

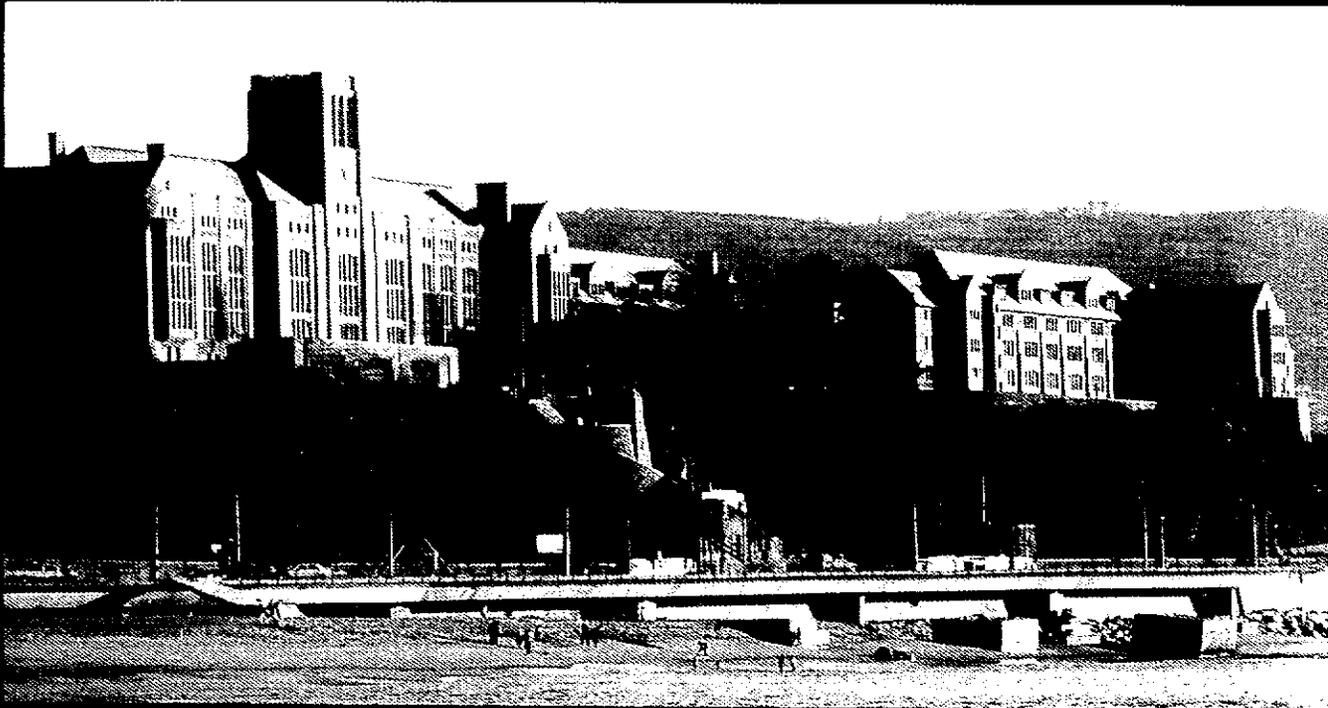


Departamento de Informática
Universidad Técnica Federico Santa María



IDEAS '05

8º Workshop Iberoamericano de ingeniería
de Requisitos y Ambientes de Software



2 - 6 de Mayo de 2005

Valparaíso - Chile

Patrocinan:



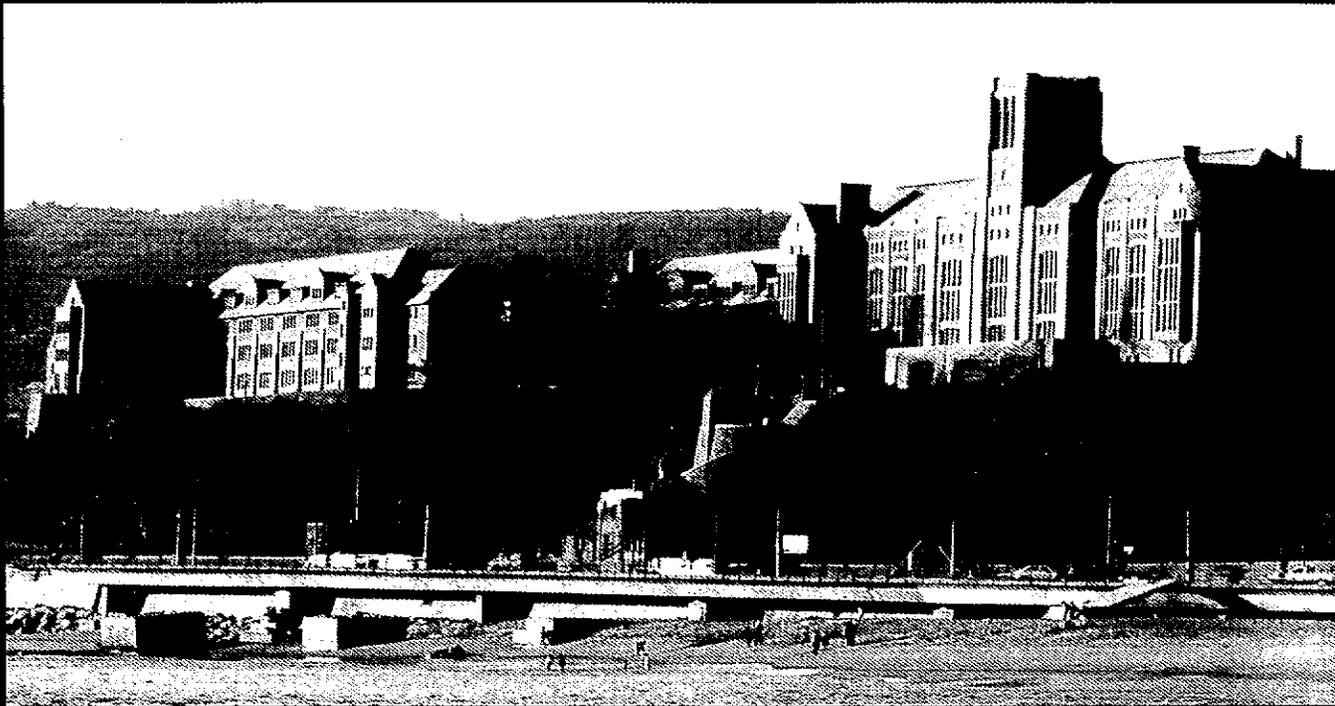
Sociedad Chilena de Ciencia de la
Computación (SCCC)



Corporación de Fomento Fabril

CYTED

Software y Servicios Chile



Auspician:

CLEI
Centro Latinoamericano
de Informática



TUXPAN



Fonos: 56 (32) 654 242
e-mail: ideas05@inf.utfsm.cl

Fax: 56 (32) 797513
www.inf.utfsm.cl/ideas05

Actas

IDEAS'05

**8° Workshop Iberoamericano de
Ingeniería de Requisitos y Ambientes de
Software**

2 al 6 de mayo de 2005

Valparaíso, Chile

Editor

Hernán Astudillo

Editor Asociado

Carla Taramasco Toro

Copyright © 2005 by IDEAS'05

All rights reserved

IDEAS'05, Valparaíso - Chile

Actas del

8° Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software

IDEAS'05

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización de sus editores

Prólogo

Tenemos el agrado de poner en sus manos los artículos aceptados y presentados en el VIII Workshop Iberoamericano de Ingeniería y Ambientes de Software (IDEAS'05), celebrado en Valparaíso, Chile, del 2 al 6 de mayo de 2005, y organizado por el Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Recibimos 64 contribuciones, de las que el Comité de Programa seleccionó 27, cuyos autores proceden de 11 países. Es digno de destacar que una porción significativa de artículos corresponde a colaboraciones internacionales, en su mayoría iberoamericanas. El Comité de Programa consistió de 31 investigadores y profesionales de 12 países. El criterio primario de selección fue la calidad pero también se consideró relevancia, claridad, y el beneficio potencial a la comunidad.

