

## **Redes móviles en entornos inteligentes**

### **Mobile networks in intelligent environments**

**Angélica Reyes Muñoz**

Profesora del Departamento Arquitectura de Computadores. Universidad Politécnica de Cataluña, Castelldefells, España.  
mreyes@ac.upc.edu

#### **Abstract**

This paper explains how to manage a mobile network within a physical space to achieve specific objectives of the user and their environment. The mobile networks enrich the user experience, improve the management of environmental resources and increase user interaction with their environment. Intelligent environments have various definitions depending on the context in which they are treated. From the mobile networks point of view, the intelligent environments are spaces plenty of embedded systems to create interactive spaces for its users and to enhance the activity of ordinary people. Within an intelligent environment must be considered communication between intelligent autonomous systems, intelligent personal devices, management information systems, mobile devices, etc..

#### **Keywords**

Intelligent environments, Local network, Mobile communications, Network management.

Data de presentació: novembre de 2011

Data d'acceptació: gener de 2011

## **INTRODUCCIÓN**

Este trabajo explica cómo gestionar redes móviles dentro de un espacio físico para lograr objetivos específicos del usuario y de su entorno. Las redes móviles enriquecen la experiencia del usuario, mejoran la gestión de los recursos del entorno e incrementan la interacción del usuario con su entorno.

Los entornos inteligentes tienen varias definiciones dependiendo del contexto en el que son tratados. Desde el punto de vista de las redes móviles los entornos inteligentes son espacios que tienen sistemas embebidos que permiten crear espacios interactivos para sus usuarios y que mejoran la actividad ordinaria de las personas.

Dentro de un entorno inteligente se debe considerar la comunicación entre sistemas autónomos inteligentes, dispositivos personales inteligentes, gestión de sistemas de información, dispositivos móviles, etc.

## **REDES MÓVILES EN ENTORNOS INTELIGENTES**

La presente investigación muestra una arquitectura de redes móviles para entornos inteligentes que busca primordialmente lograr la mejor forma de comunicación y gestión tanto de los servicios internos que pueda ofrecer un entorno inteligente a sus usuarios así como de las comunicaciones externas que tenga el espacio físico con otras entidades tales como policía, bomberos, estaciones de emergencia, etc.

Existe un creciente interés por parte de la comunidad científica en el desarrollo de sistemas que monitoricen las actividades cotidianas de una persona para lograr con ello un aumento en su calidad de vida basado en una mejor interacción con el entorno que le rodea (LyMBERopoulos D., Bamis A., Eixeira T. & Savvides A., 2008).

La definición de entorno inteligente o vivienda domótica presenta múltiples versiones y matices. Son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: "casa inteligente" (smart house), automatización de viviendas (home automation), domótica (domotique), sistemas domésticos (home systems), etc. De una manera general, un entorno inteligente es una estructura

arquitectónica que utiliza la tecnología computacional para gestionar de manera autónoma todos los servicios, y optimizar el confort del usuario, mejorar el consumo de energía, etc. Todo ello de una manera totalmente transparente para el usuario. De esta manera, el objetivo de cualquier entorno inteligente es permitir a las computadoras tomar parte en las actividades cotidianas así como permitir a la gente interactuar mediante gestos, voz, movimientos, etc. con las computadoras y en general con los dispositivos móviles

Para los entornos inteligentes es de suma importancia considerar la comunicación entre sistemas heterogéneos de comunicación personal, además se necesita dar un soporte de comunicación entre diferentes edificios inteligentes por ejemplo para facilitar más las transacciones comerciales eficientes. Este trabajo se encarga de explicar brevemente los componentes técnicos necesarios para lograr la comunicación móvil interna de los servicios que ofrece un entorno inteligente y la comunicación externa que pueda requerir con otras entidades.

Tanto interna como externamente, la naturaleza de las comunicaciones que tienen mayoritariamente los prototipos de investigación de los entornos inteligentes de hoy en día son cada día más abiertas y permiten establecer muy diversos estándares de comunicación, protocolos, velocidades en las comunicaciones, etc. Es por ello que para gestionar cualquier entorno inteligente se requiere de una plataforma de gestión que permita el uso de tecnologías abiertas tal como los sistemas UMTS (Universal Mobile Telecommunication Systems), el protocolo de Internet versión 6 (IPv6), los sistemas de gestión como CORBA (Common Object Request Broker Architecture), etc. Las plataformas de gestión basadas en políticas CORBA se aplican eficientemente a entornos de red domóticos debido a que estos sistemas constan de múltiples y heterogéneos dispositivos, equipos de cómputo y sistemas de software que interactúan de manera conjunta. Un sistema domótico debe disponer de una red de comunicación fija y una red de comunicaciones móvil que permita la interconexión de una serie de equipos internos y externos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y sus usuarios. Basándose en la información recopilada se podrán realizar predeterminadas acciones sobre dicho entorno.

