

## MODELADO DE APLICACIONES SENSIBLES AL CONTEXTO

Quincoces, V.E.; Gálvez, M.; Méndez, S. A.; Zapana, J.V.; Ramos, H. O; Cáceres, N. R.; Vega, A. A  
Grupo GRISECO  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Jujuy  
vquincoces@fi.unju.edu.ar

### CONTEXTO

Esta línea de investigación está desarrollada por el grupo GRISECO (Grupo de Ingeniería de Aplicaciones Sensibles al Contexto), integrado por docentes de distintas asignaturas y alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, que se constituyó en el mes de agosto del año 2007. El proyecto que se expone tuvo su iniciación en el año 2008. Algunos de los integrantes del grupo han participado en otras líneas de investigación con anterioridad al presente.

### RESUMEN

Los Sistemas Informáticos fueron evolucionando desde aplicaciones científicas, comerciales y de escritorio, hasta el momento actual, en que pueden brindar servicios de acuerdo a la ubicación, tiempo y perfil del usuario. Las aplicaciones que brindan este tipo de funcionalidad se denominan Aplicaciones Sensibles al Contexto (CA – Context Aware), donde tienen predominancia los dispositivos móviles y el perfil del usuario. También va cambiando la forma de uso de la computadora, evolucionando desde brindar servicios a pedido del usuario hasta brindarlos en forma automática y extender la percepción y la interacción del usuario con el mundo real (realidad aumentada).

La Ingeniería de Aplicaciones CA se ocupa de proporcionar un enfoque sistematizado para desarrollar este tipo de aplicaciones. El propósito de este proyecto es abarcar los aspectos de Ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones CA y en particular aplicar patrones en el modelado.

**Palabras clave:** Ingeniería de Software - Aplicaciones sensibles al contexto - Orientación a Objetos – Patrones – Modelado

### 1. INTRODUCCION

Korkea-aho (2000) expresa que cuando las personas interactúan entre sí o con el ambiente circundante se hace uso de información situacional implícita. Intuitivamente una persona interpreta el contexto de una situación y reacciona apropiadamente. Las computadoras, en cambio, no son tan buenas como los humanos deduciendo información situacional del ambiente y usándola en sus interacciones. Esto constituye un desafío para las aplicaciones con respecto a la captura de la información y servicios ofrecidos de acuerdo a la ubicación, la actividad y las preferencias del usuario. Hay muchas formas diferentes de usar la información de contexto para hacer los sistemas de computación y las aplicaciones más amigables, flexibles y adaptables. Su uso produce valor agregado y es especialmente importante en un ambiente móvil, donde la interacción, ejecución y uso necesita ser cambiado rápidamente.

Contexto significa información situacional. Según Dey & Abowd (1999) "*Contexto es cualquier información que puede ser usada para caracterizar la situación de una entidad. Una entidad es una persona, lugar u objeto que es considerado relevante para la interacción entre un usuario y una aplicación, incluyendo el usuario y la aplicación en sí mismas*". Así también, cualquier información disponible en el tiempo de una interacción puede ser considerada como información de contexto. Algunos ejemplos de ésta son: identidad, información espacial del personal y maquinaria (ubicación, orientación, velocidad, aceleración), información temporal (hora del día, fecha, estación del año), información del ambiente (temperatura, calidad de aire, nivel de luz o

ruido), situación social (con quién está una persona y gente que está a su alrededor), recursos que están próximos (dispositivos accesibles y hosts), disponibilidad de recursos (batería, pantalla, red, ancho de banda), medidas fisiológicas (presión, ritmo cardíaco, ritmo respiratorio, actividad de los músculos y tono de voz), actividad (hablando, leyendo, caminando, corriendo), cronogramas y agendas.

Un sistema es sensible al contexto (context aware – CA) si puede extraer, interpretar y usar información de contexto y adaptar su funcionalidad al contexto actual de uso. El desafío para tales sistemas radica en la complejidad de capturar, representar y procesar los datos contextuales. Para capturar información de contexto generalmente se necesitan sensores o programas adicionales y para transferirla a aplicaciones, para que éstas la puedan usar, debe existir un formato de representación común.

Según Dey & Abowd (1999), Schilit *et al.* (1994) y Pascoe *et al.* (1999), las características que distinguen las aplicaciones sensibles al contexto son:

- Información y servicios que pueden ser presentados al usuario de acuerdo al contexto actual.
- La ejecución automática de un servicio cuando el usuario se halla en un cierto contexto.
- Guardar información de contexto para una recuperación posterior.