Los artículos seleccionados cubren las áreas de ingeniería de requerimientos, metodologías y procesos de desarrollo de software, fundamentos de ingeniería de software, almacenes de datos, componentes de software, aspectos, seguridad, e ingeniería Web, entre otros.

El aspecto profesional de IDEAS'05 es servido por la presencia de cuatro cursos tutoriales, dictados por investigadores activos de las áreas correspondientes. Además, tres destacados miembros de la comunidad informática iberoamericana presentan clases magistrales.

Este año, IDEAS'05 aloja también una actividad concurrente, el ESE Day (Experimental Software Engineering Day), en que miembros clave de la comunidad de ingeniería de software experimental iberoamericana han organizado un curso tutorial y una sesión de colaboración.

Deseamos agradecer al comité organizador, el comité de programa, los revisores adicionales y las instituciones que nos apoyan, patrocinan y auspician. Esperamos que vuestra participación en IDEAS'05 y estadía en Valparaíso sea provechosa y placentera.

Hernán Astudillo

Presidente Comité de Programa

José Carlos Maldonado

Co-Presidente Comité de Programa

Raúl Monge y Marcello Visconti

Co-Presidentes Comité Organizador

Valparaíso, Chile

Mayo, 2005

Organización

Comité Organizador

Raúl Monge, U. Técnica Federico Santa María, Chile
Marcello Visconti, U. Técnica Federico Santa María, Chile

Comité de Conducción

Luis Olsina, U. Nacional de La Pampa, Argentina
Mario Piattini, U. de Castilla - La Mancha, España
Ernesto Pimentel, U. de Málaga, España
Miguel Katrib, U. de La Habana, Cuba
Oscar Pastor, U. Politécnica de Valencia, España
Alexandre Vasconcelos, U. Federal de Pernambuco, Brasil
Luca Cernuzzi, U. Católica de Asunción, Paraguay
Ernesto Cuadros-Vargas, UCSP, Perú

Conferencistas Invitados

Ernesto Pimentel, U. de Málaga, España
Guilherme H. Travassos, U. Federal de Rio de Janeiro, Brasil
Pablo Straub, Gente de Comunicación Ltda., Chile

Comité de Programa

Hernán Astudillo (Presidente), U. Técnica Federico Santa María, Chile
José Carlos Maldonado (Co-Presidente), U. de São Paulo, Brasil
Alexandre Vasconcelos, U. Federal de Pernambuco, Brasil
Antonio Brogi, U. de Pisa, Italia
Antonio Vallecillo, U. de Málaga, España
Carlos Heuser, UFRGS, Brasil
Claudia Pons, U. Nacional de la Plata, Argentina
Ernesto Cuadros-Vargas, UCSP, Perú
Ernesto Pimentel, U. de Málaga, España
Franciso Pinheiro, U. Brasilia, Brasil
Gastón Mousqués, U. ORT, Uruguay
Gonzalo Génova, U. Carlos III de Madrid, España
Guilherme H. Travassos, UFRJ, Brasil
Gustavo Rossi, U. Nacional de la Plata, Argentina
Javier Pereira, U. de Talca, Chile
Jaelson Castro, U. Federal de Pernambuco, Brasil
Joao Falcão e Cunha, U. do Porto, Portugal
Juan Llorens, U. Carlos III de Madrid, España
Luca Cernuzzi, U. Católica de Asunción, Paraguay
Luis Olsina, U. Nacional de La Pampa, Argentina
Marcos Pereira Barreto, Escola Politécnica, U. de São Paulo, Brasil
Mario Piattini, U. de Castilla - La Mancha, España
Miguel Katrib, U. de la Habana, Cuba
Miguel Toro, U. de Sevilla, España
Nora Koch, Ludwig-Maximilians-Universität München, Alemania
Óscar Pastor, U. Politécnica de Valencia, España
Pablo Straub, Gente de Comunicación Ltda. (Chile)
Ricardo de A. Falbo, UFES, Brasil
Rubén Prieto-Díaz, James Madison U., EEUU
Santiago Macías, TUXPAN, Chile
Sergio Mujica, U. Diego Portales, Chile
Sergio Ochoa, U. de Chile, Chile
Yadrán Eterovic, U. Católica de Chile, Chile

IDEAS '05, Valparaíso - Chile

Índice General

Prólogo	3
Organización	4
Comité de Programa	5
Índice General	7

Cursos Tutoriales

Lunes, 2 de mayo 2005

TUTORIAL 1 [9:30]

Un Marco de Medición y Evaluación de Calidad	13
---	-----------

Luis Olsina, Universidad Nacional de La Pampa (Argentina)

TUTORIAL 2 [15:00]

A Trip to the World of requirements Engineering	13
--	-----------

Jaelson Castro, Universidade Federal de Pernambuco (Brasil)

Martes, 3 de mayo 2005

TUTORIAL 3 [9:30]

C# y la programación en .Net	13
---	-----------

Miguel Katrib, Universidad de la Habana (Cuba)

TUTORIAL 3 [15:00]

Desarrollo de Aplicaciones Web en Ambientes MDA	14
--	-----------

Oscar Pastor, Universidad Politécnica de Valencia (España)

Conferencias Magistrales

Miércoles, 4 de mayo 2005 (12-45)

Adaptación Automática de Componentes de Software	15
---	-----------

Ernesto Pimentel, Universidad de Málaga (España)

Jueves, 5 de mayo 2005 (12-45)

Software Engineering Environments	15
--	-----------

Guilherme Travassos, Universidade Federal de Rio de Janeiro (Brasil)

Viernes, 6 de mayo 2005 (12-45)

¿Cómo Comprar Software de Calidad?	16
---	-----------

Pablo Straub, Gente de Comunicación Ltda. (Chile)

ESE Day (Experimental Software Engineering)

Martes, 3 de mayo 2005

TUTORIAL [9:00]

Introduction to Experimental Software Engineering17

Guilherme Travassos, Universidade Federal de Rio de Janeiro (Brasil)

SESIÓN DE TRABAJO [15:00]

Experimental Software Engineering17

José Carlos Maldonado, U. de São Paulo (Brasil)

Guilherme Travassos, Universidade Federal de Rio de Janeiro (Brasil)

Programa Técnico

Miércoles, 4 de mayo 2005

Sesión 1: Ingeniería de Requisitos I [9:00]

GENERACIÓN DE PATRONES DE REQUISITOS EN UNA HERRAMIENTA CASE: APLICACIÓN AL COMMON CRITERIA21

Omar Hurtado, Universidad Carlos III de Madrid (España)

Juan Llorens, Universidad Carlos III de Madrid (España)

Gonzalo Génova, Universidad Carlos III de Madrid (España)

José Fuentes, Universidad Carlos III de Madrid (España)

MEJORANDO LA RASTREABILIDAD DE REQUISITOS DE SOFTWARE33

Marco Toranzo, Universidad Arturo Prat (Chile)

PATRONES DE TRANSFORMACIÓN DE SENTENCIAS45

Isabel Díaz, Universidad Politécnica de Valencia (España), Universidad Central de Venezuela (Venezuela)

Oscar Pastor, Universidad Politécnica de Valencia (España)

Alfredo Matteo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)

Lidia Moreno, Universidad Politécnica de Valencia (España)

Sesión 2: Ingeniería de Requisitos II [11:00]

SUPPORTING ONTOLOGY AXIOMATIZATION AND EVALUATION IN ODED59

Vitor Estêvão Silva Souza, Federal University of Espírito Santo (Brazil)

Ricardo de Almeida Falbo, Federal University of Espírito Santo (Brazil)

ENHANCING A REQUIREMENTS SPECIFICATION METHOD WITH A VOCABULARY ACQUISITION TOOL ..71

Israel Antezana, Independent Consultan (Spain)

Emilio Insfran, Universidad Politécnica de Valencia (Spain)

Roel Wieringa, University of Twente (Netherlands)

USING NFR TO IMPROVE SEPARATION OF CONCERNS IN REQUIREMENTS83

Geórgia Sousa, Universidade Federal de Pernambuco (Brazil)

