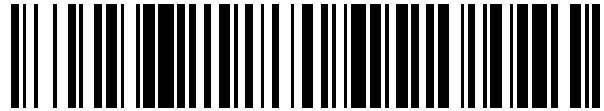


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 280**

51 Int. Cl.:

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2010 E 10727531 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2401880**

54 Título: **Comunicación de la Información del sistema en una red de comunicación inalámbrica.**

30 Prioridad:

25.02.2009 US 392188

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

12.06.2013

73 Titular/es:

**MOTOROLA MOBILITY LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048, US**

72 Inventor/es:

**IYER, SUBRAMANIAN S.;
CUSHING, CHRISTOPHER R.;
IDNANI, AJAKUMAR R.;
MAAS, DAVID R. y
STANAWAY, CHRIS J.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 407 280 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).

DESCRIPCION

Comunicación de la Información del sistema en una red de comunicación inalámbrica.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a un aparato y un método para comunicar la información del sistema en una red de comunicación inalámbrica.

Antecedentes de la invención

10 Los terminales móviles o las estaciones de abonado, por su propia naturaleza, necesitan determinar qué redes de comunicación inalámbricas tienen a su disposición y a cuales se pueden conectar, es decir, Detección y Selección de Red (ND&S). Por ejemplo, el sistema de comunicaciones WiMAX (IEEE 802.16e) permite que una estación base proporcione información del Proveedor del Servicio de Red (NSP) a las estaciones de abonado que sirve. Esta información puede ser enviada en forma de comunicación específica (transmisión individualizada) a estaciones de abonados particulares, o se puede enviar en forma de comunicación general (transmisión periódica) a todas las estaciones de abonado disponibles a las que sirve la estación base.

15 Un problema en el uso de la transmisión individualizada es que el envío de información del NSP individualmente a cada estación de abonado (SS) requiere mensajería independiente para cada SS y por lo tanto se desperdicia capacidad de señalización aérea. Otro problema es que la transmisión individualizada puede no ser práctica debido al tamaño de la información del NSP. Para muchas configuraciones de estación base, el tamaño de la trama del enlace descendente (que está impuesta, por ejemplo, por el ancho de banda del canal, relación de trama y velocidad de codificación), no permite que una amplia información del NSP sea transmitida individualizada porque
20 no es deseable usar un gran porcentaje de la trama para una sola SS. Sin embargo, una ventaja de la transmisión individualizada es que la latencia será mínima, ya que una transmisión individualizada puede ser enviada inmediatamente.

25 Un problema con la transmisión periódica es que estas transmisiones ocurren con poca frecuencia, lo que puede dar lugar a una latencia inaceptable y deficiente experiencia de usuario. Esto se debe a que las transmisiones periódicas no pueden ser demasiado frecuentes, ya que sería un desperdicio de mensajería cuando muy pocas SS están realizando IVD&S. Por ejemplo, en la actual norma WiMAX, la omisión para el envío de transmisión periódica de información del NSP es cada 10 segundos. Por lo tanto, la latencia de la ND&S podría ser como mucho de diez segundos o más si sólo se utiliza se utiliza transmisión periódica de información del NSP. La norma actual WiMAX permite transmisiones individualizadas y/o transmisiones periódicas, pero la actual implementación de la norma
30 WiMAX adolece de la latencia anterior y de problemas de capacidad de tráfico aéreo de señalización.

Lo que se necesita es un aparato y un método que aporten una solución que proporcione un equilibrio entre una latencia razonable y el uso optimizado de la capacidad de tráfico de señalización.

35 La patente WO 2008/153271 A1 describe un método para que una estación móvil adquiera información del sistema de otros sistemas de comunicación a través de un sistema de comunicación inicial de entrada en el que la estación móvil entra inicialmente a través de una estación base. La estación base puede entregar información del sistema mediante un mensaje transmitido a la estación móvil en cada trama o a intervalos de un tiempo periódico. En otras palabras, la estación base entrega información específica que indica en un mensaje si el sistema está soportado o no. Si el sistema está soportado, la estación base transmite un mensaje que incluye la información del sistema a la estación móvil. Durante o después de la entrada inicial, la estación base puede entregar la información del sistema mediante mensajes que se comunican con la estación móvil. Es decir, la estación base puede voluntariamente o a
40 petición de la estación móvil transmitir un mensaje que incluya la información del sistema a la estación móvil que indica si el sistema es compatible.

