



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 512**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04W 84/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04809211 .8**
96 Fecha de presentación : **29.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1832047**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Servicio de nombres en una red *ad hoc* inalámbrica multisalto.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.06.2011

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Riomar, Henrik y**
Axelsson, Leif

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 361 512 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Servicio de nombres en una red ad hoc inalámbrica multisalto.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a un servicio de nombres en una red ad hoc inalámbrica y, en particular, a un servicio de nombres distribuido y de descubrimiento automático para redes ad hoc inalámbricas multisalto.

Antecedentes de la invención

10 Existe un interés creciente por desarrollar y desplegar redes ad hoc multisalto inalámbricas en varias áreas de aplicación diferentes en instalaciones comerciales, privadas, y para fines gubernamentales. Las aplicaciones comerciales de las redes ad hoc se pueden usar, por ejemplo, para instalaciones de puntos calientes durante acontecimientos especiales. Los puntos calientes son áreas locales en las que se proporciona acceso inalámbrico para clientes de pago de manera que los mismos puedan estar en contacto con una red, tal como Internet o una red privada. Las instalaciones privadas pueden estar dentro de una empresa o producirse durante un acontecimiento especial.

15 Las aplicaciones gubernamentales se pueden producir durante operaciones de rescate en zonas catastróficas, en aplicaciones militares, o durante acontecimientos especiales.

20 Una red ad hoc inalámbrica multisalto está constituida por los nodos presentes puesto que la red se forma de hecho por medio de los nodos presentes; una red ad hoc no tiene ninguna función de control central. Todos los nodos actúan como encaminadores, encaminando tráfico hacia otros nodos, lo cual constituye un concepto similar al de las redes fijas. No obstante, el protocolo de encaminamiento usado en estos tipos de redes ad hoc inalámbricas multisalto es con frecuencia bastante diferente de los protocolos de encaminamiento normales usados para redes fijas. Los nodos mantienen un seguimiento de los otros nodos mediante la actualización de una tabla de encaminamiento usando el protocolo, y existen principalmente dos categorías diferentes de protocolos de encaminamiento: reactivos y proactivos. El protocolo reactivo reacciona ante la necesidad de encaminar un mensaje en la red y actualiza bajo demanda los trayectos de la tabla de encaminamiento. El protocolo proactivo actualiza la tabla de encaminamiento de manera regular.

25 El término multisalto se define como el uso de los nodos que constituyen conjuntamente la red para reenviar mensajes y tráfico no destinados a ellos mismos hacia otros nodos capaces de comunicarse con el nodo hasta que el tráfico de datos alcance el nodo deseado.

30 Las soluciones existentes para una red inalámbrica multisalto disponen del conocimiento sobre qué nodos están disponibles y las posibles rutas de encaminamiento hacia los nodos que forman parte de la red; no obstante, se carece de conocimiento sobre los usuarios en la red inalámbrica multisalto. Las tablas de encaminamiento de infraestructura de la red no manejan ningún servicio de asignación de nombres.

35 El sistema de nombres de dominio (DNS) central presenta un inconveniente por el hecho de que es central, lo cual significa que es vulnerable como punto único de fallo. Durante la actualización de una base de datos central de este tipo, la misma puede llegar a no estar disponible durante un cierto periodo de tiempo, haciendo de este modo que el tráfico dentro de la red resulte imposible o por lo menos difícil.

40 El documento US 2004/146007 describe un método para seleccionar y encaminar datos en una red inalámbrica ad hoc de móviles que tiene una pluralidad de nodos que incluyen múltiples fuentes y destinos. El método incluye enviar un paquete de control de sentido directo desde una fuente al destino a través de por lo menos un nodo intermedio a intervalos de tiempo, en donde el nodo intermedio se selecciona aleatoriamente. Cada uno de los nodos intermedios almacena factores de ponderación de los nodos vecinos. Cuando los paquetes de control de sentido directo llegan al nodo de destino, los mismos se evalúan de acuerdo con uno o más parámetros dados y se envían de vuelta como paquetes de control de sentido inverso que almacenan los resultados de la evaluación. Como cada uno de los nodos intermedios recibe los paquetes de control de sentido inverso, los factores de ponderación de los nodos vecinos correspondientes se modifican basándose en los resultados de evaluación almacenados. De modo similar, los paquetes de control de sentido inverso se reciben en los nodos fuente y los factores de ponderación de los nodos vecinos correspondientes se modifican basándose en los resultados de evaluación almacenados. Finalmente, se selecciona un grupo de rutas de encaminamiento hacia el destino basándose en los factores de ponderación modificados de los nodos vecinos, y se envían paquetes de datos desde la fuente al destino a través de los nodos intermedios al producirse la selección del grupo.

