



NOVÁTICA

Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

Nº 221, enero-febrero 2013, año XXXIX

Técnicas avanzadas de desarrollo modular



La gira europea de OWASP llega a Barcelona

¡Reserve su agenda los días 13 y 14 de junio!

Barcelona se incluye en la gira que OWASP (Open Web Application Security Project) realiza este año en 10 ciudades europeas.

El objetivo del OWASP Europe Tour 2013 es crear conciencia sobre la seguridad del software en la región europea, de forma que las personas y las organizaciones puedan tomar decisiones informadas sobre los verdaderos riesgos de la seguridad en las aplicaciones.

OWASP Spain organiza el evento de Barcelona en el que participarán reconocidos expertos de la comunidad internacional.

El evento se celebrará los días 13 y 14 de junio en La Salle:

- 13 de junio: sesiones de formación
- 14 de junio: conferencias abiertas y gratuitas

¡Le esperamos!

Consulte la agenda e inscríbese ahora de forma **gratuita** a las conferencias:

<https://www.owasp.org/index.php/EUTour2013#Barcelona>

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 **Prolnnova**.

Consejo Editorial

Ignacio Aguiló 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, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <lpages@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.mana@dieisia.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco 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 Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourino Trolitio, <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 Ithurbe (DLSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital persona

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

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

Estandares Web

Encarna Quesada Ruiz (Viratli), <encarna.quesada@viratli.com>

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 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 Vívio Hernández (Eurographics, sección española), <rvivio@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, AIPD), <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), <obelfern@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>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gmon.trotti@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Asociación Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelboi_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@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 Bertollini (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 Alfaro (DIT-UPM), <gaalonso@puente@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <jgb@gsyc.es>

Isra Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraz.org>

Tecnología de Objetos

Jesús García Moine (DIS-UNI), <jmoine@um.es>

Gustavo Rossi (LFLIA-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), <fcantais@gmail.com>

Tendencias tecnológicas

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

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabmi@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, 5º B, 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 > 02

en resumen

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

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 consideráramos 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.



Reunión del *Board* de IFIP

Ramon Puigjaner Trepas

Vicepresidente de IFIP; Catedrático Emérito de la Universitat de les Illes Balears; ex-presidente de ATI

<putxi@uib.cat>



Visita de miembros de IFIP a Huawei. De izquierda a derecha: Victor de Pous (asesor legal), Sandor Raffai (marido de Maria Raffai), Maria Raffai, (secretaria de IFIP), Joe Turner (vicepresidente), Ramon Puigjaner (vicepresidente), Charlie Cheng (Huawei), Leon Strous (presidente de IFIP), Kai Rannenberg (councillor, chairman del TC11), Eduard Dundler (director de IFIP), Elisabeth Dundler (esposa de Eduard Dundler), Anthony Wong (councillor), Chris Avram (tesorero), y Forrest Lin (councillor).

Ante todo hay que señalar que esta reunión fue algo descafeinada por la ausencia de varios de sus miembros (asistieron solo 9 de sus 16 miembros) por causas que fueron desde negativas de visado de entrada hasta problemas financieros, que en estos tiempos afectan a numerosas sociedades miembro, pasando por los típicos problemas de agenda. Ello hizo que ciertos debates tuvieran una intensidad inferior a la habitual.

Hubo una importante recomendación del comité de finanzas en el sentido de que IFIP no puede permitirse el lujo de asumir parte de las pérdidas ocasionadas por sus actividades estrella como son el *World Computer Congress* (WCC), celebrado en Amsterdam (Países Bajos) y el *World Information Technology Forum* (WITFOR), celebrado en Delhi (India); excepcionalmente ambos coincidieron en 2012 y por diferentes causas ambas se cerraron con déficits importantes. Ello produjo un cierre con pérdidas del ejercicio de 2012. Si se desea que IFIP funcione en un entorno de sostenibilidad estas situaciones no pueden repetirse. Después de estos hechos y de la deserción de Paraguay para

la organización de WITFOR 2013, la intención era no repetir esas actividades, al menos con su formato actual. Sin embargo, sorprendentemente, se han recibido declaraciones de deseo de organizar el WCC en 2014 o 2015 por parte de varios países. Después de una discusión sobre un posible nuevo formato se decidió posponer la decisión a la próxima Asamblea General.

Respecto a actividades globales se decidió repetir en China el *World CIO Forum* (WCF) a celebrar en 2014 y se empezó a estudiar la propuesta de China para organizar un nuevo evento cuyo título podría ser *Cloud Computing and Big Data*.

Un punto de especial interés fue la muestra de interés inicial acerca de la propuesta de nuestra asociación para ofrecer nuestra revista *Novática* y la experiencia adquirida con la publicación electrónica para CEPIS de UPGRADE. Aunque más que una propuesta concreta era un ofrecimiento para tratar de encontrar un punto de encuentro de interés para ambas sociedades.

ATI lograría así que *Novática* tuviera una proyección internacional con la posibilidad de atraer trabajos de primera línea internacional. IFIP dispondría de un órgano de difusión del que actualmente carece donde sus miembros podrían publicar sus trabajos y la sociedad informar de sus actividades de todo tipo. Se acordó que el presidente de IFIP, Leon Strous, viajaría en abril o mayo a nuestro país para entrevistarse con el presidente de ATI Dídac López, y tratar de los términos de este posible acuerdo.

Como cierre de la reunión se aceptó la invitación conjunta de la sociedad miembro de China, el *Chinese Institute of Electronics* (CIE) y de la gran empresa del ámbito de las TIC, Huawei, para visitar sus impresionantes instalaciones de Shanghai. Como curiosidad se puede citar que la longitud del edificio supera los 400 metros. En ella se pudo apreciar el notable esfuerzo que realiza en tareas de investigación y desarrollo.

IFIP TC3 en el congreso WSIS+10 de UNESCO

Carlos Delgado Kloos

Universidad Carlos III de Madrid; representante de ATI en el IFIP TC3 (Education)

<cdk@it.uc3m.es>



Figura 1. Vista de la celebración de una de las sesiones de WSIS + 10 en París.

1. Introducción

Del 25 al 27 de febrero de 2013 se celebró en París, en la sede de la UNESCO, el congreso "First WSIS+10 Review Meeting: Towards Knowledge Societies for Peace and Sustainable Development" (ver figura 1), <<http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/flagship-project-activities/ws-is-10-review-event-25-27-february-2013/homepage/>>.

Este congreso conmemoraba los diez años de la celebración del congreso WSIS: *1st World Summit on the Information Society*, que se había organizado bajo el mandato de la Resolución 56/183 de la Asamblea General de Naciones Unidas. Este primer congreso se realizó en dos fases: la primera fase fue en Ginebra del 10 al 12 de diciembre de 2003 y la segunda en Túnez de 16 al 18 de noviembre de 2005.

De WSIS resultaron un plan de acción (Ginebra), una declaración de principios (Ginebra), un compromiso (Túnez) y una agenda para la Sociedad de la Información (Túnez). También se crearon a raíz del evento el IGF (*Internet Government Forum*) y UNGIS (UN Group on the *Information Society*).

Los resultados de la implementación de las recomendaciones de WSIS serán revisadas por la Asamblea General de Naciones Unidas en 2015. Para preparar esta Asamblea General se organizó este evento WSIS+10 en 2013 en la sede de UNESCO y se realizará otro evento en 2014 organizado por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (*International Telecommunication Union*, ITU).

2. Participación de IFIP

IFIP fue invitada a realizar una serie de recomendaciones en relación con el tema de la

educación en el contexto de la Sociedad del Conocimiento. Recordemos la estrecha relación entre IFIP y UNESCO, pues IFIP fue fundado bajo los auspicios de UNESCO en 1960 y que el primer Congreso Mundial se celebró también en París en 1959.

El Comité Técnico TC3 de IFIP, que versa sobre educación, fue invitado a participar para dar una serie de recomendaciones sobre el ámbito de su especialidad, y organizó una sesión sobre el papel que juega la educación en las sociedades del conocimiento, con énfasis en los paradigmas cambiantes y la gestión de una educación sostenible <<https://www.unesco-ci.org/cmscore/events/17-place-education-knowledge-societies-changing-paradigms-managing-sustainable-education>>.

En la sesión participaron varios de los miembros del comité: su presidente Bernard Cornu

Recommendations:

1. *Redefining Education: School systems should enable teachers and students to integrate formal and informal learning supporting new approaches offered through new media and learning technologies. Revision of policies and procedures could take place at multiple levels: national state/provincial and local.*
(<http://edusummit.nl/results2011>)
2. *Collaborate Learning and Research – Designed Based Research: Support collaborative research, of practitioners and researchers, addressing learners effective use of new technologies in formal and informal learning; developing a formative, performance based culture of assessment utilizing tools for learning together, also including analytical techniques and gamification. Professional development of teachers is a key factor.*
3. *Curriculum development – Digital Literacy and Informatics: Develop a curriculum for teaching digital literacy and computer science/informatics that will allow children in K12 education to have an access to knowledge that will make them creators of technology – not just its consumers.*

Ramon López de Mántaras obtiene el Premio Nacional de Informática 2012

Ramon López de Mántaras, director del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial del CSIC y representante de ATI en el TC 12 de IFIP ha sido galardonado con el Premio Nacional de Informática 2012 otorgado por la Sociedad Científica Informática de España.

El premio tiene como objetivo reconocer el mérito a la labor de los investigadores e instituciones que hayan contribuido al avance científico, la transferencia de tecnología y al progreso y visibilidad social de la Informática.

"Es un auténtico privilegio que premien mi trabajo. Seguiré trabajando como siempre, tengo muchas cosas que desarrollar junto a mi equipo, muchas hipótesis que plantear y muchos retos a los que enfrentarnos", comentó el premiado al recoger el galardón obtenido.

El trabajo de Ramon López de Mántaras se dirige hacia el estudio y desarrollo de la inteligencia artificial aplicada. Entre sus trabajos destaca la investigación en creatividad computacional, particularmente en el terreno de la música. Su equipo del CSIC ha sido pionero en la creación y el desarrollo de programas capaces de añadir expresividad musical a interpretaciones musicales poco expresivas.

Ramon, recibe nuestras más sentidas felicitaciones por el premio conseguido.

Figura 2. Recomendaciones de IFIP en WSIS+10 (sesión 17).

(FR), su vice-presidente Sindre Røsvik (NO), y sus miembros los representantes nacionales de BG (Roumen Nikolov), IE (Denise Leahy), PL (Maciej M. Syslo), SI (Andrej Brodnik), SK (Ivan Kalas) y ES (Carlos Delgado Kloos).

Además participaron varios presidentes o vice-presidentes de grupos de trabajo del TC3: el vice-presidente de WG 3.1 (*Informatics and ICT in Secondary Education*), Eric Sanchez, la presidenta de WG 3.3 (*Research on Education Applications of Information Technologies*), Mary Webb, y el vice-presidente de WG 3.7 (*Information Technology in Educational Management*), Don Passey.

3. Impacto de los avances tecnológicos en la educación

En todo lo relacionado con la educación no cabe duda del tremendo impacto que están provocando los avances tecnológicos. Citemos solamente algunos ejemplos, sin el objetivo de ser exhaustivos:

- MOOCs: Desde hace poco más de un año se han desarrollado varias iniciativas de cursos *online* masivos y abiertos (MOOCs) de acceso gratuito y de la mano de las mejores universidades. Éste es un desarrollo no anticipado por los que se dedican a las predicciones, pero supone un nuevo entorno con tremendas oportunidades y ventajas. Se puede esperar que globalmente se incremente el nivel medio de educación del mundo gracias a los MOOCs.

- M-learning: El uso de dispositivos móviles con fines educativos. Esto no sólo es de relevancia en países desarrollados, sino también en países en vías de desarrollo. De hecho, cuanto menor es el PIB de un país, más centrado está en el móvil.

- Del texto al vídeo: Hemos pasado de una

cultura textual a una basada en lo audiovisual. No hay más que ver el impacto de plataformas como *Youtube*. Esto se tiene que reflejar también en cómo aprendemos. Por ello se debe facilitar la creación de material audiovisual por parte de educadores. Las generaciones que vienen así lo esperan.

- Aprendizaje formal/informal, prosumidores: una consecuencia de algunos de estos desarrollos (móviles, vídeos) hace que se desdibuje la frontera entre el aprendizaje formal (que ya no tiene solamente lugar en el aula) y el informal. También se desdibujan los conceptos de productor y consumidor, que se aplica a todos los ámbitos, incluido el educativo (aprender haciendo, aprender enseñando).

- Digitalización universal: Estamos asistiendo a la digitalización de absolutamente todo. No solamente nos referimos a documentos, hay muchas más entidades que pasan a formar parte del mundo digital. Algunos ejemplos: las relaciones entre personas (redes sociales), los comportamientos de aprendizaje (*learning analytics*), la motivación (*gamification*), etc. Esto implica una redefinición de lo que tradicionalmente entendemos por educación, abriendo la puerta a nuevas oportunidades y a un aprendizaje mejor.

4. Recomendaciones finales

Las recomendaciones finales de todo el evento se pueden leer aquí: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/ws10/WSIS_10_Event/ws10_recommendations_en.pdf>.

En la **figura 2** reproducimos algunas de las recomendaciones presentadas por parte de IFIP en WSIS+10.

Mercedes Amor Pinilla, Lidia Fuentes Fernández, Mónica Pinto Alarcón

Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación, ETSI Informática, Universidad de Málaga

<{pinilla,lff,pinto}@lcc.uma.es>

Una preocupación recurrente en el desarrollo de sistemas software ha sido y sigue siendo cómo conseguir una buena modularización o desarrollo modular de nuestro sistema, con el objetivo de desarrollar sistemas más mantenibles y adaptables.

La modularización tiene diferentes definiciones atendiendo a la disciplina en la que sea considerada. De hecho, dentro de una misma disciplina como es la Ingeniería del Software, tampoco hay consenso sobre una única definición. Así, en una Retrospectiva sobre Modularidad (<http://aosd.net/2011/retrospective_on_modularity.html>) que tuvo lugar en la conferencia AOSD (*Aspect-Oriented Software Development*) 2011: *Perspectives on Modularity*, se pidió a un cierto número de investigadores y profesionales del desarrollo de software sus propias definiciones del término "modularidad", intentando que esta definición fuera "lo más amplia pero precisa posible". Las definiciones dadas fueron muy diversas, pero todas coincidían en que la modularidad es una propiedad que permite descomponer, organizar y estructurar los sistemas en módulos atendiendo a diferentes dimensiones, como por ejemplo, el tamaño de los módulos, su funcionalidad o las dependencias entre ellos. Entre los beneficios esperados, una adecuada modularización permite incrementar la reutilización, así como facilitar la evolución y mantenimiento del sistema.

Esta definición general de modularidad concuerda con el enunciado del principio de Separación de Conceptos (SoC, *Separation of Concerns* en inglés), uno de los fundamentos de diseño clásicos en la Ingeniería del Software. Este principio de diseño aboga por separar de forma adecuada las diferentes propiedades funcionales y extra-funcionales de un sistema en módulos independientes.

La modularidad ligada a una adecuada separación de conceptos se puede conseguir de muy diversas formas, siendo las más básicas el uso de subrutinas o la programación orientada a objetos. En la actualidad hay muchas tecnologías de desarrollo que tienen como principal objetivo conseguir una mejor modularidad de los sistemas, como son la separación en componentes (*component-based separation*), el uso de aspectos (*aspect-orientation*), el uso de líneas de productos software (*software product lines*) o el desa-

Presentación. Enfoques actuales para el desarrollo de software modular

Editoras invitadas

Mercedes Amor Pinilla es Profesora Contratada Doctora en el Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación de la Universidad de Málaga. Recibió su título de Ingeniera Informática en 1998 por la Universidad de Málaga, y es Doctora por dicha Universidad desde 2005. En la actualidad, sus principales líneas de investigación tienen que ver con la aplicación de las tecnologías avanzadas en el desarrollo de agentes software para entornos de Inteligencia Ambiental y el Internet de las Cosas (Desarrollo de Software Orientado a Aspectos, Desarrollo Dirigido por Modelos, Computación Autónoma, etc.). Ha participado y participa actualmente en distintos proyectos nacionales y europeos sobre AOSD (AOSD-Europe, AMPLE, INTER-TRUST, etc.). Es miembro del grupo de investigación CAOSD (*Component and Aspect Oriented Software Development Group*).

Lidia Fuentes Fernández se licenció como Ingeniera en Informática por la Universidad de Málaga en 1992 y recibió el grado de doctora Ingeniera en Informática por la misma Universidad en 1998. Ha ocupado diversos puestos como profesora del departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación desde 1993 siendo actualmente Catedrática de Universidad. Sus principales líneas de investigación tienen que ver con la aplicación de las tecnologías avanzadas en el desarrollo de software (por ej. Desarrollo de Software Orientado a Aspectos, el Desarrollo Dirigido por Modelos, las Líneas de Producto Software, etc.) a los sistemas distribuidos y pervasivos. Su producción científica es muy prolífica, con más de cien publicaciones en foros de prestigio internacional, incluyendo artículos en revistas de impacto como *IEEE Internet Computing*, *IEEE Transactions on Software Engineering*, *Information and Software Technology* y *ACM Computing Surveys* entre otras. Su trabajo es igualmente muy citado con más de mil quinientas citas. Lidera el *Analysis and Design lab* en la post-EC phase del proyecto AOSD-Europe. Ha sido miembro del comité de programa de múltiples conferencias relevantes en Ingeniería del Software como AOSD, OOPSLA, MODELS o GPCE. Además, lidera y participa activamente en diversos proyectos de investigación, resaltando aquellos europeos como AOSD-Europe, AMPLE o INTER-TRUST. Lidera actualmente el grupo de investigación CAOSD (*Component and Aspect Oriented Software Development Group*) <<http://caosd.lcc.uma.es>>.

Mónica Pinto Alarcón es Profesora Titular de Universidad en el Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación de la Universidad de Málaga, en España. Recibió su título de Ingeniera Informática en 1998 por la Universidad de Málaga, y es Doctora por la Universidad de Málaga desde 2004. Sus principales líneas de investigación son la Ingeniería de Software Basada en Componentes, el Desarrollo de Software Orientado a Aspectos, los Lenguajes de Descripción de Arquitecturas Software, el Desarrollo Dirigido por Modelos y las Plataformas Móviles Sensibles al Contexto. En los últimos años ha organizado el taller "Early Aspects" en la conferencia ICSE, y ha sido miembro del comité de programa de varios talleres y conferencias en conferencias sobre AOSD y composición de software. Ha sido "publicity chair" en la conferencia AOSD 2011 y AOSD 2012. Ha participado y participa actualmente en distintos proyectos nacionales y europeos sobre AOSD (e.g. AOSD-Europe, AMPLE, INTER-TRUST, etc.). Es miembro del grupo de investigación CAOSD (*Component and Aspect Oriented Software Development Group*).

rollo dirigido por modelos (*model driven development*).

Con el objetivo de cubrir cómo se concibe la modularidad en diferentes ámbitos, pero siendo conscientes de que han quedado otros muchos por abordar, esta monografía ha recogido el trabajo, la experiencia y puntos de vistas de expertos en diferentes áreas acerca de la importancia de modularizar en cualquier fase del desarrollo.

Así, los dos primeros trabajos tratan la modularidad aplicando el enfoque de Desa-

rollo de Software Orientado a Aspectos (AOSD, en inglés *Aspect-Oriented Software Development*). El AOSD se ocupa de la identificación de propiedades transversales, que son aquellas propiedades que aparecen dispersas o entremezcladas en diferentes módulos de un sistema. El objetivo es separarlas y encapsularlas en un nuevo módulo llamado aspecto. El comportamiento de un aspecto es entremezclado de nuevo mediante un proceso de composición, denominado entretreído en la terminología de aspectos, en ciertos puntos del sistema que se pueden expresar mediante los denominados puntos de corte.

La limitación de muchas técnicas actuales de separación de aspectos es que no se fundamentan en una definición formal y precisa de estas propiedades transversales, lo que es clave para su correcta identificación. En ese sentido, el primer artículo, de **José María Conejero Manzano** y **Juan Hernández Nuñez**, de la Universidad de Extremadura, define un marco de trabajo conceptual para la definición formal de estos conceptos y presenta dos aplicaciones del mismo, como son la identificación de propiedades transversales a nivel de requisitos y la minería de aspectos.

Aunque el AOSD cubre todas las fases del ciclo de vida, la separación de aspectos surgió en el nivel de implementación, en lo que se conoce como Programación Orientada a Aspectos (AOP, en inglés *Aspect Oriented Programming*). La división en módulos independientes mejora la reutilización, comprensibilidad, extensibilidad y mantenimiento del código. En este contexto, el artículo de **Fran-cisco Ortín Soler**, de la Universidad de Oviedo nos presenta una visión didáctica de AOP, ofreciendo una comparativa entre AOP y orientación a objetos ilustrada de forma muy amena mediante la implementación de un problema típico utilizando ambos paradigmas. Para implementar la separación de aspectos usa AspectJ, uno de los lenguajes orientados a aspectos más maduros y utilizados actualmente, tanto a nivel académico como industrial.

