

de confianza razonables. Pero todavía queda la posibilidad de montar un servidor OLAP y mejorar el monitoreo y control de metas y procesos. Esto en si no genera una ventaja competitiva pero hacerlo eficientemente puede dar una mejor base para todas las actividades de gerencia en la empresa.

Fernando Hurtado. Ingeniero Eléctrico de la Universidad de los Andes (1978), MSc Universidad de Liverpool, PMP. Conferencista internacional en temas de Ingeniería de Software, BI, Trabajo en Equipo, Arquitectura, Reingeniería de Procesos. Trabajó en temas relacionados con procesos, software y negocios en: IBM, PW, NCR/ATT, Carvajal, ISA. Actualmente lidera la construcción de un Framework para desarrollar aplicaciones móviles (de negocios) y se desempeña como asesor en temas de proyectos e ingeniería de SW.

Notas

¹ [RAI04] Mahesh Raisinghani (2004) *Business Intelligence in the Digital Economy: Opportunities, Limitations, and Risks*, Idea Group Publishing, ISBN:1591402069

² [DRU04] P.F. Drucker (2004) *What makes an effective executive*, Harvard Business Review reprint RO406C

³ [DRU91] P.F. Drucker (1991) *The Information executives truly need*, Harvard Business Review, Jan-Feb 1991

⁴ *De todas formas los modelos de las competencias y su seguimiento están en estadios muy crudos como para que BI pueda ser de verdadera utilidad en estos tópicos.*

⁵ [POR79] M. Porter (1979) *How competitive forces shape strategy*, Harvard Business Review, March April 1979

⁶ [CAR03] N. Carr (2003) *Does IT matter*, Harvard Business Review, May 2003

⁷ [PWC01] PricewaterhouseCoopers (2001) *Trendsetter Barometer*, Nov 7 2001

⁸ [GAR02] H. Dresner, A. Linden, F. Buytendijk, T. Friedman, K. Strange, M. Knox, M. Camm (2002) *The Business Intelligence Competency Center: An Essential Business Strategy*, Gartner Strategic Analysis Report R-15-2248, 29 May 2002

⁹ [HUR05] F. Hurtado (2005) *Uso de tecnologías analíticas*, SISTEMAS No 94 Octubre-Diciembre 2005

Modelo para la adaptación de información en ambientes nómadas

David Marín Díaz
Alejandro Rico Zuluaga

Caso de estudio: Plataforma “PlaSerEs”

La personalización de la información es un nuevo reto que consiste en entregar información a la medida de cada usuario, utilizando los recursos de la mejor manera y haciendo que cada bit sea lo que se estaba esperando en ese momento, con las características contextuales de su interacción con el sistema, utilizando su dispositivo de acceso.

En este artículo se explica un modelo compuesto por cuatro módulos: el de contexto, el de dispositivo de acceso, el de usuario y el de conexión inalámbrica.

Los tres primeros son adaptaciones de modelos existentes. El módulo de conexión inalámbrica fue construido, tomando como referencias las necesidades de aplicaciones nómadas, con el fin de determinar el uso de la mejor

tecnología inalámbrica, de acuerdo con diferentes aspectos tales como el tipo de aplicación o la red a la cual se conecta.

Como medio de validación del modelo de adaptación se utilizó “PlaSerEs”, una plataforma cuyo principal objetivo es proveer información de los productos y/o servicios ofrecidos por establecimientos comerciales a sus clientes, de una manera personalizada teniendo en cuenta el modelo de adaptación antes mencionado.

Introducción

La computación móvil [0] es un paradigma reciente cuyo objetivo es permitir a los usuarios consultar datos en sus *Dispositivos Móviles (DM)*, sin importar el lugar ni el momento.

En este orden de ideas, garantizar a los usuarios nómadas el acceso a diversas

Fernando Hurtado. Ingeniero Eléctrico de la Universidad de los Andes (1978), MSc Universidad de Liverpool, PMP. Conferencista internacional en temas de Ingeniería de Software, BI, Trabajo en Equipo, Arquitectura, Reingeniería de Procesos. Trabajó en temas relacionados con procesos, software y negocios en: IBM, PW, NCR/ATT, Carvajal, ISA. Actualmente lidera la construcción de un Framework para desarrollar aplicaciones móviles (de negocios) y se desempeña como asesor en temas de proyectos e ingeniería de SW.

