

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
<<http://www.ati.es/reicis/>>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en **IFIP** (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **AI2**, **ASTIC**, **RITSI** e **HispanLinux**, junto a la que participa en **Prolnnova**.

Consejo Editorial
Ignacio Aguillo Sousa, Guillem Alsina González, María José Escalona Cuaresma, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac López Viñas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montes Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payeras, Víktor Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial
Llorenç Pagés Casas <pagés@ati.es>
Composición y autoedición
Jorge Llácer Gil de Ramales
Traducciones
Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>
Administración
Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

Secciones Técnicas - Coordinadores
Acceso y recuperación de la información
José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomez@yahoou.es>
Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@dieisia.uhu.es>
Administración Pública electrónica
Francisco López Crespo (MAE), <flic@ati.es>
Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona), <sjusticia@ati.es>
Arquitecturas
Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>
José Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>
Auditoría SITIC
Marina Tourino Trolitlo, <marinatourino@marinatourino.com>
Manuel Palao García-Suñto (ATI), <manuel@palao.com>
Derecho y tecnologías
Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>
Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>
Enseñanza Universitaria de la Informática
Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <cpareja@sisip.ucm.es>
J. Ángel Velázquez Iturbide (DLSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>
Entorno digital personal
Andrés Martín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>
Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <dgachet@uem.es>
Estandares Web
Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>
José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>
Gestión del Conocimiento
Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <joan.baiget@ati.es>
Informática y Filosofía
José Ángel Olivás Valls (Escuela Superior de Informática, UCLM), <josangel.olivas@uclm.es>
Roberto Feltrero Oreja (UNED), <rfeltrero@gmail.com>
Informática Gráfica
Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), <mchover@lsi.uji.es>
Roberto Vívó Hernández (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>
Ingeniería del Software
Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>
Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>
Inteligencia Artificial
Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vbotti.vinglada@dsic.upv.es>
Interacción Persona-Computador
Pedro M. Latore Andrés (Universidad de Zaragoza, AIP), <platore@unizar.es>
Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIP), <fgutierrez@ugr.es>

Lengua e Informática
M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>
Lenguajes Informáticos
Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <osberm@lsi.uji.es>
Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>
Lingüística computacional
Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgomez@uvigo.es>
Manuel Palomar (Univ. de Almería), <mipaloma@disia.ua.es>
Mundo estudiantil y jóvenes profesionales
Federico G. Mon Trilli (RITSI), <gmon.fede@gmail.com>
Mikel Salazar Peña (Asociación Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelboi_uni@yahoo.es>
Profesión Informática
Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfoalvo@ati.es>
Miguel Sarrías Grilo (ATI), <miguels@sarries.net>
Redes y servicios telemáticos
José Luis Marco Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marco@udg.es>
Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>
Robótica
José Cortés Arenas (Sopra Group), <jccortes@gmail.com>
Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com>
Seguridad
Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>
Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA), <jlm@lcc.uma.es>
Sistemas de Tiempo Real
Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Fuente Alvaro (DIT-UPM), <gaalonso@puente@dit.upm.es>
Software Libre
Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <jgib@gsyc.es>
Isra Herraiz Taberner (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraiz.org>
Tecnología de Objetos
Jesus Garcia Moine (DIS-UIJ), <jmoine@um.es>
Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>
Tecnologías para la Educación
Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>
César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>
Tecnologías y Empresa
Didac López Viñas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>
Francisco Javier Cantais Sánchez (Indra Sistemas), <fjcantais@gmail.com>
Tendencias tecnológicas
Alonso Álvarez García (TID), <aad@tid.es>
Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabim@atinet.es>
TIC y Turismo
Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <aguayo.guevara@lcc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid
Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
Tlfm. 914029391; fax. 913093685 <novatica@ati.es>
Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
Tlfm. 963740173 <novatica_valencia@ati.es>
Administración y Redacción ATI Cataluña
Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona
Tlfm. 934125235; fax. 934127713 <secregen@ati.es>
Redacción ATI Aragón
Lagasca 3, 5-6, 50006 Zaragoza
Tlfm. /fax. 916238181 <secreara@ati.es>
Redacción ATI Andalucía <secreand@ati.es>
Redacción ATI Galicia <secregal@ati.es>
Subscripción y Ventas <novatica.subscriptions@atinet.es>
Publicidad Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid.
Tlfm. 914029391; fax. 913093685 <novatica@ati.es>
Imprenta: Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.
Depósito legal: B.15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC
Portada: Escalera de color - Concha Arias Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