Otra técnica para mejorar la modularidad de un sistema es la Ingeniería Dirigida por Modelos (MDE, en inglés *Model Driven Engineering*). El MDE se centra en la separación en distintos modelos de las característi-

cas relevantes de un sistema y en las transformaciones entre modelos. En este sentido, el tercer artículo, de **Paulo F. Pires, Flávia C. Delicato, y Jesús Martín Talavera Portocarrero**, de la Universidade Federal do Rio de Janeiro en Brasil, combina el AOSD con el MDE para resolver un problema del AOSD conocido como fragilidad de los puntos de corte. Este problema se produce cuando los puntos de corte definidos en un sistema dejan de ser válidos ante una evolución del sistema. La propuesta presentada en este artículo resuelve este problema abstrayendo la separación y entrelazado de aspectos y definiéndolos en función de modelos de alto nivel. En concreto, se describe un modelo de aspectos donde los puntos de corte se definen de forma abstracta a nivel de un modelo conceptual del sistema. Posteriormente, haciendo uso de un conjunto de transformaciones MDE estos modelos se componen entre sí y con el modelo base de la aplicación con el objetivo de generar un modelo conjunto a nivel de diseño.

Otro elemento clave del MDE son los lenguajes que se ocupan de especificar e implementar las transformaciones entre modelos, que deben proporcionar construcciones modulares que permitan su reutilización y extensión. En esta línea, el cuarto artículo, de **Jesús J. García Molina y Jesús Sánchez Cuadrado**, de la Universidad de Murcia, analiza la modularidad ofrecida por los lenguajes de transformación en enfoques dirigidos por modelos utilizando como ejemplo el lenguaje RubyTL.

Otro de los artículos interesantes y prácticos de esta monografía trata acerca de los beneficios de una modularización adecuada en el

ámbito del desarrollo, evolución y mantenimiento de aplicaciones web. Los autores, **Antonia M. Reina Quintero, Rafael Corchuelo Gil, y Miguel Toro Bonilla**, de la Universidad de Sevilla, ofrecen una visión general de los diferentes enfoques y tecnologías web que, aplicando el principio de separación de conceptos, mejoran la modularidad de este tipo de aplicaciones. Además, contribuyen a mejorar características específicas de las aplicaciones web, como el diseño de la navegación, lo que acaba influyendo positivamente en la experiencia del usuario.

Por último, recientemente se han empezado a aplicar con éxito otras tecnologías que contribuyen de forma positiva a la modularidad de un sistema, como son las Líneas de Producto Software (SPL, en inglés *Software Product Line*), dirigidas principalmente al desarrollo de software en el ámbito empresarial. La importancia de una buena modularización en el ámbito de desarrollo de software industrial es abordada en el último artículo de esta monografía, de **Salvador Trujillo González** de Ikerland y **David Benavides Cuevas** de la Universidad de Sevilla. En este artículo se muestra como el enfoque de líneas de productos software ofrece los mecanismos necesarios para el desarrollo y configuración de sistemas de domótica de forma más efectiva.

Referencias útiles sobre "Modularidad"

A continuación se proporcionan algunas referencias, que complementan a las incluidas en cada uno de los artículos, y que permitirán al lector profundizar más en los distintos enfoques de desarrollo modular tratados en esta monografía.

Revistas

- **IEEE Transactions on Software Engineering.** <<http://www.computer.org/portal/web/tse/>> (IEEE).
- **IET Software.** <<http://digital-library.theiet.org/content/journals/iet-sen>> (IET).
- **Information & Software Technology.** <<http://www.journals.elsevier.com/information-and-software-technology/>> (ELSEVIER).
- **Journal of Systems and Software.** <<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-systems-and-software/>> (ELSEVIER).
- **Software and System Modelling.** <<http://www.sosym.org/>> (SPRINGER).

Congresos más relevantes

- **AOSD.** International Conference on Aspect-Oriented Software Development, <<http://www.aosd.net/2013/>>.
- **CBSE.** International Symposium on Component-Based Software Engineering, <<http://cbse-conferences.org/>>.
- **ECOOP.** European Conference on Object-Oriented Programming, <<http://www.ecoop.org/>>.
- **ECSA.** European Conference on Software Architecture, <<http://www.lirmm.fr/ecsa13/>>.
- **ICSE.** International Conference on Software Engineering, <<http://2013.icse-conferences.org>>.
- **ICWS.** IEEE International Conference on Web Services, <<http://conferences.computer.org/icws/>>.
- **MODELS.** International Conference on Model Driven Engineering and Systems, <<http://www.modelsconference.org/>>.
- **SPL.** International Software Product Line

Conference, <<http://www.splconf.org/>>.

- **WICSA.** Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture, <<http://www.wicsa.net/>>

Asociaciones

- **AITO.** Association Internationale pour les Technologies Objets, <<http://www.aito.org/>>.
- **AOSA.** Aspect-Oriented Software Association, <<http://www.aosd.net/aosa.php>>.
- **AOSD-Europe Post-funding Association.** European Network of Excellence on Aspect-Oriented Software Development Post-funding Association, <<http://www.aosd-europe.org>>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Término en inglés	Traducciones al español	Definición
concern	Asuntos, intereses, propiedades, conceptos	Requisitos o características demandados a una aplicación.
tangling/tangled concern	Asunto/interés entremezclado con otros	Asuntos/intereses que se encuentran entremezclados (<i>tangled</i>) con otros asuntos/intereses en un mismo artefacto software.
scattering/scattered concern	Asunto/interés disperso/repartido entre otros	Asuntos/intereses que se encuentran repartidos (<i>scattered</i>) entre distintos artefactos software.
crosscutting concern	Asunto/interés transversales a otros	Definición 1: Asuntos/intereses cuyo diseño/implementación es transversal (<i>crosscut</i>) al diseño/implementación de otros asuntos/intereses. ----- Definición 2: Asuntos/intereses que se encuentran: (1) entremezclados con otros asuntos/intereses en un mismo artefacto software, y/o (2) repartidos entre distintos artefactos software.
separation of concerns	Separación de conceptos ó Separación de intereses	Principio de diseño que trata de dividir los asuntos/intereses en módulos software independientes.
aspect	Aspecto	Este es el término usado a nivel de implementación para llamar a los asuntos transversales (<i>crosscutting concerns</i>).
joinpoint	Punto de intercepción	Puntos de un artefacto software que pueden ser interceptados por un asunto/interés (ej. una interacción entre dos componentes a nivel de diseño, la llamada o ejecución de un método a nivel de implementación, etc.).
pointcut	Punto de corte	Es un predicado (en forma por ejemplo de expresión regular) que permite identificar y seleccionar un conjunto de puntos de intercepción (<i>joint points</i>).
advice	Comportamiento del aspecto	Comportamiento que el aspecto incorpora a los puntos de intercepción identificados por un punto de corte. Pueden ser de distintos tipos (ej. <i>before, after, around</i>).
aspect weaver	Tejedor de aspectos	Herramienta que se encarga de tomar los módulos que implementan los distintos aspectos y generar la aplicación final.
weaving	Composición	Proceso de composición entre los asuntos/intereses/aspectos y los artefactos software (ej. arquitecturas software, código, etc.) que modelan o implementan la funcionalidad básica de la aplicación.
symmetric AOSD	AOSD simétrica	Técnica AOSD donde la separación entre intereses/aspectos se realiza de forma simétrica. Para ello se modelan/implementan los aspectos utilizando el mismo artefacto software que es utilizado para modelar los comportamientos que no son transversales.
asymmetric AOSD	AOSD asimétrica	Técnica AOSD donde la separación entre intereses/aspectos se realiza de forma asimétrica. Para ello se modelan/implementan los aspectos utilizando un artefacto software específico. Por ejemplo, un lenguaje de programación asimétrico es un lenguaje donde los objetos/componentes encapsulan el comportamiento de la aplicación que no es transversal a otros y un nuevo artefacto software llamado aspecto modela el comportamiento transversal.
feature model	Modelo de características	Modela el dominio de aplicación de una línea de productos software, identificando las características comunes a todos los productos de la familia, si son obligatorias u opcionales, y las dependencias entre ellas.
platform independent model (PIM)	Modelo independiente de la plataforma	En un enfoque MDE, modelo del sistema que describe su funcionalidad de forma independiente de la plataforma o tecnología utilizada para implementarlo.
platform specific model (PSM)	Modelo específico de la plataforma	En un enfoque MDE, modelo del sistema que describe su funcionalidad para una plataforma o tecnología específica.

Enrique Matías Sánchez¹,
Inmaculada Plaza García²,
Nuria Tregón Martín³

^{1,2,3}Universidad de Zaragoza; ¹Ganador del VI Concurso Universitario de Software Libre en la categoría "Mejor proyecto de accesibilidad" y del Premio Especial del mismo Concurso

<{quique,inmap,niritre}@unizar.es>

1. Introducción

Nela, el programa informático que se presenta en este artículo, tiene como principal objetivo servir de herramienta de apoyo en el aprendizaje de la escritura usando el código Braille.

Aunque en un inicio se diseñó pensando en su utilización por parte de niños con discapacidad visual (ceguera o visión reducida), su utilización no se limita a este público objetivo. Nela puede ser utilizado igualmente con niños sin discapacidad visual a los que se desee introducir en la enseñanza del código Braille, pero también por jóvenes o adultos que hayan perdido la visión (o tengan visión reducida) debido a algún accidente o enfermedad.

La importancia de utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito de la discapacidad visual ya ha sido tratada previamente por diversos autores, como F. Lidner, P. Toledo y C. Hervás (1992) [1], o el grupo ACCEDO (*Accesibilidad a Contenidos Educativos ONCE*), siendo este último apoyo fundamental para la creación e integración de nuevas tecnologías para personas con discapacidad y específicamente para personas con discapacidad visual.

Aunque ya es ampliamente reconocido el papel que desempeñan las nuevas tecnologías en el desarrollo cognitivo, concretamente por su gran motivación en el discente, hemos de remarcar la importancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual al ser una herramienta, imprescindible y a su vez complementaria, tanto para el acceso a la información como para la comunicación.

Para presentar Nela, el artículo se ha estructurado en los siguientes apartados: en la **sección 2** se describe el contexto en el que surge este proyecto, que ha dado lugar a la realización de un trabajo fin de carrera cuyo resultado es el programa informático presentado. Tras esta contextualización, se pasará a describir con mayor detalle diferentes aspectos de Nela: su funcionamiento (**sección 3**), algunos aspectos a considerar en su utilización en la enseñanza (**sección 4**), aspectos técnicos (**sección 5**) y su licencia (**sección 6**). Para finalizar comentaremos brevemente

Nela: Aprende a escribir usando Braille

Resumen: Nela es un programa informático que ayuda en el aprendizaje de la escritura usando el código Braille, simulando una máquina Perkins con el teclado del ordenador. Está dirigido a niños con discapacidad visual (visión reducida o ceguera). Programado en C++ usando las bibliotecas Qt, es multiplataforma (funciona tanto en Microsoft Windows como en Gnu/Linux) y está internacionalizado. Ha sido valorado positivamente por varios educadores, y obtuvo el primer premio en la fase estatal del VI Concurso Universitario de Software Libre, así como el premio especial de accesibilidad.

Palabras clave: Aprendizaje, Braille, ceguera, discapacidad visual, enseñanza, escritura, escuela, formación, software educativo.

Autores

Enrique Matías Sánchez es estudiante de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel. Nela es su trabajo de fin de carrera. Decidido defensor del Software Libre, en 2003 organizó una multitudinaria conferencia de Richard Stallman en Zaragoza. Ha sido traductor de KDE, colaborador de la revista Mundo Linux y miembro de diversas organizaciones de carácter social. Actualmente trabaja en el Servicio de Informática de la Universidad de Zaragoza.

Inmaculada Plaza García es Profesora Titular de Universidad en la Universidad de Zaragoza e Investigadora Principal del grupo EduQTech (*Education-Quality-Technology*), primer grupo de investigación con sede en Teruel reconocido por el Gobierno de Aragón en el área Tecnológica. Dirige la "Cátedra en innovación y calidad tecnológica" de la Universidad de Zaragoza. Presidenta de la Sociedad de Educación del IEEE en España (2010-2012), actualmente es *Past-Chair* de la misma. Su investigación se centra en tres áreas: calidad de vida/salud, especialmente en el ámbito de las neurociencias, calidad en educación y calidad e innovación empresarial; siempre desde un enfoque de desarrollo en el medio rural. Promotora del software y hardware libre, intenta difundir su utilización en todos los proyectos y redes en los que participa.

Nuria Tregón Martín actualmente ejerce como maestra de apoyo del equipo ONCE de Aragón. Paralelamente, es Profesora Asociada de la Universidad de Zaragoza, en el Departamento de Teoría e Historia de la Educación de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas en el Campus de Teruel. Ha finalizado el Máster de Cooperación al Desarrollo y su línea de investigación va encaminada al estudio de la discapacidad en países empobrecidos.

la primera prueba piloto (**sección 7**), concluyendo con un apartado de líneas de trabajo futuro (**sección 8**).

2. Contexto y antecedentes

La idea de desarrollar Nela surgió como parte de un proyecto mucho mayor, iniciado en el año 2007, cuando dos profesionales que trabajaban con niños con discapacidad visual en la provincia de Teruel (Lucía Azara e Inés Benedicto) se pusieron en contacto con el grupo de investigación EduQTech (Universidad de Zaragoza) planteando la necesidad de desarrollar herramientas que facilitasen la enseñanza y el aprendizaje de los caracteres del código Braille.

En general, los recursos existentes dirigidos a

los discapacitados visuales no son numerosos y debido a su limitado interés comercial, caros. En concreto, los dispositivos o aplicaciones para la adquisición de la lectoescritura para niños en las primeras etapas de escolarización son muy reducidos, por lo que las profesionales indicaron la necesidad de ampliar el abanico de posibilidades desarrollando herramientas personalizables y que favorecieran el aprendizaje de un modo progresivo.

Para conocer el estado del arte se analizaron diferentes antecedentes. Sin ánimo de ser exhaustivos se pueden mencionar:

- La propuesta de Cétares et al. [2] de un sistema de enseñanza del código Braille para niños con limitaciones visuales.

“ Nela solicitará al niño que escriba una palabra, y le comunicará, tanto de forma visual como sonora, si la introducción ha sido correcta o no, mostrando en la parte inferior de la pantalla la palabra escrita en Braille ”

■ *Automated Braille Writing Tutor*, dispositivo desarrollado en la Universidad de Carnegie Mellon y que desde el primer momento se probó en la India.

■ La patente estadounidense US5902112 (Sally S. Mangold), con una matriz rectangular de zonas sensibles al tacto y un procesador acoplado a un sintetizador que pronuncia el carácter Braille.

■ La patente alemana DE19547742 (René LEMOINE), en la que se describe un dispositivo y un método para practicar idiomas por escrito u oralmente sin necesidad de profesor. En concreto, reinventa un método para la introducción y muestra de signos visuales y sonoros a elección del usuario.

■ La solicitud internacional de patente WO2008120303 con unidades de entrada de caracteres Braille para introducir un carácter Braille por medio de una pluralidad de unidades de presión y de unidades de confirmación para la salida de los caracteres Braille introducidos.

■ La patente estadounidense US576963, especialmente destinada a la enseñanza de operaciones de cálculo básicas.

Así mismo, y a medida que se avanzó en el tiempo, se fueron analizando algunos programas informáticos como por ejemplo "Salón Braille Virtual" o "Cantaletas" y, como complemento, aplicaciones informáticas des-

tinadas a personas no ciegas (familiares, profesionales) como el "curso básico de autoaprendizaje del Braille" de la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles), "Braille Virtual" de la Universidad de São Paulo (Brasil), "Detrás de cada punto" del INCI (Instituto Nacional de Ciegos de Colombia), "Demo Braille" y "Alfabeto Braille en línea" de la FBU (Fundación Braille del Uruguay).

El análisis del estado del arte permitió, y ha seguido permitiendo a lo largo de estos años, detectar distintas necesidades no cubiertas. Como su descripción excedería el objetivo de esta publicación, se puede consultar la patente ES2366509 "Dispositivo electrónico para la enseñanza y el aprendizaje de la escritura de caracteres en código Braille" de la Universidad de Zaragoza, en la que se presenta un análisis más detallado y las conclusiones obtenidas.

De esta forma, surgió el proyecto "TerBraille" que se definió pensando en dos etapas:

1) Una primera etapa en la que los usuarios pudieran aprender los caracteres alfanuméricos en código Braille a través de un dispositivo electrónico.

2) Una segunda etapa, en la que se introduciría a los usuarios en el manejo del ordenador, reforzando el aprendizaje de los caracteres alfanuméricos a la vez que extendiendo el aprendizaje a sílabas y palabras. Para ello se

definiría un programa informático basado en el uso de la máquina Perkins¹.

El grupo EduQTech utiliza y fomenta el uso de software/hardware libre, por lo que los diferentes desarrollos se realizaron bajo esta filosofía.

La primera versión del dispositivo electrónico fue desarrollada, a través de sendos trabajos fin de carrera, por Óscar Díez Sáez [3] y David Murciano [4], dirigidos conjuntamente por los doctores Carlos Medrano e Inmaculada Plaza. El prototipo, basado en la plataforma Arduino fue probado durante un año en un colegio de Teruel, y posteriormente por profesionales de Zaragoza.

En una segunda versión, realizada por Jorge Izquierdo [5], se añadió la comparación del dispositivo con una plataforma conocida basada en PIC. Finalmente, y como cuarto trabajo fin de carrera, se propuso la realización del software objeto de esta publicación. De esta forma, Nela constituye la segunda etapa del proyecto. Junto con el dispositivo electrónico puede considerarse un kit de enseñanza/aprendizaje de la escritura, en el que cada elemento se puede utilizar de forma individual o complementaria.

3. Funcionamiento del programa

Como hemos indicado en la introducción, aunque el programa Nela puede ser utilizado por jóvenes y adultos, se desarrolló inicialmente para niños con discapacidad visual, que hayan alcanzado la madurez necesaria para abordar la capacidad lectoescritora.

Nela simula una máquina Perkins usando el teclado normal del ordenador. Una máquina Perkins viene a ser una especie de máquina de escribir para ciegos, que sólo tiene 6 teclas, una para cada uno de los seis puntos del cajetín Braille (más el espaciador, etc).

El niño colocará las manos sobre la fila central del teclado, con los dedos índices sobre las teclas F y J, que tienen unas marcas en relieve. Si el niño tiene dificultades para notar ese relieve, se puede pegar un trozo de fieltro sobre las teclas. Las teclas S-D-F y J-K-L corresponden respectivamente a los puntos 3-2-1 y 4-5-6 del cajetín Braille. Para escribir una letra se pulsán simultáneamente las teclas correspondientes a los puntos que la componen en el código Braille.



Figura 1. Interfaz gráfica de Nela.

Nela solicitará al niño que escriba una palabra, y le comunicará, tanto de forma visual como sonora, si la introducción ha sido correcta o no, mostrando en la parte inferior de la pantalla la palabra escrita en Braille.

El programa introduce automáticamente una nueva palabra una vez que el niño escribe habitualmente de forma correcta las palabras presentadas hasta el momento. Las palabras ya vistas seguirán presentándose ocasionalmente para repararlas. Cuando se cometa un error en una palabra, ésta será presentada con mayor frecuencia, para reforzarla. Del mismo modo, las palabras que no presenten dudas aparecerán más raramente.

4. Aspectos a considerar en la enseñanza utilizando Nela

El objetivo de Nela es aprender a escribir, usando Braille como código. Por ello, antes de empezar a utilizarlo, es recomendable que el niño haya alcanzado cierta madurez lectoescritora: conceptos espaciales básicos (arriba/abajo, izquierda/derecha), nociones de cantidad (primeros números), coordinación dígito-manual, etc. Con este fin se puede usar el *Método Alameda* [6].

En la enseñanza de la lectoescritura Braille, debería evitar una presentación ordenada de las letras del alfabeto, tal y como aparece en algunos métodos alfabéticos en tinta. Es muy importante no enseñar simultáneamente, desde un principio, letras muy parecidas, para evitar posibles confusiones que dificultarían el proceso de enseñanza, y que en muchas ocasiones son difíciles de corregir si se han adquirido. Teniendo en cuenta la secuencia sugerida por Susana E. Crespo [7], y de acuerdo con su propia experiencia, Begoña Espejo [8] presenta un orden por el que introducir las letras. Para más detalles se puede consultar la documentación de Nela o la bibliografía.

