Programa. Después de un riguroso proceso de revisión, fueron aceptados 19 artículos completos y 19 artículos cortos.

El trabajo del Comité de Programa y de los revisores adicionales que colaboraron en el proceso de evaluación de artículos es sobresaliente. Todos los autores recibieron comentarios detallados de los evaluadores. Agradecemos a todos los revisores por su excelente trabajo y agradecemos también a todos los autores que enviaron sus trabajos a la conferencia. Agradecemos a la Universidad EAFIT por el patrocinio de IDEAS'09, así mismo al Comité de Organización local que hizo posible la realización de esta conferencia.

Finalmente, extendemos una cordial bienvenida a conferencistas, autores, estudiantes y profesionales que nos acompañaran en IDEAS'09. Esperamos que puedan disfrutar del evento y además tengan la oportunidad de disfrutar de la cultura de Medellín y de la amabilidad de su gente.

Antonio Brogi
João Araújo
Raquel Anaya

Abril 2009

PREFÁCIO

Bem-vindos à 12ª Conferência Ibero-americana em Engenharia de Requisitos e Ambientes de Software (IDEAS 2009) que tem lugar em Medellín, Colômbia, organizada pelo Departamento de Informática e Sistemas, Escola de Engenharia da Universidade EAFIT, de 13 a 17 de Abril de 2009.

Desde a sua primeira edição em 1998, IDEAS foi concebida para estimular e facilitar o intercâmbio de conhecimento e de experiências, além de estreitar as relações entre grupos de pesquisa ibero-americanos trabalhando em diversas áreas da Engenharia de Software. IDEAS proporciona um fórum que tem como objetivo permitir que investigadores, educadores e profissionais apresentem e discutam os mais recentes desenvolvimentos em Engenharia de Software.

O primeiro evento de IDEAS teve lugar em 1998 em Torres, Brasil, como um workshop. Desde então, o evento foi realizado com sucesso em San Jose-Costa Rica (IDEAS'99), Cancun-México (IDEAS'00), Herédia-Costa Rica (IDEAS'01), La Habana-Cuba (IDEAS'02), Asuncion-Paraguai (IDEAS'03), Arequipa-Peru (IDEAS'04), Valparaiso-Chile (IDEAS'05), La Plata-Argentina (IDEAS'06), Isla de Margarita-Venezuela (IDEAS'07), Recife-Brasil (IDEAS'08), e Medellín, Colômbia (IDEAS'09). Vale a pena salientar que este ano o Workshop evoluiu para Conferência, uma vez que o seu tamanho, em termos de submissões e participantes, justifica esta promoção.

IDEAS'09 inclui três palestras convidadas, dois painéis de discussão, quarto tutoriais e as apresentações dos artigos. Os três palestrantes convidados são Jorge Villalobos (Universidade de Los Andes, Colômbia) que discutirá as tendências em arquiteturas orientadas a serviços, Guilherme Travassos (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil) que discutirá os desafios em engenharia de software experimental, e Ernesto Pimentel (Universidade de Málaga, Espanha) que discutirá a aplicação de métodos formais para coordenar e adaptar serviços e componentes. Os dois painéis serão voltados ao análise das iniciativas do mundo acadêmico para responder às demandas do mercado de trabalho, e discutir o papel da indústria de software latino-americana no mercado mundial, respectivamente. A conferência será precedida por dois dias de tutoriais, que enfatizarão engenharia de requisitos orientada a aspectos, projetos orientados a arquiteturas, modelação de sistemas multi-agentes, e avaliação de qualidade de aplicações Web 2.0.

IDEAS sempre recebeu artigos em espanhol, português ou inglês, a fim de fomentar a interação entre pesquisadores de diferentes países ibero-americanos. Para esta edição de IDEAS, recebemos um total de 82 submissões de 18 países distintos. Cada artigo foi revisado por pelo menos três membros do Comitê de Programa. Depois de um processo de avaliação rigoroso, 19 artigos foram aceites como artigos completos

e 19 foram aceites como artigos curtos.

O trabalho do Comité de Programa e dos outros avaliadores que colaboraram no processo de avaliação foi de altíssimo nível. Todos os autores receberam comentários detalhados dos avaliadores. Nós gostaríamos de agradecer a todos os avaliadores pelo seu excelente trabalho. Gostaríamos também de agradecer a todos os autores por submeter as suas valiosas contribuições.

Agradecemos a Universidade EAFIT pelo patrocínio de IDEAS'09, assim como o Comité de Organização local que tornou esta conferência possível.

Finalmente, desejamos que todos os conferencistas, autores, estudantes e profissionais que nos acompanharão em IDEAS'09 sejam muito bem-vindos. Esperamos que possam desfrutar do evento e que tenham a oportunidade de conhecer a cultura de Medellín e da amabilidade de sua gente.

