

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). **Novática** edita asimismo UPGRAGE, revista digital de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa, y es miembro fundador de UPENET (UPGRADE European NETWORK).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
 <<http://www.ati.es/reicis/>>
 <<http://www.upgrade-cepis.org/>>

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 Protnnova.

Consejo Editorial

Joan Batlle Montserrat, Rafael Fernández Calvo, Luis Fernández Sanz, Javier López Muñoz, Alberto Llobet Battllori, Gabriel Martí Fuentes, Josep Molas i Bertran, José Onofre Montes Andrés, Olga Pallás Codina, Fernando Píera Gómez (Presidente del Consejo), Ramon Puigjaner Trepát, Miquel Sarries Grinó, Adolfo Vázquez Rodríguez, Asunción Yturbe Heráiz

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <lpages@ati.es>

Composición y autoedición

Jorge Llácer Gil de Ranales

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@yahoo.es>

Manuel J. Maña López (Universidad de Huelva), <manuel.mana@dieisa.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

Jordi Tubell Morgadas (DAC-UPC), <jordit@ac.upc.es>

Análisis de datos

Marina Tourito Trottiño, <marinatourino@marinatourino.com>

Manuel Palao García-Suelto (ASIA), <manuel@palao.com>

Borracho y tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <ihernando@legaltek.net>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Escuela Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <cpareja@sip.ucm.es>

J. Ángel Velázquez Hurbide (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Alonso Álvarez García (TID), <aag@tid.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <dgachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Duesada Ruiz (Oficina Española del W3C) <eaduesada@w3.org>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería) <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivás Varas (Escuela Superior de Informática, UCLM) <joseangel.olivas@uclm.es>

Karim Cherab Martin (Harvard University) <kherab@gmail.com>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>

Luis Fernández Sanz (PRIS-El-UEM), <lufern@dpris.esi.ueu.es>

Inteligencia Artificial y Jóvenes profesionales

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV) <vbotti@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Julio Abascal González (FI-UPV), <julio@si.ehu.es>

Lenguaje e Informática

M. del Carmen Ugarte García (IBM), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <belfern@lsi.uji.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@disi.ua.es>

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), <mikelbo_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfdc@ati.es>

Miquel Sarries Grinó (Ayto. de Barcelona), <msarries@ati.es>

Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>

German Santos Boada (UPC), <german@ac.upc.es>

Seguridad

Javier Arellito Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@eside.deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@icc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <aalonso.puente@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quirós (GSYC-URJC), <jmgys@gsyc.es>

Tecnología de Datos

Jesús García Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Barranto (IIC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

Tecnologías y Empresa

Didac López Vilas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Francisco Javier Cantais Sánchez (Imra Sistemas), <fcantais@gmail.com>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga) <aguayo.guevara@icc.uma.es>

Publicidad

Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
 Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tfn./fax 963330392 <scereval@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña
 Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona
 Tfn. 93 4125235; fax 93 4127713 <sceregen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

Isaac Newton, s/n, Ed. Sadiel,
 Isla Cartuja 41092-Sanlúcar, Tfn./fax 9544460779 <scereand@ati.es>

Redacción ATI Aragón

Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza,
 Tfn./fax 976235181 <scereara@ati.es>

Suscripciones y Ventas <<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, ATI Cataluña, ATI Madrid

Publicidad

Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>

Imprenta: Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona
Depósito legal: G 13.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

Portada: La cúpula de los dioses - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

ATI a pié de calle o los Capítulos Territoriales

> 02

en resumen

Gestión autónoma de redes: los conceptos se repiten

> 02

Llorenç Pagés Casas

monografía

Nuevas tendencias en gestión de redes

(En colaboración con UPGRADE)

