

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)**. **Novática** edita también **Upgrade**, revista digital de **CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies)**, en lengua inglesa.

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

ATI es miembro fundador de **CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies)** y tiene un acuerdo de colaboración con **ACM (Association for Computing Machinery)**. Tiene asimismo acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain, AI2 y ASTIC**.

CONSEJO EDITORIAL

Antoni Carbonell Nogueras, Francisco López Crespo, Julián Marcelo Cocho, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertrán, Roberto Moya Quiles, César Pérez Chirinos, Mario Piattini Velhúis, Fernando Pierra Gómez (Presidente del Consejo), Miquel Sarries Grifó, Asunción Yurbe Herranz

Coordinación Editorial
 Rafael Fernández Calvo <rfcalvo@ati.es>

Composición y autoedición
 Jorge Llácer

Traducciones
 Grupo de Lengua e Informática de ATI

Administración
 Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

SECCIONES TÉCNICAS: COORDINADORES

Administración Pública electrónica
 Guemesindo García Arribas, Francisco López Crespo (MAP) <guemesindo.garcia@map.es>, <flic@ati.es>

Arquitecturas
 Jordi Tubella (DAC-UPC) <jordit@ac.upc.es>
 Víctor Villos Yllera (Univ. de Zaragoza) <victor@unizar.es>

Auditoría SITIC
 Marina Tourinho, Manuel Palao (ASIA) <marinatourinho@marinatourinho.com>, <manuel@palao.com>

Bases de datos
 Coral Calero Muñoz, Mario G. Piattini Velhúis (Escuela Superior de Informática, UCLM) <Coral.Calero@uclm.es>, <mpiattini@inf-cr.uclm.es>

Derecho y tecnologías
 Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV) <ihernando@legalek.net>
 Isabel Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <idavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática
 Joaquín Egeleta Mateo (CPS-UZAR) <ezejeta@posta.unizar.es>
 Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCLM) <cpareja@sip.uclm.es>

Informática y Filosofía
 Josep Corco (UIC) <jcorco@unica.edu>
 Esperanza Marcos (ESCET-URJC) <cuca@escet.urjc.es>

Informática Gráfica
 Roberto Vivo (Etiographics, sección española) <rvivo@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software
 Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV) <dolado@si.ehu.es>
 Luis Fernández (PRIS-El-UEM) <lufem@dpris.esi.uem.es>

Inteligencia Artificial
 Federico Barber Vicente Botti (DSIC-UPV) <(vbotti, fbarber)@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador
 Julio Abascal González (FI-UPV) <julio@si.ehu.es>
 Jesús Lorés Vidal (Univ. de Lleida) <jesus@eup.udl.es>

Internet
 Alonso Álvarez García (TID) <alonso@ati.es>
 Llorenc Pages Casas (Indra) <pages@ati.es>

Lengua e Informática
 M. del Carmen Ugarte (IBM) <cuarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos
 Andrés Marín López (Univ. Carlos III) <amarin@it.uc3m.es>
 J. Angel Velázquez (ESCET-URJC) <a.velazquez@escet.urjc.es>

Libertades e Informática
 Alfonso Escolano (FR-Univ. de La Laguna) <aescolano@ull.es>

Lingüística computacional
 Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <xgg@uvigo.es>
 Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <mpalomar@dsi.ua.es>

Mundo estudiantil
 Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCLM) <a.vazquez@ieee.org>

Profesión informática
 Rafael Fernández Calvo (ATI) <rfcalvo@ati.es>
 Miquel Sarries Grifó (Ayto. de Barcelona) <msarries@ati.es>

Redes y servicios telemáticos
 Luis Gujarrán Coloma (DCOM-UPV) <lgujarr@dcom.upv.es>
 Josep Solé Pareja (DAC-UPC) <pareja@ac.upc.es>

Seguridad
 Javier Arellito (Redes y Sistemas, Bilbao) <jarellito@orion.deusto.es>
 Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA) <jlm@lcc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real
 Alejandro Alonso, Juan Antonio de la Puente (DI-UPM) <(aalonso, jpuente)@di.upm.es>

Software Libre
 Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quirós (GSYC-URJC) <(jgb, pheras)@gsyc.escet.urjc.es>

Tecnología de Objetos
 Jesús García Molina (DIS-UM) <jmolina@correo.um.es>
 Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina) <gustavo@sol.info.unpl.edu.ar>

Tecnologías para la Educación
 Josep Sales Rull (ESPRAL) <jsales@pie.xtec.es>

Tecnologías y Empresa
 Pablo Hernández Medrano (Bluemat) <pablohm@bluemat.biz>

TIC para la Sanidad
 Valentín Masero Vargas (DI-UNEX) <vmasero@unex.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 de todos los artículos, salvo los marcados con © o *copyright*, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial y Redacción Central (ATI Madrid)
 Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
 Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tfn. /fax 96 3330392 <secreval@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña
 Via Laietana 41, 1º, 08003 Barcelona
 Tfn. 93 4125235; fax 93 4127713 <secregen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía
 Isaac Newton, s/n, Ed. Sabelit, Isla Cartuja 41092 Sevilla. Tfn./fax 95 4460779 <secreand@ati.es>

Redacción ATI Aragón
 Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.
 Tfn. /fax 97 6235181 <secreara@ati.es>

Redacción ATI Asturias-Cantabria <gp-astucant@ati.es>

Redacción ATI Castilla-La Mancha <gp-clmancha@ati.es>

Redacción ATI Galicia
 Recinto Ferial s/n, 36540 Silleda (Pontevedra)
 Tfn. 986581413; fax 986580162 <secregal@ati.es>

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

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

Imprenta
 9 Impresora S.A. Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.

Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

Portada: Antonio Crespo Foix / © ATI 2003

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

ATI ante las patentes de software

> 02

en resumen

Un nuevo diseño

> 02

Rafael Fernández Calvo

monografía

Teleaprendizaje / e-Learning

(En colaboración con Upgrade)

Editores invitados: Ángel Fidalgo Blanco y Martín Llamas Nistal

Presentación. Aprendiendo a distancia

> 03

Ángel Fidalgo Blanco, Martín Llamas Nistal

Aprendizaje potenciado por la tecnología: actividades de investigación en el marco de la Comisión Europea

> 06

Patricia Manson, Elena Coello

Estandarización en aprendizaje basado en ordenador

> 08

Judith Rodríguez Estévez, Manuel Caeiro Rodríguez, Juan M. Santos Gago

FEI organismo europeo de estandarización para las Tecnologías del Aprendizaje

> 15

Frans Van Assche, Mike Collett

Ingeniería de Software basada en componentes y CSCL en el campo del teleaprendizaje

> 19

Yannis A. Dimitriadis, Juan Ignacio Asensio Pérez,

Alejandra Martínez Monés, César A. Osuna Gómez

AVANTE: una arquitectura para instrucción basada en la web sobre estándares XML/XSL, software libre y componentes CORBA

> 26

Víctor Theokisto, Adelaide Bianchini, Edna Ruckhaus, Lee Lima

e-Learning en la formación a distancia y en los nuevos contextos corporativos

> 34

Enrique Rubio Royo, Domingo J. Gallego, Catalina Alonso García

Las tecnologías y la gestión del conocimiento para la formación continua del médico colegiado

> 40

Cristina Zamanillo Sarmiento, Julián Ruiz Ferrán, Ángel Fidalgo Blanco

EducaNext: un servicio para la compartición de conocimiento

> 45

Joaquín Salvachúa Rodríguez, Juan Quemada Vives, Blanca Rodríguez Pajares,

Gabriel Huecas Fernández-Toribio

secciones técnicas

administración pública electrónica

e-Administración y "Sociedad en Red"

> 51

Narciso Pizarro y Ponce de la Torre

informática y filosofía

Inteligencia, memoria social y ciberespacio

> 57

Isidro Ramos, Jennifer Pérez

tecnología de objetos

Metodos formales orientados a objetos

> 62

Francisco José Galán Morillo, José Miguel Cañete Valdeón

Referencias autorizadas

> 65

sociedad de la información

if

Waternet: una revolución tecnológica en la Red

> 72

Tadeo Fernández Trullenque

personal y transferible

Locos por los ordenadores (y IV): "La prodigiosa mente de John Von Neumann"

> 73

Rafael Fernández Calvo

programar es crear

CUPCAM 2003: I Concurso Universitario de Programación de la Comunidad Autónoma de Madrid

> 75

Ángel Herranz Nieva, Cristóbal Pareja Flores

¿Dónde está mi interrupción? - (CUPCAM 2003, problema A)

> 76

Manuel Carro, Óscar Martín

asuntos internos

Normas de publicación para autores / Socios Institucionales

> 77

Tadeo Fernández Trullenque
Doitathome University de Nueva Hortaleza

<trullenque@latinmail.com>

Podemos estar ante el más grande descubrimiento desde que Tim Berners-Lee inventó el Web. Sabemos que una de las grandes limitaciones de Internet está en las infraestructuras de comunicaciones. No basta con que llegue la línea telefónica a cualquier punto, es necesario que la capacidad de transmisión sea suficiente como para que la información pueda fluir de forma real. La clave está manos de quien encuentre una alternativa que proporcione anchos de banda suficientes en cualquier lugar.

Recientes investigaciones en Estados Unidos demuestran que la información puede ser intercambiada por líneas eléctricas, con lo que se evitaría la dependencia que existe actualmente de las redes telefónicas para realizar las transmisiones de datos. Se trata de la tecnología PCL (*Power Line Communications*) que consiste en la utilización de la red eléctrica para la transmisión de voz y datos. Podríamos hablar también de tecnologías como la FSO (*Free Space Optic*) o incluso como la modernísima TTT (*Telepathic Transgalactic Technology*).

Pero hay todavía un potencial mayor por explorar. La solución la teníamos mucho más cerca de lo que podíamos pensar, incluso la mencionábamos a diario indirectamente. Y es que hablamos siempre de 'navegar' por Internet. ¿Y cual es el medio natural para navegar que es tanto como decir el medio natural por el que puede fluir la información? Efectivamente, las conducciones de agua son un medio natural para las comunicaciones de banda ancha. Medio que, además, está presente en un número todavía superior a los teléfonos, por lo que constituye una infraestructura básica preexistente.