Para lograr la gestión de un entorno inteligente, a los dispositivos que podemos encontrar dentro (calefacción centralizada, sistemas de seguridad, sistemas de control centralizado de luces, máquinas de lavar ropa, secadoras, neveras, sistemas de alarma, etc.) se les coloca un agente programable que permitirá la comunicación entre los diferentes dispositivos que conforman el entorno inteligente. El agente no necesita una alta capacidad de procesamiento dado que únicamente realizará una tarea sencilla como puede ser un encendido del dispositivo, apagado, control de tiempo, etc. La capacidad de almacenamiento tampoco suele ser muy grande, en caso de requerirse guardar datos históricos del funcionamiento del edificio se hace uso de bases de datos centralizadas y no de la unidad de almacenamiento que tenga el dispositivo en sí mismo.

Una capacidad de procesamiento y almacenamiento reducidos permite tener baterías igualmente muy reducidas lo cual es de suma importancia cuando hablamos de los múltiples dispositivos heterogéneos que podemos encontrar dentro de un mismo entorno inteligente. Una plataforma de gestión CORBA basada en políticas resulta muy eficiente para estos entornos donde se requiere la configuración automatizada y seguimiento de dichos agentes. Otro punto importante a considerar es que la tecnología de los dispositivos existentes dentro de un edificio evoluciona rápidamente con lo cual considerar un factor de escalabilidad alto es de suma importancia para una adecuada gestión de las comunicaciones que tenga el entorno inteligente tanto interna como externamente. La integración de nuevos nodos dentro de la red también es una característica evidentemente muy importante a tener en cuenta en los entornos domóticos. Cuando se eliminan o añadan nuevos dispositivos dentro del entorno inteligente, el sistema de gestión de las comunicaciones debe actualizar su repositorio de datos y las acciones a tomar dadas las nuevas circunstancias. Las políticas que determinan que acción debe aplicarse en el funcionamiento del espacio físico se almacenan en un repositorio de datos centralizado. Dichas políticas afectan la programación de todos los agentes que están distribuidos en los dispositivos dentro del edificio. De esta manera puede existir política como las siguientes "si son las 5 de la tarde encender la calefacción del salón", "cuando el usuario del edificio elija escuchar tipo de música X reflejar en la pared imágenes del tipo Y", "si algún intruso intenta entrar al edificio activar sistema de seguridad y enviar señal de alarma a la policía", "si algún usuario del edificio notifica por voz un estado de emergencia el sistema gestor del edificio deberá activar las comunicaciones externas para llamar a los bomberos, policía, ambulancia, etc".

Un sistema gestor de las comunicaciones móviles y fijas de un entorno inteligente debe tener políticas básicamente para cuatro áreas:

1. Políticas para la gestión de estructuras. Todo lo que se refiere a la estructura y diseño arquitectónico, incluyendo los acabados, mobiliario, cancelería, ductos, etc.
2. Políticas para la gestión de los sistemas del edificio. Aire acondicionado, calefacción y ventilación, energía eléctrica e iluminación, controladores y cableado, elevadores y escaleras mecánicas, instalaciones hidráulicas, sanitarias, control de acceso, seguridad contra incendios, inundaciones, humo, etc.
3. Políticas para la gestión de los servicios. Comunicaciones móviles de video, voz y datos; automatización de oficinas; salas de cómputo compartidas; centro de conferencias y auditorio compartidos, salas de videoconferencias, etc.
4. Políticas para la operación. Mantenimiento, administración de inventarios, reportes de energía y eficiencia, análisis de tendencias, administración y mantenimiento de servicios y sistemas.

En los sistemas con dispositivos embebidos es muy importante especificar claramente las políticas que permitirán crear los espacios interactivos, las políticas que traerán el mundo etéreo de la computación al mundo físico. Para ello debe existir un sistema de prioridades que sea capaz de decidir que política o conjunto de políticas se debe aplicar para lograr la comunicación móvil eficiente de los dispositivos y servicios que conforman el edificio.

Plataformas como CORBA resuelven la intercomunicación de todos los entornos que tenga el edificio (entidades físicas y lógicas) junto con sus correspondientes dispositivos conectados, interfaces y servicios. Igualmente CORBA permite resolver la intercomunicación entre entornos inteligentes o entre un edificio inteligente y una unidad de emergencia externa.

Para concluir es importante mencionar que la interconexión de redes móviles y la gestión de los entornos inteligentes como pueden ser los edificios inteligentes se vuelve cada vez más compleja dada la creciente heterogeneidad de los dispositivos, de las interfaces, del software, de los protocolos, etc. que conforman un entorno doméstico.

Los entornos inteligentes describen espacios físicos en los que las tecnologías de la información y la comunicación, así como los sistemas basados en sensores desaparecen para volverse embebidos dentro de objetos físicos, infraestructuras y en general todo lo que rodea nuestro hogar, nuestro trabajo, nuestros lugares de ocio, etc.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORBA v 3.0 specification. (2011) Disponible en:  
<[http://www.omg.org/technology/documents/spec\\_catalog.htm#Middleware](http://www.omg.org/technology/documents/spec_catalog.htm#Middleware)>.

LYMBEROPOULOS, D., BAMIS A., EIXEIRA, T. & SAVVIDES A. (2008)  
*BehaviorScope: Real-Time Remote Human Monitoring Using Sensor Networks*.  
Proceedings of the International Conference on Information Processing in  
Sensor Networks. IPSN '08. pp: 533-534.