

Sistemas Multiagentes en Ambientes Móviles

Rogelio Ferreira Escutia
 Instituto Tecnológico de Morelia
 Departamento de Sistemas y Computación
rferreir@itmorelia.edu.mx

Resumen

Con el surgimiento de las redes de computadoras, crecimiento de internet, aparición de dispositivos móviles y el incremento de su procesamiento de los mismos, ha logrado comunicar prácticamente cualquier dispositivo que se encuentre en cualquier parte del mundo. Partiendo de este panorama, la cantidad de aplicaciones para conectar dispositivos sobre la red se ha incrementado enormemente, pero en la actualidad se ha empezado a necesitar conectar dispositivos pero de manera más inteligente, para aprendizaje y reconocimiento de patrones, operaciones de control, búsqueda de información y despliegado de información. Los nuevos dispositivos móviles permiten implementar este tipo de aplicaciones por medio de sistemas multiagentes, que es el tema del presente artículo, el cual plantea la creación de sistemas multiagentes en ambientes móviles.

1. Introducción

En los últimos años se ha incrementado el mercado de dispositivos móviles, sólo en el área de teléfonos celulares se estiman 150 millones de suscriptores en el 2001 y con una tendencia de hasta 800 millones en el 2005 [6]. El crecimiento de suscriptores de internet en el mundo ha llegado a 419,054,724 en septiembre del 2003 [4].

Por otro lado, en los últimos años ha tenido un repunte el área de Inteligencia Artificial, principalmente en aplicaciones relacionadas con el área de internet, tal como es la creación del WIC (Web Intelligent Consortium), organismo dedicado a la investigación de la aplicación de algoritmos de inteligencia artificial en aplicaciones Web [5].

En el presente artículo nos enfocamos en la creación de una plataforma en red, para la instalación de agentes que interactúen con diferentes dispositivos, principalmente inalámbricos.

2. Sistemas Multiagentes

El sistema propuesto se basa en el uso de agentes, donde un agente es un sistema informático situado en un entorno y capaz de realizar acciones autónomas dentro de ese entorno para alcanzar sus objetivos [1].



Fig. 1 - Agente en su entorno

Un sistema multiagente es aquel que contiene 2 o mas agentes [2], los cuales interactúan entre ellos para lograr un objetivo común. El sistema propuesta esta compuesto por varios agentes, cada uno con alguna tarea específica, los cuales se mencionarán mas adelante.

3. Telefonía Celular

Las tecnologías inalámbricas están teniendo mucho auge y desarrollo en estos últimos años, una de las que ha tenido un gran desarrollo ha sido la telefonía celular.

Lo que se entiende por telefonía móvil es: comunicación móvil, aquellas en las que emisor o receptor están en movimiento. La movilidad de los extremos de la comunicación excluye casi por completo la utilización de cables para alcanzar dichos extremos.

Un teléfono móvil utiliza dos frecuencias diferentes: una para hablar y otra para escuchar, permitiendo una conversación normal.

Los usuarios de celulares necesitaron que sus teléfonos necesitaran acceso a internet, por lo que en 1997 las compañías Motorola, Nokia, Ericsson y Unwired Planet, se reunieron, con el objetivo de crear un protocolo común

que lograra visualizar Internet en los teléfonos móviles, sin importar que el sistema utilizado fuera GSM, TDMA o CDMA. En Diciembre de ese mismo año y luego de ponerse de acuerdo, inauguraron una entidad que agruparía todo el desarrollo de este protocolo, denominado como WAP Forum Ltd.

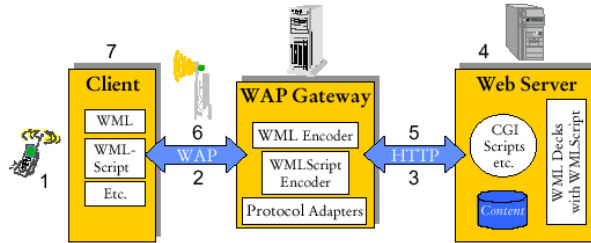


Fig. 2 - Arquitectura WAP

Este consorcio administra y controla, cualquier avance y acuerdo relacionado con Wireless Application Protocol. En la actualidad ya existen alrededor de 200 compañías de todo el mundo, que son parte del WAP Forum.

4. Estándar 802.11

La IEEE generó en 1997 el estándar para redes LAN inalámbricas. El primer estándar es el 802.11b, el cual funciona en la banda de 2.4 GHz desde 1 a 11 Mbps y utiliza la tecnología DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) [7].

Posteriormente surge el 802.11a a 5 GHz y de 6 a 54 Mbps el cual no es compatible con el 802.11b. El 802.11g soporta tanto la 802.11a y la 802.11b. En algunas ocasiones las redes que utilizan el 802.11a y 802.11b son llamadas "Wi-Fi".