Es esencial fomentar el interés del niño por adquirir la habilidad de leer y escribir, de igual manera que se hace con el niño vidente. Por ello, Nela hace uso desde el primer momento de un vocabulario con significado afectivo y vivencial (boca, cama, paloma...) seleccionado de un corpus de vocabulario infantil.

Paulatinamente, se introducen nuevas palabras con nuevas sílabas y nuevas letras, con dificultad progresiva (sílabas directas, inversas, mixtas y trabadas). Si bien este método tiene una sólida base pedagógica, Nela no lo impone, y el docente que lo desee puede no obstante personalizar el programa para seguir otra metodología.

La aplicación se adapta a las necesidades específicas de cada usuario, no introduciendo

nuevas palabras hasta que no se hayan asimilado las anteriores, y reforzando las que le resulten más complicadas al niño.

5. Aspectos técnicos

Nela está dirigido a niños tanto a niños con visión reducida como con ceguera. Para permitir su uso en niños que presenten ceguera total, Nela no precisa del uso del ratón: todas las características del programa están accesibles vía teclado.

Para facilitar su uso en niños con baja visión, Nela emplea letras de gran tamaño. El tipo de letra elegido (Tiresias PCfont²) está diseñado para una legibilidad óptima por la Unidad de Investigación Científica del *Royal National Institute of Blind People*³ (Real Instituto Nacional para los Ciegos) de Londres.

5.1. Multiplataforma

Uno de los requisitos de diseño fue que el software debía ser multiplataforma, y funcionase tanto en Microsoft Windows como en GNU/Linux. Se pueden distinguir tres maneras diferentes de escribir software multiplataforma:

- 1) Haciendo uso de lenguajes interpretados, como Python.
- 2) Mediante compilación a *bytecode* intermedio, que será ejecutado en una máquina virtual, como Java.
- 3) Escribiendo el código fuente en un lenguaje estandarizado que se compilará a código nativo en cada plataforma.

Cada método tiene sus ventajas y desventajas, como son la rapidez de ejecución y comodidad para el usuario o el desarrollador. En este caso se optó por la tercera opción, y desarrollaron en C++ usando las bibliotecas Qt.

Aunque mucha gente piensa en las Qt como un *toolkit* gráfico (como pueda ser Swing), sería más acertado entenderlas como una alternativa, más amplia, a la *Standard Template Library de C++*. De hecho, gracias a su arquitectura modular, se pueden emplear para escribir aplicaciones no gráficas.

Además de unas clases para interfaces gráficas con una buena integración con el entorno del usuario, las Qt proporcionan soporte para Unicode, *signals* y *slots* (una implementación del patrón de diseño *Observer o publish-subscribe*) y facilitan la recolección de basura.

Se ha comprobado el correcto funcionamiento del programa sobre GNU/Linux y Microsoft Windows 7. Debería ser bastante sencillo adaptarlo también a Mac OS X.

Además del sistema operativo, otros aspectos a considerar son el tamaño de palabra y la *endianness*⁴. Nela se ha probado sobre 32 y 64 bits. Aunque el autor sólo disponía de siste-

mas *Little Endian*, no se hacen operaciones que puedan suponer un problema en sistemas *Big Endian*.

Si bien el código fuente de Nela se puede compilar en diversos sistemas, éste no es un método accesible a los usuarios finales. Desde la página web se puede descargar un instalador para Windows, que proporciona una instalación guiada que no ofrece ninguna dificultad. Hay diversos programas para crear instaladores para Windows (InstallShield, NSIS, WiX, etc). Se eligió Inno Setup⁵, que es software libre, tiene todas las funcionalidades requeridas (como la capacidad de instalar tipos de letra) y está razonablemente documentado.

También se facilita un paquete .deb para sistemas de tipo Debian como Ubuntu. Previamente habrá que tener instalados los paquetes de los que depende (libqt4-svg, libphonon4, etc). Conviene comprobar que no se esté usando el motor de Phonon basado en xine (que ha sido abandonado y ya no recibe mantenimiento), sino los backends actuales basados en VLC o *gststreamer*. El programa está disponible para la distribución Chakra GNU/Linux en el repositorio CCR (*Chakra Community Repository*).

5.2. Internacionalización

Otro requisito de diseño fue que el programa estuviese internacionalizado (preparado para traducirse a otros idiomas). En el caso de Nela, esto implica cuatro actividades diferenciadas:

- Traducción de la interfaz del programa.
- Elaboración de la secuencia de palabras.
- Creación de la tabla Braille del idioma en cuestión.
- Grabación de los sonidos.

Todos los textos que aparecen en el programa (menús, etc) se encuentran en un fichero en formato XML y extensión .t.s. La traducción se puede realizar usando el programa Qt Linguist, o un simple editor de texto.

La secuencia de palabras que se presentan al niño debería seguir un orden definido con un criterio científico como el presentado anteriormente, adecuado a las características del idioma en cuestión. Esta secuencia se encuentra en un fichero en formato csv (valores separados por tabuladores). La primera columna es la palabra a presentar, la segunda columna es la cadena en ASCII de 7 bits que se usará para los nombres de los ficheros de las grabaciones correspondientes, y la tercera columna es la imagen que ilustra dicha palabra. Este fichero se puede editar con una hoja de cálculo o un editor de texto.

Inicialmente había una cuarta columna con la palabra escrita en Braille (caracteres Unicode 0x2800 - 0x28FF), para poder comparar con

“ El código Braille es diferente en cada idioma, pues ha de adaptarse a los caracteres que emplee (en el caso del castellano, vocales acentuadas, letra ñe...). Por ello, ha de crearse un fichero de correspondencias letra-puntos para cada idioma ”

la respuesta introducida por el niño, y mostrar la respuesta correcta en pantalla. Sin embargo esto dificultaba la elaboración de este fichero, porque no hay ninguna manera sencilla de introducir esos caracteres desde el teclado. Finalmente se optó por generar la cadena en Braille a partir de la primera columna.

La primera aproximación fue crear una tabla *hash* que asociaba cada letra con el número del carácter Unicode que le corresponde en Braille. Esta solución tampoco es óptima, porque los educadores o traductores que deseen editar este fichero probablemente no estén familiarizados con las tablas Unicode.

La solución final fue añadir un nuevo fichero de texto con dos columnas: la primera con cada letra, y la segunda con los puntos del carácter Braille que le corresponden (por ejemplo: g 1245). A partir de dichos puntos, se calcula el número del carácter Unicode (10267 en el caso de la letra g) y se devuelve el carácter en cuestión. El código de la función puede verse en la **figura 2**.

El código Braille es diferente en cada idioma, pues ha de adaptarse a los caracteres que emplee (en el caso del castellano, vocales acentuadas, letra ñe e interrogante y admiración inicial). Por ello, ha de crearse un fichero de correspondencias letra-puntos para cada idioma.

Un interesante problema técnico fue la simulación de la máquina Perkins, pues obviamente los sistemas no están pensados para detectar la pulsación simultánea de hasta 6 teclas. Además, los dedos de la mano no se mueven exactamente a la vez.

El sistema emite un evento cada vez que se pulsa o libera una tecla, y lo que hace Nela es recoger en una lista los números del cajetín Braille correspondientes a las teclas soltadas en los 400 milisegundos siguientes a la primera liberación (valor escogido empíricamente). A continuación ordena esa lista, elimina duplicados si los hay, y se la pasa como una cadena de texto a la función mostrada anteriormente, que devuelve el carácter Braille correspondiente a las pulsaciones del usuario. Finalmente, se compara ese carácter con el esperado y se actúa en consecuencia. Se ha observado que algunos teclados, particularmente en *netbooks*, no emiten correctamente los eventos de liberación de teclas cuando hay varias teclas pulsadas a la vez. En caso de encontrarnos ante un hardware con esta limitación, la solución es conectar un teclado externo.

Las grabaciones sonoras se encuentran en formato MP3, aunque en el futuro se podría investigar la posibilidad de usar Speex⁶, un formato de compresión de audio diseñado para la voz humana. Se pueden realizar con un micrófono doméstico y un programa como Audacity⁷, que incluye una funcionalidad de reducción de ruido.

Las imágenes empleadas no se encuentran en formatos *rasterizados* como JPEG o PNG, sino en el formato vectorial SVG que, además de ocupar menos espacio en disco, se pueden escalar a cualquier tamaño de pantalla.

6. Licencia

Nela es Software Libre [9], con licencia GNU GPL 3 o posterior: se puede usar, copiar a

otras personas, modificar y distribuir versiones modificadas de forma gratuita y legal.

El desarrollo está abierto a cualquier persona interesada.

7. Primeras pruebas piloto

Como prueba piloto inicial se contó con la colaboración desinteresada de cuatro docentes de distintos puntos de España que aportaron ideas y sugerencias de mejora para próximas versiones.

El problema más claro es la baja calidad del audio. Los sonidos fueron grabados inicialmente con el micrófono interno de un portátil. Es necesario volver a grabarlos en un estudio insonorizado, con un micrófono de calidad y a un volumen adecuado.

Otra propuesta es utilizar una mayor variedad de sonidos para el *feedback*, y hacerlos más breves, para evitar que puedan llegar a hacerse monótonos.

También han sugerido algunas mejoras de accesibilidad, por ejemplo para usuarios con problemas motores y que sólo puedan usar una mano. Por último, se nos ha planteado la posibilidad de crear una versión para Mac OS X.

8. Líneas de trabajo futuro

Como hemos indicado en la **sección 6**, el desarrollo está abierto a cualquier persona interesada: educadores que propongan mejoras, desarrolladores que deseen implementarlas, traductores que adapten el programa a otros idiomas, ilustradores que faciliten dibujos libres...

Se pretende, de este modo, que la presente versión de Nela sea un punto de partida y un lugar de encuentro y colaboración a través del blog⁸ y de la forja del proyecto en RedIris⁹.

9. Agradecimientos

Los autores agradecen su colaboración a todos aquellos educadores que han intervenido en la prueba piloto de evaluación, enriqueciendo el trabajo con sus comentarios y sugerencias. Así mismo, agradecen las aportaciones de D. Hermes Ojeda Ruiz quien ha colaborado mediante parches, y empaquetamiento para Chakra GNU/Linux.

```
QChar PerkinsModel::pointsToUnicode(QString points)
{
    int code = 10240;
    foreach (const QString &digit, points) {
        code += pow(2, digit.toInt() - 1);
    }
    return QChar(code);
}
```

Figura 2. Función que devuelve el carácter Unicode a partir de los puntos del carácter Braille.

Referencias

- [1] **M^a Rosa Villalba Simón.** *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual.* Volumen II. ONCE, Madrid, 2000.
- [2] **A. Cétares, C.A Cortés, L.F. Silva.** *Sistema de enseñanza del código Braille para niños con limitaciones visuales.* Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia), 2005.
- [3] **Óscar Díaz Saez.** *Entrenador para niños con discapacidad visual.* Trabajo de Fin de Carrera, EUPT, Universidad de Zaragoza, 2009.
- [4] **David Murciano Ibáñez.** *Evaluación y mejora de un dispositivo electrónico para la enseñanza-aprendizaje del código Braille.* Trabajo de Fin de Carrera, EUPT, Universidad de Zaragoza, 2010.
- [5] **Jorge Izquierdo Najas.** *Dispositivo de aprendizaje de código Braille basado en un microcontrolador PIC: comparación con el desarrollo basado en Arduino.* Trabajo de Fin de Carrera, EUPT, Universidad de Zaragoza, 2012.
- [6] **Julia Fuentes Hernández.** *Método Alameda.* ONCE, Madrid, 1995.
- [7] **Susana E. Crespo.** *La escuela y el niño ciego.* Manual práctico. Graficart, Córdoba (Argentina), 1980.
- [8] **Begoña Espejo de la Fuente.** *El Braille en la escuela.* Una guía práctica para la enseñanza del Braille. ONCE, Madrid, 1993.
- [9] **Enrique Matías Sánchez.** "Breve introducción al software libre". Pueblos, diciembre 2004, nº 14 pp. 49-51. <http://cusl6-nela.forja.rediris.es/Breve_introduccion_al_software_libre.pdf>.

Notas

- ¹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Perkins_Braille>.
- ² <http://www.tiresias.org/fonts/pcfnt/about_pc.htm>.
- ³ <<http://www.rnib.org.uk/>>.
- ⁴ El término inglés *endianness* ("extremidad") designa el formato en el que se almacenan los datos de más de un byte en un ordenador. El problema es similar a los idiomas en los que se escriben de derecha a izquierda, como el árabe, o el hebreo, frente a los que se escriben de izquierda a derecha, pero trasladado de la escritura al almacenamiento en memoria de los bytes <<https://es.wikipedia.org/wiki/Endianness>>.
- ⁵ <<http://www.jrsoftware.org/isinfo.php>>.
- ⁶ <<http://www.speex.org/>>.
- ⁷ <<http://audacity.sourceforge.net/>>.
- ⁸ <<http://nelaproject.blogspot.com.es/>>.
- ⁹ <<https://forja.rediris.es/projects/cusl6-nela/>>.



Ganadores del VI Concurso Universitario de Software Libre (edición de 2012). De izquierda a derecha: Enrique Matías Sánchez, Jaime Gil de Sagredo Luna, Francisco Javier Rodríguez López, Simeón Ruiz Romero y Francisco Javier Martín Otero.

Francisco Javier Martín Otero
Programador senior en Batkiwi; Ganador del VI
Concurso Universitario de Software Libre en la
categoría "Mejor proyecto comunitario"

<fjavier.mo@gmail.com>

GeoTask: Servicios basados en localización para sistemas Android

1. Antecedentes técnicos: Recursos Android basados en geolocalización

Determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con la mayor precisión posible, es algo que lleva haciéndose desde hace años gracias a GPS (*Global Positioning System*, Sistema de Posicionamiento Global).

Actualmente, dentro del mercado de la telefonía móvil la tendencia es la de integrar, por parte de los fabricantes, la tecnología GPS dentro de sus dispositivos. Esto ha hecho surgir todo un ecosistema de software para este tipo de dispositivos, así como nuevos modelos de negocio que van desde el uso del terminal móvil para la navegación tradicional punto-a-punto hasta la prestación de los llamados Servicios Basados en la Localización (LBS).

Dentro del mercado de los *smartphones*, podemos observar que el sistema operativo más usado es Android con un 72,4% de cuota de mercado a escala mundial, por delante de iOS que posee una cuota aproximada del 13,9%. En tercer lugar se sitúa Blackberry OS con una cuota de mercado del 5,3%.

Android es un sistema operativo basado en el núcleo Linux diseñado originalmente para dispositivos móviles, tales como *smartphones*, pero que posteriormente expandió su desarrollo para soportar otros dispositivos tales como tablets, reproductores mp3, netbooks, PC, televisores, lectores de e-books e incluso, se han llegado a ver en la última edición de CES¹, microondas y lavadoras.

Fue desarrollado inicialmente por Android Inc., una empresa comprada por Google en 2005. Es el principal producto de la *Open Handset Alliance*, un conglomerado de fabricantes y desarrolladores de hardware, software y operadores de servicio².

Android, al contrario que otros sistemas operativos para dispositivos móviles como iOS o Windows Phone, se desarrolla de forma abierta y se puede acceder tanto al código fuente como al listado de incidencias donde se pueden ver problemas aún no resueltos y reportar problemas nuevos [1][2][3].

La estructura del sistema operativo Android se compone de aplicaciones que se ejecutan en un *framework* Java de aplicaciones orienta-

Resumen: Los Servicios Basados en Localización (LBS) buscan ofrecer un servicio personalizado a los usuarios basándose en la mayoría de situaciones en información de ubicación geográfica de éstos. Para su operación utilizan tecnologías de Sistemas de Información Geográfica, algunas tecnologías de posicionamiento, bien sea del lado del cliente (por ej. GPS) o del lado del servidor (por ej. servicio de posicionamiento suministrado por el operador de la red), y tecnologías de comunicación de redes para transmitir información hacia una aplicación LBS que pueda procesar y responder la solicitud. Geotask es una aplicación basada en este tipo de servicios que explota la posibilidad de geolocalización de los dispositivos con sistemas operativos basados en Android para poder ejecutar tareas de forma totalmente automática.

Palabras clave: Android, automatizar, geolocalización, software libre, tarea.

Autor

Francisco Javier Martín Otero es Ingeniero Informático y programador senior en Batkiwi. Entusiasta del software libre, ha sido miembro del grupo de usuarios y usuarias de GNU/Linux de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla (SUGUS). En 2011 comenzó su interés por la programación en dispositivos móviles, especialmente en Android. Desde entonces ha estado desarrollando aplicaciones como MedsAlarm. Pero sin duda, su aplicación más exitosa ha sido GeoTask, proyecto galardonado con el Premio al mejor proyecto comunitario en la fase final del VI Concurso Universitario de Software Libre.

das a objetos sobre el núcleo de las bibliotecas de Java en una máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución. Las bibliotecas escritas en lenguaje C incluyen un administrador de interfaz gráfica (*surface manager*), un *framework* OpenCore, una base de datos relacional SQLite, una API gráfica OpenGL ES 2.0 3D, un motor de renderizado WebKit, un motor gráfico SGL, SSL y una biblioteca estándar de C.

El *framework* de Android permite una sencilla reutilización de componentes y comunicación entre aplicaciones, siempre sujetas a ciertas medidas de seguridad, que facilita, por ejemplo, la actualización o sustitución de componentes por parte del usuario, resultando un sencillo y efectivo método para utilizar novedades o introducir mejoras en el software.

Otra peculiaridad de Android es el ciclo de vida de las aplicaciones, ya que no se trata únicamente de abrir y cerrar a criterio del usuario, sino que éstas, una vez iniciadas, permanecen cargadas en memoria siempre que se disponga de recursos para ello. En caso contrario, el propio sistema operativo se encargará de destruirlas definitivamente. Dicho ciclo de vida se rige por las llamadas a los métodos *onCreate*, *onStart*, *onResume*, *onPause*, *onStop*, *onDestroy* y *onRestart*.

El principal atractivo que posee Android es que su código ha sido liberado, lo que lo

convierte en un sistema operativo totalmente libre para que un desarrollador no solo pueda ver su código sino también mejorarlo. A través de esas mejoras puede publicar el nuevo código y con él, ayudar a mejorar el sistema operativo para futuras versiones sin depender de fabricantes u operadoras para que liberen o no dicha mejora.

Del mismo modo, al ser código abierto se garantiza que, en caso de producirse una incidencia o error, éste sea detectado y reparado con mayor presteza al no existir ninguna traba legal para indagar en su interior ni depender de nadie para pedir autorización a su cambio.

Esto ha propiciado una gran acogida por parte de desarrolladores independientes, dando lugar a una gran comunidad internacional que, en apoyo a la propia documentación oficial disponible, abre puertas a casi cualquier persona que quiera iniciarse en la programación de dispositivos móviles.

Éste ha sido mi motivación fundamental para elegir Android en vez de cualquier otro sistema operativo. También ha influido la importante cuota de mercado que posee Android en todo el mundo y la cantidad de móviles a precios asequibles que se pueden encontrar en el mercado.

2. ¿Qué es GeoTask?