Antonio Brogi
João Araujo
Raquel Anaya

Abril 2009

PREFACE

Welcome to the 12th Ibero-american Conference on Requirements Engineering and Software Environments (IDEAS 2009) to be held in Medellín, Colombia, which is organised by the Department of Informatics and Systems, of Eafit University's Engineering School, from April 13 to 17, 2009.

Since its first edition in 1998, IDEAS was conceived as a space to stimulate and facilitate the exchange of knowledge and experiences, and to direct the relations among Ibero-american research groups working in diverse areas of Software Engineering. IDEAS provides a forum that allows that researchers, educators and professionals present and discuss the most recent developments in software engineering.

The first IDEAS event was held in 1998 in Torres, Brazil, as a workshop. Since then, the event has successfully taken place in San Jose - Costa Rica (IDEAS-99), Cancun-Mexico (IDEAS -00), Heredia - Costa Rica (IDEAS-01), La Habana-Cuba (IDEAS-02), Asuncion-Paraguay (IDEAS-03), Arequipa-Peru (IDEAS-04), Valparaiso-Chile (IDEAS-05), La Plata-Argentina (IDEAS-06), Isla Margarita-Venezuela (IDEAS-07), Recife-Brazil (IDEAS-08), and Medellín, Colombia (IDEAS-09). It is worth pointing out that this year a change of the name of the event is going to be approved from "Workshop" to "Conference", having into count its evolution in terms of the number of papers presented, and the number of signed participants.

IDEAS-09 features three plenary sessions, two panels, four tutorials, and the presentations of contributed papers. The three invited speakers are Jorge Villalobos (Los Andes University, Colombia) who will discuss recent trends and challenges in developing service-oriented architectures; Guilherme Travassos (Federal University of Rio de Janeiro, Brazil) who will talk about the current state of experimental software engineering; and Ernesto Pimentel (University of Malaga, Spain) who will analyze the application of formal methods to coordinate and adapt services and components. The two panels will be devoted to open discussion spaces around the initiatives of the academic world to respond to the demand from the labour market, and the role of the Latin-American software industry in the world market, respectively. The conference will be preceded by two days of tutorials, which will be oriented towards requirements engineering topics, particularly to architecture-driven projects, multi-agent systems modelling, and quality evaluation of web 2.0 applications.

IDEAS has always welcomed articles in Portuguese, Spanish, and English. For this edition of IDEAS, we received a total of 82 submissions from 18 different countries. Each paper was reviewed by at least three members of the Program Committee. After a rigorous reviewing process, 19 papers were accepted as full papers and 19 were accepted as short papers.

The work of the Program Committee and that of the extra reviewers who collaborated in the paper evaluation process was outstanding. All authors received detailed comments from the referees. We would like to thank all reviewers for their great job. We would also like to thank all authors for submitting valuable contributions. We would like to thank EAFIT University for sponsoring IDEAS-09, as well as the local Organizing Committee that made it possible to run this conference.

Finally, we cordially welcome all the conference participants, authors, students and professionals that will join IDEAS-09. We do hope that you will enjoy the event and will also have the chance to experience the culture of Medellín and its people's hospitality.

Antonio Brogi
 João Aratijo
 Raquel Anaya

April 2009

TABLA DE CONTENIDO

CHARLAS INVITADAS

Tendencias y retos en el diseño de arquitecturas orientadas a servicios.

Jorge Villalobos

Ingeniería de Software Experimental: Logros y perspectivas

Guilherme Travassos

Integración de software: métodos formales para coordinar y adaptar componentes y servicios

Ernesto Pimentel

SESIÓN 1. MODELADO DEL NEGOCIO

Desarrollo de software orientado a servicios..... 1
 basado en procesos de negocio.
Andrea Delgado, Ignacio García, Francisco Ruiz.

Modelado de Negocio Interorganizacional: Una Aproximación para la Trazabilidad entre Objetivos, Modelos Organizacionales y Procesos de Negocio. José Bocanegra, Joaquín Peña, Antonio Ruiz-Cortés. 15

LIS2BP: Una propuesta para obtener Procesos de Negocio a partir de los Sistemas Heredados. Alfonso Rodríguez, Angélica Caro. 29

Modelado de Requisitos de Datos para Sistemas de Información basados en Procesos de Negocio. José Luis de la Vara, Michel H. Fortuna, Juan Sánchez, Cláudia M. L. Werner, Marcos R. S. Borges. 43

SESIÓN 2. DESARROLLO DIRIGIDO POR MODELOS

Product Derivation in a Model-Driven Software..... 57
 Product Line using Decision Models.
Hugo Arboleda, Andrés Romero, Rubby Casallas, Jean-Claude Royer.

A two-level formal semantics for the QVT language..... 73
Roxana Giandini, Claudia Pons, Gabriela Pérez.

