novática
Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

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 **Hispalinux**, junto a la que participa en **ProInnova**.

Consejo Editorial
Guillem Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Didac López Viñas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial
Llorenç Pagés Casas <pages@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

Secciones Técnicas - Coordinadores
Acceso y recuperación de la Información
José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomezh@yahoo.es>
Enrique Puertas Sanz (Universidad Europea de Madrid), <enrique.puertas@uem.es>
Administración Pública electrónica
Francisco Luis López Crespo (MAE), <flc@ati.es>
Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>
Arquitecturas
Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>
José Flich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia, <jflich@disca.upv.es>
Auditoría SITIC
Marina Touriño Troitiño, <marinatourino@marinatourino.com>
Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>
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@sip.ucm.es>
J. Ángel Velázquez Iturbide (DLSI I, URJC), angel.velazquez@urjc.es>
Entorno digital personal
Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>
Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>
Estándares 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>
Gobierno corporativo de las TI
Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>,
Miguel García-Menéndez (iTTi) <mgarciamenendez@ittrendsinstitute.org>
Informática y Filosofía
José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>
Roberto Feltrero Oreja (UNED), <rfeltrero@gmail.com>
Informática Gráfica
Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>
Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>
Ingeniería del Software
Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <{luis.fernandezs, daniel.rodriguez}@uah.es>
Inteligencia Artificial
Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <{vbotti,vinglada}@dsic.upv.es>
Interacción Persona-Computador
Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>
Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierr@ugr.es>
Lengua e Informática
M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>
Lenguajes informáticos
Óscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <belfern@lsi.uji.es>
Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <Inmaculada.Coma@uv.es>
Lingüística computacional
Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>
Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dlsi.ua.es>
Modelado de software
Jesús García Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>
Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>
Mundo estudiantil y jóvenes profesionales
Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>
Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikeltxo_uni@yahoo.es>
Profesión informática
Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>
Miguel Sárries Griñó (ATI), <miquel@sarries.net>
Redes y servicios telemáticos
Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>
Ana Pont Sanjuán (UPV), <apont@disca.upv.es>
Robótica
José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscorare@gmail.com>
Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com
Seguridad
Javier Areitio Bertolín (Univ. de Deusto), <jareitio@deusto.es>
Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@lcc.uma.es>
Sistemas de Tiempo Real
Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <{aalonso,jpuente}@dit.upm.es>
Software Libre
Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <jgb@gsyc.es>
Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraiz.org>
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>
Alonso Álvarez García (TID) <aag@tid.es>
Tendencias tecnológicas
Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>
Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@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
Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid
Tlfn.914029391; fax.913093685 <novatica@ati.es>
Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
Tlfn. 963740173 <novatica_prod@ati.es>
Administración y Redacción ATI Cataluña
Calle Ávila 48-50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona
Tlfn.934125235; fax 934127713 <secregen@ati.es>
Redacción ATI Andalucía <secreand@ati.es>
Redacción ATI Galicia <secregal@ati.es>
Suscripción y Ventas <novatica.subscripciones@atinet.es>
Publicidad Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid
Tlnf.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: "Estrellas humanas en la noche" - Concha Arias Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

sumario

Nº 227, enero-marzo 2014, año XL

editorial
Eficiencia energética y eficiencia en la gestión > 02
en resumen
Tecnologías verdes y la valiosa colaboración del lector de Novática > 02
Llorenç Pagés Casas
noticias de IFIP
Reunión del *Board* de IFIP > 03
Ramon Puigjaner Trepat