50

Sumario de la invención

Por consiguiente, la presente invención según una realización preferida pretende preferentemente mitigar, aliviar o eliminar una o más de las desventajas antes mencionadas, de forma individual o en cualquier combinación.

Esto se realiza mediante un método para el descubrimiento automático de servicio de nombres, el cual se distribuye

en todos los nodos presentes en una red. Una base de datos de servicio de nombres se actualiza localmente en cada nodo presente en la red.

Una primera realización de la presente invención, un método según se define en la reivindicación 1.

5 En el método, la información de usuario puede comprender información sobre por lo menos uno de identificaciones de usuario, direcciones de red, servicios disponibles dentro de la red, y nivel de autoridad de cada usuario.

Se presenta según se define en la reivindicación 3 otro aspecto de la presente invención, un nodo en una red ad hoc inalámbrica multisalto que comprende una pluralidad de nodos.

El servicio en el nodo puede actualizar además los cambios de información en la base de datos.

10 Todavía en otro aspecto de la presente invención, una red ad hoc inalámbrica multisalto comprende una pluralidad de nodos, que forman conjuntamente la red, en donde cambios de información de usuario de los nodos se distribuyen automáticamente a todos los nodos dentro de la red y en donde la información de usuario es un servicio de asignación de nombres para asociar información de usuario a una dirección de red respectiva, según se define en la reivindicación 5.

15 La información de usuario puede comprender además información sobre servicios disponibles en nodos. La información de usuario puede comprender además información sobre nivel de autoridad de cada usuario.

El por lo menos un nodo dentro de la red se puede conectar a una segunda red y en donde el por lo menos un nodo actúa como pasarela entre la red y la segunda red; adaptando información de usuario en la red a información utilizable en la segunda red.

20 Todavía en otro aspecto de la presente invención, se presenta un conjunto de instrucciones en un nodo en una red ad hoc inalámbrica multisalto que comprende una pluralidad de nodos, para responder a cambios de información de usuario que llegan al nodo, comprendiendo el conjunto de instrucciones:

un conjunto de instrucciones para detectar cambios en una base de datos, almacenada en cada nodo, que comprende información de asociación entre información de usuario y direcciones de red;

25 un conjunto de instrucciones para actualizar la base de datos con cambios de información de usuario; los cambios se pueden recibir desde el nodo u otros nodos; y

un conjunto de instrucciones para distribuir cambios en la base de datos a nodos dentro del alcance de radiocomunicaciones.

30 Se presenta aún otro aspecto de la presente invención: una base de datos en un nodo en una red ad hoc inalámbrica multisalto, que comprende entradas para asociar información de usuario a información de red; actualizándose cambios de la base de datos y distribuyéndose a todos los nodos dentro de la red cuando se han detectado cambios en la base de datos.

En la base de datos las entradas pueden comprender por lo menos uno de la identificación de usuario de cada usuario conectado dentro de la red y la dirección de red correspondiente, servicios disponibles en cada nodo, y nivel de autoridad de cada usuario.

35 Se presenta aún otro aspecto de la presente invención: una aplicación en un nodo en una red ad hoc inalámbrica multisalto que usa una base de datos para hallar una dirección de red de un usuario dentro de la red cuando se comunica con un cierto usuario; comprendiendo la base de datos entradas para asociar información de usuarios a información de red; actualizándose cambios de la base de datos y distribuyéndose a todos los nodos dentro de la red cuando se han detectado cambios en la base de datos.

40 Aún otro aspecto de la presente invención comprende una base de datos que asocia información de usuario a información de red para su uso cuando una estación móvil en un sistema de red basado en paquetes se conecta a una red privada usando una función de red privada virtual (VPN), en donde un servidor de VPN contiene una instancia de la base de datos para cada usuario conectado, y las instancias de la base de datos se actualizan automáticamente cuando se producen cambios de información de usuario.

45 Otro aspecto de la presente invención comprende una base de datos en una estación móvil, que asocia información de usuario a información de red para su uso cuando una estación móvil en un sistema de red basado en paquetes se conecta a una red privada usando una función de red privada virtual (VPN), en donde cada estación móvil contiene una instancia de la base de datos, y cada instancia de la base de datos se actualiza automáticamente cuando se producen cambios de información de usuario.