Extending Visual Modeling Languages with Timed Behavior Specifications. <i>Jose E. Rivera, Cristina Vicente-Chicote, Antonio Vallecillo.</i>	87	Aplicación del marco metodológico de COMPETISOFT a través de Investigación-Acción y Casos de estudio. <i>Francisco J. Pino, Félix García, Mario Piattini.</i>	167
SESIÓN 3. DESARROLLO DIRIGIDO POR MODELOS (SHORT PAPERS)			
Integración de UML y DSMLs en Entornos de Desarrollo Dirigido por Modelos. <i>Giovanni Giachetti, Beatriz Marín, Oscar Pastor López.</i>	101	SMML: Lenguaje para la Representación de Modelos de Medición del Software. <i>Beatriz Mora, Félix García, Francisco Ruiz, Mario Piattini.</i>	181
Identificación de Defectos en Modelos Conceptuales utilizados en Entornos MDA. <i>Beatriz Marín, Giovanni Giachetti, Oscar Pastor López, Alain Abran.</i>	109	Modelado de Líneas de Procesos mediante SPEM v2.0 (Presentado en sesión 5). <i>Tomas Martinez-Ruiz, Felix Garcia, Mario Piattini.</i>	195
SESIÓN 5. ASPECTOS Y REQUISITOS			
A Service-Oriented Approach for Model Management. <i>Jorge Pérez Medina, Dominique Rieu, Sophie Dupuy-Chessa.</i>	115	Constructing Measurement Repositories in Software Organizations: a real experience. <i>Solange Araujo, Adriano Albuquerque, Arnaldo Belchior, Nabor Mendonça.</i>	209
Uso de Modelos de Anotación para Automatizar el Desarrollo Dirigido por Modelos de Esquemas XML. <i>Ferónica Andrea Bollati, Juan Manuel Vara, Belén Vela, Esperanza Marcos.</i>	121	An Aspect-Oriented Framework for Software Documentation: An Example on Testing. <i>Elisa Y. Nakagawa, Mariela M. F. Sasaki, Jose C. Maldonado.</i>	225
Estrategias para la Definición de una Técnica de Modelado para Arquitecturas de Referencia. <i>Javier Pérez, Juan Bernardo Quintero.</i>	127	Una Ontología de Aspectos para la Ingeniería de Requerimientos. <i>Gladis Errecalde, Claudia Marcos.</i>	239
La influencia de ODM sobre la colaboración entre la Arquitectura Dirigida por Modelos y las Ontologías. <i>Diana Marcela Sánchez Fiquene, José María Cervero, Esperanza Marcos.</i>	133	Derivación de casos de uso con aspectos a partir de modelos organizacionales i*. <i>Karin Andrea Lizana Rojas, Victor Araya Santander, Fernanda Alencar, Jaelson Castro, Juan Sánchez Díaz.</i>	253
SESIÓN 6. MEJORA DEL PROCESO SOFTWARE (SHORT PAPERS)			
A Domain Specific Language to Generate Web Applications. <i>Juan José Cadavid, Juan Bernardo Quintero, David Esteban Lopez, Jesus Andrés Hincapié.</i>	139	Integrando Proceso y Marco de Medición y Evaluación. <i>Pablo Becker, Hernan Molina and Luis Olsina.</i>	259
Achieving Consistency and Completeness of Business Process Models throughout the Lifecycle. <i>Marta S. Tabares, Fernando Arango.</i>	145	Apoyo Automatizado à Elaboração de Planos de Gerência de Conhecimento para Processos de Software. <i>Jadelly Oliveira and Carla Reis.</i>	267
SESIÓN 4. MEJORA DEL PROCESO SOFTWARE			
Homogenización de marcos en ambientes de mejora de procesos multimarco. <i>César Jesús Pardo Calvache, Francisco J. Pino, Félix García, Mario Piattini.</i>	151	Estado del Arte de las Pruebas en Líneas de Producto Software. <i>Beatriz Pérez Lamancha, Macario Polo Usaola and Mario Piattini Velthuis.</i>	273
		Um Estudo dos Critérios para Adoção de Metodologias Ágeis. <i>Cleviton Monteiro, Daniel F. Arcoverde, Raoni O. S. Franco and Fabio Q. B. da Silva.</i>	279

Disfunção dos Sistemas de Medição em Organizações de Software..... 285
Gibeon Aquino, Felipe Furtado, Renata Alchorne, Suzana Sampato and Silvio Meira.

MPS.BR – A Experiência de Um Gap Analysis nos Processos..... 291
de Verificação e Validação de uma Organização Brasileira.
Adriano Albuquerque and Lauro Oliveira Neto.

Performance Models to Predict the Productivity..... 297
of Projects: a Practical Application.
Carla Bezerra, Ciro Coelho, Giovano Pires and Adriano Albuquerque.

Utilização de Práticas Genéricas do CMMI para..... 303
apoiar a utilização de Metodologias Ágeis.
Célio Santana, Cristine Gusmão, Ana Rouiller and Alexandre Vasconcelos.