Fuentes de Información (FI), a través de dispositivos heterogéneos [0], así como la adaptación de la información tanto a su perfil como a su contexto de uso [0] [0] son en la actualidad, dos problemas motivo de investigación que no se han resuelto aún de manera conjunta [0].

Los usuarios nómadas que acceden diversas *FI* pueden obtener como respuesta a sus diferentes consultas un gran volumen de información que no siempre es pertinente y, en ocasiones, no es soportada por su *DM*.

Cuando un usuario nómada accede a diferentes *FI* a través de su *DM*, la información que se le presenta, no siempre toma en cuenta sus necesidades, sus características y preferencias ni las características del contexto de uso [0] [0]. Esto es conocido como ausencia de Adaptación [0].

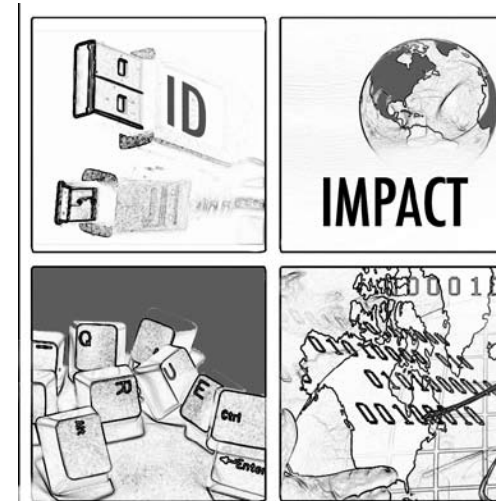
Tradicionalmente, los resultados obtenidos corresponden a información generalizada. Cualquier usuario, sea quien sea y esté donde esté, si realiza una consulta obtendrá los mismos resultados y, adicionalmente, no se optimizaría el hecho de que los sistemas puedan proveer la información sin una exhaustiva y constante intervención del usuario. [0].

El problema de la adaptación de aplicaciones ejecutándose en *DM* puede ser considerado desde diferentes puntos de vista. Uno de ellos consiste en definir a *qué* tiene que adaptarse una aplicación.

Por ejemplo, una aplicación puede ser adaptada teniendo en cuenta las características personales de usuario, sus preferencias, su experiencia, su cultura, su historia en el sistema, su localización actual, etc. y/o las características del dispositivo del acceso, red, etc.

Estos diferentes criterios son generalmente (y algunas veces en diferentes formas) agrupados para generar los *perfiles de usuario y/o modelos de contexto* [0] [0] [0]; ambos constituyen las bases para la adaptación de información de acuerdo al contenido de la misma y al dispositivo de acceso.

Cuando los usuarios nómadas acceden a un *Sistema de Información (SI)* utilizando un *DM*, uno de los cambios en la adaptación es que el valor de los criterios previamente mencionados, per-



tenecientes al contexto de uso, puede evolucionar durante una sesión [0].

Según Tamine et al. [0], el contexto de uso es un conjunto de elementos tales como localización, tiempo de conexión, aplicación actual y, las metas e intenciones del usuario durante una sesión de búsqueda de información. Más aún, un proceso de adaptación puede *utilizar preferencias de usuario, definidas para una sesión dada o para todas las sesiones*.

En cuanto a la adaptación al dispositivo existen algunas aproximaciones. El consorcio *W3C* estableció un estándar llamado *CC/PP (acrónimo de Composite Capabilities/Preference Profiles)* [0] que define las características básicas de un dispositivo de acceso. Indulska et al. [0] han definido ciertas extensiones de *CC/PP* que muestran características del usuario, de su sesión, de su *DM* y de su localización.