45 La información básica se describe en " Normas IEEE para Red de Area Local y Metropolitana - Parte 16: Interfaz Aéreo para Sistemas de Acceso Inalámbrico de Banda Ancha, Fijo y Móvil - Corrección 3: Procedimiento PLANe de Gestión y Servicios; Std IEEE 802.16g 2007 (Corrección de la Std IEEE 802.16-2004) ED - Anónimo " IEEE STANDARD; [IEEE STANDARD], IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 1 de enero de 2007 (2007-01-01), páginas 1-202, XP017604072 ISBN: 978-0-7381-5687-3.

Breve descripción de los dibujos

50 La invención se muestra con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, otras características de la invención resultarán más evidentes y la invención se entenderá mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una arquitectura WIMAX para ND&S, de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 ilustra un método, de acuerdo con la presente invención.

Los expertos en la técnica apreciarán que los elementos comunes, pero bien entendidos, que son útiles o necesarios en una realización comercialmente factible, normalmente no se representan o no se describen, con el fin de facilitar una visión menos obstruida de estas diversas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada de la realización preferida

5 La presente invención proporciona un método y un aparato que aportan un equilibrio para proporcionar información del NSP que emplea menos carga media de mensajería con una latencia media razonable. En particular, la presente invención proporciona el uso de una transmisión ad hoc según sea necesario para reducir la latencia. El uso de una transmisión ad hoc también optimiza el tráfico de señalización sobre la interfaz aérea mediante la eliminación de la necesidad de transmitir individualmente una gran cantidad de información del NSP a cada SS que solicite esa información. La presente invención combina el uso de transmisión individualizada, transmisión ad hoc, y transmisión periódica para favorecer y optimizar la latencia cuando hay poco volumen de tráfico de información del NSP y para optimizar otra señalización sensible al retardo y la capacidad de tráfico de datos de usuario cuando hay gran volumen de tráfico de información del NSP.

10 En una realización adicional de la presente invención, la transmisión periódica puede favorecer la optimización de otro tráfico de señalización sensible al retardo y del tráfico de datos de usuario cuando hay un alto volumen de otro tráfico de señalización sensible al retardo y de tráfico de datos de usuario incluso cuando hay un bajo volumen de tráfico de información del NSP. Esto permite que se pueda asignar más ancho de banda aéreo a otro tráfico de señalización sensible al retardo y al tráfico de datos de usuario a costa de una latencia adicional de ND&S.

15 En una realización adicional de la presente invención, la transmisión individualizada y la transmisión ad hoc pueden ser favorables cuando existe un bajo volumen de otro tráfico de señalización sensible al retardo y de tráfico de datos de usuario, incluso cuando existe un alto volumen de tráfico de información de NSP con el fin de optimizar la latencia de ND&S. En este escenario, el uso de transmisión individualizada frente a la transmisión ad hoc depende de la cantidad de información del NSP a proporcionar y del tamaño de la trama del enlace descendente. Por ejemplo, en WiMAX, el mensaje de transmisión individualizada que proporciona la información del NSP debe caber dentro de una única trama de enlace descendente, mientras que un mensaje de transmisión puede abarcar múltiples tramas de enlace descendente.

20 Con referencia a la figura 1, la presente invención proporciona una arquitectura de control de llamadas según puede ser utilizada, por ejemplo, por una red de comunicaciones WiMAX. Sin embargo, hay que admitir que la presente invención puede ser igualmente adaptable a otros sistemas de comunicación, como sistemas de Evolución a Largo Plazo, y similares. La arquitectura incluye una estación base, un NodoB, o una estación base 102, como se muestra, que puede estar en acoplamiento de comunicación con una pluralidad de estaciones de abonado móviles o fijas, mostradas aquí como tres unidades 120, 122 y 124. La estación base 102 permite a las estaciones de abonado 120, 122, 124 acceder a los servicios de uno o más proveedores 104 de servicios de red a través de una red 100 de acceso (servicios), de acuerdo con protocolos del sistema de comunicación.

