

Agentes móviles en Computación Ubicua

M^a Celeste Campo Vázquez

Departamento de Ingeniería Telemática
Universidad Carlos III de Madrid
celeste@it.uc3m.es

1 Introducción

Si nos fijamos a nuestro alrededor, la visión futurista que Mark Weiser's describió en su artículo "The Computer for the 21st Century" en 1991, [1], comienza a ser una realidad. Teléfonos móviles, PDA's y pagers nos acompañan en todo momento debido a su reducido tamaño. Estos dispositivos tienen capacidad de cómputo y además pueden comunicarse con otros elementos sin necesidad de conexiones físicas, gracias a protocolos inalámbricos como GPRS [2], UMTS [3], WLAN [4] y Bluetooth [5].

Las aplicaciones software de estos pequeños dispositivos deben de adaptarse a las restricciones de memoria, procesamiento y de comunicación intermitente y de calidad cambiante que les caracteriza. El paradigma de computación distribuida que mejor se adapta a todas estas características es lo que se denomina Agente[6]. Esto nos ha llevado a trabajar en aplicar la tecnología de agentes a entornos de computación ubicua, trabajo en el que se centra la tesis propuesta.

2 Plataformas de agentes en dispositivos limitados

En esta tesis, nos planteamos definir una plataforma de agentes móviles en dispositivos limitados y el conjunto básico de servicios que debe de proporcionar, adaptándolos a entornos ubicuos en los que de manera espontánea aparecen, y desaparecen, nuevos dispositivos a los que nuestros agentes pueden migrar para realizar sus tareas y alcanzar sus objetivos.

Existen un gran número de plataformas para entornos PC que se han desarrollado en Java, esto junto a la aparición de Java para dispositivos limitados, J2ME [7], nos ha llevado a construir la plataforma sobre esta versión de Java. Nuestro primer trabajo ha sido detectar que características del lenguaje Java, que lo hacían un buen lenguaje para desarrollar plataformas de agentes, no se han mantenido en J2ME y por lo tanto, cómo es necesario complementarla tanto para versiones CDC como CLDC.

El siguiente paso es nuestros estudios ha sido definir los servicios básicos que debe proporcionar la plataforma de agentes:

- Servicios de comunicación: la mayoría de plataformas de agentes que se han desarrollado emplean mecanismos de computación distribuida como RMI, CORBA,...debido a las limitaciones de los dispositivos a los que nos orientamos, estas soluciones son inviables. Debemos emplear otros métodos de comunicación que sean más ligeros, aunque no proporcionen tantas facilidades.
- Servicios de descubrimiento y anuncio: las plataformas deben de conocerse unas a otras, y además deben de saber qué tipo de servicios complementarios ofrecen para poder beneficiarse de ellos. Existen varios protocolos de descubrimiento, como SLP, Jini, Salutation, SSDP de UPnP y SDP de Bluetooth, la mayoría de ellos centralizan en un único elemento la información de estos servicios. Hemos detectado la necesidad de simplificar y descentralizar estos protocolos definiendo propuestas alternativas que faciliten este servicio en las plataformas.
- Servicios de seguridad: uno de los principales frenos a la utilización de agentes móviles en aplicaciones comerciales es la seguridad, por lo tanto es uno de los temas que será necesario analizar en mayor profundidad. Nuestra primeras propuestas se centran en que el servicio de seguridad se proporcione a través de tarjetas inteligentes, algo bastante habitual en este tipo de dispositivos, pensemos en los teléfonos móviles.

3 Interés de la tesis en el marco de la Cátedra Nokia

Los sistemas de telefonía móvil se caracterizan por una serie de restricciones: ancho de banda limitado, alta probabilidad de error en el interfaz radio, cobertura discontinua y limitada, baja capacidad de procesamiento en los sistemas finales, interfaz de usuario limitada, etc.