monografía
Eficiencia energética en centros de proceso de datos
Editor invitado: José Manuel Moya Fernández
Presentación. Eficiencia energética en centros de datos: Puntos de vista y oportunidades > 04
José Manuel Moya Fernández
Eficiencia energética de las Tecnologías de la Información: Una inversión rentable > 06
Rafael Mayo Gual, Enrique S. Quintana Ortí
Claves para un diseño eficiente de procesadores y arquitecturas > 11
Entrevista a Antonio González
Convergencia de las salas de control de centros de datos: La fusión de la supervisión industrial y los sistemas de control con las operaciones de los centros de datos > 14
Marina Thiry, Eric Olson, Bob Fesmire
La nueva realidad del equilibrado y optimización en la planificación de centros de datos verdes > 17
William Kosik
The GreenGrid: Mejorando la eficiencia en los recursos y actividades TI > 23
Entrevista a David Snelling
Modelado y análisis de la eficiencia energética de centros de datos con las herramientas de CoolEmAll > 28
Micha vor dem Berge, Georges Da Costa, Ariel Oleksiak, Jaume Salom, Laura Sisó, Eugen Volk
Una arquitectura para respuesta a la demanda energética de centros de datos: el proyecto ALL4Green >35
Robert Basmadjian, Gergö Lovasz, Michael Beck, Hermann De Meer, Xavier Hesselbach-Serra, Juan Felipe Botero, María Pérez Ortega, Juan Carlos López, Sonja Klingert, Andries Stam, Rick van Krevelen, Marco Di Girolamo
Hacia la conciencia social del consumo energético en el centro de datos > 45
Patricia Arroba García, Marina Zapater Sancho, José Luis Ayala Rodrigo

secciones técnicas

Acceso y recuperación de información
Filtrado de mensajes basura en móviles usando atributos de lenguaje SMS > 51
José María Gómez Hidalgo, Enrique Puertas Sanz, Manuel de Buenaga Rodríguez
Arquitecturas
Integración de recursos *grid* y *cloud* para anotar semánticamente grandes colecciones de objetos de aprendizaje > 56
Sergio Hernández de Mesa, Estefanía Otero García, Juan Carlos Vidal Aguiar, Javier Fabra Caro, Manuel Lama Penín, Pedro Álvarez Pérez-Aradros
Estándares web
Evaluación de accesibilidad en sitios web de dos empresas de una provincia del nordeste argentino: Una aproximación empírica > 62
Pedro L. Alfonzo, Sonia I. Mariño, Santiago Pioli, Martin Mendoza
Ingeniería del Software
Deuda técnica: Acercando la calidad del software a perfiles de negocio > 68
Ana María del Carmen García Oterino, Javier Garzás Parra
Referencias autorizadas > 73

sociedad de la información
Programar es crear
El problema de las tablas (Competencia UTN-FRC 2012, problema A, solución) > 79
Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Asuntos Interiores
Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 81

Tema del próximo número: Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos

Coordinación Editorial

Cambios en las secciones técnicas de Novática

Como es habitual en los inicios de año, hemos procedido a algunas remodelaciones en nuestras secciones técnicas.

Así, para responder mejor a su orientación actual, la sección técnica "Tecnologías de Objetos" pasa a denominarse "Modelado del software". Sus coordinadores seguirán siendo ***Jesús García Molina*** y ***Gustavo Rossi***.

Por otra parte, a petición en todos los casos de los coordinadores cesantes por imposibilidad de ofrecer una mayor dedicación, hemos procedido a realizar los siguientes relevos:

- En la sección técnica "Acceso y recuperación de la información", ***Enrique Puertas Sanz*** (Universidad Europea de Madrid) sustituye a ***Manuel J. Maña López***.

- En la sección técnica "Ingeniería del Software", ***Luis Fernández Sanz*** (Universidad de Alcalá) sustituye a ***Javier Dolado Cosín***.

- En la sección técnica "Redes y servicios telemáticos", ***Ana Pont Sanjuán*** (Universidad Politécnica de Valencia) sustituye a ***José Luis Marzo Lázaro***.

Quisiéramos dedicar un agradecimiento muy especial a los coordinadores salientes por su larga trayectoria de colaboración con nuestra revista. A la vez que damos la bienvenida con mucha ilusión a los entrantes.