25 El diagrama está simplificado con el propósito de ilustrar la presente invención. Sin embargo, los expertos normales en la técnica se darán cuenta de que muchas otras entidades de la red pueden formar parte del sistema de comunicación. Por ejemplo, en la arquitectura WiMAX, el equipamiento 104 del Proveedor del Servicio de Red se refiere a una Red de Servicios de Conectividad (CSN) que consiste en un Agente Doméstico (HA), un servidor del servicio de nombres de dominio (DNS), un servidor del protocolo dinámico de configuración de anfitrión (DHCP), un servidor de autenticación, autorización y contabilización (AAA), etc. y un equipamiento de Proveedor de Acceso a la Red se refiere a una Red de Servicios de Acceso (ASN) que consta de Pasarelas 100 de Red de Servicios de Acceso (ASN-GWs), interconectadas con las estaciones base 102.

30 Además, la arquitectura puede incluir muchas otras entidades que no han sido mostradas en aras de la simplicidad. Por ejemplo, la arquitectura puede incluir uno o más de entre un servidor, un controlador de sesión, un gestor de base de datos, un gestor de registro, un encaminador de capa de aplicación, un gestor de dirección de transmisión y de transmisión individualizada, un gestor de políticas, un controlador de planta, un gestor de medios y un gestor de banda ancha, entre otros, todos los cuales son conocidos en la técnica. Se debe apreciar que las entidades anteriormente descritas se pueden integrar en el mismo elemento de red físico o lógico, o ser proporcionadas como elementos separados de red, físicos o lógicos.

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, en una red WiMAX, para la Selección y Detección de Redes (ND&S), un receptor de una BS (estación base) 102 recibe, por ejemplo, una consulta 116 desde una Estación de Abonado (SS) 120 para obtener información sobre uno o más Proveedores de Servicios de Red (NSPs) 104 disponibles, en una Solicitud de Capacidad Básica de Estación de Abonado (SBC-REQ). La información del NSP es utilizada por la SS 120 para seleccionar una BS 102 y un NSP 104 para realizar la Entrada a la Red (NE). La norma actual WiMAX permite a la BS transmitir individualmente 118 la información del NSP a un abonado específico 120 o proporcionar un puntero de trama de transmisión en un tiempo predeterminado cuando la información del NSP se transmite 117 a todas las Estaciones de Abonado 120, 122, 124 disponibles.

En contraste, la presente invención permite en primer lugar que se utilice una pequeña cantidad de mensajería de transmisión individualizada 118 para una óptima latencia en escenarios de bajo volumen de información del NSP. La información del NSP puede ser transmitida individualmente a una SS si la información del NSP puede caber en un porcentaje razonable del Tamaño de la Trama de Enlace Descendente y si la velocidad del mensaje transmitido individualmente está dentro de un umbral especificado.

En segundo lugar, la presente invención proporciona que un transmisor de la BS realice una transmisión ad hoc 114 de la información del NSP según sea necesario. La transmisión ad hoc es planificada por un procesador de la BS cuando ninguna otra transmisión ad hoc o transmisión periódica previamente planificada está planificada como un Anuncio de Información de Identidad del Servicio (SII-ADV) en las próximas N tramas, donde N es establecida de tal manera que se logra una latencia de ND&S máxima especificada. Si una transmisión ad hoc ya está planificada dentro de las N tramas, esto indica que otro abonado (por ejemplo, 122, 124) hizo una solicitud anterior de información del NSP que éste abonado 120 puede entonces compartir sin ninguna señalización extraña. Preferiblemente, sólo el puntero de trama de transmisión transmite individualmente a la SS 120 como una Respuesta de la Capacidad Básica de la Estación de Abonado (SBC-RSP) que identifica la transmisión ad hoc o periódica planificada, por lo que se optimiza la transmisión individualizada del tráfico aéreo de señalización. En este caso, la transmisión ad hoc hace que la SS no necesite esperar un tiempo de ciclo completo de transmisión periódica, reduciendo así la latencia de ND&S y por lo tanto la latencia NE. La transmisión ad hoc se puede planificar según sea necesario cuando la siguiente transmisión periódica está demasiado lejos adelantada en el tiempo. Además, esta ventaja permite a la estación base alargar el periodo de la transmisión periódica de modo que sea menos frecuente, o incluso se elimine, si se utiliza transmisión ad hoc.