Editores invitados: *Ramon Puigjaner Trepát y Raouf Boutaba*

Presentación. Gestión de redes y calidad de servicio

> 03

Ramon Puigjaner Trepát, Raouf Boutaba

Gestión de red orientada a las aplicaciones

> 05

Miquel Bordoy Marcó, Jaume Prohens Vadedell, Antonio Sola Venteo

Prestación del servicio E2E mediante la gestión de la sesión de usuarios

> 12

móviles

Noemie Simoni, Chunyang Yin, Ken Chen

Gestión segura de redes SCADA

> 20

Cristina Alcaraz Tello, Gerardo Fernández Navarrete, Rodrigo Román Castro,

Ángel Mario Balastegui Velasco, Javier López Muñoz

Convirtiendo la actividad maliciosa de las redes en huellas digitales

> 26

basadas en una representación nocional

Grigorios Fragkos

Una arquitectura autónoma para la gestión y control de redes

> 32

Guy Pujolle

Sistemas Autónomos en la gestión de redes y servicios

> 36

Joan Serrat Fernández, Antonio Astorga Rivera, Javier Rubio Loyola

Gestión de usuarios y de red para interconexión e itinerancia seguras

> 43

en WiMAX, 3G y en redes Wi-Fi con la arquitectura RII

Vamsi Krishna Gondi, Nazim Agoulmine

Una vida dedicada a la innovación en Informática

> 49

Rueda de prensa con Radia Perlman

secciones técnicas

Derecho y tecnologías

La regulación del canon digital en España: hacia un futuro debate

> 53

María de Miguel Molina, Juan Vicente Oltra Gutiérrez, Francisca Ramón Fernández

Gestión del Conocimiento

La gestión del conocimiento en las organizaciones

> 57

Agustí Canals Parera

Seguridad

Sistemas de identificación por radiofrecuencia: aplicaciones

> 61

en el sector público y riesgos para la seguridad y la privacidad

Pawel Rotter, Claudio Feijoo

Referencias autorizadas

> 65

sociedad de la información

Historia de la Informática

Proyecto de exposición: "El enigma del ordenador" (Petición de colaboración)

> 71

Joan Munt Albareda

Personal y transferible

Arquitecturas Multicore en la industria del software: Impacto en el perfil de

> 74

sus profesionales

José Antonio Álvarez Bermejo

Programar es crear

Un solitario con cartas (CUPCAM 2007, problema F, solución)

> 76

Óscar Martín Sánchez

asuntos interiores

Coordinación Editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 77

Monografía del próximo número: "Web universal, ubicua e inteligente"

Ramon Puigjaner Trepap¹,
Raouf Boutaba²

¹Universitat de les Illes Balears, Palma (Illes Balears, España); ²University of Waterloo, Waterloo (Toronto, Canadá)

<putxi@uib.cat>, <rboutaba@uwaterloo.ca>

Presentación Gestión de redes y calidad de servicio

Esta monografía, dedicada a las *Nuevas tendencias en gestión de redes*, consta de siete artículos y una jugosa entrevista.

¿Por qué dedicar un número a la gestión de redes? Porque los procedimientos de gestión de una red son vitales para lograr que ésta se comporte de acuerdo a lo que esperan los usuarios que trabajan sobre ella.

No solamente nos planteamos revisar las soluciones actuales sino también presentar las futuras soluciones que deberían incorporar las redes para asegurar su buen comportamiento de cara a los usuarios, es decir para proporcionar calidad de servicio en su sentido más amplio.

En primer lugar, encontramos el artículo "*Gestión de red orientada a las aplicaciones*" de **M. Bordoy, J. Prohens y A. Sola**, en el que los autores vierten toda su experiencia acumulada en muchos años de gestionar la red de la Universitat de les Illes Balears. Después de hacer una presentación general del problema, se identifican las principales métricas usadas de calidad de servicio, principalmente en cuanto a rendimiento y disponibilidad, y se presentan las técnicas de monitorización necesarias para obtenerlas (recordemos aquello de que no se puede controlar aquello que no se puede medir, y que si no sabemos donde estamos no podemos llegar a ninguna parte). Finalmente se pone de manifiesto la necesidad de un buen diseño de red como condición necesaria para poder dar una buena calidad de servicio.