Tomando en cuenta lo anterior, surgió la necesidad de construir un modelo

más robusto de adaptación de la información que contemple diversos aspectos tales como las actuales necesidades de un usuario nómada en cuanto al acceso, búsqueda y recuperación de información a través de dispositivos heterogéneos.

Entre las necesidades detectadas se encuentran: poder modelar las características y preferencias del usuario, la configuración de su dispositivo de acceso, los protocolos de conexión y comunicación de dichos dispositivos, así como las características del ambiente en el que se desenvuelven (es decir, su contexto).

Este artículo se enfoca en la descripción de un modelo de adaptación de la información que permite a un usuario nómada, obtener información que se ajuste a sus características, a su contexto de uso y su dispositivo de acceso. Así mismo en entornos nómadas, se tiene en cuenta la conexión inalámbrica utilizada por el *DM* del usuario.

Este artículo está organizado de la siguiente manera: modelo de adaptación, primera contribución de este trabajo. Enseguida, “*PlaSerEs*”, una plataforma que ofrece servicios personalizados a clientes de establecimientos comerciales, convirtiéndose en la segunda contribución de este trabajo. Es en dicha plataforma que se ha utilizado el modelo de adaptación propuesto en el modelo de adaptación. Luego algunos trabajos relacionados con el que se presenta en este artículo. Y, finalmente, las conclusiones.

Modelo de adaptación

A continuación se presenta la primera contribución de este artículo: el modelo de adaptación de información. Dicho modelo tiene en cuenta la adaptación con respecto: *i)* al contenido basándose tanto en un perfil de usuario como en un perfil de contexto, *ii)* a la presentación de información utilizando un perfil de DM y por último, *iii)* a la conexión inalámbrica. Por tal motivo, los componentes básicos del modelo de adaptación son: el módulo de presentación, el módulo de contenido y el módulo de conexión inalámbrica (ver Fig. 1.).

El **módulo de presentación** tiene como fin considerar las características a tener en cuenta para desplegar la información en el dispositivo de acceso; está compuesto por el modelo de perfil de DM y es definido utilizando las extensiones de CC/PP [0] presentadas por Indulka et al. [0]. Entre las características se pueden citar el procesador, la memo-

ria, formatos soportados, autonomía con respecto a la duración de batería, resolución de la pantalla entre otros.

El **módulo de contenido** está compuesto tanto por el modelo de perfil de usuario como por el modelo de contexto. El modelo de perfil de usuario (adaptado de aquel propuesto por Carrillo et al. [0]) describe las preferencias del mismo con respecto a sus gustos, intereses, históricos de consumo, actividades entre otros. El modelo de contexto es adaptado de aquel propuesto por Kirsch-Pinheiro et al. [0] que describe cinco dimensiones: qué, cuándo, cómo, dónde y a quién se adapta. Entre las características contextuales contempladas se pueden citar el clima, localización, hora del día, día de semana, fecha, días festivos, servicios, entre otros.

El **módulo de conexión inalámbrica** (construido por los autores del presente artículo) cuenta con cuatro módulos: *i)* un módulo de hardware que considera



Fig. 1. Arquitectura de componentes del Modelo de Adaptación.



las interfaces de comunicación del dispositivo con el cual se quiere acceder a la información, y la infraestructura de comunicaciones de la fuente de información.

En este artículo, las interfaces de comunicación hacen referencia a aquellos adaptadores embarcados en los dispositivos de acceso que permiten la conexión (e.g., Bluetooth, IrDa, Wi-Fi).

Se denomina infraestructura, el conjunto de artefactos presentes en el ambiente que permiten la recepción de solicitudes de conexión y comunicación de los dispositivos (e.g., access points); *ii)* un módulo de software que contempla los protocolos de comunicación y los respectivos sistemas operativos sopor-

tados tanto por la fuente de información como por el dispositivo de acceso, con el fin de validar la interoperabilidad entre los diferentes dispositivos de hardware (definidos en el módulo de hardware); *iii)* un módulo lógico que cuenta con un árbol de decisión, que al ser recorrido por niveles, permite la selección de la tecnología más adecuada tomando como referencia las características: *a)* de la aplicación, *b)* de los usuarios que vayan a usarla y *c)* de los datos que se vayan a manejar.