En tercer lugar, la presente invención puede hacer que el procesador de la BS planifique una transmisión ad hoc de al menos M tramas ($\leq N$) alejadas de la trama actual, de modo que otras SSs que soliciten información del NSP antes de esta transmisión puedan reutilizar la misma transmisión, en donde M se ajusta de tal manera que se logre una latencia de ND&S razonable junto con la capacidad optimizada del tráfico de señalización por medio de la reutilización compartida de la misma transmisión por otras SSs. Así, se optimiza la transmisión del tráfico aéreo de señalización. Alternativamente, M puede ser fijado en cero de tal manera que la transmisión ad hoc se envíe inmediatamente, pero esto aumentaría el tráfico aéreo medio entre varias SSs solicitantes. Hay que admitir que, en ausencia del uso de transmisiones ad hoc (tales como para bajo tráfico del NSP), de la presente invención, siempre habrá transmisiones periódicas 117.

En cuarto lugar, la presente invención permite que se use una gran cantidad de mensajería de transmisión individualizada 114 para una óptima latencia en escenarios de alto volumen de información del NSP cuando hay una pequeña cantidad de tráfico de datos de usuario. Dado que la interfaz aérea está infrautilizada, el ancho de banda no utilizado se puede usar para optimizar aún más la latencia de ND&S. La información del NSP puede ser transmitida individualmente a una SS si la información del NSP puede caber dentro del Tamaño de la Trama del Enlace Descendente, incluso hasta el punto de ocupar la casi totalidad de la Trama del Enlace Descendente.

En quinto lugar, la presente invención permite que se use mensajería de transmisión ad hoc 118 para optimizar otra señalización sensible al retardo y la capacidad de tráfico de datos de usuario, incluso en escenarios de bajo volumen de información del NSP. Esto prioriza otra señalización sensible al retardo y el tráfico de datos de usuario con respecto al suministro de información del NSP. Esto permite que se asigne más ancho de banda aéreo a otro tráfico de señalización sensible al retardo y al tráfico de datos de usuario a costa de una latencia adicional de ND&S.

La figura 2 ilustra un método para mensajería en Estaciones de Base (BS) para la detección y selección de la red (ND&S) en una red de comunicación inalámbrica.

El método incluye una primera etapa 200 de definir al menos un parámetro del umbral de transmisión individualizada y/o de transmisión, que se puede definir en cualquier elemento de red del sistema de comunicación. En particular, esta etapa podría definir los umbrales permitidos del tamaño de la transmisión individualizada y los umbrales permitidos por unidad de tiempo de los mensajes de transmisión individualizada para utilidades alta y baja de la trama del enlace descendente. Este por lo menos un parámetro define los umbrales que se deben utilizar para proporcionar los requisitos de latencia y capacidad de tráfico aéreo de señalización de la red de comunicación. Específicamente, el método incluye un umbral para el tamaño de la información del NSP, que puede ser comparado con un tamaño permitido de mensaje de transmisión individualizada. Típicamente, un mensaje de transmisión individualizada puede ocupar hasta media trama. Si la información del NSP es mayor que esto, entonces la mensajería por transmisión individualizada ocuparía demasiado tráfico aéreo. Además, puede haber otra mensajería de transmisión individualizada a transmitir distinta de la información del NSP, y si la estación base (BS) ha permitido tan gran tamaño de información del NSP, esta otra información no podría ser transmitida en esa trama, degradando la latencia de esta otra información. Por lo tanto, la BS podría establecer un primer umbral para el tamaño de la información del NSP, típicamente de menos que media trama. Si este umbral no se cumple, entonces, cuando se solicita la información del NSP, se indicaría la transmisión de la información del NSP, de acuerdo con la presente invención. Además, el AP podría establecer un segundo umbral para el tamaño de la información del NSP que se fijaría más alto que el primer umbral para el tamaño de la información del NSP que se permitiría para la información del NSP al consumir más de la trama del enlace descendente cuando la trama del enlace descendente está infrautilizada (por ejemplo, hay poco de otro tráfico de señalización sensible al retardo y tráfico de datos de usuario).

Si no se excede el segundo umbral del tamaño de la información del NSP cuando la trama del enlace descendente está infrautilizada (es decir, cuando la trama de enlace descendente tiene una utilización menor que la normal o media), cuando se solicitase, se indicaría la transmisión individualizada de la información del NSP, de acuerdo con la presente invención.