SESIÓN 7. CALIDAD Y COMPONENTES

Análisis de Desajustes Respecto los Requisitos..... 309
en la Selección de Componentes OTS.
Juan Pablo Carvallo and Xavier Franch.

Gestión Sistemática de la Calidad de la Información en los..... 325
Procesos de Selección de Componentes de Software.
Claudia Ayala and Xavier Franch.

SPL-OOWS: Uma extensão do método OOWS..... 339
utilizando linha de produto de software.
Bruno Miguel Nogueira de Souza, Itana M. S. Gimenes and Thelma Elita Colanzi

An Embedded software component..... 353
Quality Maturity Model (EQM2)
Fernando Carvalho, Silvio Meira and Jefferson Silveira.

SESIÓN 8. APLICACIONES

VisAr3D: Uma abordagem baseada em Realidade..... 359
Aumentada para o Ensino de Arquitetura de Software.
Claudia S. Rodrigues and Cláudia M. L. Werner.

Enfoque Integrado para el Procesamiento de..... 374
Flujos de Datos: Un Escenario de Uso.
Mario José Diván and Luis Olsina.

Reutilización de Casos de Uso en el Desarrollo de..... 388
Sistemas Grid seguros.
David G. Rosado, Eduardo Fernandez-Medina and Javier López.

CHARLAS INVITADAS

que quando agrupadas de maneira adequada podem contribuir para que o impacto de mudanças em outros processos semelhantes seja menor.

5 Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou a definição e desenvolvimento de uma infra-estrutura de apoio a implantação de GC em processos de software de forma customizável, integrada ao ambiente WebAPSEE, através da geração automatizada de Planos de GC. A principal contribuição deste trabalho consiste em proporcionar flexibilidade na geração de planos de GC para projetos, fornecendo apoio automatizado à GC, integrada a um PSEE que permite mudanças em tempo real. Além de integrar várias funcionalidades em um único ambiente de desenvolvimento de software centrado em processos.

Com o objetivo de comprovar a utilidade da ferramenta, está em andamento um estudo de caso do desenvolvimento de um projeto seguindo um plano de GC sem a utilização da ferramenta, e está sendo planejado outro com a utilização da ferramenta. Ao final dos projetos, serão analisadas variáveis como: a quantidade de itens de conhecimento registrados, a qualidade desses itens, o esforço realizado para avaliação dos itens, dentre outras. Com base nesse estudo de caso, pretende-se realizar estudos empíricos, a partir da mineração do conhecimento inserido nos processos, com o objetivo de formar padrões de conhecimento para processos de software.

Referências

1. Rus, J.; Lindvall, M., (2002) "Knowledge management in software engineering", Software, IEEE, vol.19, no.3, pp.26-38.
2. Bjørnson, F. O. and Dingsøyr, T. (2008). "Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used." Inf. Softw. Technol. 50, 11 (Oct. 2008), 1055-1068.
3. T.H. Davenport, L. Prusak. (1998) "Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know", Harvard Business School Press, Boston, MA, USA, 1998.
4. O'Leary, D.E., Studer, R., (2001) "Knowledge Management: An Interdisciplinary Approach", IEEE Intelligent Systems, Vol. 16, No. 1, Janeiro/Fevereiro de 2001.
5. Arbaoui, S.; Demitame, J.; Oquendo, F.; Verjus, H. (2002) "A comparative review of Process-Centered Software Engineering Environments". *Annals of Software Engineering*, vol. 14, p. 311-340. Kluwer.
6. Lima Reis, C. A.; Reis, R. Q. (2007) "Laboratório de Engenharia de Software e Inteligência Artificial: Construção do Ambiente WebAPSEE". ProQualiti - Qualidade na Produção de Software. Edição Especial PBQP Software. v. 3, n. 1, junho de 2007. p. 43-48.
7. Lima Reis, C. A., (2003) "Uma Abordagem Flexível para Execução de Processos de Software Evolutivos". Tese de Doutorado - PPGC - UFRGS, Março.
8. Montoni, M. A.; (2003) "Aquisição de Conhecimento: Uma Aplicação no Processo de Desenvolvimento de Software". Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ.
9. Natali, A. C., (2003) "Uma Infra-Estrutura para Gerência de Conhecimento em um Ambiente de Desenvolvimento de Software". *Dissertação de Mestrado. PPG/UFES*.
10. Galotta, C.; Zanetti, D.; Rocha, A.R.; Oliveira, K.M. (2003) "CORE-KM - Um Ambiente Customizável para Gerência de Conhecimento". II SBQS / I Workshop de Gerência de Conhecimento.

