



# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE JOCOTITLÁN

## INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

### REDES INALÁMBRICAS

### TECNOLOGÍA DE AGENTES EN LOS SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL

ABDALAN ISMAEL BERNARDINO HIDALGO

GRUPO: 801



## **Introducción**

Hoy en día los proveedores de servicios y de red deben ser capaces de tener nuevos servicios, mejor calidad de servicio, menor costo de servicio y mantenimiento, control de rendimiento y adaptarse a las exigencias del usuario. La seguridad en las redes de datos es de los más importantes de una organización, ya que requiere de estrategias de protección para enfrentar todos los posibles ataques informáticos.

Hubo un gran impacto de las redes de telefonía móvil de segunda generación y varios organismos han estandarizando redes móviles de tercera generación. Una ventaja presentada por GSM fue el sistema de telefonía móvil de segunda generación, fue la introducción del SIM (Subscriber Identification Module). Estos son tarjetas inteligentes que almacenan información de suscripción de un usuario y son las que permiten mecanismos de seguridad en la parte radio de la red, almacenando el PIN, las claves de autenticación del usuario y realizando cálculos criptográficos.

Un agente se le puede definir por sus características: movilidad, autonomía, inteligencia, comunicación, cooperación y coordinación. Existen dos tendencias de tecnología de agentes: los agentes móviles y los agentes inteligentes. Los agentes móviles pueden moverse de un equipo a otro, dentro de entornos heterogéneos, para realizar las tareas que tienen asignadas. Los agentes inteligentes son entidades pueden realizar tareas a partir de su conocimiento adquirido, y en su capacidad de comunicación y negociación con otros agentes.

Para saber los beneficios de los agentes debemos considerar el impacto que ha tenido en la computación distribuida. El modelo cliente / servidor es uno de los más comunes conocidos, en el que un cliente envía un conjunto de datos a un servidor, y espera que éste le envíe los datos de respuesta de la operación realizada, antes de enviar nuevos datos. Al intercambiar un mensaje dentro de una red implica una petición de un servicio y una respuesta a esa petición.

La tecnología de agentes permite las mismas operaciones y a cambio con la ventaja de que sean asíncronas y que además no precisemos conexiones permanentes para la ejecución de tareas al migra un agente hacia otro sistema este lleva los datos necesarios para realizar la operación.

## **Aplicación de los agentes en telefonía móvil**

Los sistemas de telefonía móvil están caracterizados por tener varias restricciones como: ancho de banda limitado, 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 agentes permite mejores servicios a los usuarios y mejorar las prestaciones de la red:

- Los agentes pueden enviarse dinámicamente y bajo demanda a los propios usuarios.
- Los agentes permiten realizar distribución de tareas, siendo los agentes quienes recopilen datos y los procesen localmente.
- La autonomía permite realizar tareas de forma asíncrona.
- Los agentes pueden realizar gran parte del procesamiento de forma local, por lo que reduce el tráfico en la red.
- Los agentes permiten una mayor independencia de la disponibilidad de la red, ya que su movilidad permite migrar a otros nodos de la red.

La implementación de una infraestructura de agentes en una red de telefonía móvil presenta una complejidad importante debido a las limitaciones que imponen los terminales, que poseen una capacidad de procesamiento y almacenamiento reducida.

El lenguaje Java ha sido la mejor implementación de infraestructuras de agentes. Proponemos dos líneas de aplicación de la tecnología de agentes en sistemas de telefonía móvil de tercera generación.

- Por un lado, la aplicación 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 otro lado, su aplicación en la realización del VHE (Virtual Home Environment), que permitirá la personalización y portabilidad de los servicios de los usuarios independientemente de la red que le da 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 será el encargado de crear un perfil de usuario analizando su comportamiento y su posición.

## **Agentes y sistemas multiagentes**

Hay diferentes formas de cómo describir un agente uno de ellos sería un sistema computacional que opera de forma autónoma, con capacidad de reaccionar dinámicamente a estímulos internos y externos, que puede interactuar mediante la comunicación con sistemas afines y no afines y que posee aptitudes, conocimientos e intencionalidad para resolver un problema específico. Los agentes pueden clasificarse de forma estáticos o móviles según su movilidad; en deliberativos y reactivos de acuerdo con su capacidad de reacción; y en autónomos o no, si operan sin necesidad de intervención humana.

Los agentes de mayor interés al hablar de inteligencia artificial son los autónomos, pues presentan características que los acercan al comportamiento humano, tales como: racionalidad, habilidad social, cooperación, capacidad de aprendizaje, reactividad y proactividad.