5 Además, se puede definir un tercer umbral para limitar el número de mensajes de transmisión individualizada permitidos por unidad de tiempo. Si la transmisión individualizada de la información del NSP, excediera este límite, entonces se indicaría la transmisión de la información del NSP, de acuerdo con la presente invención. Se puede definir un cuarto umbral para permitir un límite superior para el número de mensajes de transmisión individualizada permitidos por unidad de tiempo cuando la trama del enlace descendente esté infrautilizada. Si el cuarto umbral para
10 limitar el número de mensajes de transmisión individualizada permitidos por unidad de tiempo no se sobrepasara cuando la trama de enlace descendente estuviera infrautilizada, entonces se indicaría la transmisión individualizada de la información del NSP, de acuerdo con la presente invención.

Preferiblemente, el al menos un parámetro del umbral de transmisión individualizada puede ser cambiado dinámicamente por la red, para satisfacer cualesquiera requisitos cambiantes de latencia o capacidades del tráfico aéreo.
15

El método incluye una siguiente etapa 201 de una BS que recibe una consulta o petición de información del sistema, tal como en los Proveedores de Servicios de Red (NSPs) desde una Estación de Abonado (SS) que está experimentando ND&S. Esta solicitud se puede realizar, por ejemplo, en una Solicitud de Capacidad Básica de Estación de Abonado (SBC-REQ).

20 Una etapa siguiente 202, 204 incluye determinar el modo de transmisión de la información del sistema usando al menos uno de los parámetros de umbral que se ha definido en la etapa 200. Esta etapa también incluye determinar si la información (tamaño, frecuencia, etc.) del sistema (por ejemplo, proveedor de servicios de red) que usa el modo de transmisión excede al menos un parámetro de umbral. Esta etapa también incluye determinar una utilización de la trama del enlace descendente. En un caso sencillo, si la información del NSP es menor que el umbral para el
25 tamaño 202 permitido de la transmisión individualizada y se puede enviar en menos que el límite de mensajes 204 de transmisión individualizada permitido, entonces la información del NSP puede ser enviada en una respuesta 208 de transmisión individualizada, tal como, por ejemplo, una Respuesta de la Capacidad Básica de Estación de Abonado (SBC-RSP), como ya se sabe. De esta manera, la presente invención permite usar una pequeña cantidad de mensajería de transmisión individualizada para una óptima latencia en escenarios de bajo volumen de información del NSP. Lo que esto significa es que la información del NSP puede ser transmitida individualizada a una SS si la información del NSP puede caber en un porcentaje razonable del Tamaño de Trama del Enlace Descendente y si la velocidad de los mensajes de transmisión individualizada está dentro del umbral especificado de transmisión individualizada de mensajería.
30

Sin embargo, si la información del proveedor del servicio de red supera cualquiera de al menos un parámetro de umbral, el método prosigue con la etapa siguiente 206. Por ejemplo, en la etapa 202, si hay una utilización alta/normal de la trama del enlace descendente y el tamaño de la información del NSP es mayor que el primer umbral del tamaño de transmisión individualizada permitido, o si hay una baja utilización de la trama del enlace descendente y el tamaño de la información del NSP es mayor que el segundo umbral del tamaño de transmisión individualizada permitido, entonces el procedimiento prosigue con la etapa 206. Y en la etapa 204, si hay una
35 utilización alta/ normal de la trama del enlace descendente y el número de mensajes/tiempo de transmisión individualizada es mayor que el tercer número permitido del umbral de mensajes/tiempo de transmisión individualizada, o si hay una baja utilización de la trama del enlace descendente y el número de mensajes/tiempo de transmisión individualizada es mayor que el cuarto umbral permitido de mensajes/tiempo de transmisión individualizada, entonces el método prosigue con la etapa 206. Si no se mantiene ninguna de las condiciones
40 anteriores, el método prosigue con la etapa 208.
45

Una etapa siguiente 206-216 incluye planificar una transmisión ad hoc para la información del proveedor de servicios de red, según se necesite, si la información del proveedor de servicios de red supera cualquiera de los al menos uno parámetros de umbral. La transmisión ad hoc se planifica cuando no está planificada otra transmisión ad hoc o transmisión periódica previamente planificada como un Aviso de Información de Identidad de Servicio (SII-ADV) en las siguientes N tramas, donde N está configurado de tal manera que se consigue una latencia máxima especificada de ND&S.
50