Jaelson F. B. Castro, Universidade Federal de Pernambuco (Brazil)

Sesión 3: Procesos en Desarrollo de Software [15:30]

- ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS ORIENTADAS A AGENTES BASADO EN EVALUACIÓN DE PERFILES95
Luca Cernuzzi, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay). Università di Modena e Reggio Emilia (Italy)
Oscar Serafini, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay)
Roberto Sánchez, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay)
Michelle Chelli, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay)
Franco Zambonelli, Università di Modena e Reggio Emilia (Italy)
- HACIA LA VALIDACIÓN DEL DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE TAMAÑO FUNCIONAL107
Nelly Condori-Fernández, Universidad Politécnica de Valencia (España)
Silvia Abrahão, Universidad Politécnica de Valencia (España)
Oscar Pastor, Universidad Politécnica de Valencia (España)
- GERENCIAMIENTO DE RISCO DE SOFTWARE: UM MODELO DE PROCESSO E UMA FERRAMENTA119
Tereza G. Kirner, Universidade Metodista de Piracicaba (Brasil)
Lourdes E. Gonçalves, Universidade Metodista de Piracicaba (Brasil)

Jueves, 5 de mayo 2005

Sesión 4: Fundamentos de Ingeniería de Software [09:00]

- MARCO CONCEPTUAL PARA EL SOPORTE DE PROYECTOS DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD133
Hernán Molina, Universidad Nacional de la Pampa (Argentina)
Fernanda Papa, Universidad Nacional de la Pampa (Argentina)
Luis Olsina, Universidad Nacional de la Pampa (Argentina)
- UNA EXTENSIÓN DE UML PARA MODELAR REFINAMIENTOS145
Roxana S. Giandini, Universidad Nacional de La Plata (Argentina)
Claudia F. Pons, Universidad Nacional de La Plata (Argentina)
- A FRAMEWORK FOR EXPERIMENTAL STUDIES PLANNING IN OBJECT-ORIENTED SOFTWARE DECAY .157
Marco Antônio Pereira Araújo, Federal University of Rio de Janeiro (Brazil)
Guilherme Horta Travassos, Federal University of Rio de Janeiro (Brazil)

Sesión 5: Almacenes de Datos [11:30]

- METODOLOGÍA DE DISEÑO DE ESQUEMAS MULTIDIMENSIONALES BASADA EN LA TRANSFORMACIÓN DE MODELOS Y REQUISITOS DE USUARIO169
Leopoldo Zepeda, Instituto Tecnológico de Culiacán (México)
Matilde Celma, Universidad Politécnica de Valencia (España)

EL MODELO MULTIDIMENSIONAL DE DATOS REVISADO	181
<i>David Domínguez, Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>	
<i>Matilde Celma, Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>	
MANTENIMIENTO DE ALMACENES DE DATOS EN LÍNEA Y TIEMPO REAL	191
<i>Clemente García, Instituto Tecnológico de Culiacán (México)</i>	
<i>Matilde Celma, Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>	
Sesión 6: Componentes de Software y Aspectos [15:30]	
ADAPTACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE COMPONENTES DISTRIBUIDOS	203
<i>M.Katrib, Universidad de la Habana (Cuba)</i>	
<i>J.L.Pastrana, Universidad de Málaga (España)</i>	
<i>E.Pimentel, Universidad de Málaga (España)</i>	
CÓMO HACER PROGRAMACIÓN ORIENTADA A ASPECTOS EN .NET: UNA PROPUESTA BASADA EN ATRIBUTOS	215
<i>Miguel Katrib Mora, Universidad de la Habana (Cuba)</i>	
<i>Yamil Hernández Saá, Universidad de Ciencias Informáticas (Cuba)</i>	
DESARROLLO DE SISTEMAS BASADOS EN COMPONENTES UTILIZANDO DIAGRAMAS DE SECUENCIA ..	229
<i>Miguel A. Pérez Toledano, Universidad de Extremadura (España)</i>	
<i>Amparo Navasa Martínez, Universidad de Extremadura (España)</i>	
<i>Carlos Canal, Universidad de Málaga (España)</i>	
<i>Juan M. Murillo Rodríguez, Universidad de Extremadura (España)</i>	
Viernes, 6 de mayo 2005	
Sesión 7: Seguridad en Ingeniería de Software [09:00]	
UN MODELO DE SEGURIDAD PARA ALMACENES DE DATOS E IMPLEMENTACIÓN SEMIAUTOMÁTICA CON OLS10G	243
<i>Rodolfo Villarroel, Universidad Católica del Maule (Chile)</i>	
<i>Eduardo Fernández-Medina, Universidad de Castilla (España)</i>	
<i>Juan Trujillo, Universidad de Alicante (España)</i>	
<i>Mario Piattini, Universidad de Castilla (España)</i>	
REPRESENTACIÓN DE REQUISITOS DE SEGURIDAD EN EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIOS	255
<i>Alfonso Rodríguez, Universidad del Bio Bio (Chile)</i>	
<i>Eduardo Fernández-Medina, Universidad de Castilla (España)</i>	
<i>Mario Piattini, Universidad de Castilla (España)</i>	
INTEGRATING THE COMMON CRITERIA INTO THE SOFTWARE ENGINEERING LIFECYCLE.....	267
<i>Stephen H. Kam, James Madison University (U.S.A.)</i>	
Sesión 8: Web Engineering [11:30]	
MODELADO DE ASPECTOS NAVEGACIONALES EN APLICACIONES WEB.....	277
<i>Magali González, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay)</i>	
<i>Luca Cernuzzi, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay)</i>	
<i>Oscar Pastor, Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>	

GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE FORMULARIOS CRUD PARA APLICACIONES WEB EN LA TECNOLOGÍA ASP.NET289

Thaizel Fuentes, Universidad de la Habana (Cuba)
Ajadex López, Universidad de la Habana (Cuba)

UNA SOLUCIÓN A LA INTEGRACIÓN DE LOS MÉTODOS DE INGENIERÍA WEB Y LAS APLICACIONES B2B. UN CASO DE ESTUDIO301

Ricardo Quintero, Universidad Politécnica de Valencia (España)
Vicente Pelechano, Universidad Politécnica de Valencia (España)
Victoria Torres, Universidad Politécnica de Valencia (España)
Marta Ruiz, Universidad Politécnica de Valencia (España)

Sesión 9: Metodologías [15:30]

ESPECIFICACIONES DE BASES DE DATOS APLICANDO EER DIFUSO315

Angélica Urrutía, Universidad Católica del Maule (Chile)
Marcela Varas, Universidad de Concepción (Chile)

APPLYING MODEL-DRIVEN DEVELOPMENT TO COLLABORATIVE BUSINESS PROCESSES325

Pablo David Villarreal, U. Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fe (Argentina)
Enrique Salomone, U. Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Fe (Argentina)
Omar Chiotti Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Santa Fe (Argentina)

INTRODUCCIÓN SISTEMÁTICA DE TECNOLOGÍAS INTERNET EN PYMES337

Marlens Cortés, Universidad Técnica Federico Santa María (Chile)
Hernán Astudillo, Universidad Técnica Federico Santa María (Chile)

Índice de Autores 347

Relación por País 351

Relación de Títulos 355

Cursos Tutoriales

Un Marco de Medición y Evaluación de Calidad

Lunes 2 de Mayo del 2005, 9:30-13:00 horas



DR. LUIS OLSINA
Universidad Nacional de La Pampa, Argentina

En este tutorial se presentan las medidas obtenidas y un framework para aseguramiento de calidad denominado INCAMI (*Information Need, Concept model, Attribute, Metric and Indicator*), que está basado en una ontología de métricas e indicadores. El objetivo es concentrarse en la utilidad de este framework y la estrategia seguida, explicando porqué INCAMI puede ser más robusto que otros frameworks bien establecidos como el paradigma GQM (Goal-Question-Metric). Como caso se presenta un ejemplo de e-commerce.

A trip to the world of requirements engineering: How can you find your way?