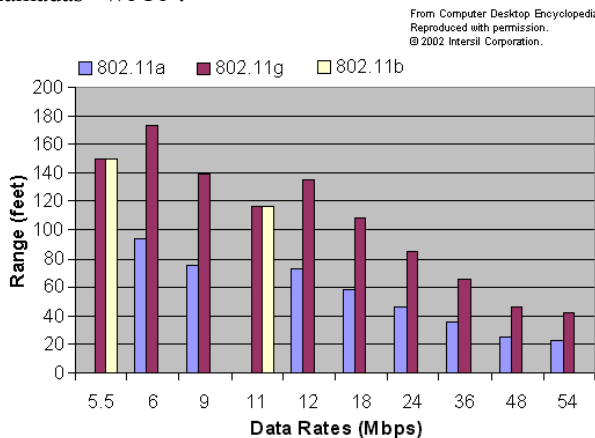


Fig. 3 - Rango de los protocolos 802.11

Hay 2 formas de conectar 2 computadoras inalámbricas:

1) Modo infraestructura (Infrastructure Mode) en la cual se comunican 2 computadoras por medio de un punto de

acceso (Access Point) el cual se comporta como un Hub Inalámbrico que recibe las señales de ambas computadoras y las comunica (esta forma se denomina Basic Service Set – BBS).

2) Modo P2P (Peer to Peer Mode) también conocido como A la Medida (Ad Hoc) en el cual se comunican directamente las computadoras por medio de sus tarjetas inalámbricas sin necesidad de utilizar un Punto de Acceso (esta forma se denomina Independent Basic Service Set - IBSS).

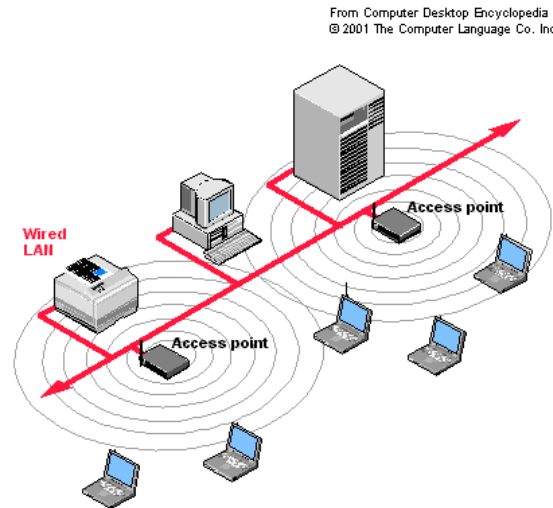


Fig. 4 - Conexión de una red inalámbrica

5. Bluetooth

Bluetooth es un estándar abierto para procesamiento y transmisión de información inalámbrica de corto alcance. Inició su desarrollo en 1998 a partir de un grupo auspiciado por Ericsson, IBM, Intel, Nokia y Toshiba (Bluetooth Special Interest Group). Su objetivo es transferir información entre dispositivos móviles (laptops, PDA’s, teléfonos, etc.). Soporta programación para comunicación punto a punto y multipunto.

Bluetooth soporta hasta 720 Kbps de transferencia de datos dentro de un rango de 10 a 100 metros. Utiliza ondas de radio omnidireccionales que pueden atravesar paredes de material no metálico. Transmite en la banda de 2.4 GHz [7].

Bluetooth es una plataforma que soporta múltiples aplicaciones, como por ejemplo, al poner un portafolio en el escritorio se sincroniza la PDA con la PC por medio del protocolo Bluetooth, y se transfieren información como correos, citas, agenda, etc.[3].

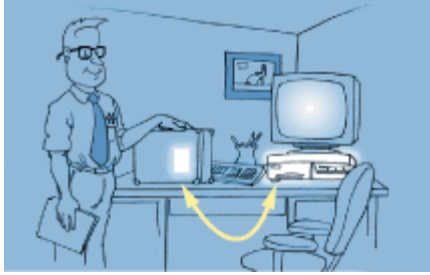


Fig. 5 - Aplicaciones Bluetooth

6. Plataforma Propuesta

Aplicando los conceptos anteriores se propone la arquitectura que se muestra a continuación:

Arquitectura del Sistema Multiagente

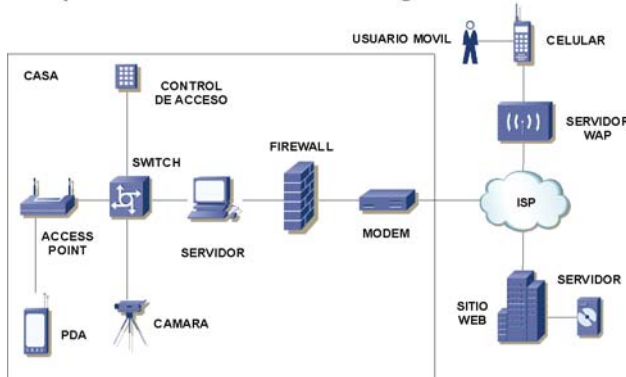


Fig. 6 - Arquitectura multiagente propuesta

En la anterior plataforma se montarán los diferentes agentes que conformarán el sistema, los cuales se muestran a continuación.