GeoTask es una aplicación para móviles con sistema operativo Android que nos permitirá

“ GeoTask se cimenta en el perfil como concepto fundamental. El perfil nos indica qué tareas queremos realizar en un área de proximidad determinada ”

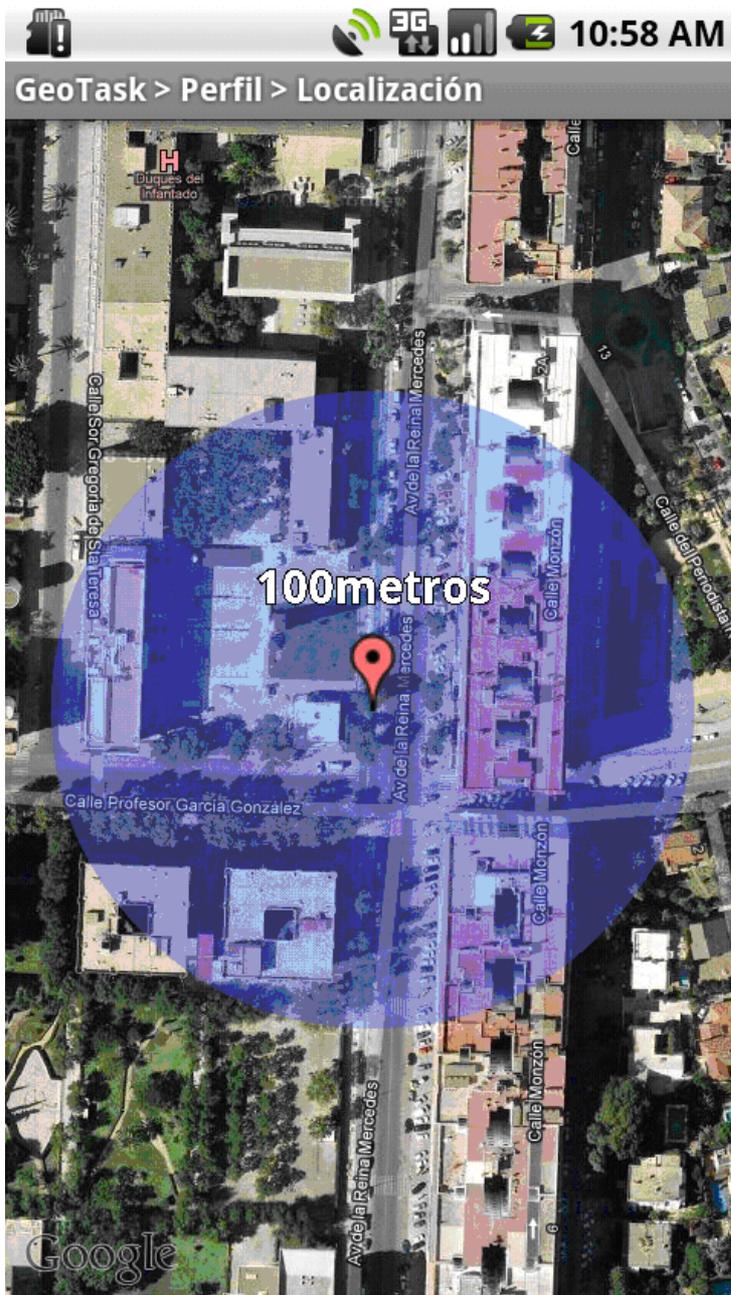


Figura 1. Interfaz de GeoTask para mostrar una ubicación relacionada con un perfil.

realizar automáticamente ciertas tareas, sin la intervención del usuario, al cumplirse una determinada condición [4][5][6]. En nuestro caso, dicha condición será que la aplicación detecte que nos encontramos en una determinada zona (ver **figura 1**).

GeoTask se cimenta en el perfil como concepto fundamental. El perfil nos indica qué tareas

queremos realizar en un área de proximidad determinada.

Un perfil está compuesto por:

- Nombre: El nombre que pongamos, será el que aparezca en la pantalla principal.
- Área de proximidad: El área de proximidad no es más que el área geográfica que se encuentra a una distancia del punto que ele-

gimos como dirección, menor o igual al radio que hemos seleccionado. Se compone de un punto central (dirección) y el radio.

- Tareas que queremos realizar.

Estas tareas pueden ser :

- Recibir recordatorios.
- Enviar SMS.
- Realizar llamadas.
- Realizar una lista negra de nuestros contactos.
- Realizar una lista blanca de nuestros contactos.
- *Enviar tweets.*
- Actualizar nuestro estado en Facebook.

Para trabajar con GeoTask, el primer paso que debemos hacer es crear un perfil. Para ello debemos proporcionarle un nombre y elegir el área de proximidad que queremos que tengan las tareas a realizar.

El último paso es elegir las distintas tareas que queremos que se hagan. Algunas tareas podrán ser seleccionadas una sola vez, como realizar llamadas y crear una lista negra o blanca de nuestros contactos. Las demás podrán ser seleccionadas las veces que queramos (ver **figura 2**).

Cada perfil podrá ser activado/desactivado desde la pantalla principal.

Para que nuestra aplicación funcione correctamente y se realicen automáticamente las tareas, debemos habilitar un servicio, que se encargará de actualizar la ubicación en tiempo real del teléfono y que podremos parar en el momento que consideremos oportuno.

3. Desarrollo de GeoTask

Hemos distribuido las funcionalidades previstas de la forma más óptima posible, proporcionando un entendimiento fácil e intuitivo, así como un mantenimiento más sencillo.

Hemos organizado el proyecto en 7 paquetes. Un paquete en Java es un contenedor de clases que permite agrupar las distintas partes de un programa cuya funcionalidad tienen elementos comunes.

Nuestra aplicación contará con una clase principal llamada *Main* y que será la clase a la que accedemos cuando arrancamos la aplicación. En ella es donde se mostrarán los perfiles que ya hayamos creado, con la posibilidad

de editarlos, eliminarlos o activarlos/desactivarlos, también podremos añadir nuevos perfiles, ver las cuentas de las redes sociales en las que nuestra aplicación tiene permiso para usar (clase *Accounts*) y habilitar/deshabilitar el servicio encargado de obtener nuestra localización.

Esta última clase extiende la clase *Activity*. Una *Activity* representa el componente principal de la interfaz gráfica de una aplicación Android. Se puede pensar en una actividad como el elemento análogo a una ventana en cualquier otro lenguaje visual.

Otra clase importante es *Perfil*, que es la encargada de crear o editar los perfiles y de crear la *Activity Map*, que tiene asignadas 3 tareas básicas: construcción del mapa, designación de área de proximidad donde el centro es un localizador de posición en el que podremos aumentar/disminuir el radio e interactuar con el localizador de posición anterior y configurar el modo de vista del mapa. El modo de vista nos ofrecerá la posibilidad de elegir entre *Mapy Satellite*. Estas clases se encuentran en el paquete `com.pfc.geotask`.

En el paquete `com.pfc.database`, se encuentran todas las tablas necesarias para el correcto funcionamiento de nuestra aplicación. La clase principal de este paquete es la clase *DBAdapter*, que es la encargada de crear todas las bases de datos y triggers que necesita la aplicación.

En el paquete `com.pfc.task` se encuentran todas las *Activities* correspondientes a las tareas que puede ejecutar nuestra aplicación.

Todas estas clases cuentan con la misma estructura, a excepción de 3 de ellas:

- La clase *BlackWhitelist*, que se encarga tanto de crear una lista negra como una lista blanca de nuestros contactos. Tiene la particularidad de que podremos cambiar de tarea desde la misma aplicación a través del menú.
- Las clases *Twitter* y *TFacebook*, que se encargan de las tareas relacionadas con las redes sociales Twitter y Facebook, cuentan con la particularidad de que podremos autorizar el uso de nuevas cuentas a través del menú. Para ello cada una de ellas crea una *Activity AutorizaTwitter* y *AutorizaFacebook*, respectivamente, que son las encargadas de realizar todo el proceso de autorización necesario para ello.

Estas dos *Activities* encargadas de dar permisos a nuestra aplicación, se encuentran en el paquete `com.pfc.geotask.authorize`.

La clase fundamental de nuestra aplicación se encuentra en el paquete `com.pfc.geotask.service`. Es la clase *GeoService* y su principal funcionalidad es asignar el listener que se encargará de actualizar perío-

dicamente la posición del usuario y lanzar las alertas de proximidad de todos los perfiles que se encuentren activos.

Esta clase extiende de *Service*. Un *Service* es un componente sin interfaz gráfica que se ejecuta en segundo plano. En concepto, es exactamente igual a los servicios presentes en cualquier otro sistema operativo. Los servicios pueden realizar cualquier tipo de acciones, por ejemplo actualizar datos, lanzar notificaciones, o incluso mostrar elementos visuales (*Activities*) si se necesita en algún momento la interacción con del usuario.

Cuando entremos dentro del área de proximidad de algún perfil, entrarán en juego las clases que se encuentran en el paquete `com.pfc.broadcast`.

Cuando entramos dentro de un área de proximidad se activa la clase *AreaProximityReceiver*. Su función principal es la de detectar si hemos salido del área de proximidad del perfil o estamos entrando.

Si hemos salido deberemos activar la clase *RemoveBWLlistReceiver* para eliminar del sistema las listas blanca o negra que pudiera tener el perfil. Si estamos entrando, deberemos activar todas las clases que lanzan las tareas automáticamente que estén asociadas al perfil.

Esta clase extiende de *BroadcastReceiver*. Un *BroadcastReceiver* es un componente destinado a detectar y reaccionar ante determinados mensajes o eventos globales generados por el sistema (por ejemplo: "Batería baja", "Sms recibido", "Tarjeta SD insertada") o por otras aplicaciones.

Cualquier aplicación puede generar mensajes

(*intents*, en terminología Android) *broadcast*, es decir no dirigidos a una aplicación concreta sino a cualquiera que quiera escucharlo).

Un *intent* es el elemento básico de comunicación entre los distintos componentes Android que hemos descrito anteriormente. Se puede entender como los mensajes o peticiones que son enviados entre los distintos componentes de una aplicación o entre distintas aplicaciones. Mediante un *intent* se puede mostrar una actividad desde cualquier otra, iniciar un servicio, enviar un mensaje broadcast, iniciar otra aplicación, etc.

Nos falta hablar del paquete `com.pfc.geotask.utils`. A este paquete pertenecen las clases Java, la mayoría son estáticas, que nos ofrecen ciertas funcionalidades necesarias para varias clases, por ejemplo: saber si un número es un número de teléfono válido, etc.

4. Objetivos del proyecto

El principal objetivo que se ha perseguido a lo largo del desarrollo de este proyecto ha sido crear una aplicación que, dada una condición, ejecute de forma automática y sin la intervención del usuario de una serie de tareas que hayamos elegido previamente.

Otros objetivos también importantes han sido:

a) Asegurar que el sistema sea fácil de mantener, extender y escalar. Para ello tomamos una serie de medidas como, por ejemplo, hacer independiente nuestro código a la base de datos usada para guardar los datos necesarios para el correcto funcionamiento de nuestra aplicación, estructurar el código para conseguir que añadir una nueva tarea sea lo más sencillo posible, etc.



Figura 2. Creación de un perfil en GeoTask

“ En la actualidad Geotask cuenta con una versión beta aunque estamos trabajando en una nueva versión para que pueda ser utilizada en Android 4.0, mejorando su interfaz y rendimiento ”

b) Investigación del funcionamiento del sistema operativo Android, las posibilidades que nos ofrece y su gestión por parte de las APIs disponibles y el manejo de aplicaciones. Centrandonos en las tareas de desarrollo, es indispensable el conocimiento de la herramienta completa ofrecida para tal fin, así como su integración y uso en entornos de desarrollo ya existentes.

c) Estudiar el entorno de desarrollo de Android. Al lanzarse bajo una licencia de software libre, el SDK completo está disponible para cualquier desarrollador que desee descargarlo. Éste incluye numerosas ayudas para comenzar a crear aplicaciones en Android, desde la API completa con todas las clases y paquetes, hasta herramientas de programación y un completo emulador para poder realizar pruebas. Todos estos elementos han de ser estudiados y explicados. Dispondremos de una completa guía de instalación de su SDK (kit de desarrollo de software) y explicaremos como instalar el plugin ADT en Eclipse o en el entorno de desarrollo que estemos utilizando, necesario para empezar a crear aplicaciones propias en Android.

d) Desarrollar una aplicación para Android totalmente funcional que sea muy intuitiva y fácil de utilizar. Para ello la aplicación está siendo probada por un conjunto de personas. Así conseguiremos comprobar si la aplicación cumple con este criterio y, en caso negativo, podremos mejorarla siguiendo las pautas que nos sean marcadas.

e) Demostrarlo sencillo que resulta en Android realizar tareas de forma automática. En este caso nos basamos en nuestra localización, pero se podría realizar igualmente basándonos en la hora, en el nivel de batería, etc.

5. Estado del proyecto

En la actualidad Geotask cuenta con una versión beta [7] aunque estamos trabajando en una nueva versión [8] para que pueda ser utilizada en Android 4.0, mejorando su interfaz y rendimiento.

Esta nueva versión será reescrita desde cero para evitar fallos de diseño de la primera versión.

6. Llamamiento a la colaboración en el proyecto GeoTask

GeoTask es una aplicación de software libre. Por lo tanto su código fuente está disponible para cualquier persona y cualquier colaboración es bienvenida.

Hay muchos aspectos donde es posible colaborar con el proyecto:

a) Código: Suele ser la opción más usual para colaborar con un proyecto de software libre. GeoTask está siendo reescrito para soportar Android 4.0 y mejorar su eficiencia. Es una tecnología bastante atractiva y muy fácil de aprender.

b) Interfaz de usuario: Uno de los elementos más importantes de una aplicación es la interfaz de usuario y su usabilidad. Está demostrado que una aplicación con una interfaz amigable y atractiva a la vista tiene más opciones de destacar sobre el resto aún cuando no sea la mejor. Es un aspecto que en GeoTask está bastante olvidado por lo que necesitamos la ayuda colaboradores expertos en este ámbito para darle un toque de calidad a GeoTask, al igual que diseñadores gráficos para la creación de las diferentes imágenes y elementos gráficos que se usarán en la aplicación.

c) Pruebas: El principal problema que nos encontramos los programadores de Android es la cantidad de dispositivos distintos que existen, muchos de ellos con distintas resoluciones de pantalla. Sería de gran ayuda para GeoTask obtener colaboradores en este aspecto, para que la aplicación sea probada por el mayor número de dispositivos diferentes posibles. Con esto, podríamos también buscar y reportar errores para que sean solucionados a la mayor brevedad posible.

d) Otros: Cualquier otra aportación al proyecto será bienvenida, por ejemplo, aportes en la documentación, aportes de ideas para futuras versiones, ayudas en la traducción de la aplicación a cualquier idioma, ayudas en la difusión, etc.

Muchas gracias de antemano a todos los interesados, a quienes animo a ponerse en contacto conmigo a través del correo electrónico <a.geotask@gmail.com>.

Referencias

[1] **Android.** Web oficial para desarrolladores, <<http://developer.android.com>>.

[2] **Sgoliver.** Blog con una serie de artículos sobre programación Android, <<http://www.sgoliver.net/blog>>.

[3] **Google.** Grupo de desarrolladores Android, <<https://groups.google.com/forum/#!forum/desarrolladores-android>>.

[4] **GeoTask.** Web oficial, <<http://geotask.wordpress.com>>.

[5] **Twitter.** Presentación oficial, <<http://twitter.com/AppGeoTask>>.

[6] **Facebook.** Presentación oficial, <<https://www.facebook.com/AppGeoTask>>.

[7] **Rediris.** Forja del proyecto, <<https://forja.rediris.es/projects/geotask>>.

[8] **GitHub.** Forja de la nueva versión, <<https://github.com/fjaviermo/GeoTask>>.

Notas

¹ *International Consumer Electronics Show, Las Vegas 2013.*

² <<http://www.openhandsetalliance.com>>.

Francisco Javier Rodríguez López¹, Simeón Ruiz Romero²

¹Desarrollador de aplicaciones en Inteligencia, ganador del VI Concurso Universitario de Software Libre en la categoría "Mejor proyecto de Educación y Ocio";

²Desarrollador de aplicaciones freelance, ganador del VI Concurso Universitario de Software Libre en la categoría "Mejor proyecto de Educación y Ocio"

<seiyadesagitario@gmail.com>, <simeonruiz@gmail.com>

1. Introducción

El portal *daf-collage.eu* se dirige tanto a los docentes como a los estudiantes de la lengua alemana. Es fruto del proyecto de innovación docente *daf-collage.eu: La enseñanza y el aprendizaje de la lengua alemana en la red*, subvencionado por la Universidad de Granada. El desarrollo se ha hecho en las instalaciones del centro de enseñanzas virtuales, del que se ha recibido un gran apoyo por parte de todos sus integrantes, tanto a nivel técnico como de infraestructura. Además el proyecto nace a partir de un proyecto de innovación docente, surgido también en la Universidad de Granada. Dentro de este proyecto participan un total de 26 personas de alrededor del mundo. Por ahora, Francisco Javier Rodríguez, Simeón Ruiz y Serafina Molina son los encargados del desarrollo de la parte técnica.

El proyecto consta de dos partes bien diferenciadas hasta el momento. De forma cronológica, el primer módulo es el cuaderno digital, *vocabulario*, que se corresponde con las herramientas de análisis de textos. Este módulo permite al alumno construir su conocimiento sobre la lengua que está estudiando.

El segundo módulo, que está ahora en desarrollo, es el generador de ejercicios, ejercicios. Este módulo está más enfocado a la comunicación entre profesor y alumno. Permite que los docentes creen una colección de ejercicios que podrán compartir y organizar de la forma más útil que les parezca. Los alumnos podrán realizar los ejercicios y dependiendo del tipo, podrán autoevaluarse de forma directa.

No se descarta que en un futuro se haga una división en tres partes para evitar el acoplamiento que existe ahora mismo. La idea original es que ambos módulos fuesen complementarios, y ahora mismo el segundo es totalmente dependiente del primero.

Con ayuda de las herramientas de análisis, los estudiantes aprenden a crear y construir sus propios conocimientos de la lengua alemana.

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

Resumen: *daf-collage* es un proyecto docente innovador orientado tanto a la flexibilidad en la configuración del aprendizaje por parte del alumno como a favorecer la comunicación entre profesor y alumno. Se encuentra en plena fase de desarrollo y de ampliación de funcionalidades contando con la colaboración de más de una veintena de desarrolladores alrededor del mundo.

Palabras clave: Alemán, aprendizaje, *daf-collage*, Moodle, software libre.

Autores

Francisco Javier Rodríguez López es Ingeniero en Informática. Fue el primero que tomó contacto con *daf-collage* y empezó a construir los cimientos del proyecto. Asegura sentirse muy orgulloso de como avanza y de poder ver como cada día hay más involucrados, todos con las mismas ganas de superarse. Actualmente trabaja en Inteligencia, una empresa de desarrollo de aplicaciones web de Granada.

Simeón Ruiz Romero es Ingeniero en Informática por la Universidad de Granada, especializado en Ingeniería de Software. El proyecto *daf-collage* fue su primer contacto laboral, proyecto del que dice haber aprendido mucho, al igual que de los compañeros con los que ha compartido. Gracias a ello, actualmente es desarrollador *freelance* con varios proyectos de aplicaciones web en desarrollo.

Estas herramientas están divididas en diferentes categorías y ofrecen plantillas diseñadas en función de los aspectos a tener en cuenta. Las plantillas han sido diseñadas por los propios profesores implicados en el proyecto de innovación docente del que parte la idea.

Las herramientas de análisis disponen de menús desplegables que se pueden ampliar o modificar en cualquier momento, adaptándose a las necesidades individuales de cualquier grupo de destino. Apoyan a los estudiantes a crearse su propio cuaderno digital de modo que constituyen una ayuda imprescindible para el aprendizaje autónomo. También incluyen un apartado en el que el alumno puede anotar los métodos que usa para aprender cada parte del idioma, teniendo distintas estrategias de aprendizaje según sus hábitos de estudio.

Por otra parte, el generador de ejercicios o las herramientas de creación ofrecen una serie de plantillas informáticas que permiten al profesor generar cualquier tipo de actividad didáctica o en su caso interactiva. Los ejercicios que se pueden generar están totalmente diseñados para su aplicación especial en el aprendizaje de otras lenguas. Y aunque pueden usarse como ejercicios normales para cualquier materia, la focalización en esta materia es esencial.

Estas actividades pueden basarse tanto en material en formato imagen y de texto, como audio y también en materiales audiovisuales.

Se pueden presentar de forma pública o sólo accesibles los propios estudiantes.

Además, los profesores pueden compartir los ejercicios generados entre ellos y de esta forma conseguir un catálogo mucho más amplio. Es más, el módulo generador de ejercicios permite la agrupación de éstos de forma que además de compartirse entre los profesores, se pueden hacer itinerarios educativos para sacar más provecho a lo aprendido.

Ambos módulos están conectados entre sí para que a la hora de hacer los ejercicios el alumno también pueda obtener cierto conocimiento y usarlo para ampliar su cuaderno digital. Esto es lo que crea la dependencia del módulo de vocabulario a la hora de hacer uso del módulo generador de ejercicios.

2. Desarrollo

El proyecto *daf-collage* consta de dos módulos para la plataforma de e-learning Moodle. Esta plataforma está desarrollada en PHP para el lado del servidor, y HTML y Javascript para el lado del cliente. Como puede observarse se trata de una plataforma web.

Moodle es una plataforma software libre con una comunidad enorme detrás. Esto facilita el desarrollo de software por parte de terceros para integrarlos con la plataforma, por lo que existen multitud de *plugins* ya hechos para la plataforma. Después de mucho investigar y ver que no existía ninguno con las características deseadas comenzamos el desarrollo de

“ El Concurso Universitario de Software Libre supuso un gran impulso al proyecto que lo hizo ser conocido en casi todo el país y visible al resto de la comunidad dedicada al software libre y la tecnología en general ”

los módulos. Aunque no fue una tarea fácil, iniciamos el desarrollo a partir de un módulo de ejemplo que hay en la página y en los foros de Moodle. Otra herramienta que nos ha sido sumamente útil es la documentación para desarrolladores de la propia plataforma.