50 Estos y otros aspectos de la invención se pondrán de manifiesto a partir de las realizaciones descritas en lo sucesivo en el presente documento y se aclararán en referencia a las mismas.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención de una forma no limitativa y más detalladamente, en referencia a realizaciones ejemplificativas ilustradas en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Fig. 1 ilustra una red según la presente invención;

5 la Fig. 2 es un esquema de un nodo en la red que se encuentra en la Fig.1;

la Fig. 3 es un esquema de un método según la presente invención; y

la Fig. 4 es un esquema de otra realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

10 La Fig. 1 ilustra una red o célula ad hoc inalámbrica multisalto 10 según la presente invención, que comprende, con fines ejemplificativos, varios nodos 1, 2, 3, 4, 5 que forman parte de la red 10. El número de nodos que pueden formar parte de la red no está limitado. A su vez, la red ad hoc puede estar conectada a otra red 12, fija o inalámbrica, por ejemplo, Internet, a través de uno o varios nodos que actúan como pasarelas. Existe algún tipo de protocolo de encaminamiento disponible para mantener una tabla de encaminamiento con conocimiento sobre los diferentes nodos disponibles y la información de sus direcciones de red, así como trayectos a pasarelas dentro de la red.

15 En este ejemplo, el nodo 1 con un usuario llamado X desea comunicarse con un usuario llamado Y. Para realizar esto, X necesita traducir el nombre de usuario, Y, a una dirección de red. Después de esto, el protocolo de encaminamiento podrá encontrar al usuario Y en la red. Finalmente se establece la comunicación entre X e Y. La presente invención usa un método para actualizar una base de datos que comprende información sobre usuarios disponibles y su ubicación en la red (que evidentemente no es la misma que la ubicación física); asociando información de usuario a información de red. Cada nodo realiza continuamente un seguimiento del tráfico en la red con el fin de responder a cambios en la configuración de la red. Cada nodo puede mirar en una memoria caché vecina, disponible en cada nodo, buscando cambios de topología de los vecinos. Dichas funciones de memoria caché vecina pueden ser, por ejemplo, una función de ARP (Protocolo de Resolución de Direcciones) en el IPv4 ó una función de Descubrimiento de Vecinos en el IPv6. Estos protocolos mantienen un seguimiento de direcciones de hardware de la red para nodos vecinos.

20 Al producirse la activación de la red, si un nodo descubre tráfico en la misma, intercambiará información con los vecinos más próximos; la información puede comprender, entre otras, información de usuario, información de direcciones, servicios disponibles desde el nodo, o nivel de autoridad. Los diferentes tipos de información se describirán posteriormente de forma más detallada. Los vecinos más próximos obtienen esta información y la almacenan en su base de datos local situada en cada nodo. Además, trasladarán la información hacia sus vecinos más próximos y así sucesivamente hasta que se alcance el equilibrio y todos los nodos de la red hayan actualizado su base de datos. De este modo, todos los nodos pueden tener los mismos datos sobre la red.

30 Cuando se haya formado la red, los nodos seguirán manteniendo un seguimiento del tráfico y buscando usuarios nuevos o información nueva disponible. En tal caso, se enviará nuevamente un flujo continuo nuevo de actualización hacia los vecinos más próximos, y la red se actualizará de la misma manera que la descrita anteriormente para la situación de activación de red.

35 Cuando un primer nodo ve un nodo nuevo, pedirá información a dicho nodo nuevo. Existen dos posibles respuestas a esta solicitud:

- 40
1. Si el nodo nuevo está usando el método según la presente invención, los dos nodos intercambiarán información.
 2. Si el nodo nuevo no está usando el método según la presente invención, no se devolverá ninguna respuesta al primer nodo, y el primer nodo vuelve a un modo de seguimiento: buscando tráfico nuevo en la red.

45 Un nodo se puede activar para emitir información nueva hacia la red usando una señal de activación interna tal como la actualización de su propia base de datos con información nueva sobre sí mismo, con lo que el sistema se activará y dará inicio a una transmisión de actualización de red.

50 Opcionalmente, es posible configurar el sistema para inundar la red con información con el fin de activar una actualización nueva desde los vecinos más próximos o para actualizar la red completa. Esto garantiza que la red dispone de información nueva y correcta sobre usuarios y servicios disponibles. El comportamiento de inundación se puede activar si se ha producido un periodo de tiempo prolongado sin ningún intercambio de información en la red o para el nodo, o se puede activar de una manera regular.