Según Abowd (1999), las aplicaciones sensibles al contexto implican mucho trabajo para su construcción y son aún más difíciles de mantener debido a su naturaleza “orgánica”. Por esta razón, mejorar la modularidad y reducir el acoplamiento entre objetos es extremadamente necesario cuando se diseña este tipo de software.

Entre las aplicaciones CA se puede destacar, entre otras, las de Ambient Learning, Realidad Aumentada y Adaptive Hipermedia.

Del resultado de diversos estudios en el campo de las aplicaciones CA han surgido diversas propuestas de frameworks en los

cuales se implementan modelos de arquitecturas para aplicaciones sensibles al contexto. En Dey (2001) se propone el framework Context Toolkit basado en widgets, en Winograd (2001) se presenta la arquitectura denominada Blackboard centrada en los datos más que en los procesos, en Finkelstein (2002) se presenta un framework para desarrollo de aplicaciones Web basado en reglas, en Gordillo *et al.* (2006) se propone una aproximación de diseño para ingeniería de servicios sensibles al contexto basado en capas y en los mecanismos de dependencia en orientación a objetos. Fortier *et al.* (2005) proponen una aproximación para diseñar servicios sensibles a la ubicación y describen cómo extender las aplicaciones con nuevo comportamiento sensible al contexto.

Todos coinciden en que es necesario separar la aplicación de todo lo concerniente a la captación, interpretación, control y supervisión de la información contextual; como así también de los servicios que se puedan generar a partir del procesamiento de ésta.

Un patrón es una solución a un problema recurrente. Los patrones surgen de la experiencia y aceleran los tiempos de desarrollo de software porque captan la esencia y la solución de un problema y mejoran la comunicación entre desarrolladores. Se enuncian en la forma de problema-solución-contexto donde se aplican. Los patrones de diseño son utilizados a nivel de microarquitectura y los patrones arquitectónicos aparecen a un alto nivel de abstracción (interacción de componentes).

El trabajo de Chung *et al.* (2004) presenta 45 pre-patrones de diseño para computación ubicua y en el trabajo de Tesis de Yorio (2006), se especifica una clasificación de patrones arquitectónicos en aplicaciones móviles.

En Distant et al. (2007), se propone un modelo lógico intermedio denominado UML-MVC para diseño e implementación de aplicaciones Web Ubicuas, que está

basado en diagramas de UML y el patrón de arquitectura MVC.

Se considera que la nueva generación de aplicaciones CA serán tan extensas que una sola compañía o grupo de desarrollo no las va a poder proporcionar por sí sola. Para solucionar este problema es necesario implementar una plataforma integrada, para que grupos independientes de construcción de software creen módulos que interactúen (Fortier, 2006).

## 2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

- Se investiga sobre el modelado de aplicaciones para procesos industriales y en particular para la extensión de sistemas existentes de soporte a la toma de decisiones.
- Se realizan modelos de prototipos para procesos industriales que interactúen con el contexto en diferentes escenarios, es decir, experimentar con diferentes tipos de sensores, actuadores y diferentes contextos.
- Se realizan modelos de arquitectura CA aplicando diferentes tipos de patrones utilizando distintos dispositivos móviles.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Objetivos generales en curso:

- Investigar sobre el modelado de Aplicaciones Sensibles al Contexto en particular el Modelado de patrones.
- Consolidar en la Facultad de Ingeniería de la UNJu un grupo de investigación que se dedique al modelado de aplicaciones sensibles al contexto.

Objetivos particulares:

- Realizar el modelado de los Sistemas de Soporte a la toma de decisiones de procesos industriales.
- Realizar el modelado de los servicios y del perfil de usuario de los sistemas

que contemplen la utilización de dispositivos móviles.

- Aplicar patrones existentes, modificados o desarrollados por **GRISECO** que sean pertinentes a los dominios involucrados en la investigación.

Actividades propuestas en el año 2008

- Realizar el estudio sobre los dominios y obtención de especificaciones.
- Analizar perfiles de usuarios.
- Realizar el modelado de aplicaciones CA.
- Revisión bibliográfica encarada hacia patrones.

Resultados

Trabajos realizados y presentados en las IV Jornadas Regionales de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA, Universidad Nacional de Santiago del Estero, 4 y 5 de diciembre de 2008:

- Modelo orientado a objetos sensible al contexto basado en capas para aplicaciones de automatización de procesos industriales. Viviana E. Quincoces, María del P. Gálvez, Sandra A. Méndez, Héctor O. Ramos. José V. Zapana, Ariel A. Vega, Nélica R. Cáceres. Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, ISBN 978-987-1341-37-5, Vol I, pág 34-39,
- J2ME en Aplicaciones Sensibles al Contexto: Diseño de una aplicación móvil. José V. Zapana, Viviana E. Quincoces, María del P. Gálvez.. Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, ISBN 978-987-1341-37-5, Vol I, pág 46-51.
- Uso de patrones en el modelado de aplicaciones sensibles al contexto que utilizan dispositivos GPS. Ariel A. Vega, Sandra A. Méndez, María del P. Gálvez, Viviana E. Quincoces. Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, ISBN 978-987-1341-37-5, Vol I, pág 64-70.