Revisión Sistemática de Pruebas en Líneas de Producto Software

Beatriz Pérez Lamancha¹, Macario Polo², and Mario Piattini²

¹ Centro de Ensayos de Software (CES), Instituto de Computación, Universidad de la República de Uruguay

Julio Herrera y Reissig 565, 11300, Montevideo, Uruguay
bperez@ing.edu.uy

² Grupo de Investigación ALARCOS, Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información, Universidad de Castilla-La Mancha

Paseo de la Universidad/4, 13071, Ciudad Real, España
{macario.polo,mario.piattini}@uclm.es

Resumen Este trabajo presenta una revisión sistemática de la literatura respecto a las pruebas en línea de producto software para conocer el estado actual de la investigación y guiar las investigaciones futuras en esta área.

Palabras Clave: Líneas de Producto Software, Testing.

1. Introducción

Una línea de producto software (LPS) es "un conjunto de sistemas software que comparten un conjunto amplio de características que satisfacen las necesidades específicas de un dominio o segmento del mercado y que se desarrollan de acuerdo a un conjunto común de activos base (*core assets*) de una manera preestablecida" [7]. Para referirse a las LPS (*Product Lines*), en Europa también se utilizan los términos Familia de Productos (*Product Family*) y Familia de Sistemas (*System Family*). El desarrollo con LPS requiere la utilización intensiva de modelos, procesos de gestión, soporte automático y en sus correspondientes productos (que ha de ser menor que en desarrollo clásico) recompense respecto del desarrollo individual de cada producto. Así pues, en este contexto se reúnen y se aplican las mejores prácticas y técnicas de la Ingeniería del Software, en cuyo perfeccionamiento y en cuya integración se sigue investigando. En este trabajo se presenta una revisión sistemática [17] sobre pruebas en LPS, para conocer el estado actual de la investigación en este campo y los principales aportes existentes. La sección 2 describe los pasos seguidos para realizar la revisión sistemática, clasificando los trabajos primarios encontrados. A la vista de los resultados, se plantean finalmente una serie de conclusiones y se proponen las líneas hacia las que debería tender la investigación.

2. Revisión Sistemática

Una revisión sistemática es una forma de identificar, evaluar e interpretar toda la investigación relevante referida a una determinada pregunta de investigación, área o fenómeno de interés [17]. Para realizar esta revisión, se han seguido las directrices definidas por Kitchenham [17], la plantilla definida por Biolchini et al. [5] y el procedimiento definido por Pino et al. [28] para la selección de los estudios primarios (que son aquellos estudios individuales que contribuyen a la propia revisión sistemática, que constituye "un estudio secundario"). Esta selección documenta las decisiones tomadas para realizar la revisión sistemática de la literatura en pruebas de LPS, categorizando los estudios primarios encontrados. Como primer paso se identificaron las palabras clave y sus sinónimos en inglés:

- *Software Product Line, product line, software product lines, product families, product family, software family, system families*
- *Testing: test*

En función de estas palabras y sinónimos se ha construido la siguiente cadena de búsqueda: (*"product line"* OR *"software product lines"* OR *"product families"* OR *"product family"* OR *"software family"* OR *"system families"*) AND (*"testing"* OR *"test"*)

Las fuentes en las que se buscaron los estudios han sido identificadas basado en juicio de expertos en el área, así como en la disponibilidad de los artículos o sus referencias en Internet, incluyéndose solamente aquellos estudios redactados en inglés. Las fuentes seleccionadas son: SCOPUS document database (<http://www.scopus.com>), Science@Direct en el área de Computer Science (<http://www.sciencedirect.com>), Wiley InterScience en el área de Computer Science (<http://www.interscience.wiley.com>), IEEE Digital Library (<http://www.computer.org>), ACM Digital Library (<http://portal.acm.org>).

Además de la lista de fuentes, se realizaron búsquedas en todos los volúmenes disponibles de las actas de la Conferencia en Líneas de Productos de Software (Software Product Line Conference, Software Product Line Testing Workshop, SPLiT, <http://www.splc.net>). Dado que estos volúmenes no están accesibles en los buscadores, los incluimos como literatura gris. Asimismo, se realizaron búsquedas manuales en los siguientes proyectos y páginas web: Engineering Software Architectures, Processes and Platforms for System-Families - ESAPS (<http://www.esi.es/esaps/>), From Concepts to Application in System-Family Engineering - CAFE (<http://www.esi.es/cafes/>), FACT-based Maturity through Institutionalisation Lessons-learned and Involved Exploration of System-family engineering - FAMILIES (<http://www.esi.es/Families/>), RITA - Environment for Testing Framework-based Software Product Families (<http://www.cs.helsinki.fi/group/rita>), Software Engineering Institute, Product Line Systems Program (<http://www.sei.cmu.edu/programs/pls>), Fraunhofer IESE, PuLSE (<http://www.iese.fraunhofer.de/>).