Cuando aplicaciones (o usuarios) desean comunicarse con un cierto usuario, el nodo en cuestión consulta la base

de datos de servicio de nombres y conecta al usuario a una dirección de red, posibilitando el encaminamiento de tráfico dentro de la red hacia el usuario deseado.

5 A continuación sigue una descripción más detallada sobre tipos diferentes de información que se podría intercambiar usando la presente invención. Los dos tipos más importantes de información son el nombre de usuario y la dirección de red. Estos proporcionan la posibilidad de hallar una ruta hacia un usuario específico. Si un usuario cierra una sesión saliendo de un nodo y abre una sesión entrando en otro nodo, la red actualiza de forma correspondiente las entradas de la base de datos y todavía será posible encaminar tráfico hacia el usuario correcto. La información de usuario puede comprender por lo menos uno del nombre, nombre de usuario, datos de identificación, dirección de correo electrónico, dirección IP en la red "Doméstica", u otra información referente al usuario, tal como dirección doméstica, número de teléfono o datos similares. Con red "Doméstica" se significa una red a la que pertenece el usuario, tal, como, por ejemplo, una red privada o red empresarial. La misma puede ser una red en la que reside frecuentemente el usuario con un equipo de usuario, aunque también puede ser una red proporcionada por un Proveedor de Servicios (SP) que conceda acceso para el usuario y que cobre al mismo por estos servicios.

15 Otra información que se puede distribuir es información sobre servicios proporcionados por un módem, tales como una pasarela VoIP (Voz a través de IP), una pasarela de Internet, servicios de redes fijas, servicios de infraestructura, servicios de cálculo, servicios de bases de datos, y otros servicios informativos de este tipo. Usando la presente invención también se puede distribuir información sobre el nivel de autoridad de un usuario. Esto puede resultar interesante, por ejemplo, en una aplicación militar o en una aplicación de rescate, en la que puede ser importante encontrar una cadena de mando, un nivel de acceso de bases de datos disponibles como servicios en la red, y otros.

20 Las ventajas de la presente invención incluyen:

- No hay un punto único de fallo, ya que todos los nodos tienen su propia base de datos de servicio de nombres.
- El descubrimiento de nodos disponibles en la red es automático.
- 25 - No es necesaria una administración central de la red; cada nodo puede ser configurado manualmente de forma local por los usuarios.
- Los datos sobre todos los nodos disponibles en la red se almacenan localmente y se pueden recuperar en una sola operación (por ejemplo, para ser usados por aplicaciones).

30 La invención se puede implementar en software usando muchos planteamientos de codificación diferentes y se puede ejecutar en un dispositivo de cálculo adecuado, tal como un microprocesador. También se puede implementar en entornos más próximos al hardware, tales como en una FPGA (Matriz de Puertas Programable in Situ), un DSP (Procesador de Señal Digital), o un ASIC (Circuito Integrado de Aplicación Específica). Estos son ejemplos no limitativos de unidades o dispositivos en los que se puede implementar la presente invención.

35 La Fig. 2 ilustra un dispositivo 200 que actúa como nodo en una red ad hoc inalámbrica multisalto. El dispositivo 200 puede ser un dispositivo de comunicación tal como un ordenador portátil, un PDA (Asistente Personal Digital), un PC (Ordenador Personal), un teléfono móvil (por ejemplo, GPRS ó 3G), o un dispositivo de aplicación específica para procesos o fines comerciales, industriales, o gubernamentales. El dispositivo puede comprender una unidad de procesado, tal como un microprocesador 201, que controle la comunicación, cálculos, y operaciones similares, una unidad de almacenamiento, tal como una memoria (volátil o no volátil), una unidad 208 de interfaz inalámbrica conectada a una antena opcional 204, una interfaz 203 de comunicaciones que gestione procesos de comunicaciones específicas, y otras unidades 205 a 207 para diferentes procesos, tales como una interfaz de usuario, una interfaz de autorización, o una unidad de visualización.

40 La Fig. 3 ilustra un método según la presente invención:

- se reciben datos indicativos de cambios de información de usuario (301);
- 45 - se actualiza una base de datos con entradas que asocian información de usuario a información de red (302);
- se detectan cambios en la base de datos (303); y
- se distribuyen datos indicativos de cambios de información de usuario hacia nodos dentro del alcance de las radiocomunicaciones (304).