Trabajo realizado y presentado en IX Jornadas Regionales de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales. Facultad de Humanidades. UNJu:

- Aula Inteligente: Nuevas Formas de Interacción con la Computadora. Pilar Gálvez, Viviana E. Quincoces. Sandra Méndez. Sergio Rodríguez. Resumen en Cuadernos 34, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Suplemento, pág 125. 14-16/05/2008.

#### 4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Entre los integrantes del grupo cuatro de ellos están realizando estudios en maestrías y uno en especialización.

Los integrantes de esta línea de investigación participan en el dictado de asignaturas de postgrado de la Universidad Nacional de Jujuy y la Universidad Tecnológica Nacional (Regional Tucumán). Dirección de becarios y tesinas en temas relacionados a la línea de investigación de GRISECO.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

Abowd, G.D., Software engineering issues for ubiquitous computing, *Proceedings of the 21st International Conference on Software Engineering*, 75-84, Los Alamitos, CA, USA, 9 IEEE, Computer Society Press, 1999.

<ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/gvu/tr/1999/99-22.pdf>

Chung, E.S; Hong, J.I.; Lin, J; Prabaker, M.K.; Landay, J.A and A.L. Liu. *Development and Evaluation of Emerging Design Patterns for Ubiquitous Computing*. Symposium on Designing Interactive Systems .Proceedings of the 2004 Conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, Cambridge, MA, USA, pp: 233 – 242. ISBN:1-58113-787-7, 2004.

Dey, A.K & G.D. Abowd, Towards a better understanding of context and context-awareness, *GVU Technical Report GIT-*

*GVU-99-22*, College of Computing, Georgia Institute of Technology, 1999.

Dey, A.K., *Providing architectural support for building context aware applications*, PHD Thesis. Georgia Institute Technology, USA, 2001.

<ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/gvu/tr/1999/99-22.pdf>

Distante, D.; Pedone, P.; Rossi, G. and G. Cantora. *Model-Driven Development of Web Applications with UWA, MVC y JavaServer Faces*. In Proceedings of ICWE 2007, Springer Verlag LNCS, 2007.

Fortier, A.; Rossi, G. and S. Gordillo. *Decoupling Design Concerns in Location Aware Services*. In International Conference on Mobile Information Systems, *MOBIS 2005, Dec. 2005*.

Fortier, A.; Cañibano, N.; Grigera, J.; Rossi, G. & S. Gordillo. An Object-Oriented Approach for Context-Aware Application, (DRAFT) *International Smalltalk Conference*, Prague, 2006.

Gordillo, S., G. Rossi & A. Fortier, Engineering Pervasive Services for Legacy Software, *Proceedings of the 1st International Workshop on Software Engineering for Pervasive Services*, Lyon, France, 2006.

Korkea-aho, M., *Context-Aware Applications Survey*. Department of Computer Science. Helsinki University of Technology, 2000.

Lee, C.J.; Bonanni, L.; Espinosa, J:H; Lieberman, H. And Ted Selker. *Augmenting kitchen appliances with a shared context using knowledge about daily events*. Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent User Interfaces. Sydney. Australia. Session: Short papers. *ACM Press. New York, NY; USA. Pages: 348 – 350. ISBN:1-59593-287-9. 2006*.

Pascoe, J., N.S Ryan & D.R. Morse, Issues in Developing Context-Aware Computing, *Proceedings of the International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing*, 208-221, Karlsruhe, Germany, Springer-Verlag, 1999.

Schilit, B.N., N.I. Adams & R. Want, Context-Aware Computing Applications, *Proceedings of the Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, 85-90, Santa Cruz, CA, IEEE Computer Society, 1994.

Want, R., A. Hopper, V. Falcao & J. Gibbons, The Active Badge Location System. *ACM Transactions on Information Systems*, 10 (1), 91-102, 1992.

Winograd, T, *Architectures for Context*, Computer Science Department, Stanford University, 2001

<http://hci.stanford.edu/~winograd/papers/context/context.pdf>

Yorio, D. Identificación y Clasificación de Patrones en el Diseño de Aplicaciones Móviles. Tesis de Magíster en Ingeniería de Software. *Facultad de Informática, UNLP*, 2006.