Por lo tanto, esta etapa incluye primero determinar 206 si hay ya una transmisión ad hoc planificada dentro de N tramas, lo que indica que otra SS hizo una solicitud anterior de información del NSP que esta solicitud de SS puede entonces compartir sin ninguna señalización extraña por parte de la BS. Si ya hay planificada una transmisión ad hoc pre-planificada dentro de N tramas, entonces la BS puede indicar esto a la SS solicitante enviando 210 un puntero al número de tramas de transmisión ad hoc pre-planificado que contiene la información del NSP en una corta respuesta 218 de transmisión individualizada a la SS, tal como, por ejemplo, en un SBC-RSP. La BS transmite 220 a continuación la información del NSP en el número indicado de tramas de transmisión ad hoc pre-planificado para la recepción por la SS solicitante (y por la otra SS que hizo la anterior solicitud de información del NSP).
55 Preferiblemente, sólo el puntero de trama de transmisión es de transmisión individualizada a la SS como un SBC-
60

RSP que identifica la transmisión ad hoc pre-planificada, por lo que se optimiza el tráfico aéreo de señalización de transmisión individualizada, aunque se prevé que la SBC-RSP podría en su lugar incluir la información completa del NSP. En esta etapa, la transmisión ad hoc hace que la SS no necesite esperar un tiempo de ciclo completo de una transmisión periódica, reduciendo por ello la latencia de ND&S y por lo tanto la latencia de NE. La transmisión ad hoc se puede planificar según se necesite cuando la transmisión periódica siguiente esté demasiado adelantada en el tiempo.

Si no hay una transmisión ad hoc pre-planificada dentro de las siguientes N tramas, entonces el método procede a comprobar 212 si existe ya alguna transmisión periódica planificada dentro de las siguientes N tramas. Si este es el caso, entonces la BS puede indicar esto a la SS solicitante enviando 214 un puntero al número de tramas de transmisión periódica pre-planificado que contiene la información del NSP en una corta respuesta 218 de transmisión individualizada a la SS, tal como, por ejemplo, en un SBC-RSP. La BS transmite 220 entonces la información del NSP en el número indicado de tramas de transmisión periódica para su recepción por la SS solicitante.

Si no hay pre-planificada una transmisión ad hoc 206 o periódica 212 dentro de las siguientes N tramas, la presente invención puede planificar 216 una transmisión ad hoc al menos M tramas (N) alejadas de la trama actual. Esto se hace para que otras SSs que solicitan información del NSP hasta tres tramas antes de que se transmita esta trama de transmisión recién planificada, puedan entonces compartir si es posible esa misma transmisión. M es establecido de tal manera que se consigue una latencia razonable de ND&S junto con la capacidad optimizada del tráfico de señalización a través de la reutilización de la misma transmisión por otras SSs, por lo que se optimiza la transmisión del tráfico aéreo de señalización. Alternativamente, M puede fijarse en cero de forma que la transmisión ad hoc se envía lo antes posible, pero esto aumentaría el tráfico aéreo medio si hay varias SSs solicitantes.

Ejemplo

La presente invención proporciona una reducción sustancial en el tráfico aéreo medio y en la latencia. Al contrario de usar, según la técnica anterior, sólo transmisión periódica, la presente invención proporciona una reducción de hasta el 95% de la Latencia de Detección y Selección de Red (ND&S). Por ejemplo, suponiendo que se hace una transmisión periódica cada diez segundos, y que una transmisión ad hoc puede ser planificada con $M = 100$ tramas desde la trama actual (0,5 segundos), entonces la presente invención puede dar lugar a una reducción de hasta un 95% en latencia. Al contrario, según el uso de la técnica anterior, de mensajería de transmisión individualizada tras cada solicitud, la presente invención proporciona un ahorro de hasta el 88,3% en la capacidad de tráfico aéreo de señalización. Por ejemplo, en caso de que cien SSs estén realizando uniformemente ND&S durante un período de cinco segundos, $M = 100$ tramas, diez sub-abonados utilizan una transmisión ad hoc, por lo que requieren diez transmisiones para cien SSs. Cuando la información del NSP es de transmisión individualizada en el SBC-RSP, su tamaño está determinado por el TLV de Lista- NSP, Nombre TLV de NSP prolijo, el ancho de banda ocupado del mensaje de MAC (encabezamiento de MAC, tipo de mensaje, CRC) que asciende a un total de 296 bytes. La longitud de la información en cien SBC-RSPs = $100 * 296 = 29600$ bytes. Ahora el tamaño de SII-ADV * diez transmisiones = $296 * 10 = 2960$ bytes y hay también 100 transmisiones individualizadas del SBC-RSP en las que se envía el Puntero de Transmisión de catorce bytes. Así, el número total de bytes es $2960 + 100 * 14 = 4360$ bytes. Por consiguiente, el ahorro porcentual proporcionado por la presente invención es $(29600-4360)/29600*100=85,27\%$.