El criterio de inclusión se basó en la revisión del título, resumen y palabras clave de los artículos identificados en la búsqueda. Todos los estudios relacionados con el tema de investigación fueron seleccionados, excepto los editoriales,

prefacios, resúmenes y resúmenes de tutoriales, talleres, paneles y pósters. El procedimiento para la selección de los estudios es el siguiente: primero, se ejecuta la búsqueda en las fuentes definidas. Para seleccionar una primera serie de estudios, se lee el resumen de cada trabajo obtenido a partir de los motores de búsqueda web y se evalúa de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión. Luego que se cuenta con un primer conjunto de estudios incluidos, se lee el texto completo. Debido a la falta de normalización entre los buscadores de las distintas fuentes, la cadena de búsqueda ha debido adaptarse a cada buscador. Como resultado de ejecutar la cadena de búsqueda en cada una de las fuentes, se encontraron 32 estudios primarios.

Una vez analizados los estudios primarios, éstos se han podido clasificar en los siguientes categorías: Prueba Unitaria (PU), Prueba de Integración (PI), Prueba Funcional (PF), Prueba de la Arquitectura de la LPS (PA), Prueba de Sistemas empotrados (PE), Proceso de Pruebas (P), Estimación del esfuerzo para las pruebas en LPS (E), Definición de una arquitectura para las pruebas (A). La información extraída de los estudios ha sido resumida en la Tabla 1, donde se identifica para cada artículo su categoría, la forma en que trata la variabilidad en la LPS, el tipo de técnica para las pruebas que utiliza, si existe una herramienta que instrumente la propuesta, si se ilustra la propuesta con un ejemplo, si la propuesta ha sido probada en un entorno artificial y si la propuesta ha sido probada en un entorno industrial.

De la revisión realizada se evidencia un gran interés en los estudios que se dedican al nivel de prueba en las LPS, en particular a la prueba funcional en LPS y también a las pruebas de la variabilidad en casos de uso y diagramas UML. Existen muchas propuestas sobre la automatización de las pruebas en LPS, pero la mayoría son prototipos. En general, son muy pocos los experimentos y casos de estudios documentados que ponen en práctica las propuestas. Los estudios relativos al proceso de *testing* en las líneas de producto son guías, pero no existe un proceso para las pruebas definido en LPS. En particular, temas como la planificación de las pruebas y su gestión no son tenidos en cuenta en la literatura existente.

3. Conclusiones

Se ha presentado un resumen del estado actual de la investigación en pruebas de LPS. El uso de modelos, la reutilización y la automatización resultan imprescindibles en este paradigma. En este contexto, la derivación automática de casos de prueba a partir de modelos que representan la línea y para cada producto de la misma resulta indispensable para asegurar la calidad. En nuestro caso, estamos aplicando un enfoque de desarrollo dirigido por modelos al diseño de una LPS experimental, con objeto de automatizar la generación de casos de prueba, haciendo una consideración especial a la definición del oráculo, que es uno de los elementos más costosos en la generación de casos de prueba.

Referencias

1. S. Ajila and R. Dumitrescu. Experimental use of code delta, code chum, and rate of change to understand software product line evolution. *The Journal of Systems and Software*, 80(1):74-91, 2007.
2. M. Ardis, N. Daley, D. Hoffman, H. Sij, and D. Weiss. Software product lines: a case study. *Software Practice and Experience*, 30(7):825-847, 2000.
3. S. Baerisch. Model-driven test-case construction. *Foundations of Software Engineering*, pages 587-590, 2007.
4. A. Bertolino, S. Gnesi, and A. di Pisa. Pluto: A test methodology for product families. *Software Product-family Engineering: 5th International Workshop, PFE 2003, Siena, Italy, November 4-6, 2003: Revised Papers*, 2004.
5. J. Biotchini, P. Mian, A. Natali, and G. Travassos. Systematic review in software engineering. *System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES_679(05)*, 2005.
6. P. Clements and L. Northrop. A framework for software product line practice, version 5.0, 2007.
7. P. C. Clements and L. M. Northrop. Salion, inc.: A software product line case study. Technical Report CMU/SEI-2002-TR-038, 2002.
8. M. Cohen, M. Dwyer, and J. Shi. Coverage and adequacy in software product line testing. *Proceedings of the ISSTA 2006 workshop on Role of software architecture for testing and analysis*, pages 53-63, 2006.
9. C. Condon. A domain approach to test automation of product lines. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2004.
10. C. Denger and R. Kolb. Testing and inspecting reusable product line components: first empirical results. *Proceedings of the 2006 ACM/IEEE international symposium on International symposium on empirical software engineering*, pages 184-193, 2006.
11. J. Duenas, J. Mellado, J. Cerón, J. Arciniegas, J. Ruiz, and R. Capilla. Model driven testing in product family context. Technical Report ISSN 1381 - 3625, University of Twente, March 17-18 2004 2004.
12. B. Geppert, J. Li, F. RoBler, and D. Weiss. Towards generating acceptance tests for product lines. *Software Reuse: 8th International Conference, ICSR 2004, Madrid, Spain, July 5-9, 2004: Proceedings*, 2004.
13. S. Kang, J. Lee, M. Kim, and W. Lee. Towards a formal framework for product line test development. *Computer and Information Technology, 2007. CIT 2007. 7th IEEE International Conference on*, pages 921-926, 2007.
14. R. Kauppinen, J. Taina, and A. Tevanlinna. Hook and template coverage criteria for testing framework-based software product families. *Proceedings of the International Workshop on Software Product Line Testing*, pages 7-12, 2004.
15. K. Kim, H. Kim, M. Ahn, M. Seo, Y. Chang, and K. Kang. Asadal: a tool system for co-development of software and test environment based on product line engineering. *International Conference on Software Engineering*, pages 783-786, 2006.
16. T. Kishi and N. Noda. Formal verification and software product lines. *Communications of the ACM*, 49(12):73-77, 2006.
17. B. Kitchenham. Procedures for performing systematic reviews. *Keele University, UK, Technical Report TR/SE-04/01-ISSN*, pages 1353-7776, 2004.
18. P. Knauber and W. Hebrick. Product line testing and product line development- variations on a common theme. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2005.