Este árbol de decisión no tiene en cuenta características propias de la red ni del dispositivo, toda vez que esta información es manejada por los módulos de hardware y software; *iv)* un módulo clasificador taxonómico que toma de los módulos de hardware, software y lógico las características: *a)* de la red en la que se encuentra, *b)* del dispositivo, *c)* de la aplicación, *d)* de los usuarios y *e)* de los datos, con el fin de seleccionar la mejor configuración a ser utilizada por la aplicación. Este clasificador puede notificar que la mejor configuración puede ser una de las siguientes: IrDa, Bluetooth, Wi-Fi, 2.5G, 3G.

La siguiente sección muestra el uso del modelo de adaptación en “PlaSerEs”, una plataforma que brinda a clientes de establecimientos comerciales, servicios personalizados tomando en cuenta sus características, contexto y dispositivo de acceso.

Caso de estudio: Plataforma “PlaSerEs”

“PlaSerEs” (acrónimo de Plataforma de Servicios Personalizados para Establecimientos Comerciales) es una plataforma creada para ofrecer servicios personalizados a clientes de establecimientos comerciales. Su principal objetivo es el proveer información de los productos y/o servicios ofrecidos por los establecimientos comerciales a los clientes de una manera personalizada, evitando búsquedas exhaustivas de información, optimizando tiempos de respuesta en la atención a los clientes y permitiendo agregar nuevas funcionalidades en la atención a sus clientes.

Para mejorar el servicio a los clientes, “PlaSerEs” ofrece servicios generales

aplicables a cualquier establecimiento comercial tales como:

- Reserva de turno a la llegada al establecimiento, notificando al cliente el momento en el cual puede ser atendido para adquirir o hacer uso de los diferentes productos/servicios ofrecidos por el establecimiento.
- Consulta de catálogo de productos/servicios usando una plataforma de acceso a través de DM, de manera que ayude al cliente a ver lo que realmente quiere sin realizar búsquedas exhaustivas de información.
- Consultar información detallada de un producto/servicio.

- Realizar su pedido de acuerdo con el catálogo mencionado anteriormente.

- Control de cuentas a través de su DM permitiendo llevar al usuario un subtotal de los productos/servicios que ha adquirido hasta el momento.

- Envío de promociones y mensajes con información general a cada usuario de acuerdo a sus perfiles y a lo que más le pueda interesar.

“PlaSerEs” cuenta con una arquitectura de tres capas (ver Fig. 2). La primera es la capa de Adaptación basada en el modelo descrito en la primera parte de este artículo.

Sobre la capa de adaptación está la capa de Servicios Generales que consiste en una implementación de los servicios generales mencionados anteriormente y que son ofrecidos comúnmente por diferentes establecimientos comerciales.

La capa de servicios personalizados recae sobre la capa de servicios generales y consiste en una particularización de los servicios generales basándose en los perfiles definidos en la capa de adaptación con el fin de ofrecer la información personalizada de acuerdo con el perfil del dispositivo del cliente, su perfil de usuario, el perfil del contexto



Fig. 2. Arquitectura de la plataforma PlaSerEs.