Aquellos agentes que combinan características propias de varias de las clasificaciones son llamadas híbridas. Éstos se utilizan en aquellas aplicaciones en donde se considera que trae más beneficios tener un solo agente con varias propiedades, en lugar de varios con cada una de ellas.

## Sistemas multiagentes (SMA)

Desde la llegada de la inteligencia artificial distribuida, se abordado los temas sobre el estudio de los modelos y del comportamiento de varios agentes que cooperan entre sí para la resolución de un problema o desarrollo de una tarea. El área de los SMA estudia el comportamiento y la interacción de las entidades que integran el sistema.

Dentro de las características del SMA se tienen:

- la no existencia de benevolencia, lo cual hace a los agentes menos vulnerables a desviaciones del objetivo principal.
- la obtención de múltiples metas, por la capacidad de resolver varios problemas.
- la autonomía, esto debe permitirles seleccionar la mejor manera para cumplir con sus objetivos y la heterogeneidad. Esta heterogeneidad hace necesaria la existencia de un sistema de comunicación que permita la interacción entre los diferentes agentes.

En la arquitectura de los sistemas multiagentes existen características que definen el funcionamiento: Estructura organizacional. Está relacionada con la estructura de las componentes funcionales del sistema. Se distinguen 4 configuraciones: centralizada, horizontal, jerárquica y la estructura ad hoc.

## Lenguaje de comunicación KQML.

La comunicación entre agentes con el uso de KQML puede ser sincrónica o asincrónica. La sincrónica se refiere que mensaje no se envíe de forma completa sino fraccionada, la asincrónica consiste en que el cliente se suscribe a un determinado servidor que, de manera asincrónica, envía la respuesta.

En la estructura de KQML se distinguen los siguientes niveles estructurados similar al modelo OSI:

- Nivel de mensaje. Constituye el núcleo del mensaje y es el que determina la clase de interacciones que puede tener un agente con otro.
- Nivel de contenido. Constituye el conocimiento o petición que se desee comunicar en un lenguaje determinado.
- Nivel de transporte o comunicación. Contiene los parámetros básicos de la comunicación como la información del emisor y el receptor.

## Seguridad en redes

Los nuevos ataques se han orientado no solo a tomar información de la red sino a colocar contenidos en ella, en caso de que el atacante tiene un ataque dirigido y bien estructurado, como parte del tráfico: el nivel de dificultad que tiene este tipo de ataque lo limita en quienes pueden ejecutarlo mientras que para el caso de un código viral es posible incluso hacerlo sin tener ningún nivel de experiencia.

Un sistema de identificación de intrusos (IDS) tiene por objetivo identificar posibles ataques. Este genera un proceso de alertas, tomando una base de datos con condiciones que tipificarían los diferentes tipos de vulnerabilidades conocidas. Las alertas deben estar ajustadas a los usos reales de la red y así detectar los comportamientos anómalos casuales o intencionados.

## Detección de virus

Los detectores de virus en el tráfico de red son similares a los sistemas de detección de intrusos con la diferencia que su base de conocimiento contiene las firmas de patrones de virus identificados. Algunos de los sistemas de detección de virus utilizan heurística y otras técnicas de inteligencia artificial como medios de optimización de su trabajo.

## Gestión de la movilidad

Una dificultad introducida por las redes móviles, es que las estaciones móviles no tienen una conexión permanente con la red y por ende esta razón la red debe saber la posición del usuario móvil. Un área de localización es una zona geográfica cubierta por un conjunto de estaciones base pertenecientes a un mismo grupo, típicamente dependientes del mismo MSC (Mobile Switching Center).

La red tiene que saber en que donde se encuentra un terminal móvil. Esta se almacena en dos tipos de bases de datos, VLR (Visitor Location Register) y HLR (Home Location Register).

- VLR es donde almacena todos los datos significativos del usuario móvil para proporcionar el servicio mientras se encuentre en su área de control.
- HLR es donde se almacenan permanentemente todos los parámetros de suscripción del usuario móvil.

## Identificación de zonas sin cobertura

El mayor problema al plantear las redes de telefonía móvil es realizar una planificación eficiente de la parte radio, para ofrecer a los usuarios una amplia cobertura y que la itinerancia entre celdas no suponga una pérdida del servicio en curso, pero sin emplear un gran número de recursos.