Sistema Multiagente

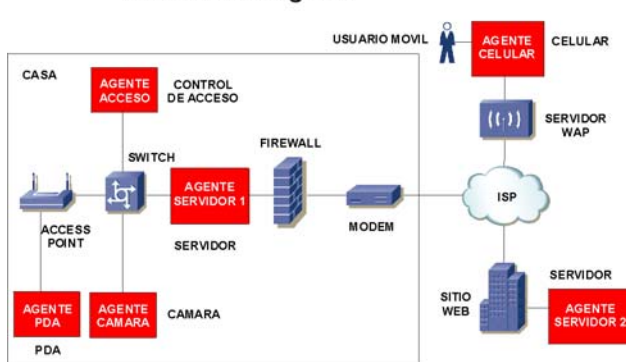


Fig. 7 - Sistema multiagente

En este esquema aparecen pocos agentes, pero en realidad, cada bloque está compuesto por varios agentes, intercomunicándose entre sí.

7. Características de los agentes

A continuación se explica el funcionamiento de los diferentes agentes y su interacción.

1) Agente Servidor 1:

Es el agente principal, el cual se encarga de procesar la información que recibe de todos los demás agentes de la red. En base a la información que recibe, puede emitir órdenes al sistema como activar alarmas, abrir/cerrar puertas, monitorear puntos específicos, comunicarse con los usuarios móviles para proporcionarles información, etc. Este agente puede estar duplicado en varias computadoras para tener tolerancia a fallas y tener múltiples puntos de conexión entre la red.

2) Agente Cámara:

Es un agente montado en una computadora (fija o móvil inalámbrica) la cual a su vez tiene una cámara con la que monitorea movimientos de objetos, como pueden ser personas y animales. Este agente tiene a su vez varios agentes capaces de procesar imágenes en tiempo real para poder hacer tomas de decisión, las cuales puede enviar al Agente Servidor 1.

3) Agente PDA:

Este agente se encuentra en un dispositivo móvil conectado de manera inalámbrica a la red. Este dispositivo puede ser una PDA con tecnología 802.11 o Bluetooth. Pueden existir varios dispositivos conectados a la red. Este agente se encarga de enviar información en tiempo real que se genera en el dispositivo móvil, el cual se puede encontrar en cualquier parte de la casa, o incluso fuera de ella, mientras se encuentra en el rango del sistema inalámbrico.

4) Agente Acceso:

Pueden existir varios de estos agentes en dispositivos que controlan accesos, como es el abrir o cerrar puertas de acuerdo a un código, el cual puede ser introducido por medio de un teclado, o utilizando tarjetas inteligentes que autentiquen al usuario.

5) Agente Celular:

Este agente se encuentra en uno o varios celulares que se encuentra en alguna zona de cobertura de la compañía telefónica. Este agente se encarga de comunicarse con el Agente Servidor 1, para monitorear y controlar el estado de la casa, para ello, se comunica por medio de un agente que se encuentra en un servidor en internet (Agente Servidor 2).

6) Agente Servidor 2:

Este agente se encarga de enlazar información de la casa con los usuarios móviles celulares y así enlazar Agente Servidor 1 con Agente Celular.

Este agente además de comunicar, almacena y muestra por medio de una página información acerca del funcionamiento de los agentes.

8. Conclusiones y Trabajo Futuro

En esta primera etapa del proyecto, se diseñó e investigó el soporte técnico para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Se mostraron los módulos principales de los agentes que interactúan en el sistema, cada uno de ellos requiere de varios agentes para su funcionamiento.

El objetivo es lograr una interacción de los diferentes componentes móviles con los cuales trabajamos a diario, los cuales nos proporcionen información y control de nuestro entorno de una manera más inteligente.

A continuación, sigue implementar la plataforma propuesta y empezar la programación de cada uno de los agentes, los cuales se realizarán en lenguaje Java por ser un lenguaje multiplataforma y con el cual se programan la mayoría de los dispositivos móviles actuales.

9. Referencias

[1] M. Wooldridge, An Introduction to Multiagent Systems, 0-471-49691-X, John Wiley & Sons 2002

[2] Mark d'Inverno y Michael Luck, Understanding Agent Systems, 3-540-41975-6, Springer 2001

[3] Motorola Bluetooth
<http://e-www.motorola.com/webapp/sps/site/overview.jsp?nodeId=03GGqRXIR5yzptj7TrmpMH>
 mayo 2003

[4] Nielsen//NetRatings
http://www.netratings.com/news.jsp?section=dat_gi,
 octubre 2003

[5] Web Intelligence Consortium
<http://wi-consortium.org/>, octubre 2003

[6] Wireless Markup Language
<http://wmclub.com/docs/mercamundo.htm>, octubre 2003

[7] Techweb, 802.11
<http://www.techweb.com/encyclopedia> - mayo 2003