Ingeniería del Software en un momento de cambios y crisis en resumen > 02

Ingeniería del Software y sistemas de engranaje múltiple > 02

Llorenç Pagés Casas

noticias de IFIP

Reunión del Board de IFIP > 03

Ramon Puigjaner Trepal

IFIP TC3 en el congreso WSIS+ 10 de UNESCO > 04

Carlos Delgado Kloos

Ramon López de Mántaras obtiene el Premio Nacional de Informática 2012 > 05

monografía

Técnicas avanzadas de desarrollo modular

Editores invitados: Mercedes Amor Pinilla, Lidia Fuentes Fernández, Mónica Pinto Alarcón

Presentación. Enfoques actuales para el desarrollo de software modular > 06

Mercedes Amor Pinilla, Lidia Fuentes Fernández, Mónica Pinto Alarcón

Análisis de la modularidad en sistemas software mediante un proceso de minería de aspectos > 09

José María Conejero Manzano, Juan Hernández Núñez

La Programación Orientada a Aspectos como mecanismo para aumentar la modularidad en la implementación de aplicaciones > 19

Francisco Ortín Soler

Enfoque basado en MDA para apoyar evoluciones seguras en sistemas orientados a aspectos > 25

Paulo F. Pires, Flávia C. Delicato, Jesús Martín Talavera Portocarrero

Modularidad en transformaciones de modelos > 34

Jesús J. García Molina, Jesús Sánchez Cuadrado

Separación avanzada de conceptos en el desarrollo de aplicaciones web > 42

Antonia Mª Reina Quintero, Rafael Corchuelo Gil, Miguel Toro Bonilla

Variabilidad en Ingeniería de Software Empotrado > 51

Salvador Trujillo González, David Benavides Cuevas

secciones técnicas

Enseñanza Universitaria de la Informática

Los conocimientos que deberán incluir los planes y programas de estudio de informática los próximos años en México (Modelo Curricular) > 54

Lourdes Sánchez-Guerrero, Rafaela Blanca Silva, José Raymundo Lira-Cortés

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Nela: Aprende a escribir usando Braille > 57

Enrique Matías Sánchez, Inmaculada Plaza García, Nuria Tregón Martín

GeoTask: Servicios basados en localización para sistemas Android > 62

Francisco Javier Martín Otero

daf-collage: Un proyecto innovador en la enseñanza del idioma alemán > 66

Francisco Javier Rodríguez López, Simeón Ruiz Romero

Cormoran: Un framework de persistencia para Python > 69

Jaime Gil de Sagredo Luna

Referencias autorizadas > 71

Sociedad de la Informática

Programar es crear

El problema del supermercado (Competencia UTN-FRC 2011, problema E, solución) > 77

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 79

Tema del próximo número: "Lenguajes de programación"

Ingeniería del Software en un momento de cambios y crisis

En este número de nuestra publicación vamos a hablar de algunos aspectos de la Ingeniería del Software, un tema tratado en numerosas ocasiones, y en éste en particular de la orientación a modelos y la orientación a aspectos.

La orientación a modelos se concentra en la creación y el uso de representaciones abstractas de los conocimientos y actividades que rigen un dominio de aplicación particular, más que en algoritmos. Mientras que la orientación a aspectos propugna la utiliza-

ción del concepto de aspecto en todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de software. De esta manera, los aspectos aparecen en ingeniería de requisitos, el análisis, en el diseño y en la implementación de las aplicaciones software.