Lunes 2 de Mayo del 2005, 16:00-18:30 horas



DR. JAELESON CASTRO
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Antes de desarrollar un sistema se debe entender qué debe hacer y cómo su uso puede soportar las metas del negocio o los individuos. Esto requiere entender el dominio de aplicación, las restricciones operacionales del sistema, las funcionalidades requeridas y características como desempeño, seguridad y usabilidad. La Ingeniería de Requisitos es la disciplina que ayuda a desarrollar este entendimiento y a documentar las especificaciones del sistema para los diferentes actores. Este tutorial presenta una visión general de la Ingeniería de Requisitos, describiendo las prácticas principales y presentando los nuevos desafíos.

C# y la programación en .NET

Martes 3 de Mayo del 2005, 9:30-13:00 horas



DR. MIGUEL KATRIB
Universidad de La Habana, Cuba

El tutorial presenta la filosofía general de la tecnología .NET y su modelo de componentes. En este contexto se revisarán conceptos tales como ensamblados, metadatos, código IL, seguridad, sistema de tipos, herencia e interfaces, enumeradores, delegados y eventos. Además se hablará de temas como la reflexión y emisión de código, atributos y AOP, así como algunas de las novedades que nos traerán Visual Studio 2005 y C# 2.0.

Desarrollo de Aplicaciones Web en ambientes MDA



Martes 3 de Mayo del 2005, 15:00-18:30 horas

DR. OSCAR PASTOR

Universidad Politécnica de Valencia, España

El correcto proceso de desarrollo de Aplicaciones Web debe estar soportado por modelos conceptuales que tengan la expresividad necesaria para poder especificar las características particulares de una Aplicación Web. En este tutorial, usando como referencia una arquitectura dirigida por modelos (MDA, Model-Driven Architecture), el método OO-Method y su extensión para Aplicaciones Web llamada OOWS, se introducirá las primitivas de modelado necesarias para modelar ambientes Web, se especificará cómo convertir esas primitivas en componentes de software, y se mostrará cómo todo ello permite hacer operativa una arquitectura compatible con MDA para el Desarrollo de Aplicaciones Web.

Conferencias Magistrales

Adaptación Automática de Componentes Software



Miércoles, 4 de Mayo del 2005, 12:45-13:45 horas

DR. ERNESTO PIMENTEL
Universidad de Málaga, España

Las actuales plataformas orientadas a componentes sólo explotan la interoperabilidad del software al nivel de signatura de los servicios; sin embargo no existen garantías de que dos componentes puedan interactuar convenientemente, a pesar de que sus interfaces muestren una clara compatibilidad, ya que pueden darse desajustes debidos a diferencias en la interacción de las componentes involucradas. Las limitaciones de los lenguajes de descripción de interfaces ha motivado la coordinación de esfuerzos para extender la descripción de una componente con información adicional. El objeto de la conferencia es ilustrar el problema de la adaptación de componentes y proponer una solución basada en técnicas de descripción de sistemas concurrentes.

Software Engineering Environments



Jueves, 5 de Mayo del 2005, 12:45-13:45 horas

DR. GUILHERME TRAVASSOS
Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil

Software engineering environments (SEEs) started to be built in the 80's, aiming at supporting the software development processes by integrating CASE tools and making them available to software engineers. However, software processes, software complexity, development paradigms, innovative problem domains and so on have evolved along these years, making the building of software engineering environments harder, but still possible. At this talk, we discuss the issues regarding software engineering environments construction, highlighting the need of SE knowledge to support such environments.

Our discussion is based on the experience acquired in the building of the TABA Workstation, a meta environment that allows software engineers to configure and instantiate SEE for software projects. TABA represents a long term research project at COPPE/UFRJ. Its results are been used by the Brazilian Software Industry to support their software projects. For this, TABA has been successfully used to support CMMI-2 certification by one of the companies.

¿Cómo Comprar Software de Calidad?



Viernes, 0 de Mayo del 2006, 12:45-13:45 horas

DR. PABLO STRAUB

Gente de Comunicación Ltda., Chile

Testimonio de un gerente que compró software a medida: "El sistema informático se entregó tarde y costó mucho echarlo andar con una marcha blanca que parecía que no iba a terminar. Ahora funciona, pero no responde a lo que realmente esperábamos." Testimonio del gerente del proyecto: "Nos costó un mundo que se pusieran de acuerdo qué querían. Hicieron cambios hasta en la marcha blanca. El sistema anda, pero perdimos plata y el cliente no quedó conforme."

¿Se puede evitar esta situación? Es común hablar de la calidad desde el punto de vista del proveedor. En esta presentación hablaremos de la calidad desde el punto de vista del comprador.

ESE DAY

(Experimental Software Engineering)

Introduction to Experimental Software Engineering



Martes 3 de Mayo del 2005, 8:00 - 13:00 horas (Tutorial)

DR. GUILHERME TRAVASSOS
Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil

The need for experimentation on Software Engineering. Experimentation process. Experimental Studies taxonomy: in-vivo, in-vitro, in-virtuo and in-silico studies. Basic concepts regarding primary studies: surveys, case studies and quasi-experiments. Experimentation Process. Some examples.

Experimental Software Engineering

Martes 3 de Mayo del 2005, 16:00 - 17:00 horas

DR. GUILHERME TRAVASSOS
Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil

DR. JOSÉ CARLOS MALDONADO
Universidade de São Paulo, Brasil

This session is intended to put together researchers, practitioners, educators, software engineers and other interested on Experimental Software Engineering and its use to develop new software technologies.

Representación de Requisitos de Seguridad en el Modelado de Procesos de Negocios

Alfonso Rodríguez¹, Eduardo Fernández-Medina², Mario Piattini²

¹ Universidad del Bío Bío,
Departamento de Auditoría e Informática,
La Castilla S/N, Chillán Chile.
alfonso@ubiobio.cl

² Universidad Castilla-La Mancha,
Departamento de Informática,
Paseo de la Universidad 4, Ciudad Real, España.
{Eduardo.FdezMedina, Mario.Piattini}@uclm.es

Resumen

Los Procesos de Negocios constituyen un recurso esencial para que las empresas puedan obtener ventajas respecto de sus competidores. La gestión de procesos de negocios es importante ya que permite que las organizaciones sean más flexibles para reaccionar oportunamente a los cambios del mercado. El modelado de procesos de negocios, por extensión, resulta relevante pues permite representar la esencia del negocio. Una notación para modelar negocios debe ser capaz de captar la mayoría de los requisitos del mismo. Sin embargo, hemos podido comprobar que los requisitos de seguridad han sido escasamente considerados en las notaciones más usadas actualmente. En este trabajo presentamos los aspectos de seguridad que no han sido contemplados en el modelado de procesos de negocios, una revisión de las principales notaciones utilizadas para modelar procesos de negocios y una propuesta para representar los requisitos de seguridad considerando el dominio de los expertos en el negocio.

1. Introducción

La necesidad de sobrevivir en entornos competitivos cada vez más complejos e inestables hace que las organizaciones de hoy tengan que ser más flexibles y basen su competitividad en los recursos propios para mantenerse en el mercado con un desempeño financiero superior [Hunt00]. En este contexto cobran especial relevancia los procesos de negocios, entendidos como un conjunto de procedimientos o actividades que realizan, colectivamente, los objetivos o políticas del negocio [WfMC]. La automatización e integración de los procesos de negocios es importante por que éstos constituyen el corazón de los sistemas de las empresas contemporáneas [zMR04]. Sin embargo, la tecnología de automatización de procesos ha sido empleada en diferentes épocas dando origen a distintas tendencias [AHW03] y a variados niveles de la arquitectura de sistemas de información que dan origen a la convivencia de múltiples instancias de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios, en que cada uno, puede proveer diferentes paradigmas para capturar, representar y ejecutar procesos [zMR04]. Esto, evidentemente, plantea un problema de estandarización que limita la implementación efectiva de los diseños de alto nivel.

El modelado de procesos de negocios ha tenido diversas expresiones en cuanto a la representación y la dimensión del negocio que se quiere mostrar [Giaglis01], considerándose hoy en día a UML (Unified Modeling Language) [OMG] y BPMN (Business Process Modeling Notation) [BPMI] entre los principales estándares para el modelado de procesos de negocios [MEGA].