Programación de Novática

Por acuerdo del Consejo Editorial de ***Novática***, los temas y editores invitados de las monografías restantes de año 2014 y la primera de 2015 serán, salvo causas de fuerza mayor o imprevistos, los siguientes:

Nº 228 (abril-junio 2014): "Modelado del Software". Editores invitados: ***Jesús García Molina*** (Universidad de Murcia), ***Gustavo Rossi*** (LIFIA – Universidad Nacional de La Plata, Argentina) y ***Jordi Cabot*** (Inria, Ecole des Mines de Nantes, Francia).

Nº 229 (julio-septiembre 2014): "Gobierno Corporativo de las TI". Editores invitados: ***Manuel Palao García-Suelto*** y ***Miguel García-Menendez*** (Instituto de Tendencias en Tecnología e Innovación - iTTi).

Nº 230 (octubre-diciembre 2014): "Juegos Serios" (Serious Games). Editores invitados: ***Pedro Latorre Andrés*** (Universidad de Zaragoza) y ***Carlos Vaz de Carvalho*** (Engineering Department of Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal).

Nº 231 (enero-marzo 2015): "La mujer en la Informática: historia, actualidad y retos a futuro". Editoras invitadas: ***Gabriela Marín Raventós, Andrea Delgado*** y ***Yudith Cardinale*** (Centro Latinoamericano de Estudios Informáticos, CLEI), ***Maribel Sánchez Segura*** (coordinadora del punto nacional de contacto de la iniciativa europea ECWT) y ***Silvia Leal Martín*** (miembro de la JDG de ATI e impulsora de la iniciativa "Club del Talento").

Este último número se ha programado como una colaboración entre CLEI y ATI en beneficio de una mayor universalidad en el tratamiento del tema.

Socios institucionales de ati

Según los Estatutos de ATI, pueden ser socios institucionales de nuestra asociación "las personas jurídicas, públicas y privadas, que lo soliciten a la Junta Directiva General y sean aceptados como tales por la misma".

Mediante esta figura asociativa, todos los profesionales y directivos informáticos de los socios institucionales pueden gozar de los beneficios de participar en las actividades de ATI, en especial congresos, jornadas, cursos, conferencias, charlas, etc. Asimismo los socios institucionales pueden acceder en condiciones especiales a servicios ofrecidos por la asociación tales como Bolsa de Trabajo, cursos a medida, mailings, publicidad en Novática, servicio ATInet, etc.

Para más información dirigirse a <info@ati.es> o a cualquiera de las sedes de ATI. En la actualidad son socios institucionales de ATI las siguientes empresas y entidades:

AGROSEGURO, S.A.
AIGÜES TER LLOBREGAT
AMARANTO CONSULTORES, S.L.
AVANTTIC Consultoría Tecnológica, S.L.
CENTRO DE ESTUDIOS ADAMS
CENTRO LIBERFORMACION, S.L.
CETICSA CONSULTORIA Y FORMACION
COSTAISA, S.A.
DEISER S.L.
DEPT. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN - UAH
ELOGOS, S.L.
EPISER, S.L.
ESTEVE QUÍMICA, S.A.
FCC SERVICIOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS, S.A.
FUNDACIÓ BARCELONA MEDIA
FUNDACIÓ CATALANA DE L´ESPLAI
FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES
GIMBERNAT
INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
INSTITUT MUNICIPAL D´INFORMÀTICA
INSTITUTO DE LA MUJER
INVERGAMING GRUP, S.L.
KRITER SOFTWARE, S.L.
NexTRet, S.L.
ONDATA INTERNATIONAL, S.L.
PRACTIA CONSULTING, S.L.
QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL
RCM SOFTWARE, S.L.
SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.
SQS, S.A.
TRAINING & ENTERPRISE RESOURCES
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID
UNIVERSITAT DE GIRONA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA