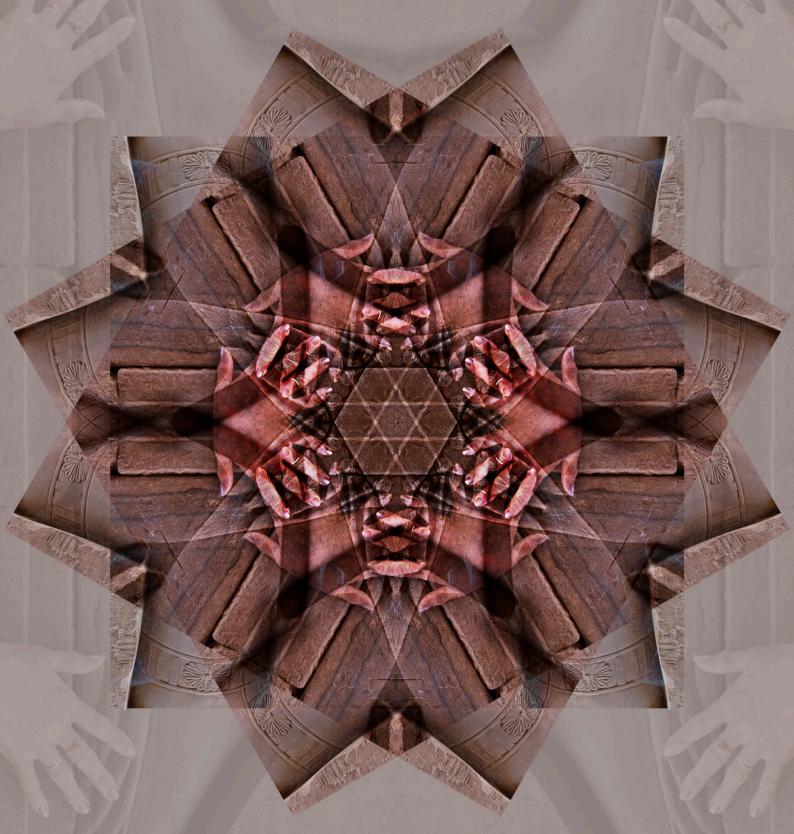


evista de la Asociación de Tecnicos de Informática Nº 228, abril-junio 2014, año XL



Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos



Facultad de Turismo Universidad de Málaga



X CONGRESO NACIONAL TURISMO Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Colaboran





Málaga, 23 y 24 de octubre de 2014 Palacio de Ferias y Congresos de Málaga

Patronicadores









S-dos









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, Al2, ASTIC, RITSI e Hispalinux, iunto a la que participa en Prolnnova.

Consejo Editorial
Guillem Albira González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Marti
Lis Fernández Sarz, José Antonio Guillerrez de Mesa, Silwia Laal Martin, Didaz López Viflas, Franc
Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Andrés Pérez Payeras, Vikiu Poris I Colorner, Moisses Rol
Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Cartios Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas < pages@ati.es> Composición y autoedición Jorge Llácer Gil de Ramalae

Jorge Lláere Gil de Hamailes Traducciones Grupo de Lengua e Ilonamilica de ATI < http://www.ati.es/gl/lengua-informatica/> Administración Tomás Brunete, María José Femández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores Acceso y recuperación de la Información

José María Gómez Hidalgo (Optenet), < jmgomezh@yahoo.es> Enrique Puertas Sarz (Universidad Europea de Madrid), < enrique.puertas@uem.es> Administración Pública electrónica

López Crespo (MAE), <flc@ati.es> lusticia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>

Soudania Justicia Périz (Diputación de Barcelona) «sjusticia@atties» Anquitecturas
Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), «enrique torres@unizar.es)
alos Pijich Cardo (Universidad Politecnica de Valencia, «¡flich@disca.upv.es>
Auditura STITE
Auditura STITE

Troitiño, < marinatourino@marinatourino.com> Landero Pérez (Endesa), < sergio.gomezlandero@endesa.es>

(Doublik-Lainuta u ricita (ביינגים), יינגים (באלים) ב**ocho y tecnologías** el Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es> a Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com> Isabel Hernando Collazos Fac. Derecho de Donocial, UPV), <isabel hernando@ehu.e Elena Davara Fennader de Marcos (Davara & Davara), <erdavara@davara.com> Enseñaza Universidaria de la Informática (Cistobal Paria proses) (Davara Davara), <erdavara@davara.com> Cristobal Paria proses (Davie Univ.), <erdavara (Cistobal Paria proses) (Davara Davara), <erdavara (Davara), <erdavara (Davara),

Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), < joan.baiget@ati.es> Gobierno corporativo de las Ti

Roblema corporative de las TI

Manuel Palao Garcia Suelto (ATI) , manuel@palao.com>
Miguel Garcia - Menediete (TITI) , manuel@palao.com>
Miguel Garcia - Menediete (TITI) , manuel@palao.com>
Miguel Garcia - Menediete (TITI) , manuel@palao.com>
Poberto Petero Origa (Webb), manuel@palao.com>
Poberto Petero Origa (Webb), manuel@palao.com>
Poberto Vetero Origa (Webb), manuel@palao.com>

Italiao. A commanuel (Webb), manuel@palao.com

Italiao. A commanuel (Webb), <a h

oaniel.rodriguez}@uah.es> Inteligencia Artificial

Interageutad Antificial
floenie Bottl Navarro, Vicenie Julián Inglada (DSIC-UPV), <{vbotti, vinglada}@dsic.upv.es>
netraczón Persona-Computator
floración Persona-Computator
floración M. Latter Antifest (Inforestatorida)

Pedro N. Latore Années (Universidad de Zarapoza, APO), «piatorreciounzar es-perio Acc. Guildens Vola (Universidad de Garada, APÓ), «[gutlen@ugr.es> Langua e Informática M. del Carme Uparde Garada (ATI), »cugante@ati.es> Languales Informáticos Oscar Belmonte Fernandez (Univ. da Imel de Castellon), «belfern@isi.uji.es> Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Viaencia), «Inmaculada Coma@uv.es> Languales Comercio (Univ. de Viaencia), «populo (Univ. de Viaencia), «Inmaculada Coma@uv.es> Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Vigo), «xgg@wilgo.es> Manuel Palamer (Univ. de Vilican), «quagowilgo.es> Manuel Palamer (Univ. de Vilican), «goldonar@dislua.es> Modelado de software Jesus Garda Molful (Ols UM), «jmolina@um.es> Guistavo Rossi (LIPA-UNIV. Appentina), «guistavo@sol.info.unip.edu.ar> Wanton Espidamily (yorenes yoridesonafes is (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es> /ela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierr@ugr.es>

Gustavo Rossi (LIFA-UNI), < jmollina@um.es>
Gustavo Rossi (LIFA-UNI), Argentina), < gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>
Mundo estudiantily jorenes profesionales
Federico G. Mon Toro (IRTS), < grayu.bede@grail.com>
Mitel Salzari Fetra (hea ed Joenens Profesionales, Junta de ATI Madrid), < mikeltxo_uni@yahoo.es>
Profesion informatica
Raiesi Fernandez Calvo (ATI), < rficalvo@atties>
Migues Carries Griff (ATI), < rficalvo@atties>
Redes y servicios telematicos
Junga Carlos (Exp. es) (IVT) Lav.

servicios telémáticos los López López (UCLM), < juancarlos lopez@uclm.es> Sanjuán (UPV), < apont@disca.upv.es>

José Cortés Arenas (Sopra Group), < joscorare@gmail.com> Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), < juan@iearobotics.com Secunidad

Seguridad Javier Areitio Bertolin (Univ. de Deusto), < jareitio@deusto.es> Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), < jim@lcc.uma.es> Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alorso Mufoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <a lainso, juvente) @di.upm.es> Jegis M Constitution (Ditagness)

ez Barahona (GSYC - URJC), < jgb@gsyc.es> ernero (Universidad Politéncia de Madrid), < isra@herraiz.org>

Jesus M., Gonzalez de atentina (Nov.)
Issael Herrial Zabernero (Universidad Politiencia de Madrid), «Israel
Teonologias para la Blucación
Juan Manuel Dodero Beardo (UCSM), «dodero@int uc3mes>
César Pablo Córcoles Briongo (UOC), «coorcoles@uoc.edu».
Tecnologias y Empresa
Tecnologias y Entresa
Tecnologias y Entresa (Girona), «didac.lopez@atl.es

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de losmismos. **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

COMINAGAUN Emwara, 28008 Madrid Flaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid Flin.914029391; tax.913093685 < novatica@ati.es> Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Calle Avita 46-50, 3a planta local 9, 08005 Barcelona Calle Avita 46-50, 3a planta local 9, 08005 Barcelona Calle Avita 46-50, 3a planta local 9, 08005 Barcelona Calle Avita 46-60, 3a planta local 9, 3a

Nº 228, abril-junio 2014, año XL

sumario

> 21

> 36

> 44

> 58

> 65

> 75

> 81

> 82

> 83

-	dia.	wio I

Un nuevo impulso para ATI > 02 Didac López Viñas

noticias de IFIP

IFIP en el World Summit on Information Society (WSIS) > 03 Ramon Puigjaner Trepat Reunión anual del TC2 (Software: Theory and Practice) > 04

Antonio Vallecillo Moreno Próxima reunión del TC6 > 04

Ana Pont Sanjuán

monografía Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida pormodelos

Editores invitados: Jordi Cabot, Jesús García Molina, Gustavo Rossi

Presentación. Una introducción a MDE y su creciente adopción industrial Jordi Cabot, Jesús García Molina, Gustavo Rossi

Ingeniería de Software con modelos: Panorama actual y futuros retos > 11 Richard F. Paige

ARTIST: Una solución global para la modernización de software hacia el *cloud* > 16 Clara Pezuela

SmartEA: Una herramienta de Arquitectura Empresarial basada en las técnicas MDE

Stéphane Drapeau, Frédéric Madiot, Jean-François Brazeau, Pierre-Laurent Dugré Optimización del rendimiento de aplicaciones ABAP > 29

Orlando Ávila-García Quince años de Desarrollo Industrial Dirigido por Modelos de aplicaciones Front-End: desde WebML hasta WebRatio e IFML

Marco Brambilla, Stefano Butti Ingeniería del Software Dirigida por Modelos: Adopción industrial para software empotrado

Aitor Murguzur, Xabier De Carlos, Xabier Mendialdua, Salvador Trujillo

secciones técnicas

Administración Pública electrónica

Arquitectura corporativa informática en la administración local > 51 Sebastià Justicia Pérez, Luis Estévez González

Modelado del Software

Un enfoque dirigido por modelos para dar soporte a la ejecución de procesos de negocio con servicios

Andrea Delgado, Laura González Redes y servicios telemáticos

Experiencia ISO 20000: De la Gestión de la Información a la

Gestión de Servicios en el CIC M. Fátima Romero Avilés, José Luís Pavón Fernández

Referencias autorizadas > 69

sociedad de la información

Avances en sistemas computacionales

Las pruebas en el software y el objetivo de cero defectos en explotación Julio César Puche Regaliza, José Costas Gual, Luis Gaxiola

Programar es crear

El problema de las materias correlativas (Competencia UTN-FRC 2013, problema B, enunciado)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

(Competencia UTN-FRC 2013, problema C, solución) Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Asuntos Interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

Tema del próximo número: Gobierno corporativo de las TI

editorial

Un nuevo impulso para ATI

La reciente Asamblea General de la Asociación de Técnicos de Informática, entidad editora de esta revista, ha puesto las bases para dar un nuevo impulso a nuestro colectivo, en este período de dificultades de todo tipo, especialmente económicas, que estamos superando para asegurar el futuro de una organización como la nuestra, cuya actividad se ha basado principalmente, desde su fundación en 1967, en la imprescindible colaboración voluntaria de los socios y socias que la componen, acompañada por la meritoria labor de un reducido plantel de trabajadores en nómina

Cuarenta y siete años después, los cambios de la estructura de la profesión y los enormes avances de la informática y de las redes de telecomunicación hacen necesaria una "segunda transición" que conlleve cambios profundos en la forma en la que nos organizamos y actuamos, de manera que nuestra estructura sea más ágil, eficiente y participativa y tenga un alcance internacional, principalmente en los países de la América hispanohablante, tarea ya iniciada el pasado año con la aprobación de la figura del socio internacional.

En ese entorno, la Asamblea General, además de la memoria y el cierre económico de 2013, aprobó por unanimidad de los compromisarios asistentes un Plan de Acción para el año en curso, marcado fundamentalmente por dos factores: en lo negativo, una difícil situación económica que ha requerido la realización de un ERTE para asegurar la viabilidad de ATI, que implica sacrificios para nuestros colaboradores pero que es única salida que nos ofrece garantía de futuro; en lo positivo, la necesidad de reinventar ATI, que constituye una oportunidad de renovación en la que estamos todos llamados a participar con nuestra aportación de ideas y de visión, con imaginación y ambición, pero también con realismo.

El Plan de Acción aprobado se centra en los siguientes ejes:

- Internacionalización: La internacionalización será el eje principal de ATI, porque estamos seguros que ATI será internacional o no será.
- Atención al Socio: Seguiremos situando al socio en el centro de nuestra actividad y la razón de ser de ATI, creando una oferta de actividades y formación que sean atractivas tanto por su contenido como por su coste, ofreciendo la certificación y la calidad de ATI como garantía.
- Marca y comunicación: Vamos a reforzar el desarrollo de los canales de comunicación que hemos abierto, como el boletín y la participación en las redes sociales, así como nuestra capacidad de dar publicidad de nuestra actividad. Vamos a dar mayor proyección a nuestras publicaciones, y en especial a *Novática*, mejorando su versión digital y abriéndola a otras asociaciones mediante convenios y acuerdos, y reforzaremos el concepto de la marca ATI y ATINetwork en la nueva planificación estratégica.
- Sostenibilidad: Seguiremos profundizando en la gestión financiera de ATI para asegurar su viabilidad sin dejar de ofrecer actividades atractivas para los socios, aprovechando la creación de un modelo de formación y certificación de la misma, que ayude a contener la imputación de los costes sobre las cuotas de socio.
- Profesionalismo: Crearemos un concepto y estructura de la profesión y de la calidad del desarrollo de la misma que pueda ser un marco de referencia en el contexto internacional sobre el que vamos a desarrollar nuestra actividad.
- *Networking*: Sin duda una de nuestras razones de ser y que supone crear actividades de relación entre

socios, empezando por conocer sus intereses y perfiles, y tratando de relacionarlos entre ellos de manera efectiva.

■ Cambio de Estatutos: Darán un nuevo marco para una ATI más influyente, más ágil y más internacional. Para ello se creará un grupo de trabajo que elabore una propuesta que pueda ser presentada a la Asamblea General de 2015. El grupo estará abierto a la participación de todos los socios y socias que lo deseen.

Otros temas destacados incluidos en nuestro Plan de Acción son:

- Replanteamiento de nuestras herramientas de comunicación.
- Realización de webminars.
- -Focalización de actividades destinadas a la empleabilidad del socio.
- -Potenciación de la figura del portavoz de ATI.

Tras esta Asamblea, ATI, contando con la colaboración de sus socios y socias, puede afrontar su futuro con razonables expectativas de poder seguir ejerciendo su papel de organización profesional informática líder en España y de continuar representando activamente a los profesionales informáticos de nuestro país a nivel europeo y mundial.

Didac López Viñas
Presidente de ATI
(Asociación de Técnicos de Informática,
<http://www.ati.es>)

Nota importante: Toda la documentación debatida y aprobada en nuestra Asamblea General está disponible en la Intranet de ATI, https://intranet.ati.es/spip.php? article391>. Los socios que no tengan todavía acceso a la Intranet pueden solicitarlo en http://bit.ly/soporteATI o enviando un mensaje a atta@atinet.es.

IFIP en el World Summit on Information Society (WSIS)

Ramon Puigjaner Trepat

1. Introducción

La implicación este año de IFIP en el WSIS http://www.itu.int/wsis/> fue mucho más intensa durante el fórum anual que tuvo lugar en Ginebra del 9 al 13 de junio de 2014. IFIP ya había participado en los fórums de WSIS en los años 2012 y 2013. Esta mayor implicación le llevó a estar presente en cuatro sesiones distintas, que se describen más adelante.

Los representantes de IFIP fueron:

- Leon Strous, Presidente de IFIP.
- Ramon Puigjaner, Vice-Presidente de IFIP.
- Raymond Morel, miembro del TC3 y representante de Suiza en la Asamblea General de IFIP.
- Diane Whitehouse, *Chair* del TC9.
- Norberto Patrignani, miembro del TC9.
- Brenda Aynsley, *Chair* del IP3.
- ■■ Stephen Ibaraki, *Vice-Chair* del IP3: *Strategic Relationships*.
- Moira de Roche, responsable de Marketing del IP3.

IFIP desarrolló varios talleres antes de la conferencia propiamente dicha y participó en dos eventos de alto nivel de dos líneas de acción.

Presentaciones y talleres Taller sobre profesionalismo

IP3 realizó un taller titulado "*Trustworthiness* is earned but easily lost: the benefits of professionalism to your economy" (ver figura 1).

Este taller empezó con unas transparencias que interrogaban sobre el significado de profesionalismo en las TIC.

A continuación, Stephen Ibaraki exploró como el profesionalismo tiene efectos positivos en las economías y el potencial crecimiento del mercado.

Le siguió Brenda Aynsley que proporcionó una visión del profesionalismo en la práctica usando el caso de la *Australian Computer Society*.

Finalmente, Raymond Morel realizó una corta presentación que relacionaba las líneas de acción del WSIS con los comités técnicos de IFIP.

La sesión finalizó con un diálogo que permitió a los presentes pedir aclaraciones a los ponentes.



Figura 1. De izquierda a derecha, Raymond Morel, Moira de Roche, Brenda Aynsley, Stephen Ibaraki y Leon Strous durante la presentación del taller sobre IP3.

2.2. Taller sobre equidad digital

Se realizó también un segundo taller titulado "Steps towards Digital Equity in Developing and Developed Countries".

Esta sesión la inició Ramon Puigjaner, Vice-Presidente de IFIP y organizador del taller, quien ofreció una definición de equidad digital y su relación con las líneas de acción de WSIS (ver figura 2).

Leon Strous, Presidente de IFIP, describió el trabajo de IFIP en general y, en particular, en el tema del taller.

Diane Whitehouse, Chair del IFIP TC9 (sobre la Sociedad y las TIC), revisó el trabajo de este comité técnico y su relación con la equidad digital.