Ventajosamente, la presente invención combina el uso de transmisión individualizada, transmisión ad hoc y transmisión periódica para favorecer y optimizar la latencia cuando hay un bajo volumen de tráfico de información del NSP o un bajo volumen de tráfico de datos de usuario, y para optimizar la capacidad de señalización cuando hay un alto volumen de tráfico de información del NSP o un alto volumen de tráfico de datos de usuario. Además, la presente invención permite a la estación base extender el periodo de una transmisión periódica existente, de modo que sea menos frecuente, o incluso eliminada, si se utiliza la transmisión ad hoc.

Las secuencias y los métodos mostrados y descritos en la presente memoria pueden llevarse a cabo en un orden diferente del descrito. Las secuencias, funciones y operaciones en particular representadas en los dibujos son meramente ilustrativas de una o más realizaciones de la invención, y otras implementaciones resultarán evidentes para los expertos ordinarios en la técnica. Los dibujos tienen por objeto ilustrar diversas ejecuciones de la invención que puedan ser comprendidas y realizadas adecuadamente por los expertos en la técnica. Cualquier disposición, considerada para alcanzar el mismo propósito, puede sustituir a las realizaciones específicas mostradas.

La invención se puede poner en práctica de cualquier forma apropiada incluyendo hardware, software, firmware o cualquier combinación de éstos. La invención puede opcionalmente ser puesta en práctica parcialmente como software de ordenador que se ejecute en uno o más procesadores de datos y/o procesadores digitales de señal. Los elementos y componentes de una realización de la invención pueden ser física, funcional y lógicamente realizados de cualquier manera adecuada. De hecho, la funcionalidad puede realizarse en una sola unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Como tal, la invención puede ser puesta en práctica en una sola unidad o puede estar física y funcionalmente distribuida entre diferentes unidades y procesadores.

5 Aunque la presente invención ha sido descrita en conexión con algunas realizaciones, no se pretende que se limite a la forma específica expuesta en este documento. Más bien, el alcance de la presente invención está limitado solamente por las reivindicaciones que se acompañan. Además, aunque una característica pueda parecer que esté descrita en conexión con realizaciones particulares, un experto en la técnica reconocería que diversas características de las realizaciones descritas se pueden combinar de acuerdo con la invención. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas.

10 Además, aunque individualmente enumerados, una pluralidad de medios, elementos o etapas de método pueden ser implementados, por ejemplo, por una sola unidad o procesador. Adicionalmente, aunque pueden ser excluidas características individuales en diferentes reivindicaciones, éstas posiblemente pueden combinarse ventajosamente, y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. También la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación a esta categoría, sino que más bien indica que la característica es igualmente aplicable a otras categorías de reivindicaciones, según sea apropiado.