Artículo	Categoría	Variedad	Técnica	Herramienta	Ejemplo	Exp. Artificial	Exp. Industrial
Ajila et al. 2007 [1]	E		Estudio cambio en las LPS	NO	NO	NO	SI
Ardis et al. 2000 [2]	PF		Escenarios, Drivers	NO	SI	NO	SI
Baerisch 2007 [3]	PF	Metamo delos del sistema	Metamo delos de testing	NO	NO	NO	NO
Bertolino et al. 2004 [4]	PF	Casos de Uso	Partición en categorías	NO	SI	NO	NO
Clements et al. 2007 [6]	PF		Métricas de cubrimiento y adecuación	NO	SI	NO	NO
Cohen et al. 2006 [8]	PF	Modelo de Var. Ortogonal		NO	SI	NO	NO
Condon. 2004 [9]	PF		Insp ecciones, testing funcional	SI	NO	NO	NO
Denger et al. 2006 [10]	PF			NO	NO	SI	NO
Duenas et al. 2004 [11]	PF	Clases	Metamo delo testing, maquinas de estado	NO	NO	NO	NO
Geppert et al. 2004 [12]	PF	Sistemas heredados	Arboles de decisión	NO	SI	NO	SI
Kang et al. 2007 [13]	PF, A	Diag. Secuencia	OVM para Arquitectura, DS	NO	SI	NO	NO
Kauppinen et al. 2004 [14]	PI		Define métricas de cobertura	NO	SI	NO	NO
Kim et al. 2006 [15]	PE	FORM	Simulación	SI	SI	NO	NO
Kishi et al. 2006 [16]	PE	Modelos UML	Model checking	SI	NO	SI	NO
Knauber et al. 2004 [19]	PU	Aspectos		NO	SI	NO	NO
Knauber 2005 [18]	A	Comp onentes		NO	NO	NO	NO
Kolb et al. 2006 [20]	PA	Arq. del SW	Modelo para facilidad de pruebas	NO	NO	NO	NO
McGregor 2001 [21]	PF, PI, PU, P	Casos de Uso	Diseño de pruebas combinatorio	NO	SI	NO	NO
McGregor et al. 2004 [23]	A	Param étrico y herencia		NO	SI	NO	NO
McGregor 2005 [22]	PA	Comp onentes	Modelo para facilidad de pruebas	NO	NO	NO	NO
Nebut et al. 2003 [25]	PF	Casos de Uso, Diag. Secuencia	Diag. Secuencia	SI	NO	SI	NO
Nebut et al. 2004 [24]	PF	Casos de Uso	Casos de uso	SI	NO	SI	NO
Olimpiew et al. 2006 [26]	PF	Casos de Uso, Diag. Actividad	Cuadros de decisión	NO	NO	NO	SI
Pesonen et al. 2006 [27]	PE	Aspectos	Pruebas de humo	NO	SI	NO	SI
Pohl et al. 2006 [29]	PE, P	Casos de Uso	DA	NO	NO	NO	NO
Reuys et al. 2005 [30]	PF	Casos de Uso, Diag. Actividad	Diag. Secuencia	SI	SI	NO	SI
Shephenson et al. 2004 [31]	PU		Mutación	NO	NO	NO	NO
Tevanlinna et al. 2004 [32]	PI			SI	NO	NO	NO
Trew 2005 [33]	PE		Data Driven	NO	SI	NO	SI
Williams 2006 [34]	A		Métricas para activos base	NO	SI	NO	NO
Zeng et al. 2004 [35]	E			NO	NO	NO	NO