Bernhard Haemmerli, Presidente de la *Schweizer Informatik Gesellschaft* (sociedad miembro de IFIP), ofreció varios ejemplos de equidad digital y mostró como la seguridad de la información es un gran reto en los países en desarrollo.

Raymond Morel explicó que la equidad digital es un reto que afecta a todas las líneas de acción de WSIS.

Finalmente, se presentó el trabajo de Benjamín Barán, de Paraguay, anterior Presidente del Centro Latinoamericano de Estudios en Informática (CLEI, sociedad miembro de IFIP), que ponía de manifiesto que el problema de la existencia de la equidad digital provoca divisiones dentro de un país y entre países.

La sesión tuvo una numerosa asistencia que participó en un vivo debate y discusión principalmente sobre la equidad digital en los países en desarrollo.

2.3. Mesa redonda sobre aspectos éticos y sociales

Norberto Patrignani fue miembro de la mesa redonda del *High-Level Event Action Line C10 Facilitation meeting "Ethical dimensions of the Information Society – Information Ecologies: Social Transformations, Ethics and Policy".*

Resaltó los aspectos éticos y sociales de la Sociedad de la Información. Después de introducir IFIP y el TC9, se centró en las principales tendencias de los ecosistemas de información: cálculo en la nube y grandes volúmenes de datos.

En particular, subrayó las consecuencias sociales de esas tendencias en términos de potencia de cálculo y capacidad de almacenaje concentrándose en las manos de unas pocas organizaciones.

Argumentó la necesidad de un nuevo tipo de profesional para el siglo 21: personas que son expertas pero que también son conocedoras de

Noticias de IFIP

los aspectos sociales y éticos de las TIC. Finalmente, trató del *Slow Tech concept*: las TIC son buenas (centradas en el hombre), limpias (sostenibles para el ambiente), y amables (toman en cuenta las condiciones de trabajo de la gente en toda la secuencia suministrada por las TIC).

2.4. Mesa redonda sobre competencias digitales

Brenda Aynsley fue miembro de la mesa redonda del *High-Level event Action Line C4 Facilitation meeting "Capacity Building: Digital Competences towards an Inclusive Information Society".*

En su presentación consideró que los estándares profesionales son una explicación de la competencia digital y el papel que el desarrollo de los estándares del profesional juega en crear, mantener y hacer crecer la sociedad de la información.



Figura 2. "La educación y la infraestructura son los puntos clave para el logro de la equidad digital", afirmó Ramon Puigjaner, Vice-Presidente de IFIP.

Reunión anual del TC2 (Software: Theory and Practice)

Antonio Vallecillo Moreno

Universidad de Málaga; Representante de ATI en el TC2 <av@lcc.uma.es>

La reunión anual del TC2 (*Software: Theory and Practice*,) se celebró este año el 10 de junio de 2014, en Luxemburgo.

El TC2 es el comité de IFIP que se encarga de los temas relativos a la programación de los sistemas software, y cuyo objeto es "mejorar la calidad del software mediante el estudio de todos los aspectos relacionados con el proceso de desarrollo del software, de forma tanto teórica como práctica".

Organizado en 16 grupos de trabajo, las principales áreas de actuación del comité son las siguientes:

- Los modelos formales de los conceptos del software.
- Los lenguajes y técnicas de programación.
- Los modelos de almacenamiento y procesamiento de la información.

El Comité Técnico 6 de IFIP (Communication

Systems) realizará una reunión especial con el

objetivo de discutir los próximos desafíos en

comunicaciones y las estrategias y estructura

Para este temático encuentro se ha elegido como

- Los entornos de programación.
- Las interfaces de usuario.

que nos permitan afrontarlos.

■ La calidad del software.

Las reuniones anuales del comité se centran principalmente en el seguimiento de las actividades de los grupos de trabajo, la aprobación de las propuestas de incorporación de nuevos investigadores a dichos grupos, y en la preparación de los temas que han de ser discutidos en la asamblea general de IFIP que normalmente tiene lugar en octubre.

Además de estos temas, este año el *chair* del TC2 (el Prof. Michael Goedicke) presentó los 6 proyectos estratégicos que se pretenden liderar desde IFIP, impulsados por el propio presidente, Leon Strous.

- 1) Diseminación de conocimiento de calidad.
- 2) Reputación internacional.
- 3) Creación de valor añadido a las sociedades miembros de IFIP.
- 4) Profesionalización (acreditación y certificación de profesionales, IP3).
- 5) Equidad digital (para países en desarrollo, junto con WITFOR).

6) Marketing y comunicación.

Si bien los grupos de trabajo de IFIP tienen un excelente reconocimiento e impacto por parte de la comunidad científica, a más alto nivel la percepción de IFIP no es tan clara en la actualidad.

El objetivo de estos proyectos es precisamente aumentar el valor añadido que IFIP proporciona a sus sociedades miembro y a la propia sociedad, así como el de renovar y potenciar los servicios que actualmente ofrece.

Precisamente uno de ellos, el de Equidad Digital, está liderado por Ramón Puigjaner, actualmente vicepresidente de IFIP. En la reunión del TC2 se discutió la implicación y participación de los miembros del comité en ellos. Sobre la marcha de dichos proyectos se informará en la siguiente reunión anual de IFIP, que tendrá lugar en septiembre en Viena.

Próxima reunión del TC6

Ana Pont Sanjuán Representante de ATI en el TC6

<apont@disca.upv.es>

nia. La reunión tendrá lugar durante los días 12, 13 y 14 de noviembre.

Es la primera vez que el TC6 celebra una reunión monotemática a fin de discutir los retos de futuro y el papel que debe jugar IFIP-TC6 para afrontarlos con éxito.

En este encuentro se estudiará también la composición y estructura del comité a fin de adaptarlo a las necesidades de los nuevos tiempos. Además, está previsto invitar a expertos externos al TC6 relacionados con las temáticas de mayor actualidad e interés en redes y comunicaciones, a fin de conseguir nuevos y complementarios puntos de vista.

sede el conocido y mítico centro de investigación en informática y computación *Schloss Dagstuhl* - *Leibniz Center for Informatics* de Alema-

Jordi Cabot¹, Jesús García Molina^{2, 4}, Gustavo Rossi^{3, 4}

¹AtlanMod, Ecole des Mines de Nantes – INRIA - Nantes (Francia); ²Facultad de Informática, Universidad de Murcia; 3LIFIA, Universidad de La Plata (Argentina); 4Coordinador de la sección técnica "Modelado del Software" de Novática

<jordi.cabot@inria.fr>,
<jmolina@um.es>,
<gustavo@lifia.info.unlp.edu.ar>

1. Introducción

La Ingeniería del Software Dirigida por Modelos (Model-Driven Software Engineering, MDSE o simplemente MDE) es un área de la Ingeniería del Software que ha despertado un interés creciente a lo largo de los años transcurridos del siglo XXI.

Una prueba de ello es que la presente monografía es la tercera que le ha dedicado Novática en todo este tiempo. En marzo de 2004 se publicó la monografía "UML e Ingeniería de modelos" [1] centrada principalmente en el lenguaje de modelado UML pero que ya incluía algunos artículos, en particular "En búsqueda de un principio básico para la Ingeniería Dirigida por Modelos" de Jean Bézivin, que presentaban el nuevo paradigma de desarrollo de software que entonces comenzaba a emerger.

Posteriormente, en marzo de 2008, la monografía "Desarrollo de software dirigido por modelos" [2] reunió una colección de artículos sobre los principales aspectos de MDE, escritos por algunos de los más destacados expertos del área.

Seis años después presentamos una nueva monografía sobre MDE cuyo título "Adopción industrial de la Ingeniería del Software Dirigida por Modelos" claramente expone que en esta ocasión se ha pretendido cubrir el lado industrial de MDE, esto es, mostrar casos de éxito de aplicación en las empresas e industria del software y valorar cuál puede ser el futuro de esta visión del desarrollo de software que se centra en la utilización sistemática de modelos y en la automatización para aumentar la calidad y productividad.

Al igual que con las monografías anteriores hemos procurado contar con editores invitados que sean personas reconocidas internacionalmente en MDE. Esta vez hemos tenido la suerte de contar con Jordi Cabot, responsable del grupo AtlanMod (INRIA, École de Mines de Nantes), uno de los investigadores de mayor prestigio en la comunidad MDE en la actualidad como lo demuestran sus proyectos y publicaciones.

2. Modelado en Ingeniería del Software

Presentación. Una introducción a MDE y su creciente adopción industrial

Editores invitados

Jordi Cabot es profesor titular en la *École des* Mines de Nantes (Francia) donde lidera el equipo AtlanMod afiliado a INRIA. Anteriormente, ha trabajado como postdoctorando en la Universidad de Toronto (Canadá), como profesor en la UOC (Universitat Oberta de Catalunya) y como investigador visitante en el Politecnico di Milano (Italia). Su área de investigación es la ingeniería del software, especialmente en relación al modelado de software, su verificación formal y los aspectos colaborativos y sociales que influyen en todas las actividad alrededor de ella. Aparte de sus publicaciones científicas, escribe acerca de todos estos temas en su blog Modeling Languages, http://modeling-languages.com>.

Jesús J. García Molina es profesor de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia en la que ha sido decano. Ha sido pionero en nuestro país en la programación orientada a objetos y en la ingeniería de software dirigida por

Al igual que en otras disciplinas científicas y de ingeniería, los modelos han jugado un papel esencial en el área de la Ingeniería del Software, aunque menor del qué sería deseable. Un modelo es una representación de un aspecto de la realidad cuya finalidad es ayudar a comprender y razonar sobre ella, por lo que en su creación se ignoran los detalles no relevantes para ese fin (proceso de abstracción).

En los procesos de producción, los modelos permiten investigar, verificar, discutir y documentar las propiedades de los productos antes de que ellos sean fabricados, e incluso en algunos casos permiten automatizar el proceso de producción. De forma similar, en el caso de la ingeniería del software los modelos han sido utilizado desde los orígenes de la disciplina y han permitido modelar aspectos de los sistemas software como el comportamiento (por ejemplo, máquinas de estado o redes de Petri) o los datos de las aplicaciones (por ejemplo, modelos E/R). Los modelos pueden crearse de manera informal (por ejemplo, cuando se usan como medio de comunicación o de razonamiento sobre el problema) o formal (cuando deben ser procesados por herramientas software).

Un hito importante en la historia del modelado de software fue la aparición de UML modelos, tanto en la enseñanza universitaria como en investigación. Dirige el grupo de investigación Modelum cuyas líneas de investigación abordan diversos aspectos de la ingeniería dirigida por modelos. Ha participado en varios proyectos de transferencia de MDE a las empresas. Desde el año 2002 colabora con Novática en la sección técnica de "Tecnología de Objetos" (ahora "Modelado del Software").

Gustavo Rossi es profesor titular de la Facultad de Informática en la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) donde lidera el laboratorio LIFIA. Es investigador principal del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas) de Argentina. Su área principal de interés es la Ingeniería Web y también investiga aspectos de Ingeniería de Requisitos e Interacción Hombre-Maquina. Desde el año 2000 colabora con Novática en la Sección Técnica de "Tecnología de Objetos" (ahora "Modelado del Software").

(Unified Modeling Language) [3] en 1997, lo que supuso la disponibilidad de una notación estándar para representar los diferentes aspectos de las aplicaciones orientadas a objetos, y con ello poner fin a la gran confusión que reinaba en aquellos años en los que existían decenas de métodos cada uno con su propia notación.

UML ha sido una de las innovaciones con mayor éxito en la historia de la ingeniería del software como lo prueba la cantidad de libros y artículos publicados o que actualmente se enseñe en la mayoría de universidades del mundo.

Sin embargo, Grady Booch, uno de los creadores de UML, avisaba en 2002 [4] que a pesar de estar ampliamente extendido (estimó que un 7% de los 14 millones de profesionales del software lo usaba a diario, lo cual era un número importante) en la mayoría de ocasiones sólo se usaba para documentar, lo que no era su principal utilidad, ya que sus creadores habían pensado en él como un lenguaje que ayudase a razonar en la creación de código y sobre todo destinado a la generación automática de código a partir de modelos. Booch afirmó en esa conferencia que "ahora se inicia una nueva etapa de UML como lenguaje para MDE... MDE puede influir en la mejora de la calidad del

monografía novática nº 228 abril-junio 2014 5

monografía Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos

software al elevar los modelos a ciudadanos de primera clase como el código de los lenguajes de programación".

Doce años después de aquella conferencia, la difusión de UML ha crecido mucho en el mundo académico y muy poco en la industria donde todavía sigue siendo principalmente usado para documentar [5]. En cuanto al vaticinio sobre MDE, Booch acertó aunque se equivocó al considerar que su éxito estaría basado en el empleo de modelos UML ya que la comunidad MDE ha optado por crear lenguajes específicos del dominio (DSL), gráficos y textuales, en vez de usar UML debido a las dificultades para adaptarlo a dominios concretos con su mecanismo de perfiles [6][7].

3. Los modelos como código

A principios de la pasada década, el interés de la comunidad software se desplazó desde la tecnología de objetos al desarrollo basado en modelos. Las clases, componentes, frameworks v demás tecnología surgida alrededor de la orientación a objetos evidenciaron sus limitaciones para alcanzar los ansiados niveles de automatización necesarios para disponer de una verdadera industria del software. Entonces empezaron a surgir enfoques que planteaban la generación automática de código a partir de modelos [8][9][10].

La idea que subyacía en ellos era el uso de lenguajes de modelado específicos del dominio (DMSL o simplemente DSL) para reducir la cantidad de código escrito con lenguajes de programación. Esto supondría un aumento de productividad del mismo orden de magnitud o incluso mayor que el que supuso la aparición de los lenguajes de programación y el consiguiente abandono de los lenguajes ensambladores.

Además, fue surgiendo un consenso al considerar el metamodelado como el formalismo más apropiado para definir los DSLs, de hecho UML fue formalmente definido por medio del lenguaje de metamodelado MOF. Cabe destacar que la idea de un desarrollo basado en modelos y DSL creados a partir de metamodelos ya había sido plasmada en dos herramientas de finales de los noventa como son MetaEdit1 y GME2.

OMG presentó en noviembre de 2001 un enfoque de desarrollo de software basado en modelos que denominó MDA (Model-Driven Architecture)3. Sin duda ha sido la propuesta más conocida y ha jugado un papel clave en sentar las bases de una nueva disciplina de la ingeniería del software: la Ingeniería del Software Dirigida por Modelos (MDE).

MDA planteaba el diseño e implementación de cadenas de transformación de modelos como medio de automatizar la producción de código. Los modelos conformaban con metamodelos y eran creados con lenguajes de modelado. Realmente MDA, como especificación surgida de OMG, propugnaba el uso de sus estándares: MOF para crear metamodelos, OVT para escribir transformaciones modeloa-modelo, Mof2Text para escribir transformaciones modelo-a-texto y perfiles UML para crear los DSML. Sin embargo, el enfoque es independiente de los lenguajes y herramientas utilizados en las soluciones.

En el mundo académico, MDA motivó un gran interés por el desarrollo basado en modelos y conforme maduraron las ideas se evidenció que MDA era sólo una visión, entre las muchas que son posibles, en el ámbito de MDE, como veremos más adelante cuando comentemos los posibles escenarios de uso.

MDE MOF (meta-metamodelo) UML (metamodelo) ABank.uml

Grammarware EBNF (meta-lenguaje) Java (lenguaje) MyProgram.java

Figura 1. Comparación entre metamodelos y gramáticas.

4. Los principios de MDE

Como hemos indicado, MDE es el área de la ingeniería del software que se ocupa de la utilización sistemática de los modelos en las diferentes etapas de los procesos de producción de software con el fin de mejorar la productividad a través de un incremento en los niveles de abstracción y automatización.

Una solución MDE se basa en la aplicación de transformaciones sobre modelos. Estos modelos son expresados por un lenguaje de modelado que se define por medio de un metamodelo. Por lo tanto, podemos considerar que los cuatro elementos clave de MDE son: modelo, metamodelo, transformación de modelos y lenguaje de modelado.

La figura 1 ilustra la relación entre modelo y metamodelo a través de un paralelismo entre los conceptos de programa y gramática. De la misma forma que un programa es conforme a una gramática, un modelo es conforme a un metamodelo que determina su estructura.

Además, del mismo modo que una gramática es expresada por una notación especial, como es el caso de EBNF (Extended Backus-Naur Form), también son necesarios lenguajes de metamodelado para expresar los metamodelos, MOF y Ecore son los más conocidos.

La figura 1 expresa, por lo tanto, que un modelo UML llamado "Abank.uml" es conforme a un metamodelo de UML que ha sido definido con MOF y se establece el paralelismo con un programa Java "MyProgram.java" que es conforme a la gramática de Java que se ha expresado con el lenguaje EBNF.

Cada metamodelo define un lenguaje de modelado asociado, de la misma forma que un lenguaje de programación es definido por una gramática. En el caso de los lenguajes de modelado se diferencia entre la sintaxis abstracta (metamodelo que expresa los conceptos del lenguaje y relaciones entre ellos) y la sintaxis concreta que expresa la notación del lenguaje.

Todos los modelos especificados con un lenguaje de modelado deberán ser una instanciación correcta de su metamodelo. Se suele utilizar el término "conforma con" para expresar estas relaciones de instanciación.

Los lenguajes de modelado pueden ser gráficos, textuales o híbridos según la naturaleza de la representación que permiten crear. Por ejemplo, UML es un lenguaje híbrido en el que predomina la parte gráfica, aunque también existe una notación para expresar los modelos de forma textual. Se puede

Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos monografía

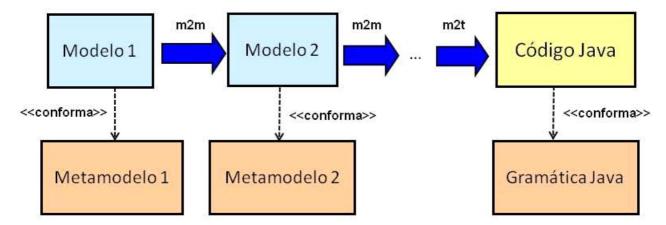


Figura 2. Cadena de transformación de modelos.

llegar a dar el caso de que un mismo lenguaje incluya diferentes notaciones alternativas (ejemplo una gráfica y una textual) aunque todas deberán ser conformes al metamodelo del lenguaje.