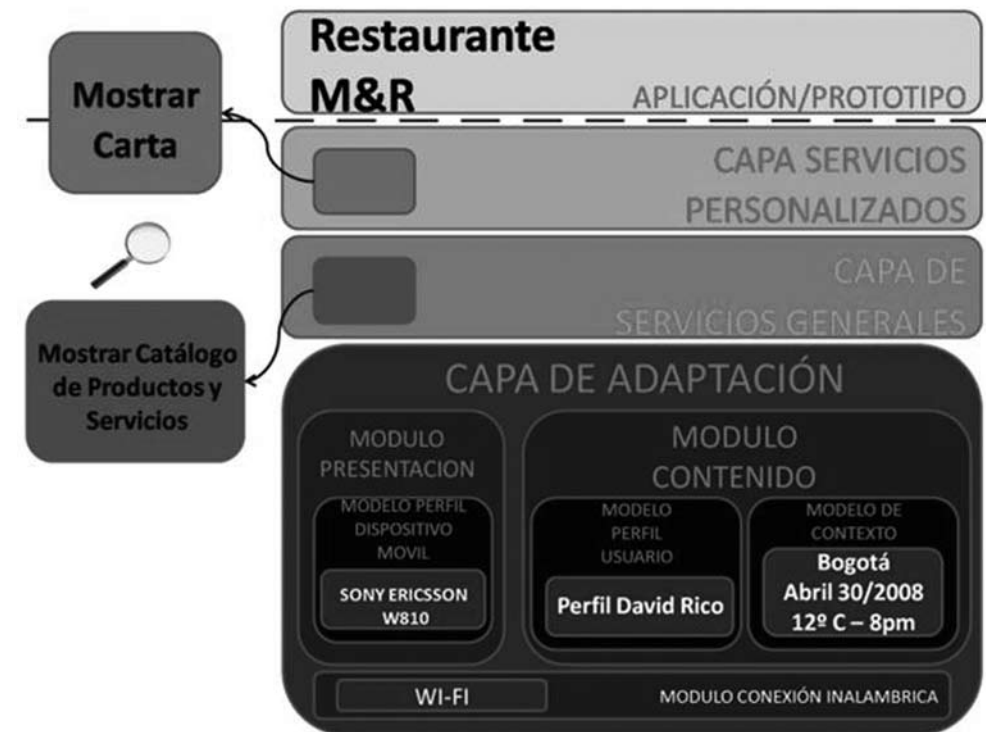


Fig. 3. La plataforma PlaSerEs aplicada para un restaurante.

para esa sesión y el perfil definido en la conexión inalámbrica.

“PlaSerEs” fue probada en una aplicación desarrollada para un restaurante de comida típica en la ciudad de Bogotá D.C., Colombia. La aplicación se implementó sobre una infraestructura inalámbrica Wi-Fi (ver Fig. 3.)

En este restaurante se tiene servicio de comidas y bebidas a clientes en una zona muy exclusiva de Bogotá D.C, por lo que el cliente promedio tiene usualmente un DM con acceso a Wi-



Fig. 4. Interfaz de la aplicación que usa la plataforma PlaSerEs.

Fi (generalmente un Nokia E60 o un computador portátil, ver Fig. 4).

Lo que hace que en horas pico (12m-2pm y 5pm-7pm), el número de usuarios simultáneos pueda ascender a 40, teniendo los siguientes servicios a su disposición:

- Ver producto: cuando el usuario ha seleccionado uno de los productos de la carta, tiene la posibilidad de ver todos los detalles del mismo y configurarlo en la medida que lo permita el restaurante (e.g., las salsas o los acompañantes). Es una especialización para consultar información detallada de un producto/servicio.

- Solicitar producto: cuando el usuario decide ordenar un producto y ya lo ha configurado como lo desea, se comunica directamente con el servicio de cola de pedidos del restaurante y pone ahí su pedido, lo cual elimina el intermediario del mesero para pedidos que puedan ser solicitados directamente a la cocina. Es una especialización para realizar pedido/servicio, dirigido a la cocina.

- Ver carta: este servicio le muestra al usuario, según su modelo de preferencias, los productos que ofrece el restaurante y de manera dinámica se intenta acercar cada vez más a sus gustos, mostrándolos en la manera y en el orden en que los desea ver desplegados en su dispositivo de acceso. Es una especialización para Mostrar Catálogo (ver Fig. 5.)



(a)

(b)

Fig. 5. Interfaz del servicio personalizado “Ver carta”. (a) Interfaz que no toma en cuenta el modelo de adaptación. (b) Interfaz que toma en cuenta el modelo de adaptación.

- Solicitar servicio del mesero: se puede enviar un mensaje directamente al mesero que está atendiendo al cliente para solicitar que venga a la mesa o de una vez con lo que se requiere (e.g., más servilletas, el salero), aumentando la eficiencia tanto del tiempo del mesero como del cliente. Es una especialización para realizar pedido/servicio, dirigido al mesero.