En lo que se refiere a seguridad, la percepción de ésta en las organizaciones ha evolucionado desde ser considerada un coste más y no como una inversión, hasta hoy, en que una empresa que tiene un conocimiento superior de la seguridad de su información, tiene una ventaja muy difícil de alcanzar por sus competidores [AKV04]. A pesar de ello, la noción de seguridad "es a menudo descuidada en los modelos de procesos de negocios, que usualmente se concentran en el modelado del proceso propiamente dicho" [BPW03], lo cual se debe principalmente a que el experto en el dominio del proceso de negocios no es un especialista en seguridad [HP98].

Está claro que muchos aspectos de seguridad pueden ser modelados desde la visión del usuario o el analista de negocios ya que "estudios empíricos muestran que es común que los usuarios finales sean capaces de expresar sus necesidades de seguridad en ese nivel" [MMRV03], por lo que durante la fase de modelado los propietarios de los procesos deberían ser enfrentados a los requisitos de seguridad y sus consecuencias [PRW04]. Sin embargo, "las características de seguridad son típicamente integradas en una aplicación en forma ad-hoc, a menudo durante la implementación real del proceso" [BPW03]. Si a ello agregamos que la identificación temprana de requisitos permite ahorrar costes de desarrollo y mantenimiento, resulta imprescindible contar con una notación en la que sea posible representar requisitos, en este caso específico, relacionados con la seguridad.

Finalmente, si consideramos que la especificación de requisitos es un proceso de facilitación efectiva de la comunicación que se requiere entre los diferentes interesados [NE00] y que puede expresarse en un documento escrito, un modelo gráfico, un modelo matemático formal, una colección de escenarios de uso, un prototipo o una combinación de lo anteriormente citado [Press02], podemos centrar el problema que queremos resolver en, por una parte, establecer *qué* requisitos de seguridad pueden ser expresados en el nivel de especificaciones relacionadas con el dominio del negocio y por otro lado, determinar *cúal* es la manera en que pueden ser representados utilizando una notación adecuada.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2, presentamos una breve reseña de los procesos de negocios y los problemas de seguridad que presentan. En la sección 3, mostraremos las notaciones utilizadas en el modelado de procesos de negocios. En la sección 4 proponemos una extensión de una notación existente para poder integrar aspectos de seguridad en el modelado considerando la óptica de los analistas de negocios y finalmente, en la sección 5, presentamos dos ejemplos en donde se puede ver el uso de la extensión propuesta.

2. Procesos de negocios y los problemas de seguridad

Los procesos de negocios son actividades o procedimientos que en conjunto cumplen un objetivo específico del negocio o metas de más largo alcance, en el contexto de una estructura organizacional definiendo roles funcionales y relaciones [WfMC]. Estos roles son ejecutados por actores cuyo propósito es alcanzar un conjunto de objetivos predefinidos. Los actores están organizados de manera que sus actividades obedezcan a una representación de los roles en forma coordinada para alcanzar objetivos. En la actualidad los procesos de negocios están siendo estudiados bajo la perspectiva de BPM (Business Process Management). BPM se define como "el soporte de procesos de negocios usando métodos, técnicas y software para diseñar, representar, controlar y analizar los procesos operacionales que involucran organizaciones, aplicaciones, documentos y otras fuentes de información" [AHW03].

Desde el punto de vista tecnológico las relaciones entre actores, eventos, reglas y demás elementos que forman parte de BPM están soportados por una configuración hardware/software que se conoce como Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios, BPMS (Business Process Management System) [VdeP01; AHW03]. Entre los elementos que componen un BPMS figura un administrador de seguridad considerado como esencial ya que es el centro de la competitividad de cada empresa [VdeP01].

A pesar de la importancia que reviste la seguridad para los procesos de negocios, los trabajos sobre seguridad que están en el contexto de BPM son relativamente escasos.

Considerando la fuerte relación que existe entre el Workflow (Wf) y BPM [AHW03; Reij04] es necesario mencionar que los principales trabajos relacionados con seguridad en este contexto [AH96; Atlu01; BE01; WSML02] y los que se relacionan con Sistemas de Gestión de Workflow, WfMS (Workflow Management System) [KFSKM99; HK03], se concentran en el control de acceso, entendido éste como identificación, autenticación y autorización [Fires04], mediante la utilización del acceso basado en roles, RBAC [SS96; BRA97; BE01; CBBF04].

Si bien esto es importante, pensamos que la seguridad en BPM debe considerar aspectos que tengan mayor relación con el negocio ya que un "enfoque al proceso también deberá considerar la información de seguridad en la gestión del proceso de negocios" [AKV04]. En el mismo sentido, los requisitos de seguridad deben ser vistos desde cinco perspectivas diferentes; (i) *estática*: sobre la seguridad de la información procesada, (ii) *funcional*: sobre los procesos del sistema, (iii) *dinámica*: sobre los requisitos de seguridad desde el ciclo de vida de los objetos involucrados en el proceso de negocio, (iv) *organizacional*: usada para relacionar las responsabilidades de los actos con los procesos de negocios y finalmente (v) una perspectiva de *procesos de negocios* que entrega una visión integrada de todas las perspectivas con un alto grado de abstracción [HP98].

Por otra parte, si bien los requisitos funcionales de seguridad tienden a variar entre aplicaciones de diverso tipo, no se puede decir lo mismo de los requisitos de seguridad, ya que cualquier aplicación en un alto nivel de abstracción tendrá la misma clase de valoración y potencial vulnerabilidad de sus activos [Fires04]. De allí que los requisitos de seguridad que nos interesa representar sean del mismo tipo para todas las organizaciones ya que en este nivel no se está pensando en la implementación. De entre todos los requisitos de seguridad considerados en la taxonomía que muestra la Figura 1, estimamos que el control de acceso, la auditoría de seguridad y la privacidad pueden ser expresados considerando una perspectiva de procesos de negocios y no involucran detalles que, en este nivel, pueden desviar la atención respecto del problema que originalmente se está resolviendo. Creemos que estos requisitos de seguridad, al ser expresados en forma clara, evitarán implementaciones incompletas que están más orientadas al aspecto técnico que al del negocio.

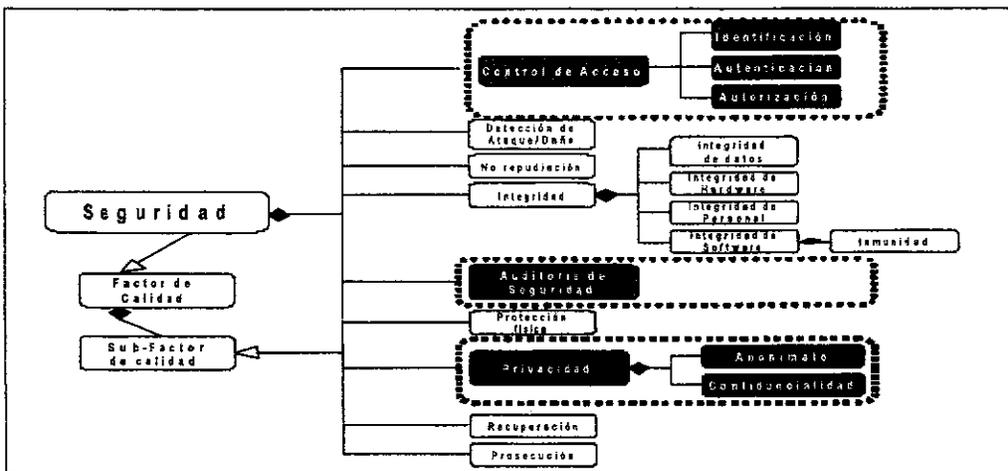


Fig. 1: Taxonomía de factores y subfactores de calidad de seguridad [Fires04]