Cuadro 1. Resumen de los estudios primarios

19. P. Knauber and J. Schneider. Tracing variability from implementation to test using aspect-oriented programming. *International Workshop on Software Product Line Testing*.
20. R. Kolb and D. Muthig. Making testing product lines more efficient by improving the testability of product line architectures. *Proceedings of the ISSFA 2006 workshop on Role of software architecture for testing and analysis*, pages 22-27, 2006.
21. J. McGregor. *Testing a Software Product Line*. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, 2001.
22. J. McGregor. Reasoning about the testability of product line components. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2005.
23. J. McGregor, P. Sodhani, and S. Madhavapeddi. Testing variability in a software product line. *International Workshop on Software Product Line Testing*.
24. C. Nebut, F. Fleurey, Y. Le Traon, J. Jezequel, and C. de Beaulieu. A requirement-based approach to test product families. *Software Product-family Engineering: 5th International Workshop, PFE 2003, Siena, Italy, November 4-6, 2003: Revised Papers*, 2004.
25. C. Nebut, S. Pickin, Y. Le Traon, and J. Jezequel. Automated requirements-based generation of test cases for product families. *Automated Software Engineering, 2003. Proceedings. 18th IEEE International Conference on*, pages 263-266, 2003.
26. E. Olimpiew and H. Gomaa. Customizable requirements-based test models for software product lines. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2006.
27. J. Pesonen, M. Katara, and T. Mikkonen. Production-testing of embedded systems with aspects. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, 3875:90, 2006.
28. F. Pino, F. Garcia, and M. Plattini. Software process improvement in small and medium software enterprises: A systematic review. *Software Quality Journal*, 2007.
29. K. Pohl and A. Metzger. Software product line testing. *Communications of the ACM*, 49(12):78-81, 2006.
30. A. Reuys, E. Kamsties, K. Pohl, and S. Reis. Model-based system testing of software product families. *Pastor, O.; Falcao e Cunha, J. (Eds.): Advanced Information Systems Engineering, CAiSE*, pages 519-534, 2005.
31. Z. Stephenson, Y. Zhan, J. Clark, and J. McDermid. Test data generation for product lines - a mutation testing approach. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2004.
32. A. Tevanlinna. Product family testing with rita. *Proceedings of the Eleventh Nordic Workshop on Programming and Software Development Tools and Techniques (NWPER'2004)*, pages 251-265, 2004.
33. T. Trew. Enabling the smooth integration of core assets: Defining and packaging architectural rules for a family of embedded products. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, 3714:137, 2005.
34. J. Williams. Considerations in developing a controls product line test architecture implementation. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2006.
35. H. Zeng, W. Zhang, and D. Rime. Analysis of testing effort by using core assets in software product line testing. *International Workshop on Software Product Line Testing*, 2004.

Um Estudo dos Critérios para Adoção de Metodologias Ágeis

Cleviton Monteiro¹, Daniel F. Arcoverde¹, Raoni O. S. Franco¹, Fabio Q. B. da Silva¹

¹ Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Caixa Postal 7851, Cidade Universitária - 50.732-970 - Recife - PE - Brasil
{cvfm, dfa, rosf, fabio}@cin.ufpe.br

Resumo. O número de empresas utilizando metodologias ágeis está aumentando. Estudos recentes têm mostrado que essas metodologias têm sido utilizadas com sucesso em alguns tipos de projetos, entretanto, ainda não funcionam para todo tipo de projeto. Alguns critérios devem ser usados para distinguir projetos que são suportados por essas metodologias daqueles que não o são. Este artigo mostra um estudo de caso da adoção de ágil em uma pequena empresa e discute os critérios utilizados para a escolha. Finalmente, baseado em pesquisas recentes, os erros e acertos do projeto são relacionados com os critérios utilizados pela empresa e algumas hipóteses são propostas.

Palavras chave: Desenvolvimento ágil, Critérios de Adoção, Scrum, Extreme Programming, Metodologia de Desenvolvimento.

1 Introdução

É crescente o número de empresas buscando o uso de metodologias ágeis que as permitam se adequar à complexidade crescente das aplicações atuais. Muitas organizações estão querendo aproveitar as vantagens que essas metodologias podem oferecer [1]. Em geral, maior retorno sobre o investimento, produção de software de qualidade, aumento da produtividade, maior satisfação do cliente, redução de tempo e custo de desenvolvimento, código mais fácil de manter e estender, entre outros, são os principais benefícios citados por aqueles que já utilizam essas metodologias conforme Sidky, Arthur e Bohner [1], e Vijayarathy e Turk [3].

Porém, métodos ágeis não são adequados para todos os tipos de projetos [5] e, dependendo das características destes, pode-se ter melhor ou pior adaptação ao método. Além disso, a adoção também apresenta alguns desafios tais como, oposição a pair-programming, dificuldade de avaliação individual de desempenho, a necessidade de forte envolvimento do cliente, a necessidade de treinamentos e processos que guiem as empresas na adoção, dentre outros [3]. Ainda existem poucos processos estruturados que orientem as empresas a adotarem essas metodologias [1].

Este artigo apresenta um estudo de caso de uma micro-empresa brasileira sediada em Pernambuco. O objetivo do presente estudo de caso é o entendimento sobre os critérios utilizados por empresas de software na escolha entre metodologias de