50 La Fig. 4 ilustra una segunda realización de la presente invención en la que la presente invención encuentra aplicabilidad en otras redes además de las redes ad hoc, por ejemplo, cuando una estación móvil se conecta a una red basada en una infraestructura, tal como una WLAN (Red de Área Local Inalámbrica, por ejemplo, puntos calientes o similares), una red GPRS ó 3G. Por ejemplo, los nodos 401 a 403 en una red GPRS ó 3G se conectan con una infraestructura 404 de la red GPRS ó 3G. La infraestructura 404 está conectada, por ejemplo, con Internet

405, y los nodos de usuario establecen una conexión con una red privada 408 a través de un enlace VPN (Red Privada Virtual) usando un servidor 406 de VPN. El servidor de VPN almacena instancias de bases 407 de datos de servicio de nombres, asociada cada una de ellas al usuario que se conecta a la red VPN.

- 5 Los usuarios pueden abrir una sesión en una red privada protegida VPN (Red Privada Virtual) 408, usando sus equipos GPRS ó 3G. Abren la sesión en la red VPN a través de, por ejemplo, Internet o alguna red pública o semipública similar (por ejemplo, una red proporcionada por un Proveedor de Servicios). Con el fin de mantener un seguimiento de los usuarios desde la red privada y proporcionar posibilidades de comunicación entre usuarios que han abierto una sesión en la red privada, se utiliza un servicio de asignación de nombres según la presente invención. Cuando un usuario cierra una sesión, un usuario nuevo abre una sesión, o hay disponible cualquier otra información nueva, se actualizan los servicios de nombres en la red privada. Cada usuario que ha abierto una sesión tiene asociada al mismo una base 407 de datos dedicada de servicio de nombres. Esta base 407 de datos dedicada puede estar ubicada en un servidor 406 asociado a la red protegida VPN privada o puede almacenarse localmente en memoria caché (no mostrada) en cada nodo, tal como un PDA. Una estación móvil puede ser, por ejemplo, un teléfono móvil, un ordenador portátil, un PDA, o equipos similares usados en aplicaciones de móviles.
- 10
- 15 En esta segunda realización, el sistema se activa para una actualización de información usando un método similar al de la primera realización.
- Se puede proporcionar una interfaz de interpretación o “traductor” que puede gestionar la comunicación por interfaz con aplicaciones que no están diseñadas normalmente para comunicarse en una red usando la presente invención, es decir, una función de resolución de nombres para aplicaciones “heredadas”.
- 20 La base de datos de servicio de nombres se puede comunicar con una aplicación de SNMP (protocolo simple de gestión de redes) con el fin de recopilar datos estadísticos, configuraciones, y otros, al mismo tiempo que puede ser capaz de controlar y configurar bases de datos de servicio de nombres de manera remota desde un punto de vista central.
- 25 También se puede proporcionar una función de exportación de rutas implementada en una pasarela con el fin de comunicarse entre la red ad hoc inalámbrica multisalto y otras redes, tales como una red fija (por ejemplo, Ethernet). Esta función actúa como un intérprete entre el servicio de nombres disponible en la red ad hoc según la presente invención y protocolos convencionales de encaminamiento y/o servicio de nombres, disponibles en otras redes, tales como el protocolo OSPF (Primero el Trayecto Más Corto Abierto).