15 Además, el orden de las características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el que las características deban ser consideradas y, en particular, el orden de las etapas individuales en una reivindicación de método no implica que las etapas deban realizarse en este orden. Más bien, las etapas se pueden realizar en cualquier orden adecuado. Además, las referencias singulares no excluyen una pluralidad. Así, las referencias a "un", "uno", "primero", "segundo", etc., no se oponen a una pluralidad.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por una estación base para la información del sistema de comunicación en una red de comunicación inalámbrica, cuyo método comprende:
- 5 definir (200) al menos un parámetro de umbral de transmisión individualizada;
- recibir (201) una solicitud de información del sistema;
- determinar (202) si la información del sistema supera el al menos un parámetro del umbral de transmisión individualizada;
- planificar (216) una transmisión ad hoc de la información del sistema si la información del sistema supera a cualquiera de los al menos un parámetros del umbral de transmisión individualizada;
- 10 enviar (218) un puntero de trama de transmisión para identificar la transmisión planificada ad hoc de la información del sistema, y
- transmitir (220) la información del sistema según la planificación.
2. El método según la reivindicación 1, en el que un parámetro del umbral de transmisión individualizada es un tamaño del mensaje de transmisión individualizada permitido con respecto a una utilización de una trama del enlace descendente.
- 15 3. El método según la reivindicación 1, en el que un parámetro del umbral de transmisión individualizada es un número de mensajes de transmisión individualizada por unidad de tiempo con respecto a la utilización de una trama del enlace descendente.
4. El método de planificación según la reivindicación 1, en el que la planificación comprende planificar la transmisión ad hoc dentro del siguiente número N de tramas desde una trama actual si no está planificada en él otra transmisión de la información del sistema.
- 20 5. El método según la reivindicación 4, en el que N se elige como un límite del tiempo de latencia.
6. El método según la reivindicación 4, en el que la planificación comprende planificar la transmisión ad hoc de al menos M tramas desde una trama actual.
- 25 7. El método según la reivindicación 6, en el que M se elige para optimizar la capacidad de tráfico de señalización.
8. El método según la reivindicación 6, en el que $M \leq N$.
9. El método según la reivindicación 1, en el que el envío comprende enviar un puntero a un número de trama de la transmisión ad hoc planificada de la información del sistema.
- 30 10. Una estación base (102) para comunicar información del sistema en una red de comunicación inalámbrica, cuya estación base (102) comprende:
- un receptor operable para recibir (201) una solicitud de información del sistema; un procesador acoplado al receptor, cuyo procesador puede operar para: definir (200) por lo menos un parámetro del umbral de transmisión individualizada, determinar (202) si la información del sistema supera al menos un parámetro del umbral de transmisión individualizada, y planificar (216) una transmisión ad hoc de la información del sistema si la información del sistema supera a alguno de los al menos un parámetros del umbral, y
- 35 un transmisor acoplado al procesador, cuyo transmisor puede operar para enviar (218) un puntero de trama de transmisión para identificar la transmisión ad hoc planificada y a continuación transmitir (220) la información del sistema según la planificación.

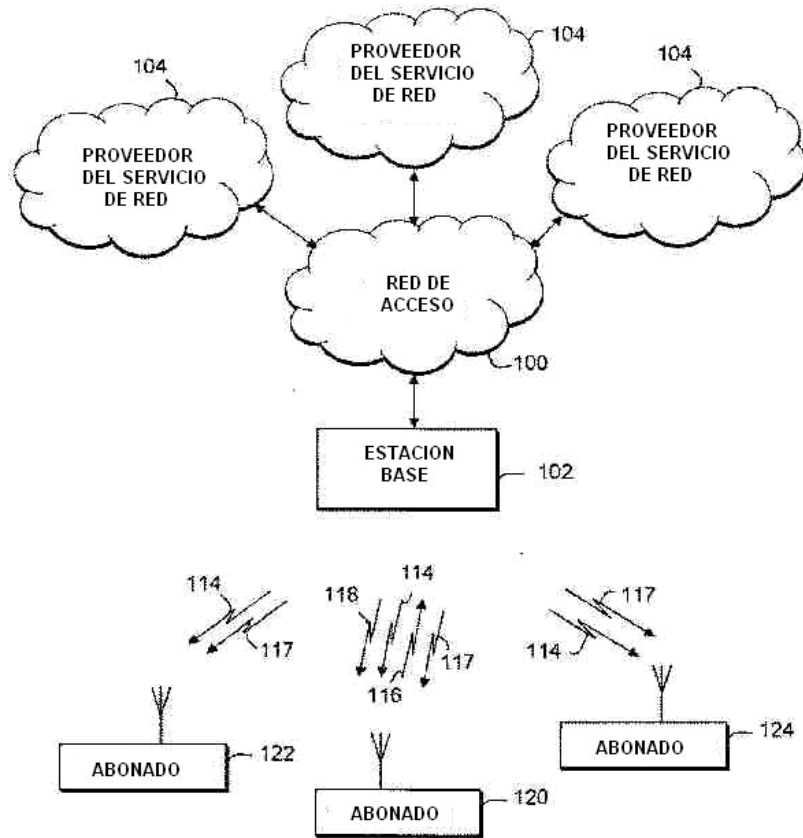


FIG. 1