- Hacer reservación: si una persona pasa cerca del restaurante y, por ejem-

plo, ve que no hay lugar de parqueo o hay fila para ingresar, puede enviar una petición de turno al restaurante, quien le avisará por el mismo medio (Wi-Fi) si es posible (por el alcance) o por un medio alternativo que el cliente haya dispuesto como su celular o su correo electrónico. Es una especialización para reserva de turno.

- Ver cuenta: el cliente tiene la posibilidad de consultar el consumo que lleva en cualquier momento; para esto,

solicita al servicio de cuenta del restaurante los elementos que ha pedido y se calcula el valor de lo que ha consumido hasta el momento. De esta manera, el cliente tendrá siempre el control de sus gastos. Es una especialización de control de cuenta.

- Ver promociones enviadas: el restaurante intenta complacer a sus clientes de la mejor manera posible; por eso, genera promociones y anuncios a la medida de cada cliente. Por ejemplo, el cliente puede ver las promociones que le han enviado para redimir las en el restaurante. Es una especialización para envío de promociones y mensajes.

Trabajos relacionados

Diversos trabajos toman en cuenta la noción de adaptación con el fin de personalizar la información a usuarios nómadas [0] [0]. Sin embargo, estas propuestas no son enteramente satisfactorias. Por ejemplo, el trabajo presentado en [0] no considera ciertas características tales como la localización del usuario, las características del DM, o sus preferencias.

El sistema PIA [0] limita el manejo de información a formato texto y no considera la localización del usuario. Trabajos tales como [0] no consideran la adaptación de la información considerando las características del DM.

Ciertos trabajos tales como MADSUM [0] y AmbieAgents [0] tienen mecanismos específicos para adaptar la información al usuario considerando

las preferencias, en el caso de MADSUM[0], y su contexto, en el caso de AmbieAgents[0]. Sin embargo, estas propuestas no especifican una representación del contexto de uso ni de las preferencias para adaptar la información.

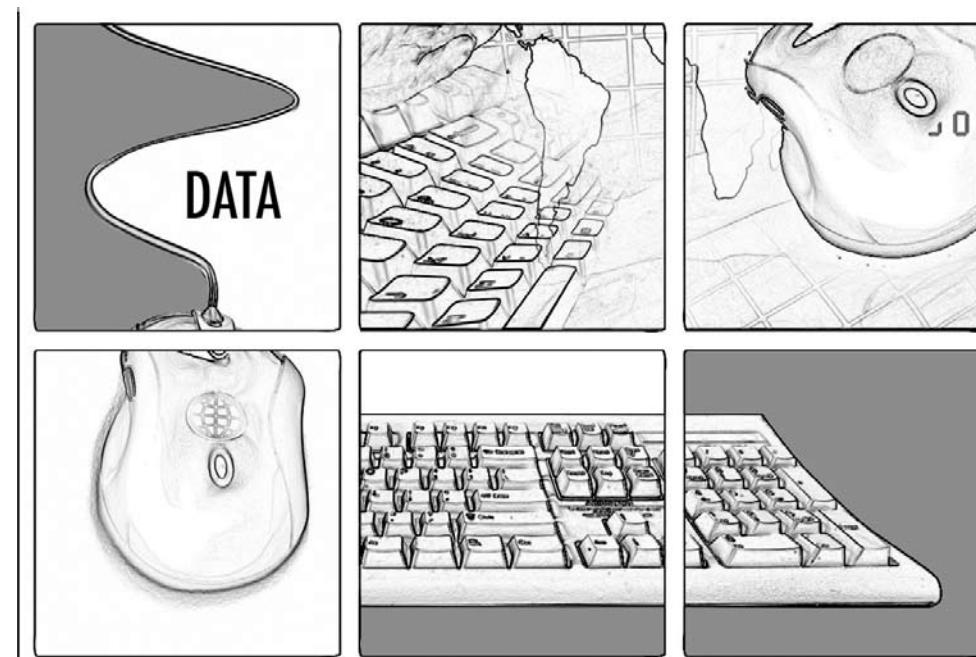
Conclusiones y trabajo futuro

Después de la realización de este trabajo se puede ver el gran aporte que tuvo el modelo de adaptación para la plataforma “PlaSerEs”.