- 30 Las realizaciones antes mencionadas y descritas se ofrecen únicamente como ejemplos y no deben limitarse a la presente invención. Para los expertos en la materia deben resultar evidentes otras soluciones, usos, objetivos, y funciones dentro del alcance de la invención según se reivindica en las reivindicaciones de patente que se describen posteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Método en un nodo (1, 2, 3, 4, 5) para asociar información de usuario a información de red en una red ad hoc inalámbrica multisalto (10) que comprende una pluralidad de nodos (1, 2, 3, 4, 5), que comprende las etapas de:
- 5 - recibir, desde nodos (1, 2, 3, 4, 5) datos indicativos de cambios de dicha información de usuario en una base de datos almacenada en cada nodo (1, 2, 3, 4, 5);
- actualizar entradas en una base de datos almacenada en el nodo (1, 2, 3, 4, 5) con entradas que asocian dicha información de usuario cambiada recibida a dicha información de red;
- distribuir desde el nodo (1, 2, 3, 4, 5) datos indicativos de cambios de dicha información de usuario hacia nodos (1, 2, 3, 4, 5) dentro del alcance de radiocomunicaciones.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha información de usuario comprende información sobre por lo menos uno de identificaciones de usuario, direcciones de red, servicios disponibles dentro de dicha red, y nivel de autoridad de cada usuario.
3. Nodo (1, 2, 3, 4, 5) en una red ad hoc inalámbrica multisalto (10), que comprende
- una base de datos para asociar información de usuario a una dirección de red; y
- 15 en donde el nodo está configurado para detectar cambios de dicha información de usuario en la base de datos, y configurado para responder a los cambios de dicha información de usuario en la base de datos; comprendiendo dicha información de usuario por lo menos uno de usuarios, direcciones de red, servicios disponibles, y niveles de autoridad; en donde dicho nodo está configurado además para distribuir dichos cambios de información hacia nodos dentro del alcance de radiocomunicaciones.
- 20 4. Nodo (1, 2, 3, 4, 5) según la reivindicación 3, en el que dicho nodo está configurado además para responder a cambios de dicha información de usuario actualizando dichos cambios de información en dicha base de datos.
5. Red ad hoc inalámbrica multisalto (10) que comprende una pluralidad de nodos (1, 2, 3, 4, 5) que forman conjuntamente dicha red (10), comprendiendo la pluralidad de nodos (1, 2, 3, 4, 5) información de usuario, y en donde cambios de información de usuario de dichos nodos (1, 2, 3, 4, 5) se distribuyen automáticamente hacia todos los nodos (1, 2, 3, 4, 5) dentro de dicha red y en donde dicha red (10) comprende además un servicio de asignación de nombres para asociar información de usuario a una dirección de red respectiva.
- 25 6. Red (10) según la reivindicación 5, en la que dicha información de usuario comprende además información sobre servicios disponibles en el nodo.
7. Red (10) según la reivindicación 5, en la que dicha información de usuario comprende además información sobre el nivel de autoridad de cada usuario.
- 30 8. Red (10) según la reivindicación 5, en la que por lo menos un nodo (4) dentro de dicha red está conectado a una segunda red (12) y en la que dicho por lo menos un nodo (4) actúa como pasarela entre dicha red y dicha segunda red; adaptando información de usuario en dicha red a información utilizable en dicha segunda red.