Hoy en día, la planificación de la red se realiza empleando complejas simulaciones y medidas de cobertura en diferentes puntos a través de equipos, para ir descubriendo deficiencias en la red implantada y así mejorar la cobertura proporcionada a los usuarios.

Como parte del funcionamiento actual de una red móvil celular, cada cierto tiempo la red realiza una petición a los terminales móviles para saber el nivel de señal que reciben de las diferentes estaciones base que lo rodean y que, potencialmente, pueden darle servicio. Las medidas realizadas son enviadas a la red y en base a ellas se selecciona la estación base que dará un canal de comunicación al terminal móvil cuando se curse una llamada. Si el MS se encuentra en una zona sin cobertura no existirá una respuesta por parte del MS hacia la red. Si la red lleva un histórico de las peticiones de medidas realizadas y el MS junto con el nivel de señal, proporciona el identificador de la celda a la que se refiere la medida. Un análisis en la red, contrastando las medidas proporcionadas por varios MS, nos permitiría detectar zonas en las que no existe cobertura y poder mejorar la planificación de la red.

## Agentes para la personalización de servicios

Un campo de aplicación de la tecnología de agentes en redes de telefonía móvil, es facilitar la provisión de servicios a los usuarios de manera que puedan suscribirse de forma sencilla a ellos, adaptarlos a sus propias características y acceder a ellos desde cualquier localización, red que le da acceso al servicio y características del terminal que utilizan. En redes UMTS esta característica de portabilidad e itinerancia de servicios es lo que se denomina VHE, idea que se ha integrado de forma global en todos los sistemas IMT-2000.

Asociar la implementación de VHE como agentes móviles es una idea aceptada en la literatura, ya que así por una parte, se dota de cierta inteligencia al terminal móvil para construir el perfil de usuario adaptándose no sólo a las preferencias establecidas directamente por el propio usuario, sino también a las definidas en su interacción con la red y a su localización. La capacidad de movilidad permite que los proveedores de servicio configuren agentes especializados en un servicio determinado y adaptados al perfil del usuario, que migran al MS adaptándose al tipo de terminal y a las características de la red a través de las que se accede al servicio de manera transparente al propio usuario. Como se deduce, la capacidad de comunicación entre estos agentes será fundamental para transmitir la información del perfil de los usuarios y las características de la red y el terminal.

### Servicios basados en el posicionamiento

Uno de los servicios que se espera que tengan mayor impacto en los sistemas de tercera generación son los que estén basados en el posicionamiento de los usuarios. En la actualidad, el grupo 3GPP del ETSI, que está llevando a cabo la estandarización de UMTS, está estandarizando un conjunto de técnicas que permitan obtener el posicionamiento de los usuarios móviles, basadas fundamentalmente en las características de las redes celulares, aunque ya existen soluciones propietarias, además de las soluciones basadas en el sistema GPS (Global Positioning System). Algunos de estos servicios serán:

- Información de lugares próximos a la localización actual: farmacias, cines, tiendas.
- Actualización de servicios dependiendo de la localización de manera transparente al usuario, importante cuando se produce itinerancia entre redes de diferentes características.
- Localización de personas en situaciones críticas de emergencia.
- Facturación adaptada a la localización del usuario fuente y destino de la comunicación.

En la especificación ETSI 3G TS 25.305 V3.2.0 se proponen siete familias de técnicas de localización del móvil. Estas técnicas necesitan en muchos casos realizar ciertas medidas en el propio terminal móvil, incluso en algunas de ellas la medición se hace completamente en el terminal. Se supone que, dependiendo de la operadora, entorno geográfico, precisión deseada y tipo de servicio, se usará un sistema de localización u otro.

Es lógico pensar que la utilización de la tecnología de agentes que se ejecutan en el terminal y que se descargan dinámicamente según las necesidades permitirá, por las características del entorno de ejecución, implementar de manera eficiente estas técnicas de localización. En general el uso de agentes puede permitir personalizar servicios al perfil y comportamiento del usuario, así como a las características gráficas y de velocidad del terminal.

## Referencias

- [1] D. H. G. Boada, «Agentes y Sistemas Multiagentes en el entorno de las Telecomunicaciones».
- [2] D. Horfan Álvarez, A. Mark y L. A. Gómez Blandón, «Sistema de seguridad en redes locales utilizando sistemas multiagentes distribuidos,» Medellín, Colombia, 34, septiembre, 2005.
- [3] C. G. R. A. M. L. C. D. K. <sup>a</sup> Celeste Campo Vázquez, «Tecnología de Agentes en los Sistemas de Telefonía Móvil,» Leganés (Madrid).