Dicho modelo fue construido en el marco de una arquitectura multinivel robusta que soporta aplicaciones cuyo acceso se hace a través de DM ofreciendo a sus usuarios, información adaptada de acuerdo a diversos perfiles: usuario, contexto, dispositivo de acceso y conexión inalámbrica.

Al aplicarse “PlaSerEs” a un restaurante, se puede ver la generalidad de los servicios ofrecidos por la plataforma que pueden extenderse a cualquier tipo de establecimiento comercial. Por ejemplo, en el caso de una zapatería, mostrar catálogo tendría en cuenta los productos (zapatos) que son ofrecidos por tal establecimiento y en el caso del restaurante, los productos ofrecidos corresponderían a los platos y bebidas disponibles.

Se deja como trabajo futuro el estudio detallado de los componentes de los otros tres modelos (usuario, contexto y dispositivo de acceso) que hasta el momento han sido adaptados de otros.



De esta manera se busca enriquecer totalmente la plataforma para poder construir aplicaciones completamente personalizadas que tengan en cuenta todos los atributos que cualquier usuario (nómada o no) desearía que estuvieran presentes.

Referencias

[1] Agoston, T., Ueda, T., Nishimura, Y. *Pervasive Computing in a Networked World*. In: *CDProceedings of the 10th Annual Internet Society Conference (INET 2000) (Yokohama, Japon, July 18-21, 2000)* [En línea]. Disponible en: http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/3a/3a_1.htm#s1. (Consultado en Septiembre 2008).

[2] Albayrak, S., Wollny, S., Varone, N., Lommatzsch, A., Milosevic D. *Agent Technology for Personalized Information Filtering: The PIA-System*. En: *Liebrock, L. (eds.): Proceedings of the 20th Annual ACM Symposium on Applied (SAC 2005) (Santa Fe, USA, March 13-17, 2005)*, ACM Press, NY, NY (2005), pp. 54-59.

[3] Bouzeghoub, M., and Kostadinov, D. 2005. *Personnalisation de l'information : aperçu de l'état de l'art et définition d'un model flexible de profiles*. En *Proceedings of CORIA 2005 (Grenoble, France, Marzo 9-11, 2005)*, pp. 201-218

[4] Carrillo-Ramos, A., Villanova-Oliver, M., Gensel, J., & Martin, H. *Contextual User Profile for Adapting Information in Nomadic Environments*. En *Mathias Weske, Mohand-Said Hacid, Claude Godart (eds.): Proceedings of the Personalized Access to Web Information (PAWI 2007), Workshop of the 8th International Web Information Systems Engineering (WISE 2007), LNCS, Springer-Verlag, Vol. 4832, (2007)*, pp. 337-349.

[5] Harvey, T., Decker K., Carberry, S. *Multi-Agent Decision Support Via User Modeling*. En: *Aarts, H., Westra, J. (eds.): Proceedings of the 4th International Conference on Autonomous Agent and MAS (AAMAS 2005) (Utrecht, Netherlands, July 25-29, 2005)*, ACM Press, New York, NY (2005), pp. 222-229.

[6] Indulska, J., Robinson, R., Rakotonirainy, A., & Henricksen, K. *Experiences in Using CC/PP in Context-Aware Systems*. En *Chen, M.-S., Chrysance, P.K., Sloman, M. Zaslavsky, A. (Eds.), Proceedings of the 4th International Conferen-*

ce on Mobile Data Management (MDM 2003), LNCS, Springer-Verlag, Vol. 2574, (2003), pp. 247-261.