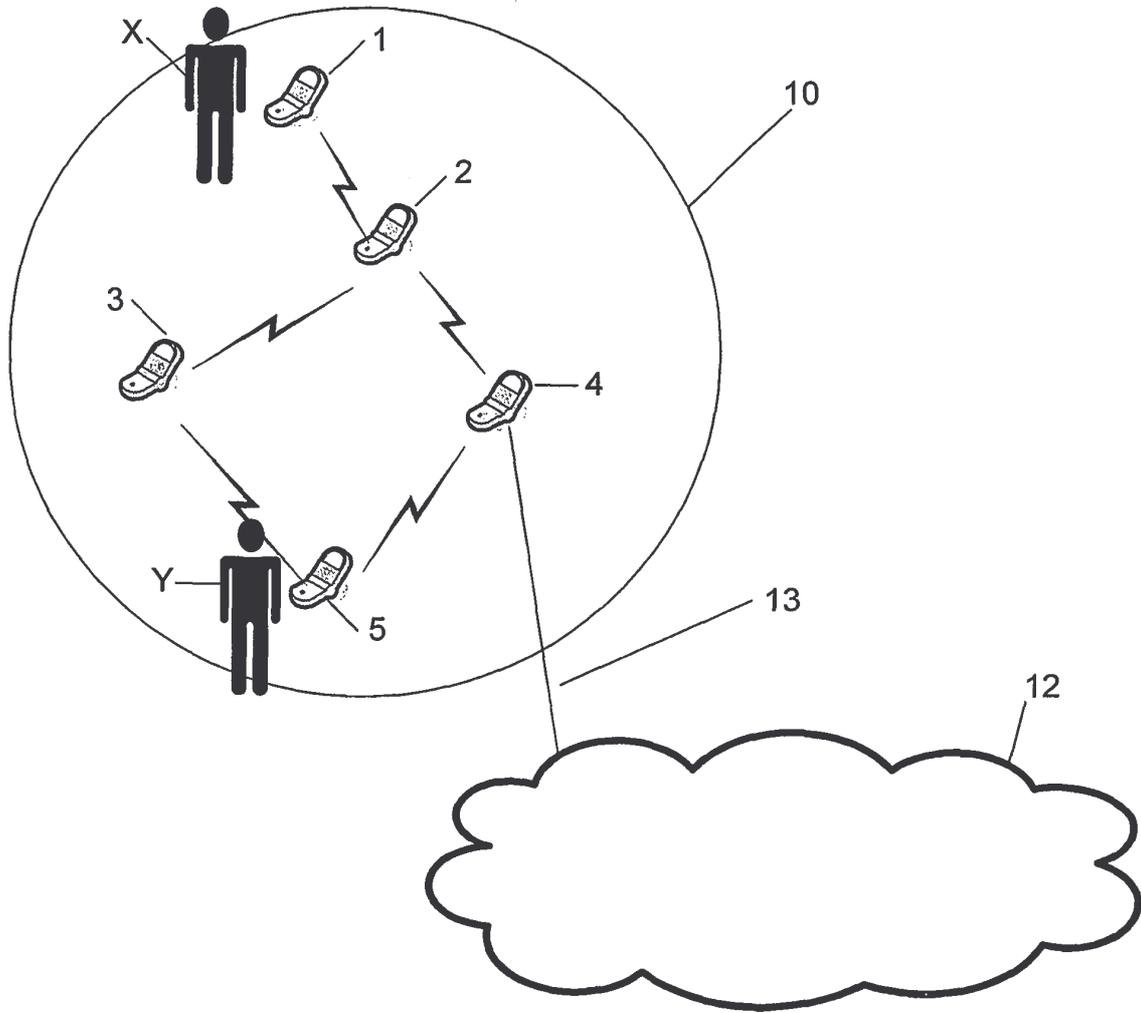


Fig. 1

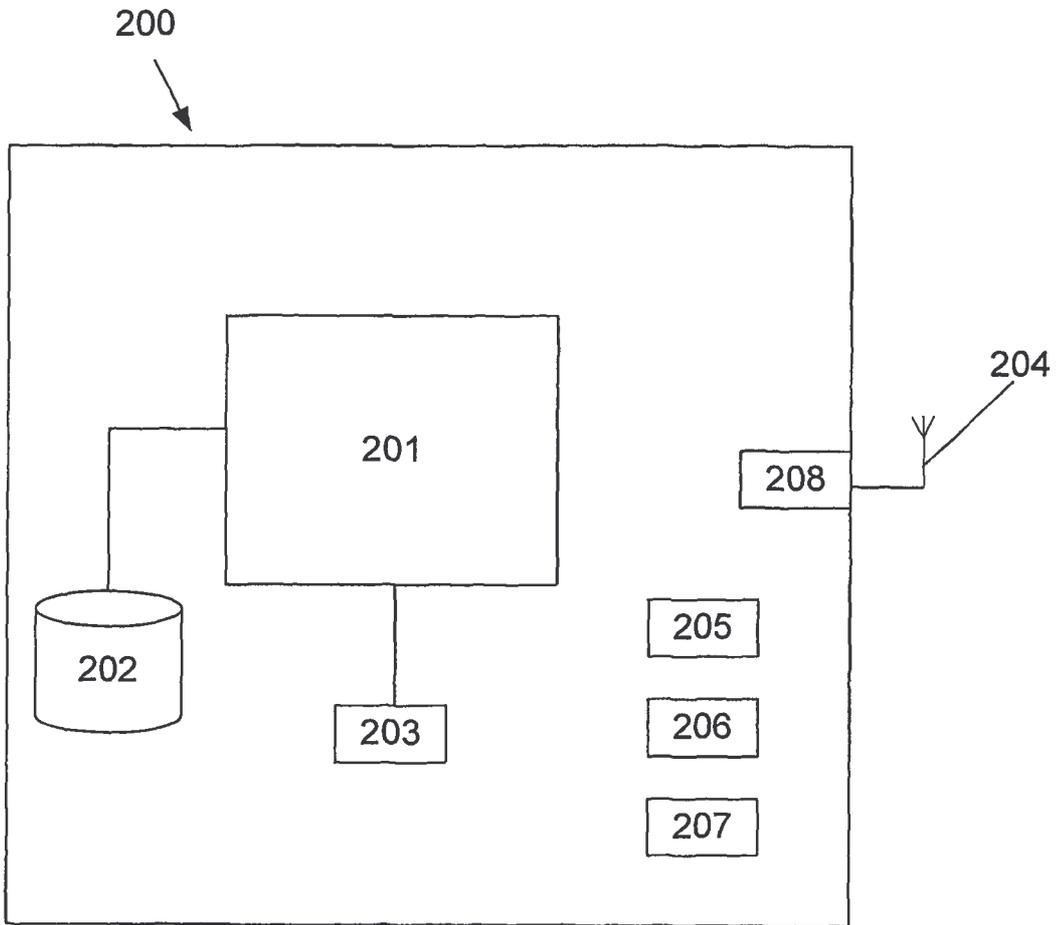


Fig. 2