3. Notaciones para el modelado de Procesos de Negocios

En el modelado de proceso de negocios el objetivo principal es producir una descripción de la realidad, por ejemplo la forma en que se lleva a cabo una transacción comercial, que permita entenderla y eventualmente modificarla con el propósito de incorporar mejoras. En consecuencia, es importante contar con una notación que permita modelar con la mayor claridad posible la esencia del negocio. Esta notación debe permitir incorporar diversas perspectivas, lo que

puede dar origen a diversos diagramas, en que queden reflejadas reglas, metas, objetivos del negocio y tanto relaciones como interacciones [CTSG01]. Una buena parte del éxito del modelado tiene que ver con la capacidad de expresar las diversas necesidades del negocio y disponer de una notación en que puedan ser descritas de manera formal. De ahí que la elección de un enfoque y/o una notación de modelado deba hacerse considerando las propiedades del objeto a modelar, es decir, del proceso de negocios, las características del entorno y las razones subyacentes para el uso [Bider03]. Entre las técnicas que se han usado para el modelado de negocios se encuentran: diagramas de flujo, la familia de técnicas denominadas IDEF (Integration DEFINITION for Function modeling), redes de Petri, simulación, técnicas basadas en el conocimiento (inteligencia artificial) y diagramas de actividad de roles (Rol Activity Diagrams) [Giaglis01]. En la actualidad, y de acuerdo con el estado de la industria del modelado de procesos de negocios [MEGA] es posible identificar al lenguaje de modelado UML y la notación BPMN entre los principales estándares, por lo que concentraremos nuestro análisis en ambas.

El uso de UML se encuentra bastante difundido en relación al modelado de procesos de negocios [Sparks00; CTSG01; VML03; Jürj04], ya que es un lenguaje consolidado, fácil de aprender y que permite una comunicación fluida entre los diversos actores acerca del modelo. Sin embargo, UML presenta tres problemas que pueden menoscabar el modelado de procesos de negocios [Ghali02]; ya que, (i) como UML no ha sido diseñado para modelar procesos de negocios puede suceder que algunos aspectos del modelado no sean tratados adecuadamente o sean vistos con una orientación distinta de la que necesita un experto en el dominio del negocio, por otra parte, (ii) predispone un enfoque orientado a objetos en la concepción de los procesos, que por lo demás debieron estar definidos con antelación, lo que se contradice con un enfoque orientado al negocio y por último (iii) UML suele estar más orientado a los arquitectos de sistemas y diseñadores de software, ya que UML ha sido desarrollado para facilitar la creación de software pensando en un público eminentemente técnico.

Por su parte, BPMN es una propuesta nueva cuya notación considera un único diagrama para la representación de los procesos BPD (Business Process Diagram), el cual fue diseñado pensando en facilitar su uso y entendimiento y para ofrecer una fuerza expresiva que permita modelar complejos negocios, asignándolos con naturalidad a lenguajes de ejecución como BPEL4WS (Business Process Execution Language For Web Services). Para ello se complementa la notación con un lenguaje de modelado (BPML, Business Process Modeling Language) y un lenguaje de consulta (BPQL, Business Process Query Language)[OR03]. Por otra parte, BPMN está limitado para soportar la representación de conceptos que son aplicables al modelado de procesos, lo que implica que otro tipo de modelado que usan las organizaciones con propósitos de negocios quedan excluidos del alcance de BPMN, como por ejemplo, estructuras organizacionales y recursos, descomposiciones funcionales, datos y modelos de información, estrategias y reglas de negocios [BPMN].

En este trabajo usaremos BPMN porque consideramos que, si bien existe más de una razón para usar esta notación [OR03] la más importante es que ofrece una técnica de modelado que resulta "rápidamente entendible por todos los usuarios del negocio, desde los analistas de negocios que crean borradores de los procesos hasta los desarrolladores técnicos responsables de la implementación tecnológica de esos procesos y finalmente la gente de negocios que administrará y controlará esos procesos" [White04], constituyéndose, por ende, en una estandarización que conecta el diseño con la implementación de procesos de negocios [BPMN].

4. Integración de Seguridad en el modelado de Procesos de Negocios

Para capturar los requisitos de seguridad en el modelado de procesos de negocios es conveniente contar con una notación, que deberá ser soportada por un conjunto de conceptos gráficos, que permitan representar una semántica de seguridad [HP98]. Como ya hemos indicado, BPMN ofrece una orientación hacia el dominio de los analistas de negocios, por lo que representa una oportunidad para captar requisitos de seguridad en un nivel de abstracción que a nuestro juicio ha sido escasamente considerado. BPMN no considera explícitamente mecanismos para representar estos requisitos, sin embargo, de entre el conjunto de símbolos utilizados para la construcción del diagrama de procesos de negocios (BPD) [BPMN], los *artefactos* pueden servir para expresar dichos requisitos. Los *artefactos* fueron diseñados para extender la notación básica del modelado agregándoles la posibilidad de representar situaciones específicas [White04]. Están compuestos por *objetos de datos* que permiten mostrar los datos que son

requeridos o producidos por las actividades, *agrupaciones* con las que es posible poner varias actividades en forma conjunta para facilitar el análisis o mejorar la documentación y *anotaciones* que permiten proveer información adicional para la lectura del diagrama de BPMN. Si bien, los artefactos pueden llegar a ser utilizados para expresar requisitos de seguridad, consideramos que una identificación explícita de ellos facilita el modelado y contribuye a una mejor interpretación por parte de los especialistas en seguridad.

Los requisitos de seguridad que serán considerados en el modelado de procesos de negocios son aquellos que resultan asimilables de manera más sencilla por parte de los analistas del negocio y que, a su vez, tienen un significado claro para los expertos en seguridad. Por ello hemos considerado (i) *control de acceso*, que se entenderá como el grado en que el sistema limita el acceso a sus recursos sólo a los externos autorizados, (ii) *auditoría de seguridad*, que corresponde al grado en que el personal de seguridad recogerá, analizará e informará acerca del estado y uso de mecanismos de seguridad y (iii) *privacidad*, que es el grado en que las partes no autorizadas están impedidas de obtener información sensible [Fires04].

El mecanismo de extensión previsto por BPMN permite agregar marcas o indicaciones a los elementos gráficos ya definidos, agregar un objeto o cambiar las líneas en el diseño, considerando además no entrar en conflicto con la actual definición gráfica [BPMN]. En nuestra propuesta, ver Figura 2, hemos asociado un símbolo para representar cada requisito de seguridad de manera relativamente estándar.



Fig. 2: Notación asociada a requisitos de seguridad

En la Tabla 1 se muestran los elementos del BPD que se podrán relacionar con los requisitos de seguridad.

Elemento		Notación
Actividad: Es el término genérico que se usa para identificar el trabajo de que realiza una empresa. Esta categoría incluye procesos, subprocesos y tareas.		
Participante: Representa un conjunto de características que distinguen a los distintos tipos de actores o roles en un proceso de negocios.		
División: Corresponden a subdivisiones de un participante y se extienden a lo largo de ellos en forma horizontal o vertical. Las divisiones son utilizadas para organizar y categorizar las actividades.		
Flujo de Mensajes: Es usado para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes que están preparados para enviar o recibir mensajes.		
Artefactos son usados para entregar información adicional acerca del proceso.	Objeto de datos: No tiene incidencia en la secuencia o flujo de un proceso de negocios. Provee información adicional acerca de las actividades a ser realizadas y/o que es lo que producen.	
	Agrupación: No tiene incidencia sobre el flujo de un proceso de negocios. Permite agrupar objetos con el propósito de documentar.	

Tabla 1: Elementos de BPD

IDEAS '05, Valparaíso - Chile

Entre las tablas 2 y 7 se muestra la notación propuesta para los requisitos de seguridad asociados a cada elemento de BPD y su correspondiente interpretación.

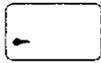
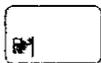
Actividad	
Requisitos de Seguridad	Notación propuesta
Control de acceso: Establece la necesidad de controlar el acceso a la ejecución de la actividad.	
Auditoría de Seguridad: Indica que es necesario mantener un registro de los eventos relacionados con seguridad para una posterior auditoría. Es aplicable sólo si hay otro requisito de seguridad especificado.	
Privacidad: Este requisito en relación a una actividad necesita de una especificación más detallada que lo que puede ser expresado en este nivel.	x

Tabla 2: Requisitos de seguridad en la notación de Actividad.