Existen dos grandes categorías de lenguajes de modelado:

- Lenguajes específicos del dominio (DSL) que son lenguajes diseñados específicamente para expresar modelos para un dominio, contexto o empresa. Un ejemplo sería un DSL diseñado por un fabricante de smartphones para expresar modelos con los que generar código para una plataforma de creación de aplicaciones móviles.
- Lenguajes de modelado de propósito general que son lenguajes diseñados para expresar modelos para cualquier dominio y contexto. Un ejemplo típico sería UML.

Los DSLs como alternativa a los lenguajes de programación de propósito general (GPL) han existido desde los primeros días de la programación. Ejemplos de DSLs utilizados desde hace muchos años son SQL, make, Excel y VHDL. Sin embargo, con la aparición de MDE ha crecido de forma considerable el interés por ellos. Mientras que tradicionalmente los DSLs se han construido con la tecnología (*Grammarware*) usada para crear GPLs, en el contexto de MDE se están creando con la propia tecnología MDE (Modelware): modelos, metamodelos y transformaciones de modelos.

Una solución MDE para automatizar una tarea de desarrollo de software incluye una cadena de transformaciones en la que dado un modelo fuente se generan artefactos software de una aplicación (por ejemplo, código fuente o archivos XML). Esta cadena está formada por un conjunto de transformaciones modelo-a-modelo (M2M) más una transformación modelo-a-texto (M2T) final, como muestra la figura 2.

El objetivo de las transformaciones M2M es reducir el salto semántico desde el metamodelo al que conforma el modelo fuente al código mediante el uso de modelos intermedios. Por lo tanto, cuando este salto semántico es pequeño la cadena puede reducirse a una única transformación m2t. Un tercer tipo de transformaciones de modelos, que son usadas con bastante menos frecuencia que las dos anteriores, son las transformaciones texto-a-modelo (T2M) que generan un modelo a partir de un documento textual (por ejemplo, código fuente), las cuales son necesarias, por ejemplo, cuando se usa MDE en migración de aplicaciones.

Las transformaciones se pueden implementar en un lenguaje de programación como Java haciendo uso de un API de manejo de modelos como EMF (Eclipse Modeling Framework), pero se suelen escribir con alguno de los muchos DSLs que se han definido en los últimos años para tal fin, entre los que destacan: ATL4 y QVT⁵ para transformaciones m2m; Acceleo6, y Mofscript7 para transformaciones m2t, y Gra2MoL [12] para transformaciones t2m.

Los lenguajes de transformaciones modeloa-modelo proporcionan construcciones para definir correspondencias entre elementos de un metamodelo fuente y otro destino, de modo que la ejecución de la transformación pueda generar un modelo destino a partir de uno de entrada.

Los lenguajes de transformación modelo-atexto proporcionan construcciones que permiten recorren un modelo de acuerdo a la estructura definida en el metamodelo y expresar qué texto se debe generar de acuerdo a los elementos del metamodelo accedidos. Finalmente, el lenguaje Gra2MoL permite expresar una correspondencia entre una gramática y un metamodelo de modo que la ejecución de la transformación pueda generar elementos del modelo destino a partir del texto de entrada.

Debe notarse que aunque distintos, todos los elementos del Modelware (espacio tecnológico MDE) son modelos: un meta-modelo es un modelo con un objetivo específico y una transformación también es un modelo cuando se escribe con un lenguaje definido con un metamodelo. Esta unificación de conceptos permite tratar de una forma homogénea todos los elementos involucrados en un proyecto y es una de las principales propiedades de MDE.

El lector puede ampliar detalles sobre MDE en [13] que ofrece una visión completa de todos los conceptos, incluso de algunos temas avanzados. Una introducción a MDE en español y más centrada en las herramientas que en los conceptos puede encontrarse en [14].

5. Casos de uso de MDE

Los cuatro principales escenarios en los que se usa MDE son: automatizar el desarrollo de software, modernización dirigida por modelos, interoperabilidad de sistemas y uso de modelos en tiempo de ejecución (conocido como Models@runtime) [13].

El uso más conocido y extendido de MDE consiste en automatizar alguna tarea del ciclo de vida de desarrollo de una aplicación, lo que se suele denominar "desarrollo de software dirigido por modelos" (en inglés Model-Driven Sofware Development, MDSD o simplemente MDD).

Se suele partir de un modelo que representa algún aspecto del sistema software (con frecuencia un modelo del dominio con las entidades del negocio, sus atributos y las relaciones entre ellas) y a partir de este modelo se generan artefactos software de la aplicación final a través de una cadena de transformaciones de modelos como

monografía novática nº 228 abril-junio 2014 7

monografía Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos

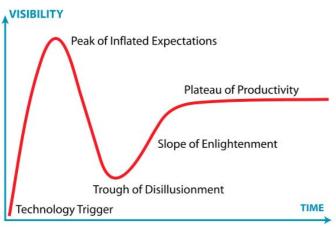


Figura 3. Ciclo "hype" de la tecnología.

hemos visto anteriormente e ilustrado en la figura 2.

Las técnicas MDE también pueden usarse para automatizar tareas de evolución de software como son una ingeniería inversa o una obtención de métricas. En estos escenarios se parte de artefactos software y es preciso obtener modelos que los representen para poder aplicar transformaciones de modelos que automaticen las tareas de evolución.

En 2003, OMG lanzó la iniciativa ADM (Architecture-Driven Modernization)8 cuyo objetivo es la definición de un conjunto de siete metamodelos para tareas comunes en modernización o reingeniería de software.

Entre estos metamodelos, KDM (Knowledge Discovery Metamodel) juega un papel esencial en la propuesta ya que está destinado a representar el código de una aplicación a diferentes niveles de abstracción que van desde la representación de instrucciones de un GPL hasta la representación de reglas de negocio. Se trata, pues, de un metamodelo muy grande organizado en cuatro capas (Infrastructure, Program Elements, Resource and Abstraction).

ASTM (Abstract Syntax Tree Metamodel) es un metamodelo que complementa KDM y está destinado a representar el código en forma de árbol de sintaxis abstracta (AST). Una explicación detallada sobre cómo usar KDM y ASTM para el modelado de código PL-SQL puede encontrarse en [15], dónde se presenta un caso de estudio de obtención de métricas.

Otro metamodelo disponible de ADM es SMM (Software Metrics Metamodel) para representar métricas y también se ha definido AFP (Automated Function Point) un método para automatizar la obtención de los puntos de función.

Los modelos también facilitan la integración de sistemas, por ejemplo herramientas, al poder ser usados como una "lingua franca" o representación intermedia [13] que simplifique la transformación e importación/exportación de los datos de un sistema a otro.

Models@runtime es, sin duda, el uso menos extendido de los modelos y se refiere al uso de modelos en tiempo de ejecución como mecanismo de control de sistemas software. Estos modelos incluso pueden ser cambiados dinámicamente como sucede en el caso de sistemas adaptativos (self-adaptive systems) que son capaces de adaptar su comportamiento (y con ello el del sistema que controlan) a los cambios en su entorno.

6. Adopción en la industria

Cada vez aumentan las voces de investigadores, profesionales y consultores que propugnan el uso de MDE. Sin embargo, su adopción en la industria de MDE es muy baja, de hecho el modelado con UML o cualquier otra notación (sin considerar la automatización) es una actividad adoptada en pocas empresas [5][13][16] y que cuando se realiza no es una actividad central del proceso de desarrollo [17].

No obstante, se pueden percibir señales de que estamos en el camino de una adopción exitosa de MDE en la industria, como lo es el creciente interés por los DSL, como lo prueba el gran número de libros publicados en los últimos años, (entre los que podemos destacar [18] y [19]), la consolidación de MDE como una disciplina centrada en escenarios como los cuatro comentados arriba (no centrada exclusivamente en la generación de código a partir de modelos) y la disponibilidad de un buen número de herramientas en torno al framework EMF (Eclipse está jugando un papel fundamental implementando los estándares de OMG).

Bran Selic analizó la adopción industrial de MDE en [16] y señaló que los factores que la dificultaban eran de tres tipos: técnicos (necesidad de mejorar la base teórica y de

disponer de herramientas usables y robustas), culturales (la mentalidad conservadora de las empresas, la inercia al cambio y la falta de concienciación de las capacidades de MDE) y económicos (las empresas se centran en el ROI en el corto plazo y hay dificultades para encontrar profesionales bien preparados en MDE).

Frente a esto, señalaba que era preciso un mayor esfuerzo en investigación, una labor de transferencia de tecnología, que las universidades ofrezcan una buena formación en MDE y la aparición de más estándares. Cabe destacar que Selic, al igual que muchos expertos, considera que con diferencia los factores culturales y económicos son más importantes que los técnicos.

MDE puede estar siguiendo el típico ciclo de sobre-expectación (hype cycle, en inglés) que caracteriza la adopción industrial de las tecnologías y que muestra la figura 3, en el que después de un crecimiento debido a las expectativas infladas (en este caso probablemente debido a las expectativas generadas en torno a UML), se cae debido a que se entra en una etapa de desilusión, para luego crecer de nuevo hasta llegar a una estabilización cuando la tecnología se extiende y

Quizá ahora podamos estar al inicio de esa segunda etapa de crecimiento en la que se conoce bien cómo MDE puede ser usada para que las empresas obtengan beneficios.

7. Resumen de la monografía

Los artículos que conforman esta monografía intentan profundizar en todos los aspectos aquí mencionados sobre todo desde un punto de vista industrial.

Creemos que la adopción de MDE ofrece ahora un montón de oportunidades y una ventaja competitiva para las empresas que se decidan a cambiar su manera de ver la ingeniería de software con respecto a las organizaciones más conservadoras que prefieran esperar a que sea evidente el éxito de MDE. Esperamos que los artículos de esta monografía ayuden a tomar esta decisión.

En Ingeniería del Software con Modelos: Estado actual y futuros retos, Richard Paige da el contexto necesario para entender la situación actual de MDE, explicando las partes de MDE que han funcionado bien (y también las que no tanto) y defendiendo la idea de que hay que ir más allá de MDE y focalizarse en lo que él llama Ingeniería de Modelos.

En ARTIST: Una solución global para la modernización de software hacia el cloud. Clara Pezuela describe cómo el uso de técnicas de ingeniería inversa basada en

Adopción industrial de la ingeniería del software dirigida por modelos monografía

modelos permite automatizar una gran parte del proceso de migración de aplicaciones a un entorno cloud, donde el proceso de migración no se limita sólo a la parte funcional sino que cubre también el análisis de viabilidad, el testing, la certificación final, etc.

SmartEA: una herramienta de arquitectura empresarial basada en MDE por Stéphane Drapeau, Frédéric Madiot, Jean-François Brazeau y Pierre-Laurent Dugré nos descubre como MDE puede ayudar a la empresa más allá del ámbito estrictamente del software. SmartEA muestra cómo utilizar técnicas MDE para especificar y analizar la arquitectura empresarial (Enterprise Architecture, en inglés) de una organización, proporcionando a cada miembro la visión que necesita.

En Optimización del Rendimiento de Aplicaciones ABAP, Orlando Ávila-García nos explica como han aplicado MDE en OpenCanarias para optimizar el rendimiento de aplicaciones ya existentes. Aunque a simple vista podría parecer que esta tarea se debería realizar directamente operando sobre el código fuente, Orlando nos explica como el uso de modelos nos permite razonar a más alto nivel de abstracción obteniendo así mejores resultados.

Quince años de MDE en Software Frontends: de WebML a WebRatio e IFML de Marco Brambilla y Stefano Butti nos explica la historia del estándar IFML (Interaction Flow Modeling Language), un lenguaje para el modelado de interfaces de usuario (un aspecto muy poco tratado hasta el momento) y como su uso conjuntamente con técnicas de generación de código puede aumentar drásticamente la productividad en el desarrollo de aplicaciones web.

Finalmente, en Adopción Industrial de la Ingeniería del Software Dirigida por Modelos para Software Empotrado, Aitor Murguzur, Xabier De Carlos, Xabier Mendialdua y Salvador Trujillo nos cuentan cómo para trabajar en dominios específicos como el suyo (aerogeneradores en esta experiencia que nos relatan) la mejor solución fue crear un entorno de modelado completamente ad-hoc, incluyendo la creación de un DSL y sus editores correspondientes.

Referencias

- [1] Jesús J. García Molina, Ana Moreira, Gustavo Rossi (eds). "UML e Ingeniería de Modelos". Novática, No. 168, marzo-abril, 2004. También publicada en: "UML and Model Engineering", Upgrade Journal, Vol. V, Num. 2 (2004).
- [2] Jean Bézivin, Antonio Vallecillo, Jesús García Molina, Gustavo Rossi (eds). "Desarrollo de Software Dirigido por Modelos". Novática, No. 192, marzo-abril, 2008. También publicada en: "Model-Driven Software Development", Upgrade Journal, Vol. IX, Num. 2 (April,
- [3] James Rumbaugh, Grady Booch, Ivar Jacobson. E/ lenguaje unificado de modelado, 2ª Edición. Pearson, 2006.
- [4] Grady Booch. Growing the UML. Software and System Modeling 1(2): pp. 157-160 (2002).
- [5] Marian Petre. UML in practice. International Conference on Software Engineering, ICSE 2013: pp.
- [6] Markus Völter. MD* Best Practices. Journal of Object Technology 8(6): pp. 79-102 (2009).
- [7] Steven Kelly, Juha-Pekka Tolvanen. Domain-Specific Modeling - Enabling Full Code Generation. Wiley 2008.
- [8] Anneke Kleppe, Jos Warmer, Wim Bast. "MDA Explained", Addison-Wesley, 2003.
- [9] Jack Greenfield, Keith Short. Software Factories: Assembling Applications with Patterns, Models, Frameworks, and Tools. John Wiley & Sons, 2004.
- [10] Sergey Dmitriev. "Language-Oriented Programming. The next programming paradigm". JetBrains, November, 2004. www.onboard.jetbrains.com/is1/articles/04/10/lop/>. Último acceso: 30 de junio de 2014.
- [11] D. Steinberg, F. Budinsky, M. Paternostro, E. Merks. "Eclipse Modeling Framework", 2nd Edition, Addison-Wesley, 2008.
- [12] Javier Luis Cánovas Izquierdo, Jesús García Molina. Extracting models from source code in software modernization. Software and System Modeling 13(2):pp.713-734(2014).
- [13] Marco Brambilla, Jordi Cabot, Manuel Wimmer. "Model-Driven Software Engineering in Practice", Morgan & Claypool Publishers 2012.
- [14] Jesús J. García Molina et al. (eds). "Desarrollo de Software Dirigido por Modelos: Conceptos, técnicas y herramientas", Editorial RA-MA, 2013.
- [15] Javier Luis Cánovas Izquierdo, Jesús García Molina. An Architecture-Driven Modernization Toolfor Calculating Metrics. IEEE Software 27(4): pp. 37-43
- [16] Bran Selic. What will it take? A view on adoption of model-based methods in practice. Software and System Modeling 11 (4): pp. 513-526 (2012)
- [17] Andrew Forward, Timothy C. Lethbridge. Problems and Opportunities for Model-Centric Versus Code-Centric Development: a Survey of Software Professionals. Proceedings of the International Workshopon Models in Software Engineering (MiSE '08) @ International Conference on Software Engineering, ICSE'08, pp. 27-32, New York, 2008. ACM.
- [18] Martin Fowler, Rebecca Parsons. "Domain-Specific Languages". Addison-Wesley, 2010. ISBN-10: 0321712943.
- [19] Markus Voelter. "DSL Engineering Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages". dslbook.org, 2013.

Notas

- 1<http://www.metacase.com/products.html>.
- ²<http://www.isis.vanderbilt.edu/Projects/gme>.
- ³<http://www.omg.org/mda/>.
- 4<http://www.eclipse.org/atl/>
- ⁵<http://www.omg.org/spec/QVT/1.1/>.
- 6<http://www.eclipse.org/acceleo/>.
- ⁷<http://www.eclipse.org/gmt/mofscript/>.
- 8<http://adm.omg.org/>.

monografía novática nº 228 abril-junio 2014 9

Referencias útiles sobre "Ingeniería del Software Dirigida por Modelos"

Como complemento a las referencias presentadas en la monografía "Desarrollo de Software Dirigido por Modelos" (Novática, nº 192, marzo-abril, 2008) y a las incluidas en los artículos de monografía de este número, incluimos aquí referencias a algunos libros sobre MDE aparecidos en los últimos años, una referencia a un portal web sobre MDE y una selección de varios artículos relacionados con la adopción de MDE en la industria. Muchas de ellas han sido comentadas en detalle en referencias técnicas de la sección "Tecnología de Objetos" de Novática (ahora "Modelado del Software").

Libros

- Brambilla, Jordi Marco Cabot, Manuel Wimmer. Model-Driven Software Engineering in Practice. Synthesis Lectures on Software Engineering, Morgan & Claypool Publishers, 2012. Libro para los que quieren descubrir MDE yentender cómo les puede ayudar en su práctica profesional. Fácil de leer, está pensado para que los no iniciados puedan tener rápidamente una visión de los conceptos MDE más importantes y de cómo se relacionan con otras tecnologías actuales (Comentado en la referencia autorizada del nº 220, noviembre-diciembre 2012).
- Jesús García Molina, Félix García Rubio, Vicente Pelechano, Antonio Vallecillo, Juan M. Vara, Cristina Vicente. Desarrollo de Software Dirigido por Modelos: Conceptos, técnicas y herramientas. RA-MA, septiembre, 2012. Este libro es una introducción a MDE desde una perspectiva muy práctica y principalmente orientado a presentar la tecnología (lenguajes y herramientas) por lo que complementa al texto anterior. (Comentado en la referencia autorizada del nº218, julio-agosto 2012).
- Martin Fowler. Domain Specific Languages. Addison-Wesley, 2010.Cubre de manera exhaustiva la creación de DSLs externos, DSL embebidos en Ruby

- y Fluent-APIs, pero sólo dedica un capítulo a los DSLs definidos a partir de metamodelos ya que el autor consideró que está técnica no estaba todavía madura en el momento de escribirlo. (Comentado en la referencia autorizada del nº 208, noviembre-diciembre, 2010).
- Markus Vöelter. DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages. dslbook. org (version pdf disponible para descargar en modo donationware), 2013. Cubre de manera exhaustiva la creación de DSL basada en metamodelos, por tanto se complementa con el libro de Martin Fowler mencionado arriba. (Comentado en la referencia autorizada del nº 222, marzo-abril, 2013).
- Debasish Ghosh: DSL in action. Manning, 2011. Dedicado a la creación de DSL internos en los lenguajes Scala, Clojure, Ruby y Groovy. (Comentado en la referencia autorizada del nº 217, mayo-junio 2012).
- Richard C. Gronback. Eclipse Modeling Project. A Domain Specific Language (DSL) Toolkit. Addison-Wesley, 2009. Se presenta EMF/Eclipse como un entorno para crear DSLs por parte de uno de los líderes del Eclipse Modeling Project. (Comentado en la referencia autorizada del nº 199, mayojunio 2009).

Artículos

- Davide di Ruscio, Richard Paige, Alfonso Pierantonio (eds.). Success stories in Model-driven engineering. Science of Computer Programming, vol. 89, pp. 69-222, September 2014. Colección de 8 trabajos sobre experiencias exitosas en MDE, http://goo.gl/sUc EiD>.
- Jesús Sánchez Cuadrado, Javier Luis Cánovas Izquierdo, Jesús García Molina. Applying model-driven engineering in small software enterprises. Incluido en la referencia anterior, pp. 176-198. Se describe la experiencia en la aplicación de MDE en dos pequeñas empresas de desarrollo de software de Murcia.

- Jon Whittle, John Hutchinson, Mark Rouncefield. The State of Practice in Model-Driven Engineering. *IEEE Software 31*(3): pp. 79-85 (2014). El estudio concluye que MDE puede estar más extendido de lo que se cree aunque los desarrolladores no lo aplican a proyectos completos sino a pequeñas partes. Los resultados son fruto de un cuestionario a 450 desarrolladores más 22 entrevistas en mayor profundidad.
- Jon Whittle, John Hutchinson, Mark Rouncefield, Håkan Burden, Rogardt Heldal. Industrial Adoption of Model-Driven Engineering: Are the Tools Really the Problem? MoDELS 2013: pp. 1-17. Análisis sobre cómo las herramientas MDE disponibles están afectando en la adopción de MDE.
- Bran Selic. What will it take? A view on adoption of model-based methods in practice. Software and System *Modeling*, 11(4): pp. 513-526 (2012). Se analizan los desafíos a los que se enfrenta la adopción de MDE y se indica el camino para superarlos.
- Tony Clark, Pierre-Alain Muller. Exploiting model driven technology: a tale of two startups. Software & Systems Modeling, October 2012, Volume 11, *Issue 4*, pp. 481-493. Se describe la experiencia con dos empresas pioneras en la aplicación de MDE.
- John Hutchinson, Jon Whittle. Mark Rouncefield. Steinar Kristoffersen. Empirical assessment of MDE in industry. International Conference on Software Engineering, ICSE 2011: pp. 471-480. Se presentan los resultados de una encuesta sobre aplicación de MDE en varias empresas.

Sitios web

■ MOdelling LAnguages. Principal portal web sobre MDE y temas de modelado en general que mantiene Jordi Cabot, editorinvitado de esta monografía, < http:/ /modeling-languages. com/>. (Comentado en la referencia autorizada del nº 224, julio-agosto de 2013).

Sebastià Justicia Pérez^{1,2}, Luis Estévez González

¹Socio sénior de ATI: ²Coordinador de la sección "Administración Pública electrónica" de Novática

<sjusticia@ati.es>, <lestevez@ati.es>

Arquitectura corporativa infor-mática en la administración local

1. Introducción

En el transcurso de más de cincuenta años de implantación de aplicaciones informáticas en la realidad socio productiva, todavía hablamos de una significativa baja rentabilidad de los proyectos software. El magro retorno de valor de tales iniciativas depende fundamentalmente del irrespeto de cuatro factores directos. Del coste, con la suplementación y aportación de recursos a los términos presupuestados con unas desviaciones no asumibles o lejos de la expectativa de retorno del valor. Del tiempo, con la dilación en la entrega de las aplicaciones que sobrepasa los plazos convenidos, fuera de los cuales la oportunidad de obtención de valor se disipa o simplemente se entra en una obsolescencia prematura del entregable. Del alcance, con funcionalidades generadas que no cumplimentan ni los requerimientos definidos ni los implícitos, donde aparecen en tiempo de desarrollo nuevas necesidades inabordables por la arquitectura del producto software en construcción. De la calidad, con la carencia de atributos que habrían de conferir fiabilidad al producto o servicio suministrado como son la documentación, la escalabilidad, la extensibilidad, el interfasado e interoperabilidad con otros sistemas, la modularidad o la no dependencia de entornos hardware.

El hecho implícito de que la informatización es positiva en sí misma va dejando de ser motivo de liberación de recursos [1]. Hemos llegado al estadio de evolución socio productivo en que el manejo de las decisiones no puede ser intuitivo y desasistido sino planificado y sistematizado.

La ciencia metodológica de generación de sistemas de información pretende estructurar las diferentes fases, procesos y actividades informatizadoras con el objeto de hacer de la construcción de sistemas de información un corpus ingenieril consolidado. La reciente aparición del estándar SWEBOK 3.0 es un ejemplo plausible [2].

Aparecen diferentes paradigmas, estructurado, orientado a objetos, orientado a aspectos, basado en agentes, guiado por modelos, en cascada, en espiral, ágiles o prototipados. Cada uno de ellos incide en una focalización particularizada de cómo afrontar la digitalización de los sistemas de información: elicitación de requisitos, implicación

Resumen: Las administraciones públicas no pueden eludir el reto que supone asumir el proceso de cambio estructural continuo a que obliga la coyuntura socioeconómica y la traslación de los avances tecnológicos a su actividad competencial. Las corporaciones operan de forma ineluctable con los sistemas de información totalmente tecnificados. Las aportaciones que provienen de la constante generación de propuestas de las tecnologías de la información deben ser incorporadas en el entramado socio productivo público de forma efectiva. Se requiere una sistemática de gobernanza informática que no sólo contribuya a afrontar estos retos sino que potencie su implementación sinérgica en los de los sistemas de información públicos. La asunción de métodos y estándares de arquitectura empresarial Enterprise Architecture como marco rector del ordenamiento de los sistemas de información corporativos es elemento fundamental para el alineamiento estratégico TI y la generación de valor en nuestras administraciones.

Palabras clave: Arquitectura corporativa informática, Enterprise Architecture, procesos de negocio, tecnologías de la información (TI).

del usuario, separación de fases, reutilización de código, identificación de agentes, etc. Visto todo en perspectiva, se podía inferir que la ingeniería del software tiene diferentes fases que se ejecutan o de forma secuencial o de forma recursiva. La secuencial enfatiza en la solemnidad de la definición inicial de los requerimientos como condición sine qua non al desarrollo de todo sistema. La vía recursiva pretende solventar los problemas originados en las carencias e incertidumbre asociadas a la captación de requisitos con una cosmovisión incrementalista y recurrente. Observamos que la praxis actual se dirige a una subsunción funcional integradora de visiones, inspirada en la dialéctica hegelianana basada en recursivizar y agilizar la secuencialidad, en procesos cíclicos tesis - antitesis - síntesis [3] precedente metodológico de los planteamientos iterativos en el ámbito de la gestión de la calidad y de los sistemas de información.

El cambio de paradigma generador de bienes y servicios obliga a gravitar en torno a la tecnología software todo el proceso de producción actual. Ordenar este espacio con un sentido de alineamiento estratégico de los objetivos corporativos, con la necesaria aportación de valor agregado, constituye el norte principal de la asunción de la gobernanza informática. Tenemos así las preguntas subyacentes en la interlocución directiva:

- ¿Podemos medir el impacto de la implementación de sistemas de información tecnificados en términos de reversión del esfuerzo dedicado en cuanto a aumento de productividad y aportación de valor añadi-
- ¿Es posible el ordenamiento socioeconómico de las tecnologías de la información

y las comunicaciones en las organizaciones públicas?

El ordenamiento, supone la identificación en primer lugar de los elementos estratégicos sobre los cuales se ha de incidir para en segundo término, paliar el crecimiento entrópico en la actividad informática. No ha habido conciencia nítida del alcance del concepto de alineamiento entre la construcción de sistemas de información y los objetivos corporativos. La realidad actual impele a que dicho alineamiento, es decir, el aprovechamiento óptimo de las inversiones en recursos informáticos, sea inaplazable.

Dificultad añadida para el entorno público es el hecho de que la mayoría de especificaciones de gobierno informático, declarando un alcance universal de sus planteamientos, focalizan gran parte de su estructura funcional en aspectos y lógicas del ámbito privado.

Se hace referencia a figuras y conceptos clave como los consejos de administración, facturación, competitividad, marketing, ganancias o dividendos con difícil correspondencia en la administración pública. Aunque se ha establecido una cierta paralelización gerencial del mando público mediante algunas equivalencias, queda como meta a alcanzar con este universo de estándares, la adecuación específica y genuina a dicho entorno.

Existen infinidad de especificaciones que abarcan todos los ámbitos de la generación de software y de sus aspectos relacionados. Siendo tan amplio el panorama de instrumentos para utilizar, ¿dónde reside la clave

novática nº 228 abril-junio 2014 51 secciones técnicas

secciones técnicas Administración Pública electrónica

66 El ámbito de gobierno TI corporativo Enterprise Architecture (EA) tiene como objetivo primero la promoción del uso de los sistemas de información digitales como el principal medio de generación de valor en las empresas y administraciones 77

del hecho de no conseguir un total alineamiento estratégico en el desarrollo de los sistemas de información? Son múltiples los factores de los que mostramos algunos que creemos significativos:

- Ausencia de visión del software como herramienta estratégica en el entramado productivo de bienes y servicios, por parte de los directivos de las organizaciones.
- Dificultad de desplegar un lenguaje relevante en términos corporativos por parte de los profesionales informáticos.
- Falta de particularización idiosincrásica de las especificaciones genéricas tecno organizativas a las realidades específicas corporativas.
- Existencia de cierta laxitud competencial en las correspondientes responsabilidades corporativas de los diferentes roles implica-
- Inadaptabilidad al cambio, demasiada inercia funcional y posturas acomodaticias al status quo imperante.
- Inmadurez en los planes de migración hacia tecnologías libres como consecuencia de la inexistencia de la dialéctica competitiva efectiva entre tecnologías abiertas y privativas.

Los sistemas de información son en la coyuntura actual, un recurso corporativo insoslayable para alcanzar los cometidos que el marco jurídico e institucional insta a cumplir y desarrollar en las respectivas administraciones con el máximo de efectividad. De tal forma que el cumplimiento de los requerimientos del negocio público son posibilitados, facilitados y/o potenciados por la provisión de información relevante correspondiente, procesos habilitados para el uso de los servicios tecnológicos de software.

Tenemos en el esquema de la figura 1, las categorías significativas en el modelo socio productivo informacional. Los requerimientos de negocio corporativo público precisan el tratamiento de datos, información y/o conocimiento, suministrados éstos por la implementación de procesos digitalmente tecnificados que son posibles mediante la utilización de la infraestructura tecnológica informática. Así la arquitectura corporativa se convertirá en síntesis operativa de este entramado tecno organizativo informacional en nuestra institución.

El ámbito de gobierno TI corporativo Enterprise Architecture (EA) tiene como objetivo primero la promoción del uso de los sistemas de información digitales como el principal medio de generación de valor en las empresas y administraciones. En segundo lugar establecer el marco de gobierno y modo operativo mediante el cual implementar de forma eficaz esta cosmovisión socio productiva en la era digital.

Hemos intentado en esta primera sección introductoria, esbozar la actual coyuntura de este ámbito de la gobernanza informática focalizando especialmente en la necesidad del cambio e inmersión total en el paradigma En la sección segunda planteamos la especificación del estándar internacional ISO 42010 correspondiente en materia de diseño arquitectural de los sistemas haciendo énfasis en las categorías fundamentales de la construcción de sistemas informacionales así como sus relaciones. En la sección tercera abordamos el cóctel de especificaciones que modelan lo que en el caso público podríamos llamar de forma equivalente a la EA, arquitectura corporativa TI ACTI o arquitectura corporativa informática. Un planteamiento práctico en cuanto a la traslación del estándar ISO es el expuesto por la Software Engineering for Business Information Systems (sebis) de la TUM, Universidad Tecnológica de Munich. Exponemos en la sección cuarta las taxonomías aplicadas al caso. En la sección quinta abordaremos con una perspectiva de CMM (madurity model) los diferentes estadios evolutivos por el que en las administraciones se está transitando en cuanto al activo sistemas de información. Las organizaciones internacionales de desarrollo económico inciden en la plasmación de requerimientos que ha de satisfacer la TI y en la propuesta de modelado taxonómico de los sistemas de información corporativo. Describimos cómo enfoca esta perspectiva la OCDE en la sección sexta. En la última sección formulamos las conclusiones y perspectiva evolutiva que prevemos tendrá está disciplina en nuestro ámbito público.

2. Marco descriptivo de la arquitectura corporativa

El estándar ISO/IEC/ IEEE 42010 [4] nos enmarca de forma global la descripción arquitectónica de los sistemas de información en la corporación pública. Aún siendo una formulación genérica para la descripción de los sistemas, tiene una aplicación directa a los entornos software. Mostramos en la figura 2 la esquematización de esta especificación internacional.

El elemento clave dentro de esta conceptualización es el "Sistema", sobre el cual gravitan de forma interactuante los demás elementos relevantes. El Sistema en nuestro caso es el software corporativo que materializa los sistemas de información digitales dentro de la institución, corporeizando la realidad socio productiva digital del paradigma informacional. Describimos de forma sucinta las relaciones

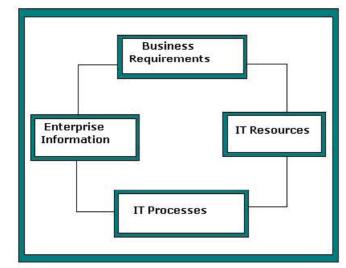


Figura 1. Contexto de arquitectura corporativa informática CobiT 5.

Administración Pública electrónica secciones técnicas

con una traslación al caso público de las administraciones locales.

El Sistema se desarrolla en un Entorno (realidad socio productiva del municipio) que lo condiciona dialécticamente. Los Interlocutores relevantes (stakeholders, ciudadanía, electos, personal laboral, gremios, proveedores) vehiculan sus Intereses (purposes) en el consistorio mediante un sistema contextualizado de Asuntos relativos (system concerns) la gestión de los cuales es el cometido del Sistema. Todo sistema, en particular los ambientes software, poseen una Arquitectura (architecture) que lo representa definiendo su estructura constructiva v sus objetivos a satisfacer. Esta arquitectura a su vez tiene un esquematización definitoria a modo de Descripción arquitectónica (architecture description).

Aspectos clave de este modelo son la Vista arquitectónica (architecture view) y la Focalización arquitectónica (architecture viewpoint) que estructuran y moldean la Descripción arquitectónica. La Focalización arquitectónica es la perspectiva de interés que posee un determinado interlocutor del Sistema software suministrando los criterios relativos desde los cuales se interroga dicho Sistema para satisfacer la concreción de los Asuntos relativos. La Vista arquitectónica es la plasmación concretada de dicha focalización a modo de plano de diseño estructural.

De forma compacta podríamos decir que un Sistema software satisface los requerimientos objetivados de las personas con interés legítimo en un entorno municipal, canalizables mediante la habilitación digital del negociado administrativo y todo este entramado, explicitado mediante una descripción arquitectónica informática. Esta conceptualización plasma en cierta medida una ontología del dominio en cuestión, estableciendo las categorías relevantes y sus relaciones fundamentales a partir de la cual, desarrollar en la profundidad y pormenorización requerida la arquitectura de los sistemas de información corporativos, Enterprise Architecture.

3. Un apunte metodológico. Proceso CobiT de Gestión de la arquitectura empresarial

Una perspectiva de abordaje de la gestión de la arquitectura corporativa en cuanto a su implantación en los ambientes informáticos de las instituciones es la diseñada en el esquema de procesos CobiT [5]. En particular, para el caso tratado del catálogo de sistemas de información se puede efectuar la equivalencia con el tercer proceso del dominio APO de Alineamiento estratégico, Planificación operativa y Organización funcional APO03, Gestionar la arquitectura (tecnológicorporativa (Manage enterprise architecture). Ésta es la denominación anglosajona en la semántica TI de la arquitectura informacional basada en tecnologías de la información y las comunicaciones y habilitada por software.

La traslación a nuestro entorno sería una actuación recursiva. Iría desde la conformación prototípica del catálogo inicial de aplicaciones como compendio de software en explotación operativa, al establecimiento de un sistema de información global que sirva a la comunidad de usuarios de herramienta principal habilitadora de sus necesidades informacionales.

El proceso APO03 de CobiT adopta de forma palmaria la filosofía TOGAF [6] de gobierno de la arquitectura corporativa. En ambas se plantea el tránsito evolutivo desde una situación iniciática de planteamiento arquitectural de la provisión de servicios informáticos a la satisfacción de los procesos corporativos mediante actividades, agrupadas éstas en fases. CobiT vertebra la actuación en su proceso APO03 y los subprocesos (cinco en este caso) cada uno de los cuales con sus actividades como nivel granular de mayor concreción en cuanto a

Este proceso continuo APO03 Gestionar la arquitectura corporativa TI, posee cinco prácticas de gestión o subprocesos:

- APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura corporativa TI.
- APO03.02 Definir el marco referencial evolutivo de la arquitectura TI.
- APO03.03 Seleccionar soluciones adecuadas a la idiosincrasia corporativa.
- APO03.04 Estructurar la implementación de la arquitectura TI.
- ■APO03.05 Suministrar servicios del Mapa de sistemas de información.

En el que describimos de forma resumida su cometido:

- APO03.01 La visión de la arquitectura proporciona una primera descripción de alto nivel de la línea base como primera estructuración del mapa de sistemas de información así como de la arquitectura objetivo, que abarca los dominios del negocio, de la información, datos y aplicación así como la tecnología. La visión de la arquitectura proporciona una herramienta para difundir los beneficios de la capacidad de propuesta de soluciones en materia de sistemas de información a las partes interesadas en la institución.
- APO03.02 La arquitectura TI de referencia debe describir el prototipo de las arquitecturas actual y de objetivo en cuanto a información, datos, aplicaciones y dominios tecnológicos relevantes de la institución.
- APO03.03 Racionalizar las brechas entre la situación inicial del mapa y la arquitectura objetivo, tomando ambos un punto de vista de negocio funcional y técnico. Integrar el proyecto con las inversiones habilitadas en los programas económicos para asegurar que la arquitectura TI está alineada con éstos.
- APO03.04 Crear una aplicación viable del mapa de sistemas de información y conducir una migración planificada en alineación con el programa y carteras de proyectos. Se debe asegurar que el valor se entrega y los recursos necesarios están disponibles para completar las actividades precisas.
- APO03.05 La prestación de servicios de

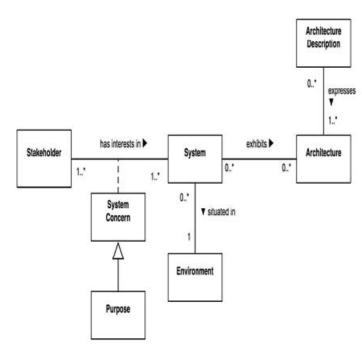


Figura 2. Contexto de la arquitectura corporativa ISO 42010.

secciones técnicas Administración Pública electrónica

66 Una perspectiva de abordaje de la gestión de la arquitectura corporativa en cuanto a su implantación en los ambientes informáticos de las instituciones es la diseñada en el esquema de procesos CobiT 77

arquitectura empresarial dentro de la empresa incluye la orientación y supervisión de las aplicaciones, proyectos y medir y comunicar el valor de la arquitectura así como supervisar su cumplimiento.

Podemos evaluar la incidencia de la acción informática, tal como la creación y mantenimiento de un mapa de sistemas de información, que incide en los objetivos globales corporativos expresados como objetivos de negocio público. Relacionamos los objetivos de negocio del cuadro de mando del estándar CobiT 5 conservando sus ordinales y trasladado a la realidad pública corporati-

- 1) Aportación de valor a las inversiones del cliente: cómo las aplicaciones informáticas facilitan el objetivo de provisión de servicios profesionales de los entes locales del territorio.
- 2) Portfolio o cartera de servicios eficaces: disponer de un catálogo estructurado en base a objetivos estratégicos de mejora continua de los procesos de negocio municipal.
- 6) Cultura de orientación al cliente: Poseer un enfoque dirigido a proveer de soluciones al cliente final, como los munici-

pios, entes locales y ciudadanía abstrayéndose de la estructura interna corporativa e independiente de los cambios de la misma.

- 8) Respuesta ágil a los cambios corporativos: en un mundo cada vez más sensible en la estructura productiva a los continuos cambios, en particular el municipalismo, las TI deben ser herramienta facilitadora del entramado de provisión de servicios y recur-
- 9) Cultura decisoria basada en la información estratégica suministrada por las aplicaciones informáticas: En efecto en la sociedad informacional, las decisiones sobre la estrategia se toman de acuerdo a la información relevante obtenida de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones BI (Business Intelligence) estratégica de los procesos de negocio. Los procesos corporativos tienen una retroalimentación continua con la tecnología digital condicionándose mutuamente. Un requerimiento de mejora de un proceso obliga a implementar técnicas de automatización. Recíprocamente, un avance tecnológico plantea la necesidad de evaluar una tesitura de reingeniería del proceso productivo.
- 14) Productividad del personal operativo y staff directivo: Los ambientes

informáticos mejoran, mediante las competencias digitales de la base laboral implicada en la provisión de los servicios profesionales, la capacidad de provisión y aumento de valor añadido a la corporación.

17) Cultura de la innovación en el negocio: La coyuntura socioeconómica en el siglo XXI conmina a establecer un sistema productivo en cambio adaptativo permanente en base a la innovación tecnológica así como en el cambio continuo en la demanda de servicios.

TOGAF presenta, por su parte, el método ADM Arquitecture Development Method en el que de forma iterativa se presentan las fases que parten de una visión arquitectural base, transitando mediante una visión de desarrollo y planteando a medio plazo la visión objetivo. Se definen sucesivamente las arquitecturas de procesos de negocio, de información tanto en modelo de datos como en software de aplicación, la infraestructura tecnológica y a partir de este establecimiento de recursos, la gestión de los modelos objetivo, los planes de migración, la gobernanza de la implantación del modelo y la gestión adaptativa del cambio de arquitectura corporativa. CobiT 5 adapta su cosmovisión procedimental al planteamien-

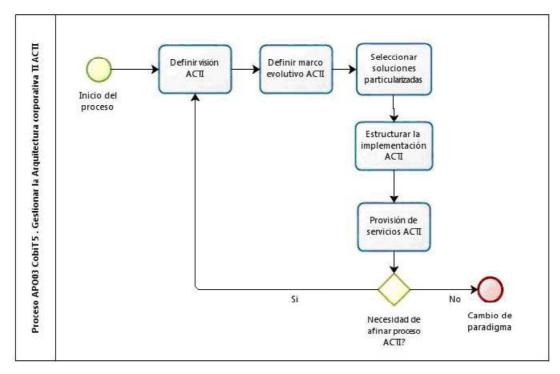


Figura 3. Proceso Gestionar arquitectura empresarial CobiT 5.

Administración Pública electrónica secciones técnicas

to expresado en el estándar ADM de TOGAF constituyendo una vía alternativa de los objetivos de gobierno TOGAF.

4. Modelo Sebis

La Software Engineering for Business Information Systems (sebis) de la TUM [7], Universidad Tecnológica de Munich, expresa de acuerdo con la ontología planteada en la sección segunda, una agrupación de Asuntos relativos (system concerns) que guían la construcción de la arquitectura corporativa TI en siete temas.

Este modelado define los ámbitos relevantes a los cuales cabe dar respuesta para abordar la construcción de una arquitectura corporativa TI eficaz. La propuesta clasifica en siete agrupaciones que reduciremos a seis al unir las dos relativas a los procesos de negocio corporativos.

- 1) Homogeneidad tecnológica. Estudia metodologías de análisis y gestión sobre cómo el catálogo de aplicaciones de la corporación se basa y en qué medida en un conjunto homogéneo de tecnologías y arquitecturas.
- 2) Soporte a los Procesos de Negocio. Tiene que ver con el análisis de la interacción de las aplicaciones de negocio y los procesos de negocio. Introduce metodologías para analizar, cómo los procesos de negocio específicos son soportados por la informática.
- 3) Planificación del catálogo de aplicaciones (application landscape). Trata de la planificación y análisis de la estructura y evolución del catálogo de software de aplicación corporativo.
- 4) Gestión de Proyectos. Se ocupa de la gestión de la cartera de proyectos que va modelando los activos software en explotación de la corporación.
- 5) Gestión de la infraestructura. Analiza la infraestructura tecnológica sobre la cual se ejecutan las aplicaciones.
- 6) Arquitectura orientada al servicio. Trata

las metodologías relacionadas con el análisis y la búsqueda de servicios en el contexto de arquitecturas orientadas a servicios (SOA).

Se podría concluir que los vectores que moldean la arquitectura corporativa son la habilitación informática de los procesos de negocio corporativos adoptando una arquitectura orientada a servicio que rija el diseño del catálogo de aplicaciones buscando una homogeneidad tecnológica mediante el uso óptimo de la infraestructura técnica y la adecuada gestión del portfolio de proyectos de dichas aplicaciones. Mostramos en la figura 4 una aproximación al modelo.

Dicho de forma alternativa, para tener habilitada una arquitectura corporativa se precisa dar respuesta a los procesos de negocio de la institución mediante un catálogo de aplicaciones inspiradas en una especificación interoperable de orientación a servicio que se base en una racionalidad tecnológica en cuanto a estándares utilizados y costes asociados en la construcción software y en la infraestructura técnica de soporte mediante una gestión eficaz del portfolio de proyectos a acometer. Gobernar de forma equilibrada estos ámbitos avudará grandemente a la implementación de la arquitectura corporativa TI y al consiguiente éxito de nuestras corporaciones.

5. Aspectos del modelo de madurez del proceso arquitectura informática

La implementación de una sistemática de gobierno de arquitectura corporativa se realiza mediante el correspondiente proceso informático descrito en los enfoques CobiT o TOGAF. Dicho proceso se inicia en la conformación inicial del catálogo de software de aplicación y se culmina con el establecimiento de la arquitectura corporativa informática que proporcione soporte total y efectivo a los procesos de negocio de la institución de acuerdo con su misión.

Desde el estadio primigenio de explicitación del catálogo de software corporativo en explotación a la culminación del provecto de tecnificación digital optimizada de la corporación, existen diferentes estadios evolutivos en los que podemos evaluar dicho proceso. La baremación más extendida en la industria es la de referencia a los modelos de madurez, en particular los CMM [8]. Capability Madurity Model.

Para sistematizar esta evaluación la referiremos a los seis Asuntos relativos (System Concerns) definidos en el modelo Sebis TUM que conforman los pilares arquitectónicos informáticos. Seleccionamos asimismo la versión clásica del estándar CMM en sus seis estadios base.

- 0 Inexistente. Las organizaciones carecen completamente de cualquier proceso reconocible e incluso se desconoce la existencia de un problema a resolver.
- 1 Inicial. Las organizaciones en este nivel no disponen de una estructura estable para el establecimiento de políticas de gobernanza informática. Aunque se utilicen técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven penalizados por falta de planificación adecuada. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, produciéndose a menudo fracasos y casi siempre retrasos y sobrecostes. El resultado de los proyectos es impredecible.
- 2 Repetible. En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gobierno arquitectural, existen unas métricas básicas e incipiente tratamiento de la calidad.
- 3 Definido. Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más de-

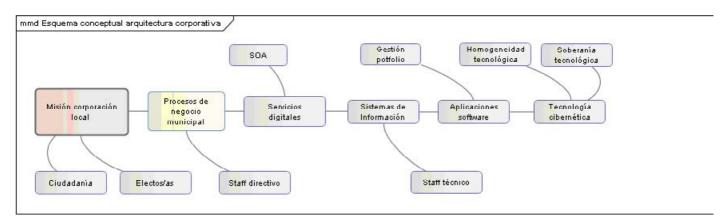


Figura 4. Esquema conceptual de la arquitectura corporativa informática. Sebis TUM.

secciones técnicas Administración Pública electrónica

66 Para tener habilitada una arquitectura corporativa se precisa dar respuesta a los procesos de negocio de la institución mediante un catálogo de aplicaciones inspiradas en una especificación interoperable de orientación a servicio 77

talladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos.

- 4 Gestionado. Las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. Los procesos de negocio público son cumplidos con relativa satisfacción por parte de usuarios y ciudadanía.
- 5 Optimizado. La organización completa está involucrada en la mejora continua de los procesos. Se ejercita un uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

Nos atreveríamos a señalar que las corporaciones sitúan mayoritariamente su nivel de madurez en la fase 1 y 2, Inicial y Repetible, con un grado diverso de incursión en ciertos aspectos de mejora de los restantes niveles. Es así que un proceso bien implementado de gobierno de arquitectura corporativa informática tendría:

- Identificados y catalogados los procesos de negocio que dan cumplimiento a la misión de tal institución. Es capaz de prever e incorporar de forma ágil aquellos procesos (irrupciones tecnológicas, mandatos normativos, tendencias socio económicas...) que la mantienen en un nivel óptimo de servicio público de acuerdo a las aspiraciones de la
- Las previsiones inversoras en materia de tecnificación digital se han confeccionado con escrupuloso alineamiento con la gestión del portfolio de proyectos informáticos.
- La panoplia de tecnologías adoptadas para la producción de sistemas de información se ha racionalizado al punto en que son utilizadas aquellas que generan valor y desechadas las que no aportan mejoras y aumentan significativamente el riesgo en su explotación.
- El catálogo de sistemas de información está completamente definido y evoluciona en función de los criterios marcados en la gestión del portfolio de proyectos. Dicho inventario permite la identificación de tecnologías utilizadas, el nivel de servicio suministrado y la identificación de costes de mantenimiento inherente.
- Una visión SOA de arquitectura orientada al servicio ampliamente desplegada y los sistemas de información en explotación y en fase de construcción imbuidos de tal visión.

La interoperabilidad asumida en los términos del Esquema Nacional de Interoperabilidad con una asunción importante de los servicios web como herramienta de conexio-

- Una infraestructura tecnológica orientada totalmente al soporte de la explotación de los sistemas de información del catálogo de aplicaciones.
- De forma transversal por lo que respecta a los diferentes ámbitos tecnológicos, la adopción progresiva de criterios de soberanía tecnológica que libere de hipotecas el desarrollo tecnológico sostenible de la corporación pública.

Este estadio evolutivo conferiría un nivel 4 o 5 de madurez optimizado en el proceso de gobierno de la arquitectura corporativa. Retomando los criterios Sebis, se podrían elucidar algunos indicadores a modo de facilitadores del cuadro de mando de gobierno estratégico sobre los seis ámbitos relevantes que expone esta especificación. Explicitamos algunos:

- Grado de soporte informático a los procesos de negocio público, ya sea de provisión de servicios intracorporativos como de suministro directo de valor a ciudadanía y otros entes de la administración.
- Capacidad asegurada en términos de tiempo y recursos para tecnificar los procesos emergentes que aparecen de forma conti-
- Nivel de simplicidad de la capacidad productiva de tecnología en la generación de sistemas de información.
- Penetración de los estándares abiertos y nivel de racionalización del gasto originado en su adopción.
- Grado de cobertura tecnológico o capacidad de abordaje de nuevos proyectos con la experticia atesorada en la organización.
- Nivel de sintonía y acompañamiento entre presupuestos previstos, anuales interanuales, y gestión del portfolio de pro-
- Nivel de mapeo entre inventario de aplicaciones existente y satisfacción de procesos de negocio.
- Sobrecostes originados en la dispersión tecnológica.
- Grado de interconexión desasistida entre aplicaciones existentes.
- Grado de interoperabilidad con otras administraciones y con la ciudadanía.
- Coste de mantenimiento de la infraestruc-

tura tecnológica en relación a los servicios software prestados.

■ Capacidad tecnológica y adaptabilidad al cambio de la base profesional informática en relación a las prácticas más efectivas del mercado tecnológico.

6. Taxonomía del catálogo de aplicaciones

Subyace de forma recursiva en la agenda directiva del entorno público la estandarización de sus procesos más si cabe en su traslación informática.

La OCDE planteó un modelo hace va casi un década en su publicación e-Government for Better Government de digitalización de modo operativo público basada en los Common Bussines Processes [9]. En dicha recomendación se proponía la identificación de los procesos públicos, el mancomunado de su gestión tan lejos como permitiera los acuerdos intergubernamentales y la informatización progresiva del quehacer administrativo.

Las corporaciones públicas, especialmente las que tienen relación directa con la ciudadanía, aplicaron la clasificación propuesta por la OCDE en sus catálogos de software de aplicación, en la doble segmentación

- Al público objetivo destinatario de sus outputs (primarias o públicas y secundarias o corporativas).
- Al interfaz de provisión de servicio (directa al receptor front-end y transaccional interna back-office).

Esta concreción taxonómica atiende al tercer punto de la clasificación de la sección anterior sobre Asuntos relativos (system concerns), "Planificación del catálogo de aplicaciones", ayudando a vertebrar la actividad informatizadora de los departamentos informáticos públicos en una focalización de orientación a servicio al ciuda-

De forma complementaria a esta formulación clasificatoria, se han utilizado criterios de encuadramiento de los sistemas de información en cuanto a caracterización de la movilidad preeminente en la actualidad en modelos smart cities, en cuanto al canal del usuario o en referencia al segmento tecnológico prioritario del sistema.

Administración Pública electrónica secciones técnicas

Un corporación municipal, una diputación, un cabildo o cualquier ente de la administración local tiene planteada como tarea inaplazable la conformación de la arquitectura informática de su gestión. La mayoría de las iniciativas en este sentido están más orientadas a moldear lo ya existente (as is), conjunto de software de aplicación en explotación, que a delinear una arquitectura partiendo de cero (to be).

Los objetivos son claros desde los departamentos informáticos en relación al mando corporativo. Identificar los procesos de negocio público, estudiar su total y óptimo abordaje mediante tecnologías de la información, racionalizando la arquitectura informática de soporte simplificando el diseño, optimizando las inversiones y minimizando los costes de mantenimiento, mancomunando los servicios, aplicando tecnologías libres y estándares abiertos creando así un escenario tecnológico sostenible. Tarea harto complicada si tenemos en cuenta las herencias acumuladas por praxis de implementación informatizadora, ni planificadas ni sistematizadas.

7. Perspectiva evolutiva

secciones técnicas

La generación de software de aplicación se ha convertido en un hecho económico de especial relevancia dentro de la estructura productiva de nuestra sociedad. Como tal, precisa financiamiento para ser ejecutada y necesita demostrar la reversión de la provisión de recursos en forma de valor: reducción de costes, aumento de productividad, posicionamiento institucional.

La estrechez presupuestaria, la necesidad de soberanía tecnológica, la contribución a la mejora económica con provisión de valor, son factores que obligan a tomar decisiones de gran calado.

El marco legislativo del poder local es tema de candente controversia en nuestro entorno socio político. De cómo rigen los consistorios sus recursos, de cómo se mancomunan los servicios entre entes de similar contexto, del papel aglutinador que ejercerán cabildos, diputaciones v otras administraciones supra locales, de la redistribución del rol subsidiario que tendrán los distintos niveles de poder institucional en la provisión directa de servicios a la ciudadanía, se debate actualmente sin haberse llegado a un

La arquitectura empresarial, arquitectura corporativa informática, es la disciplina que aspira a reglar la incorporación total de las administraciones y empresas al paradigma productivo informacional basado en tecnología digital. Se trata de cómo, a partir de la misión institucional, se dilucidan los procesos de negocio público que son soportados por la provisión de servicios implementados sobre la construcción de sistemas de información basados en la optimización de las aplicaciones software en un entorno tecnológico cibernético racionalizado en cuanto al uso de recursos. Éste sería el objetivo principal de la arquitectura corporativa informática.

Referencias

[1] A. Cornella. "Tecnologías de la información: El retorno de la inversión depende de la inteligencia de las empresas". ESADE, Barcelona 1998.

[2] IEEE Computer Society. SWEBOK, http:// www.computer.org/portal/web/swebok>

[3] Rosemary Dore. Gramscian Thought and Brazilian Education. Educational. Philosophy and Theory. v.41, pp.712-731, 2009. http://onlinelibrary.wiley.com/ doi/10.1002/9781444324006.ch8/summary>

[4] ISO/IEC/IEEE 42010. http://www.iso- architecture.org/ieee-1471/>.

[5] ISACA. CobiT, https://www.isaca.org/>...

[6] TOGAF. .

[7] Technische Universität München (TUM). Software Engineering for Business Information Systems (sebis), https://www.matthes.in.tum.de/pages/ 3b4t6l34g936/EAM-Pattern-Catalog>

[8] Software Engineering Institute (SEI). CMM, http://www.cmmiinstitute.com.

[9] OCDE. *e-Government for Better Government* . < http:// www.oecd.org/governance/public-innovation/egovernment.htm>.

¿Estudiante de ingeniería Técnica o ingeniería Superior de informática?

Puedes aprovecharte de las condiciones especiales para hacerte

socio estudiante de ATI

y gozar de los servicios que te ofrece nuestra asociación,

según el acuerdo firmado con la

Asociación RITSI

Infórmate en <www.ati.es> o ponte en contacto con la Secretaría de ATI Madrid secremdr@ati.es, teléfono 91 402 93 91



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

Sección Técnica "*Acceso y recuperación de información*" (José María Gómez Hidalgo, Enrique Puertas Sanz)

Tema: Noticia: Qué hay de nuevo en Google Panda 4.0

Google ha realizado una actualización substancial de su algoritmo de cálculo de rankings, llamado Panda. Se trata de la primera actualización importante en 2014, de un algoritmo que lleva ya tres años de vida desde su introducción en 2011.

Tanto para los interesados en acceso a la información, como para los que operan un sitio Web o se dedican al posicionamiento en buscadores (*Search Engine Optimization*, SEO), es muy importante estar al tanto de los cambios que se producen en los algoritmos que utiliza el buscador dominante en Internet hoy en día; el impacto de los algoritmos de Google sobre el volumen de tráfico de un sitio Web es enorme.

En esta actualización, Google ha introducido cambios orientados, como siempre, a potenciar los sitios Web con contenidos de alta calidad, y a disminuir la importancia de sitios con contenidos escasos, plagiados, sobre-optimizados, granjas de enlaces, y spam en general. Esta actualización concreta penaliza mucho los sitios agregadores de contenidos de terceros (es decir, que no proporcionan contenidos originales), y los sitios con poco contenido.

Algunos sitios que han sufrido caídas significativas en el tráfico que reciben como consecuencia de la actualización, en ocasiones hasta del 75%, son Ebay, Ask o YellowPages. Otros sitios como WikiMedia y WordPress han salido muy beneficiados con el cambio, logrando mejoras en el tráfico de hasta un 500%.

Más información en: http://en.wikipedia.org/wiki/Google Panda>.

Actualización de Google Panda: http://www.searchenginejournal.com/everything-need-know-panda-4-0/109345/>.

Tema: Recursos: Terrier 4.0 y la colección de datos de TREC FedWeb

Terrier es un sistema *Open Source* de búsqueda altamente eficiente, flexible y eficaz, orientado a la recuperación sobre colecciones de documentos a gran escala. Este sistema implementa técnicas muy actuales de indexación y recuperación, y sirve como plataforma ideal para el desarrollo rápido y la evaluación de aplicaciones de búsqueda. Además admite la evaluación científica con colecciones estándar como las de las competiciones TREC y CLEF.

Terrier ha sido desarrollado por la Escuela de Informática de la Universidad de Glasgow, y está implementado en Java. En su versión más reciente, la 4.0, incorpora diversas mejoras tanto en los algoritmos como en las estructuras de indexación y de ranking, como una aplicación orientada a la búsqueda en sitios Web, que permite la implementación rápida de funcionalidades de búsqueda.

Por otra parte, se han hecho públicas recientemente las colecciones de datos de prueba de la sección sobre búsqueda federada de las competiciones TREC, que se denomina FedWeb. La búsqueda federada en la Web consiste en el envío de la consulta de búsqueda a varios motores distintos y la combinación de los resultados obtenidos en un solo ranking. La colección que se proporciona para la evaluación de buscadores federados consta de los resultados de

búsqueda de unas 4.000 consultas sobre 149 buscadores Web. obtenidos entre abril y mayo de 2014.

Más información: Qué hay de nuevo en Terrier 4.0, http://terrier.org/docs/current/whats_new.html. TREC Federated Search: https://sites.google.com/site/trecfedweb/.

Tema: Noticia: El impacto que tendrá sobre la investigación la regulación de la UE de acceso a datos

La Unión Europea está actualmente trabajando en las normativas que van a regular cómo los investigadores van a poder acceder a datos de carácter personal. El impacto que pueden tener las decisiones que se tomen en el Parlamento Europeo va a afectar de forma muy directa a muchos proyectos trabajos de investigación, sobre todo a aquellos que están en las áreas de salud y biomedicina.

Los primeros borradores iban encaminados a facilitar la labor de los investigadores manteniendo siempre un alto nivel de privacidad y confidencialidad de los datos. Sin embargo, a mediados del año pasado, el caso de Edward Snowden destapó cómo las agencias de seguridad gubernamentales acceden a datos de carácter privado de los ciudadanos, lo que generó bastante alarma social y provocó un cambio de rumbo en la estrategia del Parlamento Europeo, derivando en un enfoque mucho más proteccionista hacia esa información sensible.

Las propuestas de regulación aún siguen su camino por el complejo entramado legislador europeo y no han sido aún aprobadas, por lo aún podrían ser modificadas.

Las consecuencias que estas leyes más restrictivas pueden tener sobre la investigación pueden ser tremendas, ya que muchas investigaciones médicas podrían frenarse en seco ante la imposibilidad de poder acceder a datos con los que realizar los estudios.

Más información en: http://blog.wellcome.ac.uk/2014/01/29/european-data-protection-open-letter/.

Sección Técnica "*Auditoría SITIC*" (Marina Touriño Troitiño, Sergio Gómez-Landero Pérez)

Tema: Auditoría Interna y Auditoría Forense

Las normas internacionales para la práctica de la Auditoría Interna, emitidas por el *Institute of Internal Auditors*, señalan en su apartado de normas sobre Atributos que: "Los auditores internos deben tener conocimientos suficientes para evaluar el riesgo de fraude y la forma en que se gestiona por parte de la organización, pero no es de esperar que tengan conocimientos similares a los de aquellas personas cuya responsabilidad principal es la detección e investigación del fraude". (1210.A2) y que: "La actividad de auditoría interna debe evaluar la posibilidad de ocurrencia de fraude y cómo la organización maneja gestiona el riesgo de fraude" (2120.A2).

Las diferentes soluciones tecnológicas que utilizan las empresas para gestionar tanto la producción como la información de la empresa, requieren un cabal conocimiento de las mismas por parte del auditor o del profesional de seguridad informática.

En un entorno absolutamente tecnológico, con registros en archivos informatizados tanto locales como remotos, las telecomunicaciones como medio indispensable de conectividad, continuidad y disponibilidad, bases de datos físicamente distribuidas en diferentes centros de cómputos con cientos de kilómetros de distancia, servidores propios o virtualmente propios con servicios de gestión de tecnolo-

novática nº 228 abril-junio 2014

gía con personal externo a la empresa, con medidas de redundancia que permiten la continuidad de procesamiento y disponibilidad de la operación, pero que a su vez duplican los riesgos de accesos indebidos, y, finalmente, la aparición de dispositivos móviles con alta conectividad, el rol del profesional de auditoría y seguridad informática se torna fundamental e irreemplazable para dar luz sobre un enorme mar de situaciones complejas.

Pero a este desafío debemos agregar otros, producto de necesidades propias de situaciones particulares de la empresa. Los procesos de investigación derivados de necesidades judiciales modifican en parte ciertos aspectos del trabajo habitual del auditor interno cuando éste no solamente debe analizar situaciones y obtener evidencias de sus hallazgos, sino que además debe realizarlas con una cadena de pasos que sean de la suficiencia, integridad, trazabilidad y fortaleza para permitir ser usados como elementos probatorios en procesos judiciales.

La auditoría forense es una técnica que permite reunir, recopilar y presentar información bajo el cumplimiento de determinadas prácticas que permitirán que las evidencias obtenidas puedan ser aceptadas por una corte en caso de existir un proceso judicial. Con base en esta definición, es necesario que los auditores sean conocedores de estos requisitos para desarrollar esas capacidades para cuando se enfrenten a situaciones posiblemente irregulares con probabilidad de derivar en posteriores procesos judiciales.

Estas necesidades de identificación de situaciones anómalas en el transcurso de una revisión, que si bien desde lo estrictamente técnico no difiere en requerimientos de conocimientos tecnológicos por parte de los auditores (ni de los conocimientos técnicos propios de la auditoría), posee una serie de particularidades que deben ser conocidas por los profesionales que se dediquen a ello, a fin de evitar la anulación de un trabajo por incumplimientos formales en el mismo.

En esa arquitectura tecnológica donde la empresa soporta la información de su gestión, el día a día de la profesión nos ha enseñado que es necesario que el auditor se forme no solamente en habilidades para poder evaluar el control interno de la empresa, sino además en esta materia tan particular para poder dar más seguridades a su empresa en el proceso de recolección de pruebas y evidencias, y su debido resguardo.

El desarrollo de las tecnologías de información y comunicación permitió soluciones casi impensadas para la gestión de la empresa, pero trajo además una nueva serie de riesgos a considerar. Por ello, la manipulación de la información debe estar sustentada en principios y prácticas muy estrictas, extremadamente celosas, que permitan garantizar la integridad absoluta de los datos, en un marco de confidencialidad, seguridad e inviolabilidad de los datos capturados.

Conclusión

Es una necesidad tangible en estos momentos que las empresas cuenten entre sus recursos con las habilidades de profesionales de la auditoría y la seguridad de las tecnologías de la información con cabales conocimientos de los procedimientos necesarios en materia de informática forense, como un medio más para dotar a la empresa de las defensas o seguridades necesarias para dar respuesta a eventuales irregularidades que surjan de explotar debilidades de los entornos de control. Estos conocimientos implican no solamente adquirir el know how de las medidas técnicas informáticas sino de la legislación vigente en cada mercado donde actúe la empresa.

Entenderlas así, como habilidades complementarias para completar el abanico de recursos o herramientas a disposición de la auditoría moderna, es una visión que nos permitirá ampliar el ámbito de actuación de los profesionales de la auditoría.

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

Tema: Publicada la decisión sobre "ecall"

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se están implantando en todos los ámbitos de la vida política, social, económica y de ocio. Y, en esta ocasión, traemos a colación su aplicación práctica en los vehículos: Y es que, el pasado 13 de junio, se publicó en el DOUE la Decisión nº 585/2014/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la denominada "ecall", esto es, el sistema de llamada de emergencia de manera automática -"de coche a coche", mejorando así la atención médica y la rapidez en la atención, entre otras cuestiones. En la citada decisión se fija como plazo máximo para su implantación definitiva el 1 de octubre de 2017.

Entre las cuestiones que se abordan en la citada decisión cabe destacar la gratuidad e intimidad del servicio para los ciudadanos así como la obligación de disponibilidad de servicio "en todos los puntos en los que exista al menos una red pública de comunicaciones inalámbricas". http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/ PDF/?uri=OJ:L:2014:164:FULL&from=ES>.

Tema: Actualizada la guía de ciberbullying

El uso de las TIC entre los menores está completamente generalizado y desde la más tierna infancia son los propios menores quienes entran en contacto con total normalidad con el uso de smartphones y tablets. Esta "hiperconexión" desde la infancia conlleva, sin duda, la exposición a riesgos relacionados con la falta de seguridad y la exposición a ser víctimas de ciberataques como el grooming, el sexting o el ciberbullying.

En este sentido, tal y como se ha dado a conocer en la presentación de la nueva guía "Ciberbullying: prevenir y actuar", más del 34% de los estudiantes de los colegios españoles "han conocido el ciberbullying de cerca".

Además de dar a conocer las novedades de la guía frente a la del año pasado, surge una figura de gran interés: Los "Alumnos Ayudantes en TIC", compuesta por alumnos adolescentes de escuelas madrileñas que han recibido la formación necesaria para hacer llegar "de igual a igual" la necesidad de gestionar correctamente las redes sociales y, en todo caso, de "respetarse a uno mismo y a los demás". < http:// www.europapress.es/portaltic/internet/noticia-tercio-menoresespanoles-conocido-ciberbullying-cerca-20140603131100.html>.

Tema: Sanción a Google por parte de la AEPD

En materia de comercio electrónico, una de las modificaciones que sufrió hace apenas dos años la Ley 34/2002 de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico fue en materia de cookies.

Y es que estos dispositivos (de uso generalizado por sitios web de toda índole y condición) han de cumplir con una serie de requisitos (de información y consentimiento) establecidos en la LCE.

En caso de incumplir estos requisitos, y como no podía ser de otra manera, la entidad incumplidora será objeto de sanción por parte de la Agencia Española de Protección de Datos, organismo encargado de hacer cumplir lo dispuesto por la normativa y de imponer la correspondiente sanción en caso contrario.

Este ha sido el caso de Google que, tras una denuncia ante la AEPD presentada por la Unión Cívica Provincial de Consumidores y Usuarios de Palencia y la Junta de Castilla en la que afirmaban el incumplimiento de la "Normativa *cookies*" por parte de Google a través de su plataforma blogspot.com, se ha visto obligado a afrontar el pago de una sanción de 25.000 [].

En concreto, la Agencia fundamenta la sanción en que Google instala y utiliza, por defecto, en los terminales de los usuarios que acceden a los blogs, creados bajo el servicio online Blogger, cookies no exentas de la necesidad de recabar el consentimiento previo del usuario, sin incluir en sus condiciones de uso mención alguna a este extremo. Ha de tenerse en cuenta que, si bien en la propuesta de resolución se solicitaba una sanción de 130.000□ por infracción del art. 22.2 de la LCE (sanción grave), la Ley 9/ 2014 de 9 de mayo de Telecomunicaciones reformó la LCE y pasó a considerar como grave "la reincidencia en la comisión de una infracción leve" y, por tanto, la sanción quedó reducida a los 25.000 al no haberse demostrado que Google hubiera reincidido en la comisión de la citada infracción. http://www.agpd.es/ portalwebAGPD/resoluciones/procedimientos sancionadores/ ps_2014/common/pdfs/PS-00320-2013_Resolucion-de-fecha-14-05-2014 Art-ii-culo-22.2-LSSI.pdf>.

Sección Técnica "Enseñanza Universitaria de la Informática" (Cristóbal Pareja Flores, Ángel Velázquez Iturbide)

Tema: Esta vez, un tebeo

A. Doxiadis, C. H. Papadimitriou. "Logicómix, una búsqueda épica de la verdad". Eds. Sinsentido, 2011. La filosofía en cómic. En la versión que tenemos entre las manos ahora, la introducción es de Fernando Savater, quien describe este libro como "el relato gráfico de una gran aventura [...]: la búsqueda de la verdad".

En septiembre de 1939, poco después de que Hitler invadiera Polonia, el lógico, filósofo, político, activista... Lord Bertran Russell pronunció una conferencia titulada "*El papel de la lógica en los asuntos humanos*", que es el hilo conductor de esta historia, y en ella aparecen otros héroes como Wittgenstein, Cantor o Poincaré. Tras la introducción de Fernando Savater (en la edición española), la historia está prologada por la imagen de un perro con una interrogación y termina con la de un búho, símbolo de la sabiduría.

La fuerza narrativa se debe al escritor y matemático A. Doxiadis, autor de "El tío Petros y la conjetura de Goldbach", entre otros. Pero el autor conceptual del tebeo es nada menos que A. D. Christos H. Papadimitriou, quien ocupa un lugar de honor entre los científicos de la Computación, premio Knuth, premio Gödel, dos veces doctor honoris causa por sus aportaciones en complejidad computacional, optimización, teoría de juegos, bases de datos y algoritmos genéticos, entre otras áreas.

Como sus méritos son tan conocidos, y por ser esta vez nuestra referencia un cómix, citamos otros hechos menos convencionales sobre él: el CiteSeer lo sitúa en la posición número 19; tiene publicado un artículo con Bill Gates; en 2006 se unió a una banda de Rock llamada "Lady X and the positive eigenvalues". Y ha escrito este cómic sobre filosofía.

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

Tema: Human API, integración de información de sensores biomédicos

Human API http://humanapi.co es una plataforma Web que permite integrar datos de salud recogidos por sensores como pueden ser un pulsioxímetro, electrocardiógrafo, un podómetro, una medición de presión arterial, o incluso un registro médico de un hospital, etc. La API permite a los desarrolladores crear fácilmente aplicaciones que recuperen datos de una variedad de fuentes y compartirlos.

La API (*Application Programming Interface*) se encarga de la sincronización de datos provenientes de cualquier fuente de datos de terceros y de la gestión de usuarios incluyendo las identidades de éstos, normalizando todos sus datos para su aplicación a través de un sistema seguro. Cumple con la normativa de seguridad de información médica HIPAA. Human API está basada en protocolo REST.

La plataforma en sí misma se compone de cuatro componentes básicos:

- Una lista con los dispositivos de terceros de la que podemos recuperar datos. Esta lista está en constante actualización.
- Human Connect, un componente de inicio de sesión único para autenticar los datos de salud de los usuarios de todas las fuentes de datos de terceros.
- Una API de datos normalizada y unificada para administrar los datos de salud de los usuarios.
- Un portal de desarrolladores para gestionar fácilmente todos los usuarios, datos y conexiones.

Muy pronto veremos desarrollos interesantes sobre esta plataforma, aplicaciones por ejemplo que nos servirán para monitorizar enfermos crónicos, deportistas de élite, aplicaciones para gimnasio o nuevos servicios de salud basados en datos y diagnóstico temprano.

Sección Técnica "Gobierno corporativo de las TI" (Manuel Palao García-Suelto, Miguel García Menéndez)

Tema: Asociación Nacional de Consejeros de Empresa, otro espejo en el que mirarse

Como, sin duda, recordarán los lectores, esta sección técnica veía la luz en el número 224 de la revista, correspondiente a los meses de julio-agosto de 2013. Ello significa que la presente entrega, *Novática 228* (abril-junio de 2014), cierra el ciclo de un primer año acercándoles a todos Uds. información, y opinión "sobre el estado y evolución del Gobierno Corporativo de las Tecnologías de la Información en España y en el mundo", como declarábamos en aquella primera entrada¹.

Fieles a ese "principio" no han faltado, en los artículos aparecidos en estos meses, ni alusiones a destacadas iniciativas, localizadas muy habitualmente en países de la órbita anglosajona (Australia y Sudáfrica, han recibido una especial atención), ni críticas a la falta de foco de otras propuestas, recientes, vividas en España.

Esta nueva entrega no va a ser una excepción. Y no lo es, en este caso, de la mano de un programa estadounidense que el "think tank" español, iTTi², está ocupado en divulgar estos días: "La Intersección de Tecnología, Estrategia y Riesgo". Bajo ese nombre, la americana Asociación Nacional de Consejeros de Empresa, NACD, (del inglés, National Association of Corporate Directors³), ha puesto en marcha una iniciativa orientada a trasladar a su comunidad de miembros el mensaje de que "las Tecnologías de la Información evolucionan de forma imparable y, por tanto, de igual modo, ha de evolucionar el perfil de un consejero eficaz".

Lanzado el pasado 1 de mayo, el programa cuenta, asimismo, con la participación de la organización profesional ISACA⁴, la consultora KPMG⁵ y la firma de análisis de mercado Gartner⁶.

novática nº 228 abril-junio 2014

El programa se asienta en la premisa (compartida por los autores de esta referencia) de que "las tecnologías [de la información] crean oportunidades para que las empresas innoven, para que generen eficiencias operativas y para que alcancen una ventaja competitiva" en sus respectivos sectores/mercados.

"La Intersección de Tecnología, Estrategia y Riesgo" se compone de una colección de vídeos en los que, a modo de entrevistas, un grupo de expertos (consejeros, consultores, CIOs...) van respondiendo a una serie de cuestiones clave y ofreciendo su particular visión sobre la influencia de las TI en las organizaciones de hoy y sobre el papel que los consejos de administración (y, por ende, los consejeros) han de jugar en el actual escenario.

Los capítulos de la serie (ocho), configurados como pequeñas videopíldoras, de entre cinco y diez minutos de duración, llevan por títulos

- Capítulo 1. Un mundo nuevo y desafiante (*A brave new world*).
- Capítulo 2. Cuestiones clave que los consejos de administración deberían estar preguntando sobre tecnología (Critical questions boards should be asking about technology).
- Capítulo 3. Tecnología y liderazgo: el papel crítico del CIO (Technology and leadership: the critical role of the CIO).
- Capítulo 4. Abrazando lo perturbador (*Embracing disruption*).
- Capítulo 5. Fomentando una cultura de innovación (Fostering a culture of innovation).
- Capítulo 6. La revolución del aluvión de datos (The big data revolution).
- Capítulo 7. Ciberseguridad (*Cybersecurity*).
- Capítulo 8. Redes sociales: beneficios y riesgos (Social media: risk and reward).

La colección completa puede encontrarse tanto en la sede web de la NACD⁷, como en la de ISACA⁸. No obstante, se recomienda optar por esta segunda posibilidad, dado que ISACA ofrece los vídeos "en abierto", a diferencia de lo que ocurre con la NACD, que ofrece el material sólo para sus miembros.

El audio que acompaña cada vídeo está disponible únicamente en inglés. En este sentido, cabe señalar que ISACA ofrece (esta vez sólo para usuarios registrados) la transcripción completa (de nuevo, en inglés) de todas las grabaciones. Finalmente, junto con las ocho transcripciones, están disponibles otros tantos cuestionarios que, bajo el título genérico de "discusiones", no son sino una invitación al debate y la reflexión, por parte de quienes pueblan los consejos de administración, en torno a los diferentes aspectos tratados en cada videograbación.

En suma, un ejemplo más de la proactividad anglosajona a favor de la divulgación de los conceptos ligados al gobierno corporativo de las TI. Pro-actividad que sitúa a la NACD como nuevo espejo en el que mirarse. ¡Ojalá se vean reflejadas en él otras organizaciones como el español Instituto de Consejeros-Administradores, IC-A9, al que ya hemos hecho referencia, con anterioridad, en estas mismas páginas10!

Comenzábamos haciendo referencia al fin de ciclo que supondrá este primer año de nuestra (de todos Uds.) sección técnica. Ello significa, además, que en el próximo número (será, ya, el 229 de "Novática") estaremos de aniversario. ¡Sean pacientes y aguarden con atención! Se encontrarán con una agradable sorpresa.

- ¹ Manolo Palao García-Suelto, Miguel García Menéndez. "Nuevos tiempos para el Gobierno Corporativo [de las TI]". Novática, 224, pág. 74. ATI. http://www.ati.es/novatica/2013/224/Nv224-72.pdf (a 2014-06-27).
- ² **iTTi.** Página corporativa de iTTi en LinkedIn (a 2014-06-27): https:// www.linkedin.com/company/itti-innovation-&-technology-trends-institute>.

- ³ NACD. National Association of Corporate Directors. http:// www.nacdonline.org>.
- ⁴ISACA, conocida antiguamente como Information Systems Audit and Control Association (Asociación para el Control y la Auditoría de los Sistemas de Información), es una organización internacional ocupada en la promoción de la contribución de los Sistemas de Información a la generación de valor y la confianza de tales sistemas. Su lema es "Trust in, and value from, information systems (Confianza en, y valor de, los sistemas de información)". >a href="http://">>a href="http://"> www.isaca.org>. En 1998 ISACA fundó el Instituto para el Gobierno de las Tecnologías de la Información (ITGI, Information Technology Governance *Institute*). http://www.itgi.org.
- ⁵ **KPMG** International Cooperative. http://www.kpmg.com>.
- ⁶ **Gartner Inc.** http://www.gartner.com.
- ⁷ NACD. The Intersection of Technology, Strategy and Risk, < http:// www.nacdonline.org/IT>.
- ⁸ ISACA. Newvideo series: The Intersection of Technology, Strategy and Risk http://www.isaca.org/videos/Pages/Intersection.aspx.
- ⁹ Instituto de Consejeros-Administradores, IC-A. (http:// www.iconsejeros.com).
- ¹⁰ Manuel Palao García-Suelto, Miguel García Menéndez. "El consejero "digitalizado" Novática, 226, pág. 72. ATI. < http://www.ati.es/novatica/ 2013/226/Nv226-69.pdf> (a 2014-06-27).

Sección Técnica "Informática Gráfica" (Miguel Chover Sellés, Roberto Vivó Hernando)

Tema: Innovación educativa y videojuegos

Uno de los grandes retos del sistema educativo europeo es la falta de vocaciones en profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología (STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics, en sus siglas en inglés), las cuales contribuyen de forma significativa a mejorar la productividad de las economías en los países de nuestro entorno.

En este sentido, se han desarrollado diferentes iniciativas para impulsar estas áreas como por ejemplo el "Desafío Fundación Telefónica" que trata de identificar, dar visibilidad y abrir oportunidades para la implantación de las mejores innovaciones en relación con este reto clave para la educación.

Es importante destacar que existen en Europa 4 millones de empleos relacionados con la ciencia y la tecnología que no se cubren por la falta de profesionales en estas áreas de conocimiento. Por ejemplo, en España solo 13 de cada mil personas completan sus estudios en el ámbito científico-técnico. En este sentido existen programas que se desarrollan en diferentes países como el programa británico de ayuda a los alumnos de Secundaria para aprender a programar aplicaciones para móviles y tabletas "Apps for Goods". Este programa se encuentra implantado actualmente en 213 escuelas en Reino Unido e Irlanda.

Otro país pionero en este tipo de programas es Alemania con el desarrollo de un modelo de aprendizaje de la ciencia para niños entre 4 y 10 años "Science Labs", programa que se ha extendido a Austria, Colombia, Hungría, Francia y España (con alguna experiencia concreta). Otra iniciativa es "Jump Math" desarrollada inicialmente en Canadá y extendida posteriormente a Estados Unidos, Reino Unido y Bulgaria, que consiste en una metodología para aprender matemáticas para Primaria y Secundaria.

Por otro lado, el aprendizaje basado en videojuegos ha empezado a tener gran popularidad en escuelas y universidades en los últimos años. Por ejemplo, los estudiantes de ingeniería mecánica en la Universidad de Northem Illinois estudian principios de cálculo y simulación en un videojuego de aprendizaje de conducción. Otros juegos como "Foldit", desarrollado en la Universidad de Washington, desafía a los jugadores a aprender acerca de las formas de las proteínas. Muy interesante también es la iniciativa del MIT Game Lab en el que se desarrollan videojuegos con aplicaciones educativas, pero donde también se estudia el potencial del diseño y creación de videojuegos como metodología didáctica para desarrollar las habilidades científico-técnicas. El diseño y desarrollo videojuegos permite desarrollar la creatividad, el pensamiento analítico, la lógica, la estrategia, la habilidad para la resolución de problemas y el trabajo en equipo desde la enseñanza Primaria a la Universidad.

En la actualidad la aparición de los "motores de juegos" han democratizado la creación de videojuegos, simplificando el desarrollo de todo tipo de juegos para cualquier tipo de dispositivos. Lo que permite su uso como aplicación para desarrollar las habilidades científico-técnicas tan necesarias en la creación de videojuegos. No sólo se puede jugar a juegos que enseñen matemáticas o física, también se pueden crear juegos que nos permitan aprender principios físicos y experimentar aplicando conocimientos de geometría, lógica, álgebra o cálculo.

Sección Técnica: "Lenguajes de Programación" (Oscar Belmonte Fernández, Inmaculada Coma Tatay)

Tema: Swift, el nuevo lenguaje de programación para la plataforma Apple

Apple presentó, en la pasada conferencia de programadores de junio, su nuevo lenguaje de programación para la plataforma Apple. El propósito es que inicialmente conviva con el lenguaje de programación Objective-C, al que irá sustituyendo paulatinamente.

El nuevo lenguaje de programación de Apple tiene algunas características ya incorporadas en los lenguajes de programación modernos, como la inferencia de tipos, el uso de valores inmutables, los punteros se han eliminado, las funciones son ciudadanos de primer nivel y el uso de genéricos, por citar algunas.

Incluye, además, alguna característica de ayuda al desarrollo para los programadores y no programadores, como "Playground", que permite ver, en el momento del cambio, el nuevo estado de la aplicación sin necesidad de reconstruir de nuevo la totalidad del proyecto.

Tema: ArnoldC y otros lenguajes de programación"freakys"

Para los aburridos de la programación tradicional, cansados del if/else, return, y todos esos comandos tan poco motivantes, tenemos un lenguaje basado en las frases de películas de Arnold Schwarzenegger llamado ArnoldC http://lhartikk.github.io/ArnoldC. El inicio y final de la función principal se convierten en IT'S SHOW TIME y YOU HAVE BEEN TERMINATED, un TRUE es NO PROBLEMO, y así un larga lista.

Aunque pueda parecer increíble no es el único lenguaje de este tipo que existe, hay otros, como *chicken*, lenguaje que sólo utiliza la palabra "*chicken*" para programar.

Y siguiendo en esta línea de lenguajes orientados más a la diversión de los desarrolladores del lenguaje que a la utilidad para los programadores, están los llamados lenguajes de programación esotéricos, como *PIET y Tink* (con programas considerados como arte abstracto ya que se visualizan como mapas de bits) o *Brainfuck* creado en 1993 e inspirador de muchos posteriores.

Sección Técnica: "Redes y servicios telemáticos" (Juan Carlos López López, Ana Pont Sanjuán)

Tema: ¿Adios HTTP 1.1? ¿Bienvenido HTTP 2.0?

HTTP es el protocolo bajo el cual se desarrolla la Word Wide Web (WWW) desde 1990. Su última actualización, la versión 1.1 data de 1999 y desde entonces la web ha sufrido enormes cambios tanto en los servicios prestados como en penetración en la población. Si nos fijamos solo en la última década el crecimiento de Internet se ha cifrado, según Internet Word Stats [1] en un 566,4% habiéndose alcanzado en 2012 la cifra de 2,27 miles de millones de usuarios, lo que representa el doble que hace 5 años, y casi todos estos usuarios hacen uso de aplicaciones que se ofrecen como servicios web cada vez más avanzados (Web 2.0, SaaS, *cloud services*, etc.).

Sin entrar a valorar las posibles mejoras en conectividad y ancho de banda que ofrecen muchas compañias de telecomunicaciones actualmente, no deja de ser cierto que los usuarios seguimos soportando altas latencias cuando navegamos por Internet. HTTP no fue diseñado en su momento para disminuir estas latencias por lo que para mejorar las prestaciones de la web hemos estado recurriendo a técnicas de *caching*, réplicas de sitios y prebúsqueda inteligente.

A estas técnicas hay que añadir en los últimos años algunas tímidas propuestas encaminadas a hacer más eficiente el protocolo de acceso como por ejemplo Speed+Mobility de Microsoft. Pero no ha sido hasta la utilización de SPDY [2] propuesto por el gigante Google (*The Chromiun Projects*) que el grupo de trabajo *Hypertext Transfer Protocol Bis* (httpbis) de la IETF (The Internet Engineering Task Force) se ha puesto manos a la obra en serio para poder ofrecer una nueva versión, la 2.0 del protocolo HTTP, en breve.

SPDY reutiliza la semántica de HTTP e introduce mejoras a nivel de aplicación por lo que es compatible con el actual protocolo y además es soportado por la mayor parte de navegadores comerciales. A diferencia de otras propuestas previas, el éxito de SPDY es consecuencia de haber sido adoptado por compañías líderes en la Web, como Google, Twitter, Akamai y Facebook. Ya se sabe, es el necesario efecto bola de nieve para conseguir difundir la utilización de cualquier protocolo o producto.

Para conseguir reducir el tiempo de descarga de las páginas web SPDY recurre a:

- Peticiones concurrentes en una única conexión TCP.
- Compresión de cabeceras y eliminación de datos de control innecesarios para reducir el ancho de banda.
- Utilización de SSL/TLS para garantizar la seguridad y compatibilidad con la infraestructura existente. Si bien SSL no es responsable de los incrementos de latencia, SPDY apuesta por la seguridad de las comunicaciones con vistas al futuro.
- Servidores activos. Los servidores son capaces de tomar la iniciativa y enviar datos no solicitados a los clientes.
- Priorización. Los clientes pueden especificar el orden de prioridad en la transferencia de los recursos solicitados.

No solo el éxito de SPDY y su difusión han acelerado los trabajos de revisión del estándar sino que además, las propuestas para el nuevo HTTP 2.0 [3] incluyen también algunas de las mejoras del producto de Chromium: la multiplexación de las peticiones en sesión única, la compresión de las cabeceras además de *pipelining* en la petición-respuesta.

La hoja de ruta del grupo de trabajo de la IETF tiene como objetivo presentar en noviembre de 2014 las nuevas especificaciones de la versión 2.0 del protocolo HTTP a la IESG (*The Internet Engineering Steering Group*) para su consideración como nuevo estándar.

Los interesados en estos temas pueden encontrar más información en:

[1] Internet World Stats. *Usage and Statistics*. http://www.internetworldstats.com/>.

novática nº 228 abril-junio 2014

[2] The Chromium Projects. http://www.chromium.org/spdy/>. [3] IETF Datatracker. https://datatracker.ietf.org/wg/httpbis/ charter/>.

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

Tema: Libros

- R. Das. Biometric Technology: Authentication, Biocryptography and Cloud-Based Architecture. CRC Press. ISBN: 1466592451,
- M.E. Whitman, H.J. Mattord. Principles of Information Security. Cengage Learning. ISBN: 1285448367, 2014.
- T.A. Ricks, B.E. Ricks, J. Dingle. Physical Security and Safety: A Field Guide for the Practitioner. CRC Press. ISBN: 1482227029, 2014.
- M. Laugheinrich. Privacy in Ubiquitous Computing. Chapman & Hall / CRC. ISBN: 1439849773, 2014.
- M. Friedewald, R.J. Pohoryles. Privacy and Security in the Digital Age. Routledge. ISBN: 1138787302, 2014.
- R. Herold, C. Hertzog. Data Privacy for the Smart Grid. Auerbach Publications. ISBN: 1466573376, 2014.
- T. Macaulay. RIOT Control: Understanding and Managing Risks and the Internet of Things. Morgan Kaufmann. ISBN: 0124199712, 2014.
- S. Stalla-Bourdillon, M. Ryan, J. Philips. Privacy vs. Security. Springer. ISBN: 1447165292. 2014.

Tema: Congresos y conferencias

- CANS' 2014. (13rd International Conference on Cryptology and Network Security, 2014). Del 22 al 24 de octubre 2014. Heraklion, Crete (Grecia).
- EUROCRYPT' 2015. Del 26 al 30 de abril del 2015. Sofia (Bulgaria).
- SSR'2014 (Security Standardisation Reserarch) International Conference. Del 16 al 17 de diciembre de 2014. Londres (UK).
- ICCWS' 2015 (10th International Conference on Cyber Warfare and Security). Del 24 al 25 de marzo del 2015. Kruger National Park (South Africa).
- DeepSec' 2014. Security Conference. Del 18 al 21 de noviembre del 2014. Viena (Austria).

Sección técnica "Software Libre" (Jesús M. González Barahona, Israel Herráiz Tabernero)

Tema: Premiados de la 8^a edición del CUSL

Durante la celebración de la Fase Final del VIII Concurso Universitario de Sofware Libre (CUSL) http://www.concurso softwarelibre.org/>, los días 15 y 16 de mayo de 2014, se entregaron los premios correspondientes a esta edición a los proyectos mejor valorados por el Comité de Evaluación.

Premios

- Premio especial de la comunidad del 8º Concurso Universitario de Software Libre para: "Implementación del protocolo P2PSP usando WebRTC" de Cristóbal Medina López (Universidad de Almería).
- Premio al mejor proyecto de Accesibilidad para: "VOPA" de Cecilio Delgado Hernández, Alberto Martínez García y Jorge Pérez Torregrosa (Universidad Miguel Hernández de Elche).
- Premio al mejor proyecto Comunitario para: "EvalCourse" de

Antonio Balderas Alberico y Alvaro Galán Piñero (Universidad de Cádiz).

- Premio al mejor proyecto de Educación y Ocio para "Go Engine" de Daniel Herzog (Universidad de La Laguna).
- Premio al mejor proyecto de Innovación para "Icebuilder" de José Luis Sanroma Tato (Universidad de Castilla la Mancha).
- Premio al mejor proyecto senior para "Qdemos" de *Paco Martín* Fernández (Universidad de La Laguna).

Menciones especiales

- Proyecto AQUAgpusph de *José Luis Cercós Pita* (Universidad Politécnica de Madrid).
- Proyecto LockedShield de *Moisés Lodeiro Santiago* (Universidad de La Laguna).
- Proyecto CarMetry de Miguel Catalan Bañuls, Antonio Martos Ortega y Antonio Gabriel Orenes Andres (Universidad Miguel Hernández de Elche).