La metodología de desarrollo empleada ha sido básicamente una simplificación de Scrum, para la que el equipo dispone de una lista de tareas a realizar, y éstas se desarrollan una tras otra, teniendo tras cada "iteración" un prototipo funcional. Este método permite que tras finalizar cada tarea se pueda dedicar un cierto tiempo a reparación de incidencias (*bugs*) de las tareas anteriores sin que ello obligue a tener durante ese tiempo un producto que no pudiese funcionar.

Esto nos ha servido para conseguir muchísimo *feedback* por parte de los usuarios. Aunque no se lanzó directamente, se empezó por hacer experiencias piloto con los propios integrantes del proyecto que no estaban dedicados al desarrollo del software. Mientras se hacían estas pruebas y se corroboraba el funcionamiento y la corrección de las partes, se seguía desarrollando por un camino que no afectase a lo anterior. Así conseguimos acelerar el proceso

de programación. En pocos meses conseguimos tener una versión funcional que se podía usar en clase. Los alumnos que se animaron a probar la recibieron muy bien.

En cuanto al funcionamiento interno del módulo de vocabulario es bastante simple, ya que se trata básicamente de introducir datos a través de un formulario en una base de datos MySQL. Los datos introducidos en la base de datos cuentan con un identificador de usuario para conocer su propietario, y están suficientemente desglosados en las distintas tablas para permitir obtenerlos y combinarlos de la manera más adecuada en cada caso. De este modo se permite que se puedan realizar búsquedas y ordenaciones por cualquier parámetro. Se ha tenido un cuidado especial en el tema de los índices de las tablas, y la elección de los campos.

Uno de los propósitos del proyecto es que se siga usando mas allá de los años de universidad y que sea un conocimiento que acompañe para toda la vida. Por eso el volumen de datos que se va a manejar tiene un tamaño considerable y hay que afinar mucho las consultas para que la experiencia de usuario sea lo más agradable posible.

Además, se da a los usuarios la posibilidad de añadir nuevas categorías en las que introducir su vocabulario, permitiendo introducir nuevos campos en las tablas usadas para rellenar los menús desplegables que contienen las categorías, igualmente añadiendo un identificador de usuario para distinguir cuáles son las categorías creadas por el usuario y cuáles son por defecto.

El generador de ejercicios es una herramienta orientada en gran parte al profesor, pero que repercute enormemente en el alumno. Con esta herramientas el profesor crea los conjuntos de ejercicios que va a tener que realizar el alumno. Por lo tanto se convierte en una herramienta esencial para el aprendizaje de cualquier idioma. Se ha llegado a la conclusión que la batería de ejercicios que se pueden crear sean: Elección múltiple, asociación simple y compleja, texto con huecos, identificar elementos, respuesta abierta y realización de crucigramas.

El módulo generador de ejercicios tiene algunas restricciones más. También se usan formularios cuyos datos se guardan en la base de datos. Pero aquí hay que poner especial atención en las asociaciones, ya que crece la



Figura 1. Estadísticas diarias de utilización de daf-collage.

complejidad en cuanto a las relaciones entre tablas y objetos de la base de datos.

La parte más compleja en el lado del servidor es dar la posibilidad de que los ejercicios sean compartidos entre profesores y puedan formar parte de los conjuntos de ejercicios que estos pueden crear. Además como cada ejercicio puede tener una pregunta y una respuesta basada en texto, imagen, audio o vídeo, y cualquier combinación de ellas, el espacio en disco también se vuelve un poco más problemático. Una solución parcial, ha sido evitar la subida de vídeos a la plataforma. En lugar de esto se suben a Youtube y se incrustan en el apartado correspondiente a cada ejercicio.

3. Estructura del software

El software se compone de tres piezas clave. Por un lado la plataforma Moodle y por otro lado los dos módulos que hemos desarrollado. Para que todo esto funcione es necesario que se haga sobre un servidor web y esté conectado a un servidor de base de datos de tipo SQL. Moodle en la instalación de los módulos se encarga de crear las tablas y las relaciones.

Una vez instalada la plataforma Moodle y los dos módulos, el de vocabulario y el de ejercicios, la parte del servidor estará completa. El usuario tendrá que hacer uso de un navegador como cliente para poder acceder a la aplicación, ya que se trata de una aplicación web.

Toda la parte del servidor está programada en PHP. Por otra parte, para el lado del cliente, se usa HTML para ver la página web y Javascript para hacer los efectos visuales y también para manejar los elementos dinámicos.

Como nota, decir que el módulo de ejercicios hace mucho más uso de Javascript ya que para que la interfaz sea mucho más amigable al usuario y sobre todo, usable. Esto podemos notarlo sobre todo cuando queremos editar uno de los ejercicios que hemos creado previamente.

Para más información no hay nada mejor que probarlo. Se puede descargar desde la forja de Github¹.

4. Comunidad

En cuanto a usuarios, dado que tanto el código como el uso del propio portal² es libre, el proyecto cuenta ya con una amplia comunidad de usuarios tanto en las universidades de Málaga y Granada como en otros puntos del país (ver **figura 1**).

Su uso comenzó en la Universidad de Granada (UGR) en enero de 2012 como herramienta complementaria en las clases de alemán de la Facultad de Traducción e Interpretación, donde tuvo gran acogida por parte de los alumnos, que rápidamente comenzaron a

familiarizarse con las herramientas y a usarlas diariamente para afianzar conceptos y tomar notas, que como más adelante nos contaría una compañera de dicha titulación, muchos usaban incluso como principal material para preparar los exámenes.

La buena acogida de los estudiantes granadinos rápidamente se contagió, gracias a la difusión realizada por algunos amigos en los medios universitarios, a la Universidad de Málaga (UMA) donde algunos profesores decidieron también hacer uso de la plataforma como apoyo a sus clases.

Esta gran aceptación, se debe en parte a que la plataforma base es Moodle, lo que permite la gestión completa de asignaturas y alumnos, con lo que los profesores que deciden hacer uso de daf-collage pueden usar el resto de la plataforma como medio para distribuir apuntes, publicar noticias y avisos, y demás tareas que permite el propio Moodle. Además, con la implementación del módulo de ejercicios, los profesores podrán proponer ejercicios especialmente orientados a las áreas que consideren más necesarias, ya que éste módulo permite la creación de ejercicios con contenidos totalmente personalizados.

Si hablamos de la comunidad de desarrollo y difusión, el proyecto tampoco se queda corto. Gracias, como se ha mencionado antes, a la colaboración de amigos en distintos medios universitarios, el proyecto consiguió difundirse rápidamente en la UGR y la UMA. Además, la participación en el Concurso Universitario de Software Libre, supuso un gran impulso al proyecto, que lo hizo ser conocido en casi todo el país y visible al resto de la comunidad dedicada al software libre y la tecnología en general.

Tampoco se puede dejar de lado la importancia de la Oficina de Software Libre (OSL) de la UGR, que además del apoyo dado gracias a la organización de eventos como el Hackathon de proyectos de software libre, permitió que un gran número de personas, tanto informáticos como de otras titulaciones como Traducción colaborasen en el proyecto, dando un gran impulso al desarrollo del mismo ayudando en la programación, resolución de *bugs*, traducción a diversos idiomas y difusión a través de medios y redes sociales.

Además, daf-collage ha contado con el apoyo de organizaciones como la Asociación de Germanistas de Andalucía y el Centro de Enseñanzas Virtuales de la UGR, el cual proporcionó al proyecto el puesto de trabajo para los desarrolladores y en cuyo servidor se encuentra alojada la web de la plataforma daf-collage.

Asimismo, el proyecto daf-collage ha estado presente en la MoodleMoot 2012 en Madrid

en la *Online Educa Berlin*, la 18ª Conferencia Internacional sobre Tecnología de Apoyo al Aprendizaje, actos que han provocado que el proyecto se dé a conocer fuera de nuestras fronteras y que grupos de enseñanza online de otros países se interesen en él.

5. Estado actual y planes futuros

Actualmente el módulo de vocabulario se encuentra en fase de producción, por lo que se puede usar y de hecho se usa sin problemas, principalmente en la comunidad universitaria, mientras que el módulo de ejercicios se encuentra aún en fase de desarrollo, añadiendo y completando funcionalidades y solventando los problemas que se van detectando, para producir una aplicación lo más robusta y completa posible. Con este objetivo, el proyecto seguirá participando en eventos como el Hackathon organizado por la OSL de la Universidad de Granada y el Concurso Universitario de Software Libre, y por lo tanto animando a la comunidad a que participe en el desarrollo del proyecto como ha venido haciendo hasta ahora.

Como objetivos futuros, se encuentra el proyecto que se ha denominado *lingua-collage*, el cual pretende extender el proyecto daf-collage al aprendizaje de otras lenguas. Las primeras extensiones contempladas para esta nueva línea de trabajo son español, inglés y ruso, aunque no se descarta la inclusión a posteriori de cualquier otra lengua.

De esta forma, el planteamiento de esta nueva línea de trabajo garantiza la continuidad del proyecto daf-collage que continuará siendo un proyecto vivo y seguirá aportando su granito de arena al mundo del software libre y la enseñanza.

Notas

- ¹ <<http://github.com/seiya64/dafcollage>>.
- ² <<http://www.daf-collage.eu/>>.

Jaime Gil de Sagredo Luna
Desarrollador de servicios REST y aplicaciones de gestión en Taric, S.A., ganador del VI Concurso Universitario de Software Libre en la categoría "Mejor proyecto de Innovación"

<jaimegildesagredo@gmail.com>

Cormoran: Un *framework* de persistencia para Python

1. Introducción

Cormoran es un *framework* de persistencia y ORM¹ para Python. Su objetivo es acelerar el desarrollo de aplicaciones con acceso a datos proporcionando un API² sencilla y potente, y mejorar la velocidad de consumición de datos de estas aplicaciones en producción.

El proyecto surgió como alternativa a *frameworks* como SQLAlchemy, Django ORM o MongoEngine. Comenzó su desarrollo para la V edición del Concurso Universitario de Software Libre, y siguió durante la edición siguiente [1][2][3].

2. ¿Por qué desarrollar otro ORM?

Cormoran nace por la necesidad de una capa de abstracción potente sobre distintos motores de persistencia de datos, como bases de datos SQL y noSQL, sistemas de ficheros, etc. Aunque como hemos dicho existen otras alternativas, éstas suelen enfocarse a un tipo de persistencia en concreto. Por ejemplo, SQLAlchemy o el ORM de Django son mapeadores objeto-relacional, es decir, trabajan exclusivamente con bases de datos relacionales.

Por otro lado, tenemos persistencia sobre el sistema de ficheros en la librería estándar de Python (Pickle), pero por lo general no es lo suficientemente potente para datos y estructuras complejas. Por último, con la llegada de las bases de datos no relacionales (noSQL) han surgido librerías que crean una abstracción entre dichas bases de datos y objetos Python pero, como pasa en el caso de los ORM, solo soportan este tipo de base de datos.

Como desarrolladores disponemos de una gran variedad de soluciones para persistir nuestros datos, pero ninguna termina de ser todo lo flexible que nos gustaría. Cuando comenzamos un proyecto en el que debemos guardar información en una base de datos, lo normal es empezar con una base de datos relacional, como MySQL o PostgreSQL, o incluso SQLite durante el desarrollo. Esto nos da muchas ventajas a la hora de desarrollar e incluso de poner en producción nuestra aplicación, pero ¿qué pasa si nuestra aplicación empieza a tener más usuarios, el tráfico aumenta y los datos almacenados cada vez son mayores?

Es muy posible que nuestra base de datos

Resumen: Cormoran es un *framework* de persistencia y ORM (Object-Relational Mapping) para el lenguaje de programación Python. Su principal objetivo es proveer de un API moderna y potente para el acceso a datos de aplicaciones con independencia de la fuente de datos. Actualmente se ha liberado una primera versión de la librería y se está trabajando en mejorarla, además de incorporar nuevas fuentes de datos, como APIs REST.

Palabras clave: Aplicaciones, Cormoran, datos, desarrollo, ORM, persistencia, Python.

Autor

Jaime Gil de Sagredo Luna es estudiante de Ingeniería Informática en la Universidad Nacional de Educación a Distancia y desarrollador de servicios REST y aplicaciones de gestión en Taric, S.A. Empezó en el desarrollo de software mucho antes de entrar en la universidad, principalmente desarrollando aplicaciones Open Source para entornos Linux. Conoció Python al poco tiempo y desde entonces ha desarrollado principalmente en este lenguaje. Actualmente mantiene varias librerías *Open Source*, además de contribuir en varios proyectos abiertos. Es un apasionado del buen código y de las metodologías ágiles (TDD, BDD, *Continuous Delivery*, etc.). Su blog personal se encuentra en <<http://jaimegildesagredo.github.com>>.

relacional empiece a darnos problemas y lleguemos a la conclusión de que debemos migrar a una solución más escalable, como por ejemplo MongoDB.

En este punto, y con las soluciones actuales, deberíamos no solo migrar nuestros datos de una base de datos a otra, sino que además deberíamos reescribir buena parte de nuestro código. Todo aquel código que interactúe con la base de datos, aunque sea a través de un ORM. Además de que reescribir todo este código es realmente costoso y conlleva un gran trabajo, pueden surgir otros problemas derivados de reimplementar parte de nuestro código, trabajar con un nuevo *framework*, etc. ¿Os imagináis poder desarrollar una aplicación completamente agnóstica del sistema de persistencia que vaya a utilizar? Incluso si éste cambia a lo largo de la vida de nuestra aplicación.

Además de la homogeneización de sistemas de persistencia, Cormoran pretende proveer a los desarrolladores de un API clara, potente y consistente. Al final a nosotros lo único que nos debería importar es que estamos guardando, leyendo o borrando algún dato de la aplicación, no si es una base de datos relacional, si es PostgreSQL o una base de datos documental (ver **figura 1**). Aun así, es evidente que no todas las aplicaciones tienen los mismos requisitos ni problemas, por lo que es necesario cierto control y flexibilidad.

En definitiva, Cormoran debería darnos la

posibilidad de escribir aplicaciones sencillas de forma rápida pero sin perder de vista la flexibilidad para construir aplicaciones grandes y complejas.

3. Objetivos para el desarrollo

Desde un primer momento intentamos marcar una serie de objetivos para desarrollar a lo largo del concurso. Realmente había muchas cosas que hacer y éramos conscientes de que no era un trabajo fácil. Había que saber en cada momento de la dirección del proyecto y de los puntos a tratar en cada iteración.

Para ello, en la primera versión se fijaron una serie de funcionalidades, como dar soporte para definir los modelos de datos de forma declarativa en Python, como ya hacen otras librerías. Por otra parte, era básico dar soporte CRUD³, es decir, que pudiéramos insertar, modificar, leer y borrar información de la base de datos. Y por último dar soporte al menos a una base de datos relacional, que en este caso sería SQLite por su sencillez y por estar integrada en la librería estándar de Python.

Para futuras iteraciones se pensó en dar soporte para cachear respuestas de la base de datos, así como dar soporte a varios *backends* de caché. Añadir soporte para trabajar con datos relacionales, tanto la definición de sus modelos como el proceso de manipulación de los mismos. Y poco a poco ir añadiendo más *backends* de persistencia, además de crear un pequeño *framework* para la definición de los mismos.

“ Además de la homogeneización de sistemas de persistencia, Cormoran pretende proveer a los desarrolladores de un API clara, potente y consistente ”

A lo largo del desarrollo fuimos priorizando muchos de estos objetivos según iban apareciendo más o menos necesidades.

4. El proceso de desarrollo

Para el proceso de desarrollo se tomaron una serie de decisiones que afectarían directamente a la consecución de los objetivos de la mejor manera posible. Era necesario llevar a cabo un desarrollo ágil y poder liberar versiones en cuanto se cumpliera la lista de objetivos. Además, al tratarse de una librería para desarrolladores era muy importante la estabilidad y robustez de la misma.

De esta forma se consideró necesaria una buena batería de pruebas unitarias y de integración, además de sistema de integración continua con pruebas en distintas plataformas para automatizar la compilación, la ejecución de las pruebas y la generación de paquetes.

El desarrollo se llevó a cabo por medio de *Test Driven Development*⁴, lo que aceleró el desarrollo además de dotar el resultado de bastante calidad. Así mismo se utilizó el servicio de integración continua⁵ Travis junto con Github para mantener todas estas pruebas siempre en verde en distintas versiones de Python.

Actualmente se ha liberado una primera versión del *framework* con todas las funcionalidades que se habían planeado para esa iteración. Aun así, se trata de una versión beta que sirve como punto de inflexión en el desarrollo del proyecto,

pero que en ningún caso lo convierte en un software realmente estable y para uso en sistemas en producción. Además se ha seguido trabajando en esta primera versión solucionando *bugs* y añadiendo un backend para bases de datos MySQL.

Durante el desarrollo siempre se ha intentado añadir valor a la comunidad publicando documentación y tutoriales, artículos sobre el desarrollo del proyecto y contribuciones a proyectos *Open Source* con los que trabajamos para desarrollar Cormoran.

Además, hemos conseguido bastante repercusión entre la comunidad Python, a pesar de ser un proyecto bastante joven, y se ha puesto en producción en algunas aplicaciones como capa de acceso a datos.

5. Estado del proyecto

Debido a lo rápido que empezaba a crecer el proyecto, actualmente se ha dividido en varias partes.

Por un lado se ha extraído una librería para el modelado y validación de los datos. Este proyecto, llamado Booby [4], se ha liberado con licencia Apache2.

Por otro lado se ha creado otra librería que comparte el API de Cormoran, pero que se dedica a la consumición de datos a través de APIs HTTP, en concreto APIs REST. Este último proyecto es Finch [5] y también ha sido liberado con licencia Apache2.

Ahora la idea es evolucionar estas dos librerías y seguir mejorando la capa de acceso a bases de datos relacionales, así como añadir soporte a bases de datos no relacionales y demás sistemas de persistencia.

Referencias

- [1] Blog del proyecto, <<http://cormoran-project.blogspot.com.es>>.
- [2] Documentación, <<http://cormoran.nhopkg.org/docs>>.
- [3] Fuentes de Cormoran, <<https://github.com/jaimegildesagredo/cormoran>>.
- [4] Fuentes de Booby, <<https://github.com/jaimegildesagredo/booby>>.
- [5] Fuentes de Finch, <<https://github.com/jaimegildesagredo/finch>>.

Notas

- ¹ El mapeo objeto-relacional (más conocido por su nombre en inglés, *Object-Relational mapping*, o sus siglas O/RM, ORM, y O/R *mapping*) es una técnica de programación para convertir datos entre el sistema de tipos utilizado en un lenguaje de programación orientado a objetos y el utilizado en una base de datos relacional, utilizando un motor de persistencia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Mapeo_objeto-relacional>.
- ² Interfaz de programación de aplicaciones (IPA) o API (del inglés *Application Programming Interface*) es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas. <http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_programaci%C3%B3n_de_aplicaciones>.
- ³ En computación CRUD es el acrónimo de Crear, Obtener, Actualizar y Borrar (del original en inglés: *Create, Read, Update and Delete*). Es usado para referirse a las funciones básicas en bases de datos o la capa de persistencia en un software.
- ⁴ Desarrollo guiado por pruebas de software, o *Test-driven development* (TDD) es una práctica de programación que involucra otras dos prácticas: Escribir las pruebas primero (*Test First Development*) y Refactorización (*Refactoring*). <http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_guiado_por_pruebas>.
- ⁵ La integración continua (*continuous integration* en inglés) es un modelo informático propuesto inicialmente por Martin Fowler que consiste en hacer integraciones automáticas de un proyecto lo más a menudo posible para así poder detectar fallos cuanto antes. Entendemos por integración la compilación y ejecución de tests de todo un proyecto. <http://es.wikipedia.org/wiki/Integraci%C3%B3n_continua>.

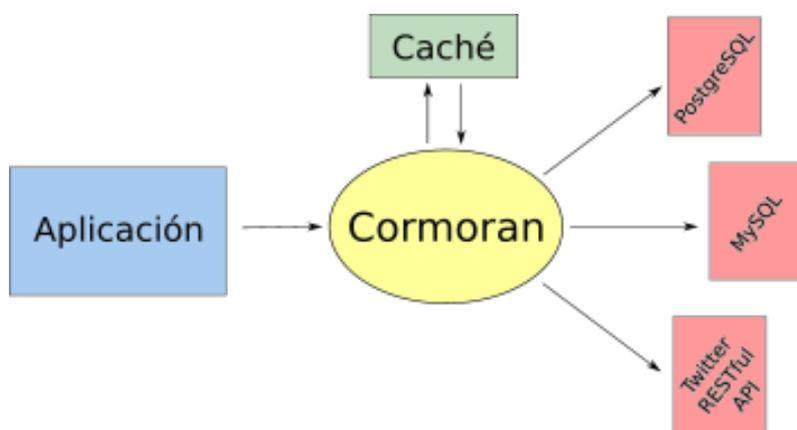


Figura 1. Utilización de Cormoran independiente del sistema de persistencia final.

A continuación presentamos las habituales referencias que desde 1999 nos ofrecen los coordinadores de las Secciones Técnicas de nuestra revista.

Sección Técnica "Administración Pública electrónica" **(Francisco López Crespo, Sebastià Justicia Pérez)**

Tema: Congreso Nacional de Interoperabilidad y Seguridad

Los días 20 y 21 de febrero tuvo lugar el III Congreso Nacional de Interoperabilidad y Seguridad en Madrid. Estos dos ámbitos actualmente cobran especial relevancia en la implementación de los sistemas de información públicos a partir de la ley de administración electrónica 11/2007. El Gobierno estatal se comprometió a reglamentar ambos aspectos cuya promulgación se efectúa en enero de 2010 con los preceptivos reales decretos RD 3/2010 y RD 4/2010, los Esquemas Nacionales de Seguridad e Interoperabilidad respectivos. Cabe recordar que el plazo de cumplimiento para implantar las medidas de dicha normativa expira el 1 de enero de 2014. Las intervenciones en vídeos, las ponencias temáticas así como las comunicaciones aceptadas de las diferentes administraciones y de las empresas del sector se pueden obtener en el sitio Internet <<http://www.cnis.es>>.

Tema: Día internacional de los datos abiertos Open Data

El 23 de febrero se celebró esta efeméride con el objetivo de fomentar las iniciativas de promulgación de datos públicos. La sociedad del conocimiento, concepto al cual apelamos para referirnos al actual paradigma socio productivo, precisa que las administraciones liberen el ingente acopio de datos de origen público que atesora y que dicho suministro se ofrezca con interfaces efectivas y así pueda ser utilizado de la forma más operativa posible por la ciudadanía y empresas. El modelo de negocio basado en los servicios profesionales que operan sobre el procomún se ve así potenciado y los servicios a la ciudadanía asimismo maximizados. La Universidad de Granada mediante su Oficina de Software Libre contribuyó con la creación de aplicaciones, gráficas, estadísticas que utilizan la información liberada, <<http://osl.ugr.es/2013/02/11/open-data-day-hackathon/>>, <<http://open-data.europa.eu/open-data/>>.

Tema: Presentación de la plataforma AL SIGM 3.0

El 12 de febrero se presentó la aplicación de gestión integral AL SIGM en su versión 3.0. AL SIGM 3.0 es la plataforma de tramitación electrónica que promueve el Ministerio de Energía, Industria y Turismo que constituye la solución integral para la tramitación electrónica de los procedimientos administrativos. Fomenta la interoperabilidad entre administraciones especialmente del ámbito local y del mundo universitario estatal. Mediante la adaptación a estándares así como con la reutilización de recursos e información pública, AL SIGM emerge como caso de éxito de desarrollo de soluciones del espectro público con licencia de código fuente liberada y participación sinérgica de la iniciativa privada y de la comunidad de desarrollo, <https://www.planavanza.es/avanzalocal/Soluciones/AL_SIGM/Paginas/Index.aspx>. <http://idi.gowex.com/pista/>

Tema: Voto electrónico

Recientemente se celebraron los comicios presidenciales y de gobernaciones, octubre y diciembre del año pasado respectivamente en Venezuela, país en el que se ha implementado uno de los sistemas con mayor profundización de la tecnificación digital en el ejercicio ciudadano del voto. El Consejo Nacional Electoral CNE del país caribeño <http://www.cne.gov.ve> lleva casi una década invirtiendo recursos en las sucesivas mejoras del sistema y adecuación a los avances tecnológicos y observancia de los preceptos constitucionales democráticos. La tecnología de voto electrónico de las empresas

Smartmatic, CanTV y Cogent Systems constituye un exitoso partenariado con el CNE donde un protocolo exhaustivo de auditorías del sistema ha consolidado esta modalidad avanzada de sufragio. El Centro Carter, una de las instituciones internacionales acreditadas como observadoras emitió recientemente su informe final de evaluación, <<http://www.analitica.com/va/politica/documentos/8921467.pdf>>.

Tema: Gobernanza TI en la administración pública

La Generalitat de Catalunya elevó a concurso público los servicios de gobierno delegado de demanda y proyectos, de calidad, de gobierno operativo de servicios y de soporte al gobierno transversal: gobierno estratégico, gobierno financiero, de relación, de aprovisionamiento y de facturación mediante oficinas de servicio estructurado. Las necesarias consideraciones de gobierno TI comienzan a llegar a nuestras instituciones públicas, <https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/es_ES/awardnotice.pscp?reqCode=viewPcan&idDoc=5704380&lawType=2>.

Tema: e-Participación

Parlement & Citoyens, es una plataforma francesa realizada con software libre que posibilita la co-creación de proyectos de ley entre diputados y ciudadanos. Transparencia, participación, colaboración, co-creación. Ésta sería la esencia de la plataforma Parlement & Citoyens, recién presentada en el país galo, un dispositivo tecnológico que pretende conectar a políticos y a ciudadanos. El proyecto P&C suministra las herramientas digitales de libre licenciamiento para caminar rumbo a un gobierno abierto que confiera voz a la inteligencia colectiva, <<https://www.parlement-et-citoyens.fr/>>.

Sección Técnica "Auditoría SITIC" **(Marina Touriño Troitiño, Manuel Palao García-Suelto)**

Tema: Reflexión sobre la auditoría de las medidas de seguridad para ficheros automatizados versus el uso de los llamados "big data"

Intentar regular por adelantado los impactos de los avances en la tecnología con relación a la "privacidad" o al uso de los datos personales de una persona física, es como intentar ponerle "puertas al campo": cuando una nueva tecnología se extiende y se afianza su uso, es el momento en que se puede empezar a vislumbrar la repercusión en los derechos de los ciudadanos, y por ende en cómo debe ser reglamentada, y cómo deben prever los auditores, si es aplicable, su actuación para el cumplimiento de estas normas.

Estas referencias no tienen la intención de examinar con detenimiento las posibles consecuencias del uso de estos "motores" (sea cual sea el software utilizado) para el tratamiento de datos y la privacidad. Pero sí tiene el propósito de llamar la atención sobre un hecho al que se enfrentarán, a corto plazo, aquellos auditores que tengan que realizar una auditoría de las indicadas en el artículo 96.

Éstos tendrán que plantearse en el escenario del programa de trabajo si en la entidad se está usando la tecnología de "big data" (primera pregunta a hacer: ¿la están utilizando, y además los resultados se podrían estar almacenando "en la nube"?).

Según la mejor o peor definición que aparece en Wikipedia: "*Big data*" es un término aplicado a conjuntos de datos que superan la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable. Los tamaños del "big data" se encuentran constantemente en movimiento creciente, de esta forma en 2012 se encontraba dimensionada en un tamaño de una docena de terabytes hasta varios petabytes de datos en un único data set. En la metodo-

logía MIKE2.0 <http://mike2.openmethodology.org/wiki/Big_Data_Definition> dedicada a investigar temas relacionados con la gestión de información, definen big data en términos de permutaciones útiles, complejidad y dificultad para borrar registros individuales". <http://es.wikipedia.org/wiki/Big_data>.

En todas las fuentes consultadas (ver algunas de éstas en las referencias del final de este comentario), para la mayoría de los profesionales relacionados con la tecnología y según consta en informes de organismos relacionados, siempre se presenta esta tecnología como un importante avance y como una oportunidad de negocio, especialmente para técnicas de marketing.

Volviendo al auditor en la situación que se mencionó anteriormente, éste se encontrará que algunas de las definiciones de la legislación española de protección de datos se quedan limitadas u obsoletas cuando se habla de "big data". Por ejemplo en el artículo 5 del R.D 1720/2007, se indica que "Fichero" es todo conjunto organizado de datos de carácter personal, que permita el acceso a los datos con arreglo a criterios determinados, cualquiera que fuere la forma o modalidad de su creación, almacenamiento, organización y acceso.

En principio, esta definición generalista podría aplicarse, en determinadas circunstancias, a una base de datos de las características objeto de estas referencias. Pero inmediatamente surge la identificación del uso y su finalidad.

Dado que los datos se obtendrán de distintas fuentes (seguramente, no en todos los casos autorizados por el interesado), ¿cómo saber exactamente los criterios de tratamiento y su finalidad?

El auditor también tendrá que centrarse en los derechos de acceso, permisos de utilización, registros de actividad de usuarios en el caso de datos que requieran medidas de nivel alto, etc. Pero el problema/ riesgo de exactitud de los datos no estará en quién accede a estos, sino en un paso previo: ¿cómo se ha programado el motor de software para analizar los datos e inferir comportamientos de las personas, para la obtención de unos resultados a utilizar, por ejemplo en procesos comerciales?

Algunas de las presentaciones del "big data", indican que éste será un gran avance para los sistemas sanitarios: en el caso, por ejemplo, de un enfermo con problemas de salud mental, sus movimientos en una ciudad y en su casa, por ejemplo, podrían permitir elaborar un patrón de comportamiento. Y, ¿el resultado serviría para saber qué medicamento hay que prescribir? Buena pregunta, porque los artículos sobre "big data" consultados no hablan, en este ámbito, de solo estudios de investigación médica.

Sin ánimo, dado que es imposible abordarlo en este espacio, de prever el impacto en la revisión de todas las medidas de seguridad que un auditor debería comprobar, nos encontramos con las medidas relacionadas, por ejemplo, con las copias de respaldo: ¿qué se almacena: los datos que pueden estar cambiando constantemente, o los resultados?

Otro interrogante es el bloqueo de los datos, previo a la cancelación. En estos big data, la mayoría de los expertos ya indican que la eliminación de datos individuales supondrá un escollo a resolver.

Entre todas las referencias y documentos consultados existe uno muy recomendable ya que reflexiona sobre los riesgos potenciales de seguridad de estas "inmensas" bases de datos, tanto por su acceso, como por la calidad, y la "utilidad" de los datos, o su propiedad en caso de outsourcing.

El documento mencionado ha sido emitido por la ISACA (*Information Systems Audit and Control Association*), dentro del marco de Cobit5 y describe en relación a la "calidad" del dato que los datos pueden ser

categorizados en:

- Datos / Información voluntaria: creada y explícitamente compartida por individuos (por ejemplo, los perfiles en las redes sociales).
- Datos / Información divisada (observada): capturada a partir de registros de acciones de individuos (por ejemplo, datos de localización cuando se usan teléfonos móviles).
- Datos / Información inferida: datos sobre individuos basándose en el análisis de información voluntaria o percibida (por ejemplo, indicadores de crédito).

Además, como bien menciona este artículo, está el problema de la "calidad" es decir, ¿cómo asegurarnos de que los datos contenidos son ciertos en el momento de su captura, y se mantienen luego fiables?

Esto no ha hecho más que empezar, y como se menciona en uno de los artículos consultados, esta tecnología puede dejar a George Orwell poco menos que como un ingenio.

Dado que una reglamentación con relación a la privacidad tardará en llegar (hasta que se produzca algún hecho censurable relevante, y los legisladores pregunten acerca de estos desarrollos tecnológicos...), y que los auditores tendrán que seguir auditando medidas de seguridad, la comprensión y alcance de esta tecnología es vital para los mismos.

Referencias adicionales

- *Top Ten Big Data Security and Privacy Challenges*. Cloud Security Alliance, noviembre 2012.
- *Big Data Impacts and Benefits (White Paper)*. ISACA, <<http://www.isaca.org/>>, marzo 2013.
- *Big Data*. Wikipedia, <http://es.wikipedia.org/wiki/Big_data>.
- *Big Data Is Opening Doors, but Maybe Too Many*. Steve Lohr, New York Times, 24 de marzo de 2013, <http://www.nytimes.com/2013/03/24/technology/big-data-and-a-renewed-debate-over-privacy.html?_r=1&>.
- *Big Data at the Speed of Business*. IBM, <<http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>>.
- *Hadoop*. Wikipedia, <<http://es.wikipedia.org/wiki/Hadoop>>.
- *Big data collection collides with privacy concerns, analysts say*. Grant Gross, PCWorld, 10 de febrero de 2013, <<http://www.pcworld.com/article/2027789/big-data-collection-collides>>.
- *'Big data' collection efforts spark an information ethics debate*. Adam Riglian, SearchCloudApplications, <<http://searchcloudapplications.techtarget.com/feature/Big-data-collection-efforts-spark-an-information-ethics-debate>>.

Sección Técnica "Derecho y Tecnologías" (Elena Davara Fernández de Marcos)

Tema: Las redes sociales de los famosos como instrumento empresarial

En la Sociedad de la Información en la que vivimos, el uso generalizado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, en concreto, su aplicación al ámbito comercial (con la aparición del llamado "comercio electrónico" o *ecommerce*) ha supuesto innumerables ventajas tanto para los usuarios como para los propios comerciantes que ven cómo pueden llegar de manera más rápida y eficaz a un mayor número de personas y, por ende, potenciales clientes.

No obstante, independientemente de los obstáculos de escasa seguridad y falta de confianza por parte de un determinado sector de la población a los que se han de hacer frente, lo cierto es que el comercio electrónico se encuentra actualmente al alza y es necesario ofrecer e incorporar nuevos servicios y funcionalidades por cuanto la competencia en el sector es elevada y han de adoptarse todas las medidas que sean necesarias para atraer al mayor número de consumidores.

En este sentido, traemos a colación la nueva apuesta del comercio electrónico que ha visto la luz gracias a la iniciativa propuesta por el abogado coreano, Brian Lee que, tras estudiar y analizar las funcionalidades y el potencial del comercio electrónico, junto con el boom de las redes sociales, ha decidido crear un pionero modelo de negocio que consiste en añadir a la tradicional venta de productos y servicios por Internet, el valor añadido de una persona de prestigio en el mundo del arte, de la ciencia, el cine o la música.

Es más, la idea de Lee no se limita a la mera asociación de "Producto-personaje famoso" (ya clásica y más que utilizada entre los expertos en marketing) sino que la innovadora fórmula empresarial persigue que estos personajes famosos utilicen sus redes sociales como instrumento de publicidad de sus propios productos.

Si bien se trata de una propuesta de reciente aparición, es necesario destacar casos de éxito de este formato de comercio electrónico como los de Jessica Alba o Kim Kardashian. <http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2013/02/20/actualidad/1361359896_303896.html>.

Tema: *Google no atiende las peticiones de la Unión Europea y deberá enfrentarse al pago de una sanción*

En los últimos años, el gigante estadounidense Google ha sido el centro del debate entre usuarios, organismos, entidades y demás agentes involucrados en la Sociedad de la Información en la que vivimos, en ocasiones por cuestiones relacionadas con el uso de *cookies* o su servicio de GoogleMaps y, más recientemente, por los cambios introducidos en su política de privacidad en lo que al tratamiento de datos personales se refiere.

Y es que, han sido muchas las voces que se han alzado a partir de los cambios que introdujo el buscador el pasado año en lo que se refería a los usos y tratamientos a los que iba a someter a los datos de carácter personal que tenía de los internautas.

Conviene recordar en este punto que en octubre del pasado año, las Autoridades Europeas de Protección de Datos instaron a Google a modificar la nueva política de privacidad por cuanto suponía una vulneración de lo estipulado por el artículo 6 de la vigente Directiva 95/46/CE tanto en lo que al deber de información y uso de los datos se refiere como en lo que respecta a la articulación de mecanismos garantes de la privacidad del usuario.

En concreto, el organismo encargado de velar por el cumplimiento de la normativa de protección de datos en Francia (CNL) no ha dudado en señalar que "a la expiración del plazo de 4 meses dado a Google para cumplir y comprometerse a poner en práctica estas recomendaciones, la empresa no ha aportado ninguna respuesta" y, por tanto, han creado un grupo de trabajo, con el resto de organismos encargados de velar por la protección de datos en la Unión, para adoptar una medida conjunta al respecto.

Y es que, pese a que Google afirma haber respondido a los requerimientos de la CNL, lo cierto es que, a juicio de los organismos competentes, la respuesta no ha sido suficiente y todo apunta a que en los próximos meses el gigante estadounidense deberá hacer frente a la sanción acordada por las Autoridades Europeas de Protección de Datos. <<http://www.marketingdirecto.com/actualidad/bases-de-datos-y-crm/la-union-europea-sancionara-a-google-por-su-politica-de-privacidad/>>.

Tema: *Aprobada la Agenda Digital para España*

En la Sociedad de la Información en la que vivimos, uno de los conceptos que mayor importancia ha adquirido es la llamada "economía digital" o, dicho de otra manera, todas aquellas actividades

económicas y sociales que se consiguen gracias al desarrollo e implantación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Como no podía ser de otra manera, el ejecutivo de nuestro país ha mostrado su preocupación por esta cuestión en numerosas ocasiones y es que no es para menos ya que no se trata de una cuestión baladí y así lo demuestran las cifras que lo avalan, a saber: 80.000 millones de euros al año en facturación en nuestro país y 445.000 personas trabajando en ello.

Precisamente por este motivo, se nos antoja imprescindible contar con un marco adecuado que favorezca el desarrollo de la misma. Y, en aras de conseguir este objetivo, se aprobó el pasado 15 de febrero en España la llamada "Agenda digital".

Conviene tener en cuenta que la aprobación de la agenda digital ha exigido esfuerzos por parte de todos los agentes implicados y así lo confirma el hecho de que, previamente a ser aprobada, fue debatida y aprobada en el Parlamento y fue sometida a consulta pública para que los ciudadanos hicieran llegar al ejecutivo sus opiniones y sugerencias.

Por lo que respecta al contenido de la misma, baste destacar que la Agenda Digital surge como propuesta por la Comisión Europea de cara a crear un mercado único digital en la UE.

Partiendo de ello e integrando dicho objetivo en la misma, la Agenda incorpora seis objetivos específicos para España, entre los que destacan los siguientes: Mejorar la confianza digital, fomentar la e-Administración, fomentar el despliegue de redes ultrarrápidas y aprobar una nueva ley de telecomunicaciones que adapte la legislación a los contenidos digitales y proteja los derechos de autor. <<http://www.elmundo.es/elmundo/2013/02/15/navegante/1360911018.html>>.

Tema: *Medidas adoptadas para luchar contra el cibercrimen*

Una de las principales lacras de la Sociedad de la Información en la que vivimos es la falta de seguridad, generada en algunas ocasiones, por el uso malintencionado y fraudulento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el robo de datos de carácter personal o la distribución de todo tipo de *malware*.

Es innegable que, actualmente, la ciberdelincuencia es uno de los principales problemas que han de afrontar los agentes, organismos y entidades del ámbito de las TIC puesto que, más allá del daño que puede suponer para los particulares la infección de un virus o la distribución de un troyano en su cuenta de correo electrónico, en los últimos tiempos están proliferando y teniendo lugar de forma masiva y a gran escala los ciberataques que tienen como destinatarios a las empresas más relevantes a nivel nacional así como a los propios gobiernos y organismos públicos de los distintos países.

Precisamente para hacer frente a esto, tanto a nivel nacional como comunitario e internacional se están adoptando medidas al respecto. En el caso del Ejecutivo español, se ha creado el Mando Conjunto de Ciberdefensa con el objetivo de ofrecer una respuesta adecuada y proporcionada ante posibles ataques que puedan poner en entredicho la defensa nacional. Conviene tener en cuenta que, previamente a la creación del mando conjunto español en la materia, ya diseñó una estrategia específica para lo que se ha dado en denominar "guerra cibernética".

Por último, simplemente traer a colación que, por su parte, la Comisión Europea (tras recomendar en varias ocasiones a los Estados Miembros la creación de un Mando similar al creado por el

ejecutivo español) también ha tomado medidas e intentará imponer la obligación legal a determinadas empresas y a las Administraciones Públicas de informar de todo tipo de incidentes de seguridad digital de los cuales hayan sido víctimas. <<http://www.siliconweek.es/noticias/la-union-europea-vigilara-de-cerca-las-brechas-de-ciberseguridad-de-las-empresas-32815>>.

Sección Técnica "Entorno Digital Personal" (Diego Gachet Páez, Andrés Marín López)

Tema: Tendencias en el desarrollo de aplicaciones móviles

Estamos acostumbrados a que la utilización de aplicaciones móviles en un dispositivo inteligente nos proporcione una experiencia de usuario sólida. Es por ello que los desarrollos tanto en Android como en iOS ya sea para smartphones o tabletas no paran de crecer e incluso *Research in Motion* (RIM), el fabricante de los BlackBerry, ha lanzado una serie de herramientas para desarrolladores que permiten crear aplicaciones utilizando distintos entornos de programación siendo todas ellas gratuitas.