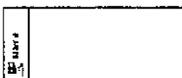
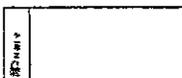
Participante	
Requisitos de Seguridad	Notación Propuesta
Control de Acceso: Es necesario validar al participante autorizado para llevar a cabo las distintas secuencias y actividades posibles de realizar.	
Auditoría de Seguridad: Establece la necesidad de registrar la actividad de los roles en relación a la seguridad, para auditar el estado y uso de los mecanismos seguridad. Sólo tendrá sentido si hay otros requisitos de seguridad definidos para el participante.	
Privacidad: Establece la necesidad de impedir la obtención de información sensible por partes no autorizadas en relación a la definición del participante.	

Tabla 3: Requisitos de seguridad en la notación de Participante.

División	
Requisitos de Seguridad	Notación Propuesta
<p>Control de Acceso: Establece la necesidad de validar los roles de la división que participan de la secuencia en el proceso de negocios.</p>	
<p>Auditoría de Seguridad: Establece la necesidad de registrar la actividad en relación a la seguridad para auditar el estado y uso de los mecanismos definidos. Tiene sentido cuando se ha especificado otros requisitos de seguridad.</p>	
<p>Privacidad: Establece la necesidad de impedir la obtención de información sensible por partes no autorizadas en relación a la división.</p>	

Tabla 4: Requisitos de seguridad en la notación de División.

Flujo de Mensajes	
Requisitos de Seguridad	Notación propuesta
<p>Control de Acceso: Dado que habitualmente se usa para comunicar entidades o roles en un negocio es necesario restringir el acceso a la información que es transferida.</p>	
<p>Auditoría de Seguridad: No se especifica porque no hay actividades asociadas al flujo..</p>	<p>x</p>
<p>Privacidad: Establece anonimato y confidencialidad sobre el contenido, origen y/o destino y partes involucradas.</p>	

Tabla 5: Requisitos de Seguridad en la notación de Flujo de Mensajes.

Objeto de Dato	
Requisitos de Seguridad	Notación propuesta
<p>Control de Acceso: Incorpora información adicional acerca de las restricciones de acceso sobre algún elemento del proceso de negocios.</p>	
<p>Auditoría de Seguridad: Incorpora información adicional acerca de los registros necesarios para llevar a cabo auditoría de seguridad.</p>	
<p>Privacidad: Incorpora información acerca del grado de privacidad que se quiere establecer.</p>	

Tabla 6: Requisitos de seguridad en la notación de objeto de datos.

Agrupación	
Requisitos de Seguridad	Notación propuesta
<p>Control de Acceso: Incorpora requisitos de control de acceso sobre el conjunto de objetos definidos en la agrupación. Debe ser usado con el artefacto <i>anotaciones</i>.</p>	
<p>Auditoría de Seguridad: Establece la necesidad de hacer registro sobre la seguridad indicada para la agrupación. Debe ser usado con el artefacto <i>anotaciones</i>.</p>	
<p>Privacidad: Establece requisitos de privacidad sobre todos los objetos de la agrupación. Debe ser usado con el artefacto <i>anotaciones</i>.</p>	

Tabla 7: Requisitos de seguridad en la notación de Agrupación.

producen entre los participantes *Editor* y *Revisor* así como también sobre la actividad "Preparar Resumen para Revisión". Se ha especificado además auditoría de seguridad sobre las actividades que involucran al participante *Editor* y privacidad para el participante *Revisor*.

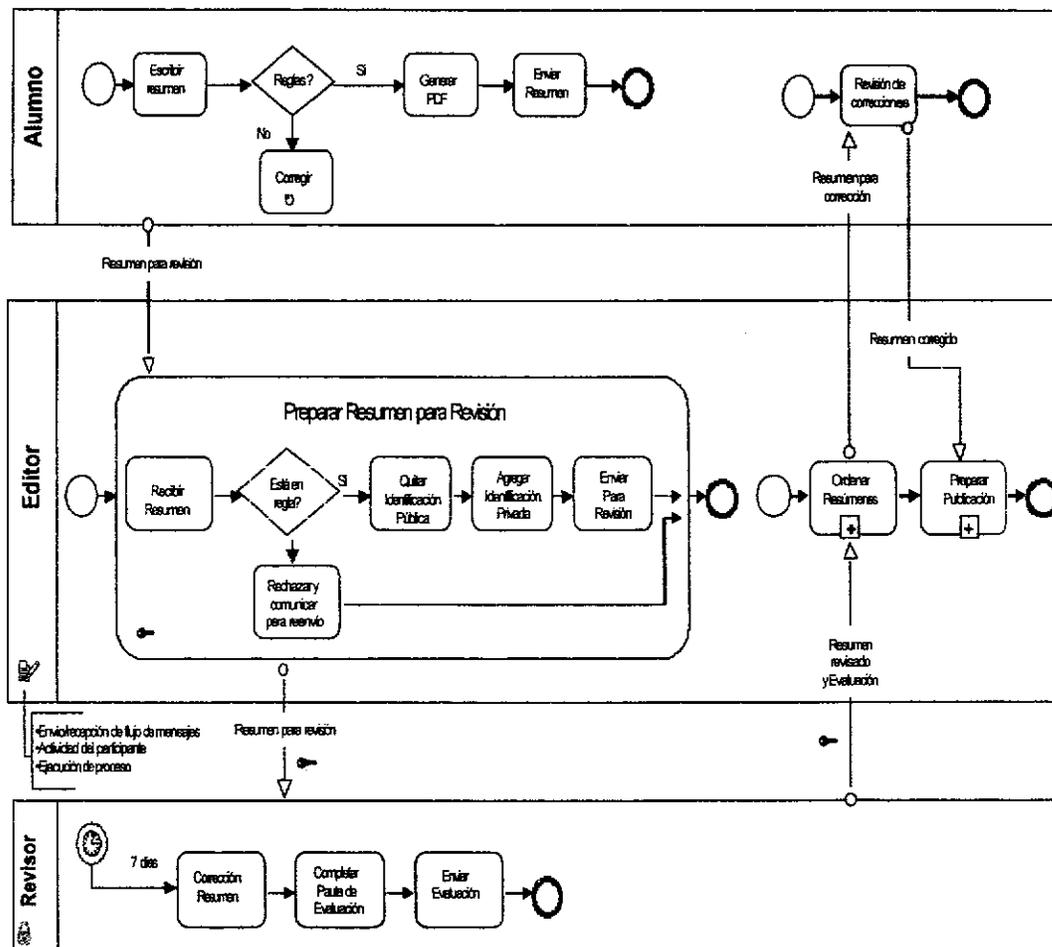


Fig. 4 : Proceso de negocios para la preparación de edición de revista del DAI

Si bien los requisitos de seguridad deben tener una expresión concreta en la implementación del procesos de negocios, consideramos que esta es una primera etapa que debía ser definida. A partir de aquí se podrá establecer la correlación de la especificación en este nivel con la implementación.

6. Conclusiones

Los procesos de negocios son estudiados hoy día bajo el marco de BPM. El modelado de procesos de negocios adquiere mayor importancia debido al impacto que puede llegar a tener en la competitividad de la empresa. Ya que la seguridad es uno de los aspectos que ha sido considerado más cercano a la implementación que al negocio mismo, nuestro trabajo pone mayor énfasis en la especificación de requisitos de seguridad del negocio en los altos niveles de abstracción, porque creemos que el problema no sólo debe centrarse en una buena solución basada en tecnologías de información. Consideramos que la implementación de los procesos de negocios mejorará si los requisitos de seguridad son capturados tempranamente. Ninguna de las dos notaciones más usadas en procesos de negocios (UML y BPMN) considera la expresión de requisitos de seguridad en el dominio del analista del negocio, por lo que hemos propuesto una extensión a BPMN que permite hacerlo. Los trabajos futuros deberán profundizar sobre aspectos relacionados con la interpretación e implementación de los requisitos de seguridad por parte de los expertos.