En el segundo artículo, "*Prestación del Servicio E2E mediante la gestión de la sesión de usuarios móviles*", **N. Simoni, C. Yin y K. Chen** nos presentan el resultado de sus investigaciones en el Institut TELECOM/Telecom Paris y en la Université de Paris XIII. El artículo está dedicado a presentar una solución para conseguir dar una calidad de servicio extremo a extremo adecuada a las aplicaciones mediante la gestión de los usuarios móviles. Se trata de una propuesta para un futuro inmediato, puesto que cada vez es más frecuente tener que afrontar el soporte a la movilidad de los usuarios de red.

Los dos artículos que vienen a continuación están dedicados a distintos aspectos de la gestión de la seguridad en las redes, tema cada vez de mayor importancia a medida que los sistemas se hacen más complejos y críticos. El primero, "*Gestión segura de Redes SCADA*",

Editores invitados

Ramon Puigjaner Trepap es Doctor Ingeniero Industrial por la *Universitat Politècnica de Catalunya*, graduado como *Maître des Sciences Aéronautiques* por l'*Ecole Nationale de l'Aéronautique* de París (Francia), y Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde 1966 hasta 1987 trabajó en la *Universitat Politècnica de Catalunya*, siendo Decano de la *Facultat d'Informàtica* de Barcelona desde 1979 hasta 1982. Formó parte entre 1972 y 1977 del equipo que puso en marcha la *Facultat d'Informàtica de Barcelona* de la *Universitat Autònoma de Barcelona*. En 1987 se incorporó al *Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica* de la *Universitat de les Illes Balears*, donde actualmente es Catedrático de Universidad de Arquitectura y Tecnología de Computadores desde 1988. Ha sido decano de la *Facultat d'Informàtica* de dicha universidad desde 1988 a 1999, y Director de la *Escola Politècnica Superior* desde 1999 hasta 2004. Desde estas posiciones actuó como asesor del COOB'92 (Comité Organizador de la Olimpiada Barcelona '92), ha dirigido la participación de la UIB en el proyecto Esprit II COMPLEMENT, en el Esprit IV HELIOS, y en el Esprit IV SUCSEDE, además de otras actividades y proyectos en cooperación con la industria, así como proyectos de investigación (del plan nacional y acciones integradas) de financiación pública y proyectos de cooperación (con Marruecos y Túnez) también de financiación pública. Actúa con frecuencia como revisor y evaluador de proyectos para la Comisión Europea. Desde 1998 hasta 2004 ha sido Presidente de la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática Españoles, además de ser uno de sus impulsores desde su origen en 1995, y actualmente es su presidente de honor. Es el representante español en la asamblea general de IFIP desde el año 2004 y en su *Technical Committee 6 "Communications"*. Es miembro fundador en 1967 de la Asociación de Técnicos de Informática (ATI). Fue su presidente desde 1974 a 1978, vicepresidente de 1986 a 1989, vocal de 1989 a 1992 y vuelve a serlo desde 2005. Es Life Senior Member del IEEE y Member de la ACM. Su interés investigador actual se centra en la evaluación del comportamiento de sistemas informáticos y de comunicaciones y la difusión de estas técnicas en el ámbito industrial. Ha sido jugador de rugby y es aficionado al montañismo, a la lectura y a la audición de música clásica, en particular de ópera italiana.

Raouf Boutaba es profesor de Informática de la Universidad de Waterloo (Toronto, Canadá) y miembro de la Facultad David R. Cheriton. Fue previamente Director de la División de Sistemas Distribuidos y Telecomunicaciones del *Computer Science Research Institute* de Montreal y profesor visitante en diversas universidades en Canadá, Francia y Corea. Es actualmente profesor distinguido de la *IEEE Communications Society* y lo fue previamente en la *IEEE Computer Society*. Preside los Comités Técnicos de la *IEEE Communications Society* en Infraestructura de la Información y en Comunicaciones Autónomas, es Director de su Comité de Publicaciones y ex-Director de su Comité de Estándares. Previamente, presidió el Grupo de Trabajo de IFIP sobre Gestión de Sistemas Distribuidos y Redes. Fundó y actualmente dirige la revista *IEEE Transactions on Network and Service Management*, siendo además miembro del Consejo Editorial de otras revistas del mismo ámbito. Ha sido organizador y presidente de varias conferencias de IEEE e IFIP. Sus intereses investigadores incluyen la gestión de redes, recursos y servicios en redes inalámbricas y con cable. Ha publicado más de 300 artículos en revistas especializadas y en *Conference Proceedings* habiendo recibido varios premios al mejor artículo tales como el *2008 Fred W. Ellersick Prize Paper Award*, así como otros reconocimientos investigadores y de servicio como el *Outstanding Performance Award* de la Universidad de Waterloo, el *Premier's Research Excellence Award*, dos premios a la excelencia investigadora de Nortel, una beca de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Waterloo y el *IEEE Communications Society Hal Sobol Award*.