La empresa holandesa Waternet <<http://www.dutchwater.com>>, en su intento de buscar alternativas, ha investigado todas las formas posibles de comunicación, llegando a la conclusión de que la infraestructura más extendida en el mundo corresponde a las tuberías de agua.

Dennis de Boer, Presidente y CEO, cofundó la empresa en 1996 con la idea de investigar a través del *Dutch Retrograde Internet Project*, desarrollando de forma privada una técnica de compresión de datos para la transmisión de datos por Internet (ver **Anexo**).

De todo esto ya se hacía eco en su número de abril de 2001 la prestigiosa revista americana RedHerring cuando Andrew P. Madden se preguntaba: "Can digital canals route Internet traffic?" (artículo disponible en <<http://www.redherring.com/mag/issue94/1570018357.html>>). El autor cita fuentes tan sólidas como la firma de investigación IDC e incluso posibles contactos con un operador de telecomunicaciones con base en los Estados Unidos. También se cita el informe de la consultora The Man Group, de San Francisco, según la cuál esta solución puede revolucionar el mercado de la banda ancha. Dice el Sr. Man que "Puede ser el Santo Grial para los proveedores de grandes datos a través del Web", añadiendo que ha tenido ocasión de ver una demo consistente en la descarga de una película para adultos en poco menos de cinco minutos, con cero paquetes perdidos. Y eso con el simple añadido de un nodo especial al grifo situado en la cocina de sus oficinas.

Según las descripciones de Mr. Boer, la arquitectura de la red es similar a la de cualquier red telefónica estandar. Sin embargo, en lugar de centrales telefónicas, que se comportan como importantes nodos de comunicaciones en una red telefónica, la WaterNet utilizará la existente red municipal de agua como centro de distribución de la información. Instalando unos dispositivos de encaminamiento similares a los routers y de alto rendimiento, las conducciones de agua podrán transformarse en proveedores de comunicaciones.

En el consumidor o usuario final, un simple dispositivo llamado *Client-Side Nozzle* (CSN - Tobera de Extremo Cliente) servirá como conector de Internet en cuanto se abra el grifo. Los observadores destacan que los ecologistas no tienen nada que temer por el medio ambiente, pues esta utilización no implica aumento alguno del consumo del agua.

Uno de los posibles inconvenientes, como es el hecho de que el agua no puede llegar a todas partes, se salvaría mediante una utilización mixta de tecnologías *wireless*.

Sin embargo, es muy importante alcanzar una masa crítica en la utilización de esta nueva tecnología. Si eso se consiguiera, estaríamos ante un acceso gratuito a banda ancha para prácticamente todos los consumidores.

Después de cinco años en el laboratorio, Waternet parece estar lista para lanzar su tecnología al mercado. El proyecto está actualmente en beta pero se asienta en unos principios científicos muy sólidos. Se espera el lanzamiento de la primera red totalmente operativa para el segundo trimestre de año 2003. Las pruebas se están realizando en estos momentos en Lieja, Nieuwpoort y Verviers (Bélgica).

Waternet: una revolución tecnológica en la Red

Todos los actuales conductos para el tráfico Internet --hilo de cobre, cable, satélite, ondas e incluso fibra óptica-- aprovecharán esta capacidad en un próximo futuro. La tecnología pionera de Waternet está llamada a convertirse en el lider en el mercado global de la banda ancha.

Anexo

Como todas las grandes ideas, se basa en unos fundamentos teóricos muy sencillos. La clave está en la relación entre el teorema de Bernuilli y el protocolo TCP-IP. Por un lado, el citado teorema nos dice que

$$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{constante}$$

Este hecho nos garantiza una capacidad de transmisión en cualquier punto de la red hidrológica, siempre que consigamos transformar esa presión en estímulos eléctricos y viceversa.

Efectivamente, podemos suponer que hay una cierta fuerza electromotriz inducida, por lo que aplicando la ley de Lenz tendremos

$$F = \frac{d\Phi}{dt}$$

dónde Φ depende de las características del módem acuo-electromotriz. Por otra parte, suponiendo una presión uniformemente distribuida

$$P = \frac{F}{S}$$

Dónde podemos suponer $S = \text{cte}$. La cantidad de electricidad inducida será

$$dQ = - \frac{d\Phi}{Rdt} dt = - \frac{d\Phi}{R}$$

Lógicamente, estará en función de la capacidad de condensación del módem, regulable en función de las características de conductividad del agua.

Desarrollando estas expresiones, llegaremos a la existencia de la llamada constante de Boer, en honor de su descubridor. No es posible reflejar aquí la ecuación fundamental por la que rigen estos dispositivos por problema obvios de espionaje industrial. No obstante, si algún estudioso desea profundizar en la relaciones expresadas, puede en ponerse en contacto con el autor por correo electrónico, toda vez que la Universidad de Nueva Hortaleza está llevando a cabo un plan de investigación sobre los fundamentos teóricos de esta novísima tecnología