[7] Kechid, S., and Drias, H. 2006. Accès personnalisé à de multiples serveurs d'informations. En *Proceedings of CORIA 2006* (Lyon, France, 15-17 marzo, 2006), pp. 249-254

[8] Kirsch-Pinheiro, M., Gensel, J., & Martin, H. *Representing Context for an Adaptive Awareness Mechanism*. En Gert-Jan de Vreede, Luis A. Guerrero, Gabriela Marín Raventós (eds.), *Proceedings of the 10th International Workshop on Groupware (CRIWG 2004)*, LNCS, Springer-Verlag, Vol. 3198, (2004), pp. 339-348.

[9] Lech, T., Wienhofen, L. *AmbieAgents: A Scalable Infrastructure for Mobile and Context-Aware Information Services*. En: Aarts, H., Westra, J. (eds.): *Proceedings of the 4th International Conference on Autonomous Agent and Multi-Agent Systems (AAMAS 2005)* (Utrecht, Netherlands, July 25-29, 2005), ACM Press, NY, NY (2005), pp. 625-631

[10] Lowen, T.D., O'Hare, P.T., O'Hare, G.M.P. *The WAY Ahead: Entity Rendezvous through Mobile Agents*. In: 37th Hawaii International Conference on System Sciences – 2004 pp. 1-8. Disponible en: <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/hicss/2004/2056/09/205690285a.pdf>

[11] Murray, T., Piemonte, J., Khan, S., Shen, T., Condit, C. *Evaluating the Need for Intelligence in an Adaptive Hypermedia System*. En: Gauthier, G., Frasson, C., Frasson, C. (eds): *Proceedings of the 5th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS 2000)* (Montréal, Canada, June 19-23, 2000), LNCS, vol 1839, Springer Verlag, Berlin Heidelberg (2000), pp. 373-382.

[12] O'Grady, M.J., O'Hare G.M.P., "Gulliver's Genie: Agency, Mobility & Adaptivity", *Computers & Graphics, Special Issue on Pervasive Computing and Ambient Intelligence - Mobility, Ubiquity and Wearables GetTogether*, Vol. 28, No. 4, pp. 677-689, 2004. Elsevier. Disponible en:

http://www.cs.ucd.ie/csprism/publications/genie/CompandGraph_2004.pdf

[13] Pirker, M., Berger M., Watzke, M. *An approach for FIPA Agent Service Discovery in Mobile Ad Hoc Environments*. In: *Proceedings of the Workshop on Agents for Ubiquitous Computing (UbiAgents04)* (July 20, 2004, Columbia University, New York City) [En línea]. Disponible en: <http://www.ift.ulaval.ca/~mellouli/ubiagents04/> (Consultado en Enero de 2008).

[14] Rahwan, T., Rahwan, T., Rahwan, I., Ashri, R. *Agent-Based Support for Mobile Users Using AgentSpeak (L)*. In: Giorgini P., Henderson-Sellers B., Winikoff, M. (eds.): *Proceedings of the Workshop on Agent-Oriented Information Systems (AOIS 2003)* (Melbourne, Australia, July 14, 2003 - Chicago, USA, October 13, 2003), LNAI, vol. 3030 Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2004), pp. 45-60.

[15] Sashima, A., Izumi, N., Kurumatani, K. *CONSORTS: A Multi-agent Architecture for Service Coordination in Ubiquitous Computing*. In: Chen, S-H., Ohuchi, A. (eds.): *Proceedings of the International Workshop on Multi-Agent for Mass User Support. (MAMUS 2003)* (Acapulco, Mexico, August 10, 2003), LNAI, vol. 3012. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2004), pp. 190–216.

[16] Tamine, L., and Bahoun, W. 2006. Définition d'un profil multidimensionnel de l'utilisateur. En *Proceedings of CORIA 2006* (Lyon, France, 15-17 marzo, 2006), pp. 225-236

[17] W3C: <http://www.w3.org/TR/webont-req/> (Último acceso: Septiembre 2008).

Notas

¹PlaSerEs es el resultado del Trabajo de Grado de los autores, bajo la dirección de Angela Carrillo Ramos. Esta plataforma fue desarrollada en la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia).

David Marín Díaz. Alejandro Rico Zuluaga. Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Bogotá, Colombia.