de **C. Alcaraz, G. Fernández, R. Román, A. Balastegui y J. López**, de la Universidad de Málaga, trata de buscar soluciones a la posibilidad de fallos en la gestión de sistemas SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Estos sistemas se encargan de recoger información para gestionar sistemas complejos, en los cuales la aparición de un fallo o interrupción podría ocasionar un grave impacto negativo en sus funciones. Se trata

por lo tanto de garantizar una gestión de red fiable y siempre disponible.

El segundo artículo sobre temas de seguridad de **G. Fragkos** de la University of Glamorgan (UK), lleva por título "*Convirtiendo la actividad maliciosa de las redes en huellas digitales basadas en una representación nocional*". La enorme cantidad de tráfico generado y distribuido por los sistemas de detección de

intrusiones debe unificarse para que constituya un repositorio de acontecimientos suficientemente detallado. En la propuesta de este investigador el uso de XML permite crear la trazas de los ataques y, de esta forma, poder detectarlos y atajarlos con mayor facilidad.

El tercer grupo temático de este número trata de las formas futuras de organizar la gestión de la red. El artículo "*Una arquitectura autónoma para la gestión y control de redes*" de **G. Pujolle**, de la Université Pierre et Marie Curie de París (Francia), expone su visión de cómo deberán gestionarse las redes del futuro. Estas redes serán cada vez más complejas, compuestas de una gran variedad de elementos, destinados cada uno de ellos a una función. El control centralizado de todos ellos se hace cada vez más difícil. La solución hay que buscarla en una arquitectura realizada a base de agentes inteligentes distribuidos, cada uno de ellos capaz de observar y actuar localmente, y además de comunicar con sus vecinos para mejorar sus conocimientos y tomar decisiones de forma consolidada y coordina-

da, constituyendo lo que se denomina una arquitectura autónoma para la gestión de la red en tiempo real.

El siguiente artículo, "*Sistemas Autónomos en la gestión de redes y servicios*", de **J. Serrat, A. Astorga y J. Rubio**, de la Universitat Politècnica de Catalunya en Barcelona, presenta una solución del mismo estilo que la anterior basada también en la computación autónoma en la que los elementos de la red se autogestionan y cooperan entre ellos. Ello pone de manifiesto el interés que presenta este tipo de soluciones para las redes actuales y, especialmente, para las futuras en las que coexistirán elementos fijos y móviles cuyas características técnicas deben ser transparentes al usuario.

Finalmente, el último artículo, "*Gestión de usuarios y de red para interconexión e itinerancia seguras en WiMAX, 3G y en redes Wi-Fi con la arquitectura RII*", de **V. K. Gondi y N. Agoulmine** del Laboratoire de Réseaux et Systèmes Multimedia de Evry

(Francia), propone una solución para un problema que ahora parece lejano pero que será preciso resolver en el curso de muy poco tiempo como es el de la interconexión de distintos sistemas de redes, normalmente inalámbricas (WiMAX, 3GPP, WLAN, y la futura WiRAN) sin discontinuidades en la conexión, por lo menos desde el punto de vista del usuario. Ello exigirá que los sistemas de gestión de esa compleja red heterogénea requieran de nuevas soluciones como la que aquí se plantea.