Algunos estudios como "*The future of Mobile Applications*" de la consultora Forrester ponen el foco en que los futuros desarrollos deben hacer un uso intensivo de las capacidades hardware de los dispositivos móviles así como considerar muy seriamente el contexto del usuario, amén de desarrollar aplicaciones "modernas" en lugar de únicamente móviles. El interés para desarrollar para iOS sigue siendo mayor que el que existe para desarrollar para Android.

Desde el punto de vista de dispositivos, para el año 2015 se prevé que muchos desarrolladores de aplicaciones móviles no solo creen aplicaciones para teléfonos o tabletas sino que se muevan a otro tipo de entornos como pueden ser los televisores o bien "*gadgets*" del estilo Google Glass.

No sería nada raro tampoco ver como se empiezan a desarrollar aplicaciones para autos interconectadas considerando que en ciertos estados de Estados Unidos hay ya autorización para la circulación, aunque con restricciones, de autos con conducción automática.

Sección Técnica "Ingeniería del Software" (Javier Dolado Cosín, Daniel Rodríguez García)

Tema: Libros

Marco Brambilla, Jordi Cabot, Manuel Wimmer. *Model-Driven Software Engineering in Practice*, Morgan & Claypool, 2012, 182 páginas, ISBN: 9781608458820. <<http://mdse-book.com/>>. Es un libro práctico para iniciarse en la ingeniería del software dirigida por modelos. El libro presenta los elementos básicos de este enfoque de desarrollo de software y explica los componentes del entorno Eclipse que se pueden utilizar. El libro consta de 11 capítulos, casi todos ellos muy claros y con ejemplos: "*MDSE Principles*", "*MDSE Use Cases*", "*Model-to-Model Transformations*", etc. En definitiva, es un libro recomendable.

Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman. *Software Architecture in Practice*, 3rd Edition, 640 páginas, Addison-Wesley Professional, 2013, ISBN-10: 0321815734. Este es un libro clásico en la introducción a los conceptos de arquitecturas de software y ésta es ya su tercera edición. El libro consta de 28 capítulos repartidos en 5 partes. En general es un libro que describe los aspectos más importantes de las arquitecturas software. Los autores pertenecen al *Software Engineering Institute* (SEI) por lo que nos encontramos ante una referencia clásica.

No obstante es un texto difícil para usarlo como texto base en la enseñanza y sólo podría considerarse como una referencia de consulta adicional.

Markus Gärtner. *ATDD by Example: A Practical Guide to Acceptance Test-Driven Development*, Addison-Wesley Professional, 240 páginas, julio de 2012, ISBN-10: 0321784154. Este es un libro introductorio al *Acceptance Test-Driven Development* ("Desarrollo dirigido por la aceptación de las pruebas") que describe paso a paso varios casos de ejemplo, siendo uno de los libros de texto más claros que podemos encontrar en estos momentos.

El libro está compuesto por 13 capítulos divididos en tres partes. Nos podemos hacer una idea de lo aplicado a la práctica del contenido por los títulos de las dos primeras partes: "*Airport Parking Lot*" y "*Traffic Light Software System*".

En definitiva, es un libro recomendable desde el punto de vista básico y práctico.

Sección Técnica "Lingüística computacional" (Xavier Gómez Guinovart, Manuel Palomar)

Tema: Aprendizaje no supervisado

Chris Biemann. *Structure Discovery in Natural Language. Theory and Applications of Natural Language Processing*. Springer-Verlag, Berlín, 2012, 178 páginas. ISBN 978-3-642-25922-7. Las tecnologías del lenguaje están dominadas actualmente por dos grandes paradigmas: los basados en reglas lingüísticas y los basados en datos lingüísticos etiquetados.

Tanto las reglas como los datos etiquetados exigen una gran cantidad de trabajo manual humano, un factor que acaba convirtiéndose en el cuello de botella de las aplicaciones.

Chris Biemann, doctor en informática por la Universidad de Leipzig y profesor de tecnologías del lenguaje en la Universidad Politécnica de Darmstadt (Alemania), propone en esta monografía superar este cuello de botella con una metodología totalmente automatizada para el procesamiento del lenguaje natural basada en el reconocimiento no supervisado de estructuras a partir de grandes muestras de datos lingüísticos no etiquetados, y demuestra su aplicación práctica en un conjunto de aplicaciones en los campos de la identificación automática del idioma, del etiquetado morfosintáctico y de la desambiguación semántica a nivel de léxico.

La lectura de este libro resulta interesante y amena para cualquier persona interesada en el campo de la lingüística computacional y del procesamiento del lenguaje, y es particularmente recomendable para estudiantes e investigadores en estos ámbitos.

Más información y adquisiciones en la web de la editorial en: <<http://www.springer.com/computer/ai/book/978-3-642-25922-7>>.

Sección técnica "Seguridad" (Javier Areitio Bertolín, Javier López Muñoz)

Tema: Libros

■ **P. Shakarian, J. Shakarian, A. Ruef.** "*Introduction to Cyber-Warfare: A Multidisciplinary Approach*". Syngress, ISBN: 0124078141, 2013.

■ **F. Siepmann.** "*Managing Risk and Security in Outsourcing IT Services: Onshore and the Cloud*". Auerbach Publications, ISBN

1439879095, 2013.

■ **S.Y. Yan.** "*Quantum Attacks on Public-Key Cryptosystems*". Springer, ISBN: 144197721X, 2013.

■ **B.L. Ciaramitaro.** "*Security and Privacy in Organizational Cloud Computing: Balancing Risks and Benefits*". IGI Global, ISBN 1466629940, 2013.

■ **P. Loshin.** "*Practical Anonymity: Hiding in Plain Sight Online*". Syngress. ISBN: 0124104045, 2013.

■ **W. Lee, R. Sandhu.** "*Intrusion Detection*". Morgan & Claypool. ISBN: 1598295659. 2013.

■ **D. Rountree, I. Castrillo.** "*The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice*". Syngress, ISBN: 0124059325, 2013.

■ **M. Curphey, B. Hau.** "*Practical Software Security*". O`Reilly Media. ISBN: 1449325882. 2013.

Tema: *Workshop-Congreso-Conference-Symposium*

■ **CSET'2013.** *6th Workshop on Cyber Security Experimentation and Test*. 12 de agosto de 2013. Washington DC, USA.

■ **S&I'2013.** *IEEE Symposium on Security and Privacy 2013*. Del 19 al 22 de mayo de 2013. San Francisco, CA, USA.

■ **SECURMATICA'2013.** XXIV Congreso Español de Seguridad de la Información. Del 23 al 25 de abril de 2013. Campo de las Naciones, Madrid.

■ **3rd International Conference on Cloud Computing and Services Science.** Del 8 de mayo al 10 de mayo de 2013. Aachen, Alemania.

■ **SPIE Security+Defence 2013.** Del 23 al 26 de septiembre de 2013. Dresden, Alemania.

Sección Técnica: "Sistemas de Tiempo Real"
(Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente)

Tema: *XVI Jornadas de Tiempo Real, Valencia 2013*

Las XVI Jornadas de Tiempo Real se han celebrado en Valencia, organizadas por el Grupo de Tiempo Real de la Universidad Politécnica de Valencia, los días 31 de enero y 1 de febrero de 2013 <<http://www.gii.upv.es/jtr2013/>>.

Estas Jornadas se llevan celebrando desde el año 1998 y constituyen un importante foro de encuentro de los grupos españoles de investigación en sistemas de tiempo real.

El objetivo perseguido es que sean un vehículo para que los investigadores interesados en este tema puedan presentar e intercambiar resultados de investigación, proyectos planteados, recursos disponibles, experiencias docentes, tendencias en los sistemas de tiempo real, etc.

A esta edición de las jornadas han asistido alrededor de 42 investigadores de 10 universidades diferentes. El programa estuvo compuesto por veintidós presentaciones de trabajos de investigación, organizados en seis sesiones. Sus contenidos son un reflejo de los temas de investigación más relevantes en esta área: Sistemas particionados y de criticidad mixta, desarrollo y planificación de sistemas distribuidos, protocolos y software de intermediación de comunicaciones de tiempo real e influencia de las arquitecturas de computadores modernas en el comportamiento de este tipo de sistemas.

También fueron de gran interés las presentaciones sobre aplicaciones prácticas de las técnicas desarrolladas. Entre las mismas se encuentra el uso de protocolos de comunicación para la interacción de robots, el desarrollo de un robot autónomo marino para monitorización oceanográfica, o el desarrollo del software de a bordo de un microsatélite.

Un tema de gran actualidad son los sistemas de criticidad mixta (*mixed-criticality*), donde conviven sistemas críticos, con otros sistemas de menor relevancia para la seguridad (*safety*).

Tradicionalmente, estos sistemas se ejecutaban en computadores separados. Sin embargo, el aumento de potencia de los procesadores actuales y la aparición de las arquitecturas multi-núcleo hace necesario que estos sistemas convivan en el mismo computador. El problema que se plantea es conseguir que el comportamiento de las aplicaciones críticas no se vea afectado por las que no lo son.

Una alternativa para tratar esta situación se basa en el uso de virtualización. Esta tecnología permite compartir los recursos hardware entre un conjunto de máquinas virtuales o particiones. En cada una de ellas, se ejecuta un sistema operativo junto con un conjunto de aplicaciones. El software de virtualización permite aislar temporal y espacialmente la particiones, de forma que en el mismo procesador puedan coexistir aplicaciones de los dos tipos mencionados.

En esta sesión se debatió sobre los sistemas particionados de control. Xtratium es un software de virtualización desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, que cumple los requisitos mencionados.

Las Jornadas se cerraron con una mesa redonda sobre escenarios de investigación y transferencia de resultados a la industria. Se compartió la experiencia de varios asistentes en colaboración con empresas españolas, en el marco de proyectos de investigación y se propusieron medidas para incentivar estas actividades. También se comentó sobre la creación de empresas tecnológicas, su oportunidad y retos.

Las XVII Jornadas de tiempo real se celebrarán en febrero de 2014 en Zaragoza, organizadas por la Universidad de Zaragoza. La lista de correo [gstr](mailto:gstr@dit.upm.es) <gstr@dit.upm.es> sirve como medio de distribución de noticias sobre sistemas de tiempo real. La suscripción se puede realizar desde la página: <<https://lists.dit.upm.es/mailman/listinfo/gstr>>.

Sección Técnica: "Tecnología de Objetos"
(Jesús García Molina, Gustavo Rossi)

Tema: *Libro*

Amr Elssamadisy. *Agile Adoption Patterns: A Roadmap to Organizational Success*. Addison Wesley, 2008, ISBN-10: 0321514521. No es usual que incluyamos en estas referencias textos con un enfoque de "*management*" mas que técnico; sin embargo, y a la luz del creciente uso de enfoques ágiles en el desarrollo de software y de la calidad de este texto nos ha parecido muy apropiado comentarlo.

El libro comienza con un hermoso prólogo de Linda Rising (una de las más entusiastas impulsoras del movimiento de patrones de software) en el que nos hace fijarnos en el hecho de que los patrones se conocen a través de libros, que todos hemos disfrutado mucho con algunos libros sobre patrones, y que este es un libro sobre patrones: patrones de adopción de enfoques ágiles. Y ciertamente lo es.

El libro está dividido en cuatro grandes secciones más un apéndice. La primera sección, algo breve, básicamente una introducción al proceso de desarrollo de software, aunque más bien se trata de una reflexión personal sobre el mismo, incluyendo el concepto de agilidad.

La segunda sección, también breve, reflexiona acerca del proceso de adopción de estrategias ágiles e introduce el concepto de "olor" (*smell*), muy utilizado en la teoría de *refactoring* pero novedoso

cuando se trata de roles relacionados con el negocio o de proceso. El último capítulo de esta sección, el capítulo 5, comienza a dar pautas para adoptar enfoques ágiles. Es quizás el primer capítulo con contenido "técnico" importante.

La tercera parte es el corazón del libro: describe un catálogo de patrones de prácticas ágiles y proporciona consejos sobre cuándo y cómo adoptarlos. Comienza con una breve explicación del concepto de patrón (en este contexto) y luego describe uno a uno más de treinta patrones que tienen niveles de granularidad muy variados pero son todos muy conceptuales. No son patrones en el sentido tradicional de los patrones de diseño GoF sino una mezcla entre buenas prácticas (tal como "*Release Often*" en el capítulo 17), artefactos importantes ("*User Story*" y "*Use Case*", capítulos 24 y 25) e incluso estrategias de desarrollo ("*Test Driven Development*" en el capítulo 43). Todos los patrones están descritos con un molde semejante y se leen sin dificultad; quizás faltarían ejemplos más profundos en algunos casos pero afortunadamente queda la cuarta sección del libro que describimos a continuación.

La cuarta sección presenta dos casos de estudio; no son muy extensos pero en cada uno de ellos se referencia con precisión cuáles de las prácticas descritas anteriormente se utilizan. Esta sección cierra el texto muy razonablemente.

La quinta sección incluye entre otras cosas ciertas recomendaciones de lectura que son apropiadas aunque quizás algo antiguas (este texto ya tiene 5 años).

En resumen, un libro interesante con una forma muy moderna y apropiada de presentar problemas y soluciones en el proceso de adopción de enfoques ágiles. Vale la pena leerlo.

Sección Técnica: "TIC y Turismo" **(Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza)**

Tema: *Proyecto PISTA*

El proyecto PISTA <<http://idi.gowex.com/pista/>>, acrónimo de Plataforma Inteligente de Servicios para el Turista, es una iniciativa que tiene como principal objetivo facilitar a los usuarios de dispositivos móviles el acceso a la mejor oferta turística, cultural y de ocio, de acuerdo a sus preferencias, fomentando la utilización de las cada vez más extendidas redes WiFi de acceso público.

El proyecto está impulsado por el centro tecnológico Barcelona Digital (BDigital), la empresa de servicios WiFi para ciudades Gowex y la compañía Gralek Consultores y cuenta con un presupuesto de 1,1 millones de euros cofinanciado con fondos del programa Innpacto 2011, con junio de 2014 como horizonte.

Actualmente se encuentra en pleno desarrollo y está prevista la validación de resultados mediante un proyecto piloto que se llevará a cabo en las ciudades de Sevilla y Málaga, antes de pasar a la explotación y difusión de los resultados. Estas ciudades han sido elegidas por su elevada afluencia de turistas y para probar así las altas tasas de transmisión de datos necesarias.

Los objetivos técnicos más relevantes del proyecto PISTA son los siguientes:

- Diseñar e implementar una plataforma con interfaces estándares (APIs basadas en *Web Services*) para los proveedores de contenido (por parte de ayuntamientos, asociaciones, empresas privadas, entre otras). También se pretende añadir interfaces para poder acomodar otros servicios, convirtiéndose en una plataforma global de servicios en las ciudades que agregue la mayoría de datos de una zona.

- Diseñar e implementar una aplicación móvil basada en tecnologías Web de última generación con el objetivo de ser multi-plataforma, con interfaces intuitivas que incluyen nuevas tecnologías de interacción multimodal para potenciar su accesibilidad y usabilidad.

- Seguir un paradigma de diseño centrado en el usuario, con el objetivo de que los diferentes grupos de usuarios estén involucrados en todas las fases del diseño, implementación y validación del sistema (en especial para los procesos de recolección de datos). En particular, se prestará especial atención a grupos de discapacitados, gente mayor y familias con niños.

- Se pretende incluir este proyecto dentro de iniciativas como *Open Data* donde los ayuntamientos y gobiernos comparten datos públicos con los ciudadanos mediante interfaces públicas (APIs). El objetivo de estas iniciativas es que empresas y ciudadanos puedan crear aplicaciones con estos datos abiertos.

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Laboratorio de Investigación de Software MsLabs, Dpto. Ing. en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)

<jotacastillo@gmail.com>, <diegojserrano@gmail.com>, <ing.marinacardenas@gmail.com>

El problema del supermercado

El enunciado de este problema apareció en el número 218 de *Novática* (julio-agosto 2012, p.77)

El problema planteado consiste en determinar el instante de tiempo en que un supermercado atiende a su último cliente. Para ello, se tienen los datos de la cantidad de cajas que posee el supermercado, la cantidad de clientes, y el tiempo de atención de cada cliente que dependerá de la cantidad de artículos comprados.

Una manera de resolver este problema es plantearlo como un problema de simulación en la cual se diseñan las estructuras de datos que permitan modelar el problema y su dinámica de la manera más efectiva. Una lectura cuidadosa del enunciado nos permite determinar que se trata de un sistema determinista puesto que no interviene ninguna variable aleatoria, por lo cual la salida del sistema estará dada por una función deducible a partir de sus entradas.

En la siguiente solución se utilizan vectores para modelar las cajas del supermercado y se emplean colas para modelar los clientes en espera en cada caja. De esta manera, el supermercado es un vector de *colas* donde en cada

posición se encola un *cliente* que es representado por un número entero que indica el tiempo de atención que una cajera necesita para atender a ese *cliente*.

La solución hace uso solamente de dos clases, la clase Principal y la clase Caja, para realizar un balance óptimo entre la complejidad y claridad de la solución, y entre los principios de diseño de la Programación Orientada a Objetos y la eficiencia de la solución.

La variable utilizada C representa la cantidad de casos de prueba del problema, mientras que T representa la cantidad de segundos desde la apertura del supermercado hasta que el cliente elige una cola para pagar y A representa la cantidad de artículos comprados.

Nótese que el problema expresamente menciona que hay 10 cajas en el supermercado y ello podría generalizarse fácilmente a N-cajas. La solución propuesta trabaja con un vector de 10 cajas como lo prevé el enunciado pero este parámetro puede ser fácilmente

modificado solamente cambiando el valor de la variable entera J.

La clase Caja nos permite modelar una caja como una lista de enteros (horario de llegada de los clientes a la caja), y cuenta con métodos que nos permiten agregar clientes, y conocer cuál es la cola con menor cantidad de clientes (método `cantidadClientes()`), lo que nos permitirá determinar en qué caja se deberá encolar el próximo cliente.

La clase Principal es la que se encarga de la entrada de datos, y en base a ellos, de la creación de las cajas con sus respectivos clientes. A su vez, ubica cual es la caja con menor cantidad de clientes (primer ciclo `for`) y determina el horario de cierre del supermercado buscando el máximo tiempo de atención en cada una de las listas asociadas a las cajas (segundo ciclo `for`).

A continuación se expone el código de la solución del problema en el lenguaje de programación Java.