La utilización de la tecnología de agentes en estos sistemas permite adaptarse a estas limitaciones para proporcionar mejores servicios a los usuarios finales y mejorar las prestaciones de la red, porque:

- Los agentes que proporcionan un servicio pueden enviarse dinámicamente y bajo demanda a los propios usuarios.
- Los agentes permiten realizar distribuciones de tareas para realizar actividades de gestión, siendo los propios agentes quienes recopilen los datos y los procesen localmente en la parte del terminal móvil.
- La autonomía de los agentes permite que se realicen tareas de forma asíncrona.
- Los agentes pueden realizar gran parte del procesamiento de forma local, por lo que se conseguirá una reducción importante del tráfico en la red.
- Los agentes permiten una mayor independencia de la disponibilidad de la red, ya que su capacidad de movilidad les permite migrar a otros nodos de la red.

Algunas de las aplicaciones de esta tecnología en sistemas de telefonía móvil de tercera generación serían:

- Por una parte, en tareas de gestión de red, siguiendo una tendencia ya explorada en redes fijas, pero que tiene mayor interés en redes móviles debido a que las propias características de los agentes móviles se adaptan a las limitaciones de los sistemas inalámbricos.
- Por otra, en la realización del VHE (Virtual Home Environment) [8], que permitirá la personalización y portabilidad de los servicios de los usuarios independientemente de la red que le de servicio y del terminal que empleen en el acceso. Asociamos la implementación del VHE con un agente móvil, que permitirá configurar el servicio para adaptarse a las preferencias del usuario y a las características del terminal, y además será el encargado de crear el propio perfil de usuario analizando su comportamiento y su posición.

Además de los beneficios indicados como parte de un sistema de telefonía móvil, un terminal con un plataforma de agentes puede proporcionar al usuario mayores servicios de valor añadido si se integra como parte de entornos de computación ubicua, el usuario desde su móvil podrá controlar su entorno: la intensidad de las luces, el aire acondicionado,...como si fuera un mando a distancia universal que se autoconfigura según el ambiente en el que nos encontremos. Y beneficiarse de otros servicios que ofrezcan los dispositivos que están en su entorno más próximo, sin coste de comunicaciones: mandar documentos a la impresora, enviar sus transparencias al portátil que tiene conectado el cañón,...Todo esto de una manera casi “mágica” e invisible al usuario porque serán los agentes que se ejecuten sobre su terminal los que sabrán que tareas hay que realizar para alcanzar el objetivo final.

Ya existen antecedentes en la literatura sobre la utilización de plataformas de agentes para sistemas de telefonía móvil involucrando a los propios terminales, aunque de una manera muy reducida, el único servicio que da la plataforma del terminal es la capacidad de ejecutar agentes. Destacamos entre estas el proyecto LEAP [9] en el que están involucrados fabricantes de terminales como Motorola y Siemens.

References

1. Mark Weiser. The computer for the 21st century. *Scientific American*, 9 1991.
2. Christoffer Andersson. *GPRS and 3G wireless applications*. John Wiley & Sons, 2001.
3. Heikki Kaaranen, Ari Ahtainen, Lauri Laitinen, Siamak Noghian, and Valtteri Niemi. *UMTS networks : architecture, mobility, and services*. John Wiley & Sons, 2001.
4. Rifaat A. Dayem. *Mobile data and wireless LAN technologies*. Prentice Hall, 1997.
5. Bluetooth Special Interest Group. Specification of the bluetooth system, 2001. <http://www.bluetooth.com>.
6. Gian Pietro Picco. Mobile agents: an introduction. *Microprocessors and Microsystems*, (25):65–74, February 2001.
7. Java 2 platform micro edition. <http://java.sun.com/j2me>.
8. Lars Hagen, Markus Breugst, and Thomas Magedanz. Impacts of mobile agent technology on mobile communication system evolution. *IEEE Personal Communications*, pages 56–69, August 1998.
9. Lightweight extensible agent platform. <http://leap.crm-paris.com/>.