Como colofón de este número podemos encontrar un resumen de una rueda de prensa ofrecida en Madrid por **Radia Perlman**, inventora del famoso algoritmo del *spanning tree* y considerada por ello como "la madre de Internet". En ella da su opinión no sólo sobre los nuevos conceptos de seguridad, tema en el que trabaja actualmente, sino también sobre un gran conjunto de temas de actualidad del ámbito de las redes. Su lectura es de obligado cumplimiento por la clarividencia de sus opiniones y por los temas tratados.

Referencias útiles sobre "Gestión de Redes"

Las siguientes referencias junto con las que se incluyen en los artículos de la monografía, ayudarán al lector a profundizar en el ámbito de la gestión de redes y de servicios relacionados con las telecomunicaciones.

Libros

- **Clemm**. *Network Management Fundamentals*. Cisco Press. ISBN-10: 1587201372, 2006.
- **H.-G. Hegering, S. Abeck, B. Neumair**. *Integrated Management of Networked Systems—Concepts, Architectures and Their Operational Application*. Morgan Kaufmann publishers, ISBN: 1558605711, 1999.
- **M. Slogan**. *Network and distributed systems management*, Addison-Wesley Longman publishing. ISBN-10: 0201627450, 1994.

Revistas

- IEEE Transactions on Network and Service Management (TNSM) <<http://www.comsoc.org/etnsm>>. TNSM publica cuatro números por año. Pueden enviarse contribuciones en cualquier momento. El ratio típico de aceptación es del 15% y el plazo de revisión suele ser de 2-3 meses. Los artículos son publicados únicamente *online* (IEEE Xplore, ComSoc DL).
- IEEE Communications Magazine - Network & Service Management Series <<http://www.comsoc.org/pubs/commag/cfnetworkmanagementseries.htm>>. Se publica dos veces al año, en abril y

octubre. El ratio típico de aceptación es del 20%. Los artículos deben ser de tipo tutorial escritos en un estilo comprensible para lectores no especializados.

- Journal of Network and Systems Management (JNSM) <<http://www.cstp.umkc.edu/jnsm>>. Se publica cuatro veces al año, dos números especiales y dos números abiertos, por parte de Springer. Empezó a publicarse en 1993. El ratio típico de aceptación es del 20%-30%.

- International Journal of Network Management (IJNM) <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/5703/home?CRETRY=1&SRETRY=0>>. Se publica seis veces al año, dos números especiales y cuatro números abiertos, por parte de Wiley. Empezó a publicarse en 1991. El ratio típico de aceptación es del 20%-30%. El plazo entre envío y publicación puede ser de 12 meses, aunque en versión electrónica se encuentra antes disponible.

Conferencias

- IFIP/IEEE Integrated Network Management (IM). <<http://www.comsoc.org/confs/im/index.html>>.
- IEEE/IFIP Network Operations & Management Symposium (NOMS). <<http://www.noms2010.org/top.htm>>.
- IEEE/IFIP Management Week (MANWEEK). <<http://www.manweek.org/2009/index.php>>.

Organizaciones

- IFIP TC6 Work Group 6.6 Management of Networks and Distributed Systems. <<http://www.simpleweb.org/ifip/>>.
- IEEE Technical Committee on Network Operations and Management (CNOM) <<http://www.comsoc.org/socstr/operation/techcom/CNOMWWW/index.html>>.
- TeleManagement Forum (TMF). <www.tmfforum.org>.
- Network Management Research Group Charter (NMRG) of the Internet Research Task Force (IRTF). <<http://www.irtf.org/charter?gtype=rg&group=nmr>>.

Visiones generales

- Journal of Network and Systems Management, 15 year anniversary edition, Springer, Vol. 15, No. 4, December 2007.
- **J.-P. Martin-Flatin, S. Znaty, J.-P. Hubaux**. A Survey of Distributed Enterprise Network and Systems Management Paradigms, Journal of Network and Systems Management, Springer, Vol. 7, No. 1, March 1999.
- **Y. Yemini**. The OSI Network Management Model, IEEE Communication Magazine, Vol. 31, No. 5, 1993.