Queremos que esta contribución anime a nuestros socios, en un momento complicado para la sociedad donde vivimos, y también para nuestra profesión, a que a través del desarrollo de aplicaciones, de la gestión de sistemas, y desde otras actividades de

nuestro mundo, podamos desarrollar ideas, crear proyectos, innovar en tecnología y emprender.

Esperamos desde ATI no solo contribuir al conocimiento, sino a ser un suspiro de aliento en este instante, y participar en el desarrollo de una profesión de grandes oportunidades para todos.

La Junta Directiva General de ATI

en resumen Ingeniería del Software y sistemas de engranaje múltiple

Llorenç Pagés Casas

Coordinación Editorial de *Novática*

La Ingeniería del Software, con sus diversas facetas y subdisciplinas, es ya un tema recurrente en nuestra revista y suele aparecer al menos una vez al año en una de las monografías de *Novática*. No en vano es una disciplina joven y en constante evolución que requiere de una actualización constante por parte de nuestros profesionales.

Así, este año 2013 lo comenzamos también con un tema muy antiguo en Ingeniería del Software como es la modularidad en el diseño de software. Yo diría que el tema es tan antiguo que esa preocupación por la modularidad ya aparece en los primeros números de *Novática*, allá por los finales de los años 1970, cuando nuestra revista publicó diversas monografías sobre metodologías y programación estructuradas, que era por aquella época el tema de moda (aprovechamos para recordar a todo lector interesado que todos los números publicados por *Novática* desde sus inicios en 1975 se encuentran a su disposición en la Intranet de ATI).

Por supuesto que esta monografía de 2013 cuyas editoras invitadas han sido **Mercedes Amor Pinilla**, **Lidia Fuentes Fernández** y **Mónica Pinto Alarcón** (Universidad de Málaga) refleja una completa evolución, producto del transcurso de más de 30 años, con

respecto a aquellas técnicas que ahora consideraríamos primitivas.

En realidad, si uno sintiera añoranza por la "belleza" intrínseca de esas técnicas que aprendimos en los años 1970, creo que ésta debería ser completamente olvidada al contemplar la "nueva belleza" aportada por las técnicas actuales.

Efectivamente, uno de los temas principales de esta monografía es el tratamiento de la transversalidad de los diversos asuntos que aparecen en cada aplicación software junto con la funcionalidad propia del dominio de dicha aplicación (por ejemplo, tratamiento de ficheros o bases de datos, tratamiento de errores, cuestiones de seguridad, etc.)

Y a mí, con sinceridad, la lectura de las técnicas relacionadas me ha hecho recordar el funcionamiento del famoso cubo de Rubik con su sistema multiengranaje que permite girar a cada una de las caras de manera independiente. "¡Así, de forma parecida deben funcionar los "modernos" sistemas modulares de hoy en día!" me he dicho en cierto momento y con una cierta dosis de éxtasis.

Hablando de modernidad y de innovación, en este número presentamos de nuevo los artículos de los estudiantes premiados en el

Concurso Universitario de Software Libre, esta vez en su edición de 2012. Localización en movilidad, enseñanza virtual, tratamiento de la persistencia y, sobre todo, enseñanza a niños ciegos son los temas de este año.

Siendo que destacamos este último tema no solamente porque mereció el Premio Especial del jurado del concurso sino también porque forma parte de un aspecto de la Informática que solemos cuidarnos de resaltar: Las innumerables y valiosísimas aplicaciones que pueden hacerse de la Informática para mejorar la vida de las personas más desfavorecidas.

Para terminar, quisiera enfatizar que también en este número ponemos a vuestra disposición vía web un test de conocimiento previo sobre el tema de nuestra monografía, para que así empecéis a calentar motores y estéis en disposición de apreciar mejor esa belleza de la "nueva" Ingeniería del Software de la que antes os he hablado.