Las fotografías de la celebración de la fase final de esta edición pueden encontrarse en https://www.flickr.com/photos/anarey/sets/ 72157644698200531/>.

El Concurso Universitario de Software Libre es un concurso de desarrollo de software, hardware y documentación técnica libre. En esta actividad participan estudiantes universitarios; así como estudiantes no universitarios de bachillerato, grado medio y superior del ámbito estatal español.

La edición desarrollada durante este curso 2013/2014 ha sido la octava y ha contado con 122 participantes, repartidos entre los 80 proyectos inscritos. En total, más de 1000 estudiantes han participado en alguno de los casi 800 proyectos presentados desde que el CUSL iniciara su andadura hace ocho años.

Es de destacar que en este año se ha realizado por primera vez un editatón de Wikipedia durante el evento de la fase final. La actividad estuvo respaldada por WikiMedia España gracias a la financiación de la WikiMedia Foundation. Durante el maratón de edición, más de una treintena de participantes (presenciales y a distancia) crearon en Wikipedia una veintena de artículos relacionados con el software libre, ayudando a mejorar además otra veintena de artículos ya existentes.

El Concurso Universitario de Software Libre ha contado con el distinguido apoyo de la Fundación ONCE en calidad de patrocinador Oro, además de la Fundación fidetia y la empresa Wadobo como patrocinadores bronce durante la actual edición.

Recordemos que ATI y Novática son entidades colaboradoras de este evento desde su primera edición iniciada en el año 2006.

Programar es crear sociedad de la información

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>

En cierta carrera universitaria, cada materia exige que los alumnos posean aprobadas otras materias previas como requisito para que se presenten a rendir el examen final. La lista de requisitos exigidos es muy compleja para poder ser memorizada lo cual obliga a cada alumno a verificar las correlatividades entre materias al decidir cuál será el próximo examen que rinda.

Se necesita un programa que permita determinar la lista de materias que un alumno está en condiciones de rendir conociendo el conjunto de correlatividades y las materias que ya haya aprobado. Por ejemplo, en la **figura** 1 se presentan las correlatividades entre algunas materias y se hace evidente que si el alumno no aprobó la asignatura A, no podrá rendir la C.

El problema de las materias correlativas

Este enunciado fue planteado en la Quinta Competencia de Programación de la Facultad Regional de Córdoba (Universidad Tecnológica Nacional, Argentina) UTN-FRC celebrada en noviembre de 2013.

Nivel del problema: Medio

0 > M > 40 0 > R > 2000 > A > 1000

Toda la entrada será consistente, Es decir, las relaciones entre asignaturas no poseerán ciclos, las asignaturas que un alumno aprobó cumplen con las correlatividades y todos

los nombres de las materias existen en la

lista ingresada.

Salida

El programa deberá imprimir una línea por cada alumno mostrando la lista de asignaturas que el alumno puede rendir, separadas con un espacio entre cada una y ordenadas alfabéticamente. Si no puede rendir ninguna se deberá mostrar la palabra "NINGUNA".

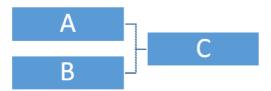


Figura 1. Ejemplo de correlatividades entre materias.

Entrada

La entrada consistirá de dos partes. En la primera parte se ingresará la lista de correlatividades de la carrera. Para ello se recibirá una línea con la cantidad de materias M y de relaciones de requisitos R. A continuación se ingresan M líneas con los nombres de cada materia. Los nombres consistirán exclusivamente de letras mayúsculas y dígitos con una longitud máxima de 30 caracteres. Luego se ingresan R líneas con los requisitos. Cada requisito se presenta con los nombres de dos materias separados con un espacio. La primera materia es la requerida para rendir la segunda.

La segunda parte de la entrada consiste en los alumnos que desean rendir exámenes. Se recibirá una línea con la cantidad de alumnos A. Luego se presentan dos líneas por cada alumno. La primera línea de cada alumno incluye los nombres de todas las asignaturas que ya aprobó separadas por un espacio. La segunda línea presenta los nombres de todas las asignaturas que desea rendir.

Ejemplo de entrada

MATEMATICA1
MATEMATICA2
GEOGRAFIA
FISICA
MATEMATICA1 MATEMATICA2
MATEMATICA1 GEOGRAFIA
MATEMATICA2 FISICA
GEOGRAFIA FISICA
3

MATEMATICA1 MATEMATICA2 FISICA GEOGRAFIA MATEMATICA1 GEOGRAFIA MATEMATICA2 MATEMATICA1 FISICA

Ejemplo de salida

GEOGRAFIA GEOGRAFIA MATEMATICA2 NINGUNA

sociedad de la información abril-junio 2014 novática nº 228 3

sociedad de la información Programar es crear

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Mariña 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>

Día Juliano

El enunciado de este problema apareció en el número 226 de Novática (noviembrediciembre 2013, p.76).

```
La clave principal para la solución de este
problema subyace en la validación de los
rangos para los datos de entrada. Una vez
que se han identificado correctamente los
valores válidos para los rangos de las fechas,
se realiza el cálculo según la fórmula plan-
teada en el enunciado:
```

```
DJ = D - 32075 + 1461*(Y + 4800 +
(M-14)/12)/4+367*(M-2-(M-12))
14) / 12 * 12) / 12 - 3*( (Y + 4900 +
( M - 14) / 12) / 100) / 4
```

En la solución propuesta se realiza éste cálculo en el método getDiaJuliano que recibe como parámetro un día, mes y año de la fecha expresada según el calendario gregoriano y retorna un número entero que representa el número Juliano.

Una vez que obtenemos el número Juliano de cada fecha, es necesario determinar cuál de los dos es el mayor con el objetivo de restarle el número menor al mayor, y así obtener un número positivo. Esto se soluciona simplemente con una estructura condicional con ésta validación.

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

```
import java.util.Scanner;
public class Competencia {
public static void main(String[]
args) {
       int i=0, DJDesde, DJHasta;
       int d1,m1,a1,d2,m2,a2;
               Scanner sc = new
Scanner(System.in);
       boolean band=false;
        int cant = sc.nextInt();
       while(i<cant)
        {
           d1= sc.nextInt();
           m1= sc.nextInt();
           al= sc.nextInt();
           d2= sc.nextInt();
           m2= sc.nextInt();
           a2= sc.nextInt();
           if(!(d1>1 && d1<31) ||
!(d2>1 && d2<31) || !(m1>1 &&
m1<12)|| !(m2>1 &&
                      m2 < 12)
!(a1>1801 && a1<2099) || !(a2>1801
&& a2<2099))
```

```
System.out.println ("fecha invalida");
            }else
                DJDesde=getDiaJuliano(d1,m1,a1);
                DJHasta=getDiaJuliano(d2,m2,a2);
                if(DJDesde>DJHasta)
                    System.out.println(DJDesde-DJHasta);
                }else
                    System.out.println(DJHasta-DJDesde);
            }
        }
private static int getDiaJuliano( int D, int M, int Y)
        int DJ;
       DJ = D - 32075 + 1461*(Y + 4800 + (M - 14) / 12) / 4 + 367*(
M - 2 -
       ( M - 14 ) / 12 * 12 ) / 12 - 3*( ( Y + 4900 + ( M - 14 ) / 12 )
/ 100 ) / 4;
        return DJ;
```

ATI entidad colaboradora de la campaña e-Skills for Jobs 2014 Spain

e-Skills for Jobs http://eskillsjobsspain.com/ es una iniciativa de la Dirección General de Empresas e Industria de la Comisión Europea cuya finalidad es concienciar sobre la importancia de adquirir habilidades tecnológicas para mejorar nuestra empleabilidad.

En esta campaña participan treinta países, a través de organizaciones públicas y privadas, con el objetivo de crear una plataforma paneuropea que lleve a cabo esta labor de divulgación y sensibilización ante la sociedad del papel primordial que juegan las TIC en el mercado laboral.

En España, la campaña esta coordinada por AMETIC (Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Comunicación de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales) http://www.ametic.es/ y su fundación FTI (Fundación de las Tecnologías de la Información) http://www.fti.es/, y ATI es una de las entidades colaboradoras que desarrollarán actividades a lo largo del presente año en concordancia con la finalidad de la campaña.

Programación de Novática

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

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

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

Nº 231 (enero-marzo 2015): "La mujer en la Informática: historia, actualidad y retos a futuro". Editoras invitadas: *Gabriela Marín Raventós, Andrea Delgado* y *Yudith Cardinale* (Centro Latinoamericano de Estudios Informáticos, CLEI), *Maribel Sánchez Segura* (coordinadora del punto nacional de contacto de la iniciativa europea ECWT) y *Silvia Leal Martín* (miembro de la JDG de ATI e impulsora de la iniciativa «Club del Talento»). Este número se ha programado como una colaboración entre CLEI y ATI en beneficio de una mayor universalidad en el tratamiento del tema.

Recordemos que a partir de 2014 la periodicidad de aparición de Novática ha pasado a ser trimestral.

Socios institucionales de ati

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

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

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

AGROSEGURO, S.A.

AIGÜES TER LLOBREGAT

AMARANTO CONSULTORES, S.L.

AVANTTIC Consultoría Tecnológica, S.L.

CENTRO DE ESTUDIOS ADAMS

CENTRO LIBERFORMACION, S.L.

CETICSA CONSULTORIA Y FORMACION

COSTAISA, S.A.

DEISER S.L.

DEPT. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN - UAH

ELOGOS, S.L.

EPISER, S.L.

ESTEVE QUÍMICA, S.A.

FCC SERVICIOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS, S.A.

FUNDACIÓ BARCELONA MEDIA

FUNDACIÓ CATALANA DE L'ESPLAI

FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES

GIMBERNAT

INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA

INSTITUTO DE LA MUJER

INVERGAMING GRUP, S.L.

KRITER SOFTWARE, S.L.

NexTRet, S.L.

ONDATA INTERNATIONAL, S.L.

PRACTIA CONSULTING, S.L.

QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL

RCM SOFTWARE, S.L.

SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.

SQS, S.A.

TRAINING & ENTERPRISE RESOURCES

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

UNIVERSITAT DE GIRONA

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

abril-junio 2014 novática nº 228



www.ati.es/novatica

Hoja de subscripción a Novática (2014)

(revista digital de la Asociación de Técnicos de Informática)

Novática Subscription Form (2014)

(Online journal and magazine published by Asociación de Técnicos de Informática)

Formulario de suscripción en línea disponible en https://www.ati.es/suscripcionnovatica/ Online Subscription Form available at https://www.ati.es/novaticasubscription

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 o/or ATI, C/ Àvila 50, 3a planta, local 9 - 08005 Barcelona, España / Spain

• Cuota anual: 50 Euros (IVA incluido – este impuesto se ap /AT applicable only to subscribers that reside in Spain)	ica solamente a residentes en España) / Annual f	ee: 50 Euros
, ,		
El suscriptor es una empresa o entidad o una perso	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
The subscriber is an organization (business, university,	government, etc) or a person (mark your op	tion with X)
Datos del suscriptor empresa o entidad / Data of organiz	ational subscriber	
Empresa o entidad / Organization	Sector / Business	
Dirección / Address		
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code	
Provincia / Country		
Datos de la persona de cor	ntacto / Data of contact person	
Nombre y apellidos / Full name		
Correo electrónico / E-mail address ¹	Teléfono / Phone	
	2	
Datos del suscriptor persona física / Data of personal su	bscriber -	
Apellidos / Last name		
Nombre / First name	0/1 P-1-1/P-1/0-1-	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code	
Provincia / Country Correo electrónico / E-mail address ¹	Teléfono / Phone	

Nombre de la entidad bancaria / Name of the Bank (if the bank is not located in Spain please provide also BIC Code) IBAN:

Cód. país/Country Code Cód. Ban	co/Bank Code Cód. oficina	/ Branch Code DC/CD	Núm. Cuenta / Account number

Desea que emitamos factura? / Do you want an invoice to be issued? Si / Yes _	No	_ (marcar con X	lo que corresponda / ma	ark your
option with X) En caso positivo escriba aquí su NIF / If your answer is Yes please w	rite dow	n your fiscal ID		

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 ofrezca 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 la información sobre el procedimiento para acceder a la zona de la Intranet de ATI donde se almacenan los números publicados por nuestra revista / Once the data in this form have been validated by the Novática subscription staff you will receive the information about the procedure required to access the ATI Intranet area where the issues edited by our journal are stored.

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 (2014) (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 correo postal a ATI. Calle Ávila nº 50, 3º planta, local 9 - 08005 Barcelona

de octubre tienen una	re el año natural, de 1 a reducción de cuota	a información detallada so de enero a 31 de diciem del 50% y todas las cuo	obre ATI y los difer bre. Las inscripcio as son gratuitas s	nes a socios de número realizadas si se realizan del 1 de noviembre	
. En este último caso, s asociado, que deberá a			ofrecidos por terce	eros no se aplicarán reducciones a	
· Datos personales de					
Apellidos	ei solicitante				
Nombre					
Domicilio			N°	Piso	
Localidad			Código Po		
Provincia			Teléfono	Star	
Dirección de correo e	electrónico ¹		TCICIONO		
Fecha de nacimiento			DNI		
	o entidad donde tra	ıbaja (si es autónomo in	-	npo "Empresa o entidad")	
Empresa o entidad Puesto actual			Sector		
Dirección			Depto.		
				otol	
Localidad			Código Postal Teléfono		
Provincia			releiono		
	rios (si necesita más	s espacio para estos dat	os continúe en o	tra hoja)	
· Datos complementa					
		tros otorgantes:			
Γítulos superiores o me	edios que posee y cen	tros otorgantes:			
Fítulos superiores o me	edios que posee y cen	-			
Fítulos superiores o me	edios que posee y cen	-			
Fítulos superiores o me	edios que posee y cen	-			
Fítulos superiores o me	edios que posee y cen				
Fítulos superiores o me	edios que posee y cen				
Títulos superiores o me	edios que posee y cen cias profesionales: periencia profesional i	nformática:			
Títulos superiores o me Resumen de experienci Número de años de exp Presentado por los \$ **) Esta información ne	edios que posee y cen ias profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para	nformática:*) solicitar inscribirse como	socio junior, esti	udiante o adherido; para inscribirs	
Resumen de experienci Número de años de experienci **Presentado por los \$ **) Esta información no como socio de número	edios que posee y cen ias profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para o jubilado, si el solicit	nformática:*) solicitar inscribirse como	socio junior, esti	udiante o adherido; para inscribirs	
Resumen de experienci Número de años de experienci **Presentado por los \$ **) Esta información no como socio de número	edios que posee y cen ias profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para o jubilado, si el solicit	nformática:*) solicitar inscribirse como	socio junior, esti	udiante o adherido; para inscribirs	
Resumen de experienci Número de años de experienci **Presentado por los \$ **) Esta información no como socio de número General de ATI le conta	edios que posee y cen illas profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para o jubilado, si el solicit actará para determina	nformática:*) solicitar inscribirse como	socio junior, esti socio de número de acreditar su profe	udiante o adherido; para inscribirs que pueda presentarle, la Secretar esionalidad.	
Resumen de experience Número de años de experience Presentado por los \$ **) Esta información ne como socio de número General de ATI le conta 1) Apellidos y Nombre	edios que posee y cen ilas profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para o jubilado, si el solicit actará para determina	nformática:*) solicitar inscribirse como ante no conoce a ningún r otra forma fehaciente de	socio junior, estr socio de número de acreditar su profe	udiante o adherido; para inscribirs que pueda presentarle, la Secretar esionalidad. Fecha// Firma	
Resumen de experience Número de años de experiención **Presentado por los \$ **) Esta información no como socio de número de ATI le conta 1) Apellidos y Nombre . 2) Apellidos y Nombre .	edios que posee y cen ias profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para o jubilado, si el solicit actará para determina	nformática:*) solicitar inscribirse como ante no conoce a ningún r otra forma fehaciente de	socio junior, esti socio de número de acreditar su profe o de socio	udiante o adherido; para inscribirs que pueda presentarle, la Secretar esionalidad. Fecha// Firma	
Firma del solicitante decidentes o merchant de solicitante de come solicitante decidentes o merchant del solicitante decidentes decidentes del solicitante del solici	edios que posee y cen ilas profesionales: periencia profesional i Socios de número (** o es necesaria para o jubilado, si el solicit actará para determina	nformática: *) solicitar inscribirse como ante no conoce a ningún r otra forma fehaciente de	socio junior, estr socio de número de acreditar su profe de socio	udiante o adherido; para inscribirs que pueda presentarle, la Secretar esionalidad. Fecha/ Firma Fecha/ Firma	

□ No deseo recibir información comercial de terceras entidades colaboradoras de ATI. □ No autorizo la comunicación de mis datos a terceras entidades colaboradoras de ATI.

TUna 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).

Asociación de Técnicos de Informática

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, Al2 (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

- $\sqrt{\frac{\text{Socios de número}}{\text{Socios de número}}}$: 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
- √ <u>Socios estudiantes</u>: 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.
- √ <u>Socios jubilados (Aula de Experiencia)</u>: socios de ATI que, al jubilarse y cesar su actividad laboral, deciden continuar perteneciendo a ATI colaborando con su experiencia con la asociación
- √ <u>Socios adheridos</u>: 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
- √ <u>Socios institucionales</u>: 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** (decana 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?

- V Sede General y Capítulo de Catalunya Calle Ávila nº 50, 3ª planta, local 9 08005 Barcelona / Tlfn. 93 4125235 / <secregen@ati.es>
- √ Capítulo de Andalucía <secreand@ati.es>
- √ Capítulo de Galicia <secregal@ati.es>
- √ Capítulo de Madrid Plaza de España nº 6. 2ª planta 28008 Madrid / Tlfn. 91 4029391 / <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 Plaza de España nº 6, 2ª planta 28008 Madrid / Tlfn. 91 4029391 / <novatica@ati.es>

Representa a los informáticos españoles en Europa a través de CEPIS (Council of European Professional

Informatics Societies) CEPIS y en todo el mundo a través de IFIP (International Federation for Information

Processing) ; edita las revistas

NOVERICA, decana del sector

informático español, y REICIS, publicación de vanguardia sobre Ingeniería de Software; asociación de profesionales informáticos líder en España, creada en 1967 y que es hoy la mayor y más activa comunidad profesional del sector, con más de 3.000 socios.

Todo esto, y mucho más, es







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