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;

class Caja {
    private final ArrayList<Integer> clientes = new ArrayList<>();
    private int maxSalida = 0;

    public void agregarCliente(int T, int A) {
        Integer horaSalida = 20 + A + (estaVacía(T) ? T : maximaSalida() + 1);
        clientes.add(horaSalida);
        maxSalida = horaSalida;
    }

    public int cantidadClientes(int hora) {
        int c = 0;
        for (Integer horaSalida : clientes)
            if (horaSalida >= hora)
                c++;
        return c;
    }

    public int maximaSalida() {
```

```
        return maxSalida;
    }

    public boolean estaVacia(int hora) {
        return cantidadClientes(hora) == 0;
    }
}

public class Principal {

    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int C = sc.nextInt();
        while (C > 0) {
            int N = sc.nextInt();
            int J = 10; //cantidad de cajas del supermercado

            Caja[] cajas = new Caja[J];
            for (int i = 0; i < J; i++) {
                cajas[i] = new Caja();
            }
            while (N > 0) {
                int T = sc.nextInt();
                int A = sc.nextInt();

                Caja menorCola = cajas[0];
                int cantidadClientes = menorCola.cantidadClientes(T);
                for (int i = 1; i < J; i++) {
                    int cantidad = cajas[i].cantidadClientes(T);
                    if (cantidad < cantidadClientes) {
                        cantidadClientes = cantidad;
                        menorCola = cajas[i];
                    }
                }
                menorCola.agregarCliente(T, A);
            }

            int ultimoCierre = cajas[0].maximaSalida();
            for (int i = 1; i < J; i++) {
                if (cajas[i].maximaSalida() > ultimoCierre)
                    ultimoCierre = cajas[i].maximaSalida();
            }
            System.out.println(ultimoCierre);
        }
    }
}
```

Convocatoria de la VII Edición del Premio Novática

La Junta Directiva General de ATI convoca la VII Edición del Premio **Novática**, un prestigioso galardón destinado al mejor artículo publicado en nuestra revista durante el año 2012 (números 215 al 220, ambos inclusive). Podrán ser miembros del Jurado todos los socios de ATI que lo deseen.

Se ruega a quienes quieran serlo que lo comuniquen a la mayor brevedad (como máximo el 29 de mayo, miércoles) escribiendo al Secretario del Jurado, Rafael Fernández Calvo, <rfcalvo@ati.es>.

Buscador de Novática en la Intranet de ATI

Una vez resueltas las dificultades técnicas que impedían su funcionamiento, está nuevamente activo el buscador del espacio de **Novática** en la Intranet de ATI, con lo cual se puede acceder selectivamente a los contenidos de todos los números publicados por nuestra revista desde su fundación en 1975.

Se trata de un amplísimo y rico fondo editorial que ofrece una visión peculiar de la historia de la informática española, así como retazos significativos de la informática mundial, desde una perspectiva siempre independiente y a menudo novedosa y crítica.

Aquellos socios que todavía no tengan acceso a la Intranet de ATI pueden solicitarlo dirigiéndose a <info@ati.es>.

Programación de Novática

Por acuerdo del Consejo Editorial de **Novática**, los temas y editores invitados de las restantes monografías de 2013 serán, salvo causas de fuerza mayor o imprevistos, los siguientes:

Nº 222: (marzo-abril 2013): "Lenguajes de programación". Editores invitados: **Oscar Belmonte Fernández** y **Carlos Granell Canut** (Universitat Jaume I, Castellón).

Nº 223 (mayo-junio 2013): "Eficiencia energética en centros de proceso de datos". Editor invitado principal: **José Manuel Moya Fernández** (Universidad Politécnica de Madrid).

Nº 224 (julio-agosto 2013): "Minería de procesos". Editores invitados: **Antonio Valle Salas** (Socio Director de G2) y **Anne Rozinat** (Cofundadora de Fluxicon, Eindhoven, Países Bajos).

Nº 225 (septiembre-octubre 2013): "Pruebas de software: Nuevos retos". Editores invitados: **Javier Dolado Cosín** (Universidad del País Vasco) y **Daniel Rodríguez García** (Universidad de Alcalá de Henares).

Nº 226 (noviembre-diciembre 2013): "Empresa 2.0". Editor invitado principal: **Joaquín Peña Siles** (Universidad de Sevilla).

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:

AGENCIA DE INFOR. Y COMUN. COMUNIDAD DE MADRID
AGROSEGURO, S.A.
AIGÜES TER LLOBREGAT
ALC ORGANIZACIÓN Y SISTEMAS,S.L.
ALMIRALL, S.A.
3ASIDE CONSULTORS, S.L.
AVANTTIC, CONSULTORÍA TECNOLÓGICA, S.L.
CENTRO DE ESTUDIOS VELAZQUEZ S.A. (C.E. Adams)
CETICSA, CONSULTORIA Y FORMACIÓN
CONSULTORES SAYMA, S.A.
COSTAISA, S.A
DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT DE LA GENERALITAT
ELOGOS, S. L.
EPISER, S.L.
ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS, S.A. (ESPELSA)
ESTEVE QUÍMICA, S.A.
FUNDACIÓ BARCELONA MEDIA - UNIVERSITAT POMPEU FABRA
FUNDACIÓ CATALANA DE L'ESPLAI
FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES GIMBERNAT
iIR ESPAÑA
IN2
INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA
INVERGAMING GRUP
KRITER SOFTWARE, S.L.
NETMIND, S.L.
ONDATA INTERNATIONAL, S.L.
PRACTIA CONSULTING, S.L.
QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL
RCM SOFTWARE, S.L.
SADIEL, S.A.
SERVICETONIC, S.L
SISTEMAS TÉCNICOS LOTERIAS ESTADO (STL)
SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.
SQS, S.A
TRAINING & ENTERPRISE RESOURCES
T-SYSTEMS ITC Services España S.A.
UNIVERSIDAD ANTONIO DE NEBRIJA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID
UNIVERSITAT DE GIRONA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

www.ati.es/novatica

Todos los datos son obligatorios a menos que se indique otra cosa / All the data must filled in unless otherwise stated

Una vez cumplimentada esta hoja, se ruega enviarla a / Please fill in this form and send it to:
 e-mail novatica.subscripciones@atinet.es or ATI, Vía Laietana 46, ppal. 1ª, 08003 Barcelona, España / Spain

Nota importante / Important Notice: Novática es una revista que se publica solamente en formato digital, de aparición bimestral, es decir seis números al año / Novática is a digital-only publication that appears bimonthly, i.e. six issues per year.

► **Cuota anual: 62 Euros** (IVA incluido – este impuesto se aplica solamente a residentes en España) / **Annual fee: 62 Euros** (VAT applicable only to subscribers that reside in Spain)

- El suscriptor es una empresa o entidad ___ o una persona física ___ (marcar con X lo que corresponda) /
- The subscriber is an organization (business, university, government, etc) ___ or a person ___ (mark your option with X)

- Datos del suscriptor empresa o entidad / Data of organizational subscriber

Empresa o entidad / Organization	Sector / Business
Dirección / Address	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code
Provincia / Country	
Datos de la persona de contacto / Data of contact person	
Nombre y apellidos / Full name	
Correo electrónico / E-mail address ¹	Teléfono / Phone

- Datos del suscriptor persona física / Data of personal subscriber²

Apellidos / Last name	
Nombre / First name	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code
Provincia / Country	Teléfono / Phone
Correo electrónico / E-mail address ¹	

- Datos bancarios para domiciliación del pago / Bank account data for payment (si desea pagar por otro método contacte por favor con novatica.subscripciones@atinet.es / if you want your payment to be made using a different method please contact novatica.subscripciones@atinet.es)

Nombre de la entidad bancaria / Name of the Bank (if the Bank is not located in Spain please provide SWIFT and IBAN codes)

.....

Código de entidad	Oficina	D.C.	Cuenta

¿Desea que emitamos factura? / Do you want an invoice to be issued? Sí / Yes ___ No ___ (marcar con X lo que corresponda / mark your option with X)

Firma / Signature

Fecha / Date

Mediante su firma la persona que ha cumplimentado este impreso declara que todos los datos contenidos en el mismo son ciertos y acepta todos los términos y condiciones del servicio de suscripción a Novática / Along with his/her signature the person filling in this form declares that all the data provided are true and accepts all the terms and conditions of the Novática subscription service

Nota sobre protección de datos de carácter personal / Data Protection Notice: De conformidad con la LO 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos que usted nos facilite serán incorporados a un fichero propiedad de Asociación de Técnicos de Informática (ATI) para poder disfrutar de los servicios que su condición de suscriptor de Novática socio le confiere, así como para enviarle información acerca de nuevos servicios y ofertas que ATI ofrece en relación con sus publicaciones. Si usted desea acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos puede dirigirse por escrito a secregen@ati.es. / ATI is fully compliant with the Spain Data Protection Law (LO 15/99). You can enact your rights to access, cancellation or opposition writing to secregen@ati.es.

¹ Una vez validados por el servicio de suscripciones de Novática los datos de este formulario, Vd. recibirá en esta dirección de correo la información sobre el procedimiento para acceder a los números publicados por nuestra revista / Once the data in this form have been validated by the Novática subscription staff you will receive in this e-mail address the information about the procedure required to access the issues edited by our journal.

² Si Vd. es profesional informático o estudiante de Informática, o simplemente una persona interesada por la Informática, debe tener en cuenta que la revista Novática es solamente uno de los diferentes servicios que los socios de ATI reciben como contrapartida de su cuota anual, de forma que, muy probablemente, le será más beneficioso hacerse socio que suscribirse únicamente a la revista. Por ello le recomendamos que se informe sobre qué es ATI y sobre los servicios que ofrece en <http://www.ati.es/> o en info@ati.es.



Hoja de solicitud de inscripción en ATI (2013)

(Asociación de Técnicos de Informática)

Todos los datos son obligatorios a menos que se indique otra cosa

Una vez cumplimentada esta hoja, se ruega enviarla por correo electrónico a secregen@ati.es, o por fax al 93 4127713, o por correo postal a ATI, Vía Laietana 46, ppal. 1ª, 08003 Barcelona

► Solicito inscribirme como: Socio de número (85€)* / Socio junior (26€)* / Socio jubilado (27€)* / Socio adherido (59€)*

(Para inscribirse como socio estudiante se ruega utilizar la hoja de inscripción específica disponible en <http://www.ati.es/estudiantes>

- ver en la siguiente página información detallada sobre ATI y los diferentes tipos de socios)

* **Nota importante:** la cuota cubre el año natural, de 1 de enero a 31 de diciembre. Las inscripciones a socios de número realizadas de 1 de julio a 31 de octubre tienen una reducción de cuota del 50% y todas las cuotas son gratuitas si se realizan del 1 de noviembre al 31 de diciembre. En este último caso, si se desea acceder a descuentos en servicios ofrecidos por terceros no se aplicarán reducciones a la cuota anual de asociado, que deberá abonarse en su totalidad.

- Datos personales del solicitante

Apellidos		
Nombre		
Domicilio	Nº	Piso
Localidad	Código Postal	
Provincia	Teléfono	
Dirección de correo electrónico ¹		
Fecha de nacimiento	DNI	

- Datos de la empresa o entidad donde trabaja (si es autónomo indíquelo en el campo "Empresa o entidad")

Empresa o entidad	Sector
Puesto actual	Depto.
Dirección	Nº
Localidad	Código Postal
Provincia	Teléfono

- Domiciliación de la cuota anual (ATI se encarga de su envío al banco o caja)

Nombre de la entidad bancaria: _____

Código de entidad	Oficina	D.C.	Cuenta

- Datos complementarios (si necesita más espacio para estos datos continúe en otra hoja)

Títulos superiores o medios que posee y centros otorgantes:

.....

Resumen de experiencias profesionales:

.....

Número de años de experiencia profesional informática:

- Presentado por los Socios de número (**)

(**) Esta información no es necesaria para solicitar inscribirse como socio junior, estudiante o adherido; para inscribirse como socio de número o jubilado, si el solicitante no conoce a ningún socio de número que pueda presentarle, la Secretaría General de ATI le contactará para determinar otra forma fehaciente de acreditar su profesionalidad.

1) Apellidos y Nombre Nº de socio Fecha .../.../..... Firma

2) Apellidos y Nombre Nº de socio Fecha .../.../..... Firma

Firma del solicitante

Fecha _____

Mediante su firma el solicitante declara que todos los datos incluidos en esta solicitud son ciertos.

Nota sobre protección de datos de carácter personal: De conformidad con la LO 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos que usted nos facilite serán incorporados a un fichero propiedad de Asociación de Técnicos de Informática (ATI) para poder disfrutar de los servicios que su condición de socio le confiere, así como para enviarle información acerca de nuevos servicios, ofertas y cursos que ATI ofrezca y puedan resultar de su interés. Sus datos podrán ser comunicados a aquellas instituciones, sociedades u organismos, con los que ATI mantenga acuerdos de colaboración, relacionados con el sector de los seguros, la banca y la formación para el envío de información comercial. Si usted desea acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos puede dirigirse por escrito a secregen@ati.es.

No deseo recibir información comercial de ATI ni de terceras entidades colaboradoras de ATI.

No deseo recibir información comercial de terceras entidades colaboradoras de ATI.

No autorizo la comunicación de mis datos a terceras entidades colaboradoras de ATI.

¹ Una vez validados por la Secretaría de ATI la hoja de inscripción y los documentos requeridos, y aceptada su solicitud, Vd. recibirá en esta dirección de correo la información sobre el procedimiento para poder utilizar todos los servicios de la red ATINET (ver reverso).



www.ati.es

Una asociación abierta a todos los informáticos

Una asociación útil a sus socios, útil a la Sociedad

Creada en 1967, **ATI (Asociación de Técnicos de Informática)** es la asociación profesional más numerosa, activa y antigua de las existentes en el Sector Informático español, con sedes en Barcelona (sede general), Madrid, Valencia. Cuenta con más de 3.000 socios, que ejercen sus funciones como profesionales informáticos en empresas, universidades y Administraciones Públicas, o como autónomos.

ATI, que está abierta a todos profesionales informáticos independientemente de su titulación, representa oficialmente a los informáticos de nuestro país en Europa (a través de CEPIS, entidad que coordina a asociaciones que representan a más de 400.000 profesionales informáticos de 32 países europeos) y en todo el mundo (a través de IFIP, entidad promovida por la UNESCO para coordinar trabajos de Universidades y Centros de Investigación), y pertenece a la CLEI (Centro Latinoamericano de Estudios en Informática). ATI tiene también un acuerdo de colaboración con ACM (*Association for Computing Machinery*).

En el plano interno tiene establecidos acuerdos de colaboración o vinculación con Ada Spain, ASTIC (Asociación Profesional del Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado), Hispalinux, AI2 (Asociación de Ingenieros en Informática), Colegios de Ingenierías Informáticas de Cataluña y con RITSI (Reunión de Estudiantes de Ingenierías Técnicas y Superiores de Informática).

Tipos de socio

✓ **Socios de número:** deben acreditar un mínimo de tres años de experiencia profesional informática (o dos años si se posee un título de grado superior o medio), o bien poseer un título de grado superior o medio relacionado con las Tecnologías de Información, o bien haber desarrollado estudios, trabajos, o investigaciones relevantes sobre dichas tecnologías

✓ **Socios estudiantes:** deben acreditar estar matriculados en un centro docente cuya titulación dé acceso a la condición de Socio de Número (la hoja específica de inscripción para socios estudiantes está disponible en <http://www.ati.es/estudiantes>)

✓ **Socios junior:** profesionales informáticos con una edad máxima de 30 años y que no sean estudiantes.

✓ **Socios jubilados (Aula de Experiencia):** socios de ATI que, al jubilarse y cesar su actividad laboral, deciden continuar perteneciendo a ATI colaborando con su experiencia con la asociación

✓ **Socios adheridos:** profesionales informáticos que no cumplan las condiciones para ser Socios de Número o también personas que, no siendo profesionales informáticos, quieran participar en las actividades de ATI

✓ **Socios institucionales:** personas jurídicas, de carácter público o privado, que quieran participar en las actividades de ATI (para más información sobre esta modalidad se ruega ponerse en contacto con la sede general de ATI)

¿Qué servicios ofrece ATI a sus socios?

Mediante el pago de una cuota anual, los socios de ATI pueden disfrutar de la siguiente gama de servicios:

✓ **Formación Permanente**

- Cursos, Jornadas Técnicas, Mesas Redondas, Seminarios,
- Conferencias, Congresos
- Secciones Técnicas y Grupos de Trabajo sobre diversos temas
- Intercambios con Asociaciones Profesionales de todo el mundo

✓ **Servicios de información**

- Revistas bimestrales **Novática** (decano de la prensa informática española), **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).
- Red asociativa **ATInet** (IntrATInet, acceso básico gratuito a Internet, correo electrónico con dirección permanente, listas de distribución generales y especializadas, foros, blogs, página personal, ...)
- Servidor web <http://www.ati.es>, pionero de los webs asociativos españoles

✓ **Servicios profesionales**

- Asesoramiento profesional y legal
- Peritajes, diagnósticos y certificaciones
- Bolsa de Trabajo
- Emisión en España del certificado profesional europeo EUCIP (*European Certification of Informatics Professionals*)
- Emisión en España del certificado ECDL (*European Computer Driving License*) para usuarios

✓ **Servicios personales**

- Los que ofrece la Mutua de los Ingenieros (Seguros, Fondo de pensiones, Servicios Médicos)
- Los que ofrece la Caja de Ingenieros (gozar de las ventajas de ser socio de esta caja cooperativa)
- Promociones y ofertas comerciales

¿Dónde está ATI?

- ✓ **Sede General y Capítulo de Catalunya** - Via Laietana 46 ppal. 1ª, 08003 Barcelona - Tlfn. 93 4125235; fax 93 4127713 / <secregen@ati.es>
- ✓ **Capítulo de Andalucía** - <secreand@ati.es>
- ✓ **Capítulo de Aragón** - Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza - Tlfn./fax 976 235181 / <secreara@ati.es>
- ✓ **Capítulo de Galicia** - <secregal@ati.es>
- ✓ **Capítulo de Madrid** - Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid - Tlfn. 91 4029391; fax. 91 3093685 / <secremdr@ati.es>
- ✓ **Capítulo de Valencia y Murcia** - Universidad Politécnica de Valencia. Asociación de Técnicos en Informática. Edificio 1H – ETSINF. Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia / <secreval@ati.es>
- ✓ **Revistas Novática y REICIS** - Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid - Tlfn. 91 4029391; fax. 91 3093685 / <novatica@ati.es>

Concurso Universitario De Software Libre



VIII

Fase Final 23 y 24 de Mayo 2013

E.T.S.I. Informática y Telecomunicaciones
Universidad de Granada

¡ven y disfruta de los
mejores proyectos!

¿Te los vas a perder?

<http://www.concursosoftwarelibre.org/1213/fase-final>

PATRONCINADORES



Fundación ONCE



Fundación I+D
del Software Libre

ximdex



fidetia



CEI BioTic
Granada



GCF
GRANADA CLUB DE FÚTBOL



WIKIMEDIA
ESPAÑA



Linux
Professional
Institute



cenatic



ORGANIZA



oficina de
software
libre



MEDIOS OFICIALES

cibersur.com
cibersur.es

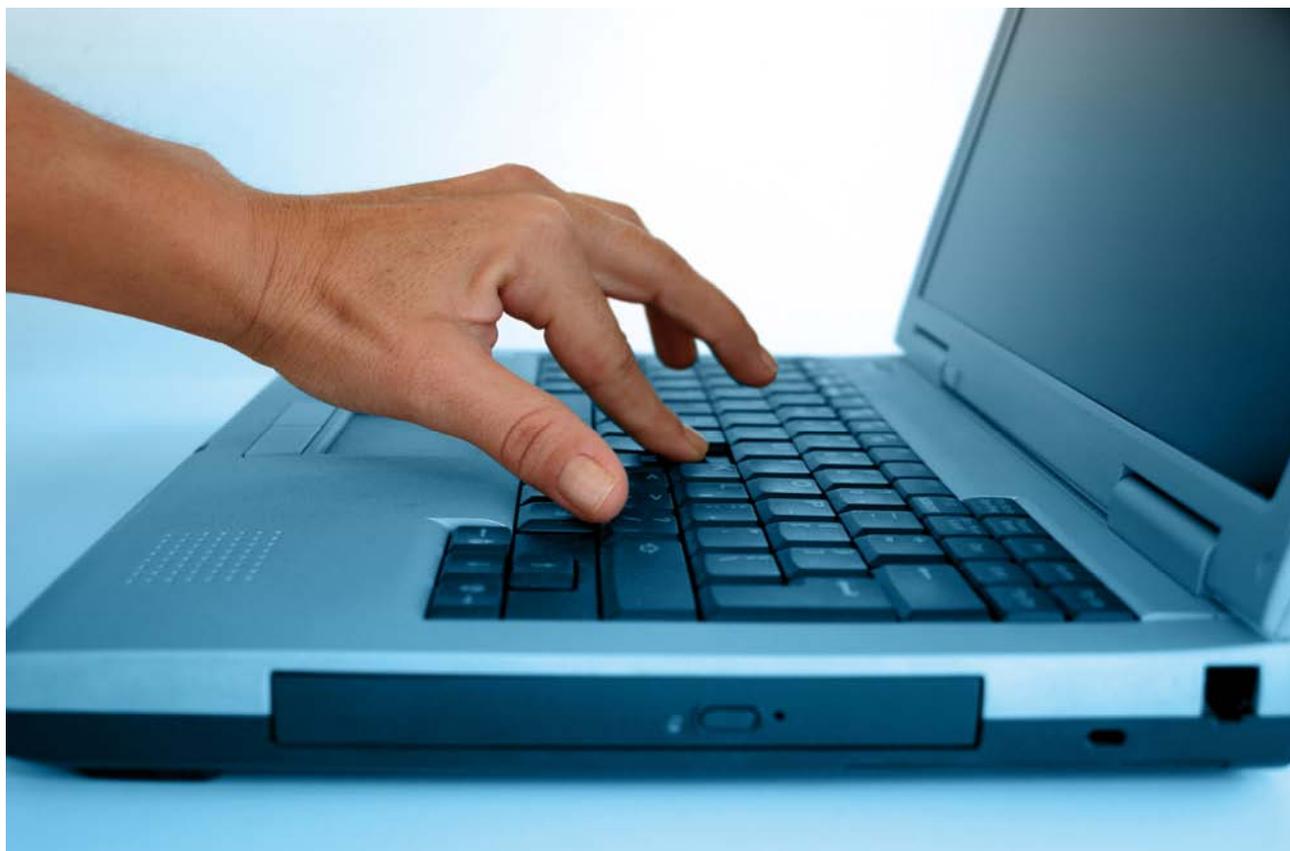
novelica
UPGRADE

LINUX
MAGAZINE

gaceta
Tecnológica

granadamedia
LAS NOTICIAS DE TU BARRIO

LINUX HISPANO



Acreditación Europea de habilidades informáticas

Líder internacional en certificación de competencias TIC

11.409.855 Candidatos ECDL / ICDL

41 Idiomas

148 Países

24.000 Centros autorizados

45 millones de exámenes