7. Agradecimientos

Esta investigación es parte de los proyectos MESSENGER (PCC-03-003-1) financiado por la "Consejería de Ciencia y Tecnología de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha" (España), CALIPO (TIC2003-07804-C05-03) y RETISTIC (TIC2002-12487-E) concedidos por la "Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología" (España).

8. Referencias

- [AKV04] Anttila, J., J. Kajava y R. Varonen; *Balanced Integration of Information Security into Business Management*, Proceedings of the 30th EUROMICRO Conference. (2004). pp: 558-564.
- [Atu01] Atluri, V.; *Security for Workflow Systems*, Information Security Technical Report, Vol. 6 (2). (2001). pp: 59-68.
- [AH96] Atluri, V. y W.-K. Huang; *An Authorization Model for Workflow*, Proceedings 4th symposium on Research in Computer Security. Rome, Italy, September 25-27, 1996 LNCS, 1146 Springer 1996, (1996). pp:44-64.
- [BPW03] Backes, M., B. Pfitzmann y M. Waider; *Security in Business Process Engineering*, International Conference on Business Process Management (BPM 2003), Vol. 2678 of LNCS. (2003). pp: 168-183.
- [BRA97] Bertino, E., E. Ferrari y V. Atluri; *A Flexible model Supporting the Specification and Enforcement of Role-Based Authorizations in Workflow Management Systems*, Proceedings of Second ACM Workshop on Role-Based Access Control, Fairfax (Virginia), November, 1997. (1997). pp: 1-12.
- [Bider03] Bider, I.; *Choosing Approach to Business Process Modeling - Practical Perspective*, In <http://www.ibissoft.se/english/howto.pdf>. (2003). pp.
- [BE01] Botha, R. A. y J. H. P. Eloff; *A framework for access control in workflow systems*, Information Management & Computer Security, Vol. 9/3. (2001). pp: 126 - 133.
- [BPMI] BPMI; *Business Process Management Initiative*, In <http://www.bpml.org/>. (2004). pp.
- [BPMN] BPMN; *Business Process Modeling Notation (BPMN)*, C. Version 1.0 -May 3, BPML.org. All Rights Reserved. In <http://www.bpml.org/>. (2004).
- [CTSG01] Castela, N., J. Tribolet, A. Silva y A. Guerra; *Business Process Modeling with UML*, Proceedings of the 3st. international Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2001, Setubal, Portugal, July 7-10, 2001, Vol. 2. (2001). pp: 679-685.
- [CBBF04] Chaari, S., C. Ben Amar, F. Biennier y J. Favrel; *An Authorization and Access Control Model for Workflow*, 1th International Workshop on COmputer Supported Activity Coordination CSAC 2004, Porto, Portugal. (2004). pp: 31-40.
- [Fires04] Firesmith, D.; *Specifying Reusable Security Requirements*, Journal of Object Technology, Vol. 3, N° 1, January-February 2004. (2004). pp: 61-75.
- [Ghal02] Ghalimi, I.; *BPMN vs. UML*. In http://www.intalio.com/education/notes/note.xpg?id=BPMN_vs_UML. (2002).
- [Giaglis01] Giaglis, G. M.; *A Taxonomy of Business Process Modelling and Information Systems Modelling Techniques*, International Journal of Flexible Manufacturing Systems, Vol. 13 (2). (2001). pp: 209-228.
- [HP98] Herrmann, G. y G. Pernul; *Viewing Business Process Security from Different Perspectives*, Proceedings of 11th International Bled Electronic Commerce Conference "Electronic Commerce in the Information Society". Slovenia, 1998. (1998). pp: 89-103.
- [HK03] Hung, P. y K. Karlapalem; *A Secure Workflow Model*, Australasian Information Security Workshop (AISW2003), Adelaide, Australia., Vol. 21. (2003). pp: 33-41.

IDEAS'05, Valparaíso - Chile

- [Hunt00] Hunt, S., *A General Theory of Competition: Resources, Competences, Productivity, Economic Growth*, Sage Publication Inc., First Edition. (2000). 320 p.
- [Jürj04] Jürjens, J., *Secure Systems Development with UML*, Springer Verlag, (2004). 309 p.
- [KFSKM99] Kang, M., J. Froscher, A. Sheth, K. Kochut y J. Miller; *A Multilevel Secure Workflow Management System*, Proceedings of the 11th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, LNCS. (1999). pp: 271-285.
- [MMRV03] Maña, A., J. A. Montenegro, C. Rudolph y J. L. Vivas; *A business process-driven approach to security engineering*, Proceedings of the 14th. International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'03), Prague, Czech Republic, 1-5 September 2003. (2003). pp: 477-481.
- [MEGA] Mega; *Business process Modeling and Standardization*, In <http://www.bpmg.org/>. (2004). pp.
- [NE00] Nuseibeh, B. y S. M. Easterbrook; *Requirements Engineering: A Roadmap*, ICSE 2000, 22nd International Conference on Software Engineering, Future of Software Engineering Track, June 4-11, 2000, Limerick Ireland. ACM, 2000. (2000). pp: 35-46.
- [OMG] OMG; *Object Management Group*. In <http://www.omg.org/>. (2004).
- [OR03] Owen, M. y J. Raj; *BPMN and Business Process Management; Introduction to the New Business Process Modeling Standard*, A Popkin Software, White Paper., In http://www.bpmn.org/Documents/6AD5D16960.BPMN_and_BPM.pdf. (2003). pp.
- [PRW04] Palkovits, S., T. Rössler y M. Wimmer; *Process Modelling - Burden or Relief? Living Process Modelling within a Public Organisation*, ICEIS 2004, Proceedings of the 6th International Conference on Enterprise Information Systems, Porto, Portugal, April 14-17, 2004. (2004). pp: 94-102.
- [Press02] Pressman, R. S., *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*, 5ta. (2002). 601 p.
- [Reij04] Reijers, H. A.; *Business Process Management Attempted Concepticide?*, IRMA International Conference. (2004). pp: 128-131.
- [SS96] Sandhu, R. y P. Samarati; *Authentication, Access Control, and Audit*, ACM Computing Surveys, Vol. 28 N°1 March 1996. (1996). pp: 241-243.
- [Sparks00] Sparks, G.; *An Introduction to UML, The Business Process Model*, In <http://www.sparxsystems.com.au>. (2000). pp.
- [VdeP01] Van de Putte, G., *Intra-Enterprise Business Process Management*, RedBooks IBM., (2001). 436 p.
- [VML03] Vivas, J. L., J. A. Montenegro y J. Lopez; *Towards a Business Process-Driven Framework for security Engineering with the UML*, Information Security: Proceedings of the 6th International Conference, ISC 2003, Bristol, U.K., October 1-3, 2003, Editors: Colin Boyd, Wenbo Mao. (2003). pp: 381-395.
- [AHW03] W.M.P. van der Aalst, A. H. M. t. Hofstede y M. Weske; *Business Process Management: A Survey*, International Conference on Business Process Management (BPM 2003), Volume 2678 (LNCS). (2003). pp: 1-12.
- [WFMC] WFMC; *Workflow Management Coalition: Terminology & Glossary.*, Document Number WFMC-TC-1011, Document Status - Issue 3.0, Feb 1999. (1999). pp.
- [White04] White, S. A.; *Introduction to BPMN*, IBM Corporation, In <http://www.cbpmf.org/bpmn.htm>. (2004). pp.
- [WSML02] Wu, S., A. Sheth, J. Miller y Z. Luo; *Authorization and Access Control of Application Data in Workflow Systems*, Journal of Intelligent Information Systems, Vol. 18 (1). (2002). pp: 71-94.
- [zMR04] zur Muehlen, M. y M. Rosemann; *Multi-Paradigm Process Management*, Proceedings of CAiSE'04 Workshop, 5th Workshop on Business Process Modeling, Development and Support (BPMDS 2004). (2004). pp: 169-175.