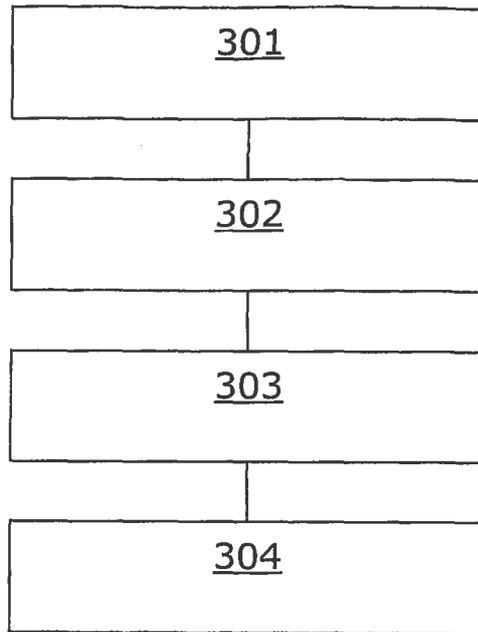


Fig. 3

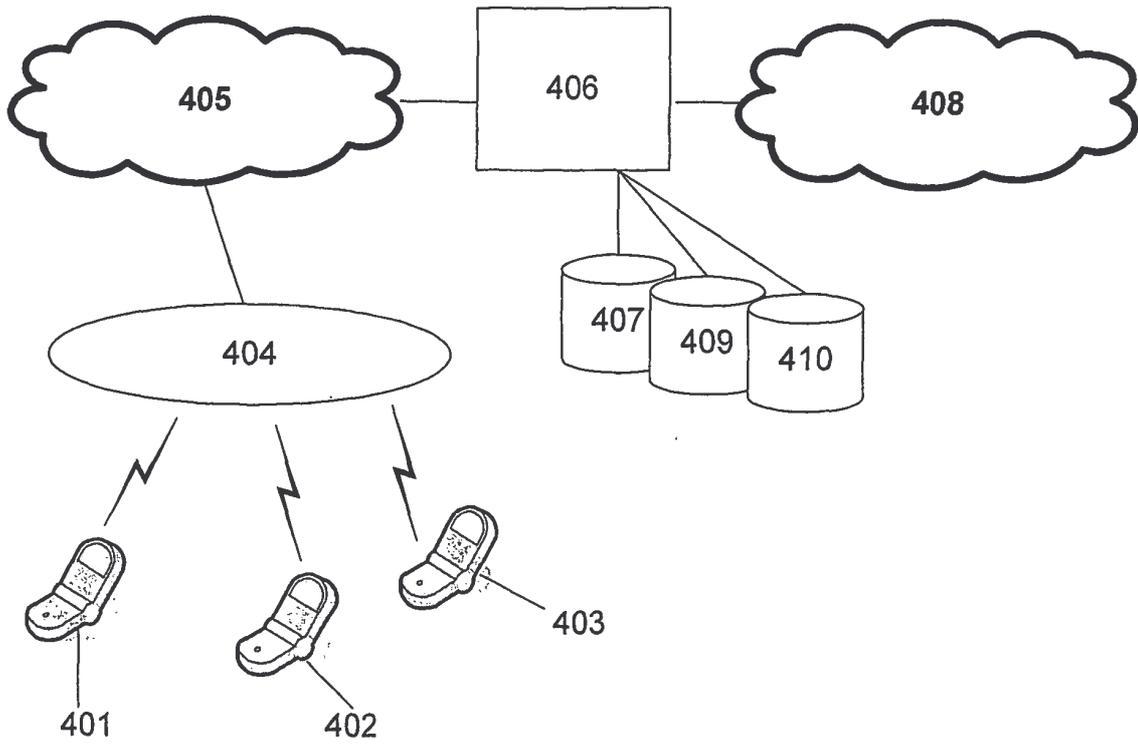


Fig. 4