

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 331**

51 Int. Cl.:

H04W 48/14 (2009.01)

H04W 48/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2015 PCT/FR2015/053580**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16097625**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2015 E 15830804 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.01.2022 EP 3235299**

54 Título: **Evalúo de la calidad de comunicación en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

18.12.2014 FR 1462766

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

18.05.2022

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
111, quai du Président Roosevelt
92130 Issy-les-Moulineaux, FR**

72 Inventor/es:

**EL AYOUBI, SALAH EDDINE y
BEN JEMAA, SANA**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 911 331 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

Evalúo de la calidad de comunicación en una red inalámbrica

5 La invención se refiere al campo de las telecomunicaciones. Más particularmente, la invención se refiere a la calidad de la comunicación ofrecida a los terminales móviles conectados a estaciones, denominadas «estaciones servidoras», emisoras y/o receptoras en el campo de la radiofrecuencia (por ejemplo, redes celulares).

Los terminales móviles, tales como los teléfonos inteligentes («*Smartphone*» en inglés) y los ordenadores personales («*Personal Computer*», o PC en inglés) ahora son capaces de activar y explotar varias interfaces lógicas conectadas a una o más interfaces físicas. Tales terminales se denominan «interfaces múltiples» («*Multi-Interface*», o MIF en inglés).

10 Se pueden asignar varias direcciones IP a estos terminales MIF para conectarse a diferentes tipos de redes, tales como una red WLAN (iniciales de las palabras en inglés «*Wireless Local Area Network*» que significa «Red Local Inalámbrica»), o una red celular.

15 Se observará a este respecto que la invención es compatible con todos los tipos de redes WLAN, por ejemplo, las redes WiFi según el estándar 802.11 del IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). La invención también es compatible con todos los tipo de redes celulares, por ejemplo las que utilizan la tecnología GSM/GPRS, tal como se define en la versión 97 y las versiones posteriores del estándar GSM, o la tecnología UMTS («*Universal Mobile Telecommunications System*»), tal como se definió especialmente en los estándares 23.002, 23.003 y 29.060 del 3GPP («*Third-Generation Partnership Project*»), o la tecnología LTE («*Long Term Evolution*»), o incluso la tecnología «femto 3G» tal como se definió en el documento TR 25.820 V8.2.0 (2008-09) del 3GPP.

20 Para un terminal móvil que tiene acceso a al menos una red de radiocomunicaciones que comprende un determinado número de estaciones servidoras, el procedimiento de asignación de recursos se desarrolla normalmente de la siguiente manera:

a) el terminal examina las diversas señales piloto que puede recibir, y mide para cada señal piloto respectiva la pérdida de propagación («*path loss*» en inglés) respectiva,

25 b) cuando el terminal desea iniciar una comunicación, emite una solicitud de vinculación a la estación servidora que ofrece la señal piloto recibida más potente, indicando en esta solicitud la dicha pérdida de propagación, así como el caudal de datos deseados para esta comunicación,

c) la dicha solicitud de vinculación llega a un centro de gestión (interno o externo) encargado de gestionar esta estación servidora,

30 d) el dicho centro de gestión decide, con base en la dicha pérdida de propagación y de la carga de la estación servidora, si autoriza o no la vinculación solicitada, y

e) en caso de admisión, el centro de gestión decide, con base en la carga de la estación servidora, si concede todos o sólo una parte de los recursos necesarios para obtener el caudal deseado por el terminal.

35 Una vez vinculado a la red, es decir, conectado a una estación servidora, el terminal es, convencionalmente, capaz de medir un valor de SINR (iniciales de las palabras en inglés «*Signal over Interference plus Noise Ratio*» que significan «Relación de Señal sobre Interferencia más Ruido») en relación con la señal recibida del lado de esta estación servidora, y para transmitir este valor de SINR a la estación servidora. Este último podría, por ejemplo, sobre esta base, determinar el mejor esquema de modulación y codificación para la comunicación. Como se explica en detalle más adelante, cuanto mayor sea la SINR, mejor será la calidad de la comunicación.

40 Un terminal MIF que tiene los medios y el derecho de acceder a una pluralidad de redes, tiene, por lo tanto, todo el interés de solicitar su vinculación a la red que le ofrecerá, después de la vinculación, la mejor SINR. El problema que se presenta en estas condiciones es saber cómo el terminal puede conocer los valores de las SINR respectivas de las redes respectivas a las cuales tiene acceso antes de cualquier vinculación, o la SINR que tendría en una segunda red mientras está vinculada a una primera red.

45 Según una primera solución conocida, el operador de una red utiliza simuladores que se basan en modelos teóricos para describir la realidad del terreno, por ejemplo, modelos de propagación de ondas electromagnéticas o modelos del tráfico de intercambio de datos en la red.

La principal limitación de estas simulaciones está relacionada con la precisión de estos modelos.

50 Según una segunda solución conocida, las mediciones de las condiciones de la radio en una red se pueden efectuar ventajosamente en esta red a través de los terminales móviles que pertenecen a los usuarios de la red. Por tanto, está previsto que los terminales móviles, que pertenecen a una red de radio móvil terrestre tal como una red GSM, o una red UMTS, o una red EDGE (iniciales de las palabras en inglés, «*Enhanced Data rates for GSM Evolution*»), o incluso de tipo WIMAX, efectúen en la red considerada las mediciones de manera periódica o seguido a eventos predefinidos.

Por tanto, la propagación titulada «*MDT Measurement Model*» (Reunión #68bis del grupo de normalización RAN WG2 del «*3rd Generation Partnership Project*» (3GPP), Valencia España, 18 al 22 de enero de 2010) divulga un sistema de medición de radio en el cual una entidad de gestión de una red de acceso de radio UTRAN (iniciales de «*UMTS Terrestrial Radio Acces Network*») difunde un mensaje que requiere la implementación, a través de los terminales móviles de usuarios, una medición de naturaleza específica en una zona geográfica específica (este sistema es conocido bajo el nombre de «*Minimization of Drive Tests*», o MDT, en inglés). Los terminales de la red que reciben la solicitud deciden o no efectuar la medición requerida, en particular, con base en el hecho de si están situados o no en esta zona de medición, que pueden determinar por medio de un dispositivo de posicionamiento, tal como un dispositivo GPS («*Global Positioning System*»), con el cual están equipados; cada terminal que haya efectuado la medición es capaz de almacenar los resultados de esta medición, y de transmitirlos a la dicha red UTRAN en un momento predeterminado. La red puede así conocer la SINR que podrá caracterizar una comunicación con un primer terminal, en base a la SINR caracterizando en el mismo momento una comunicación con un segundo terminal geográficamente muy próximo al primer terminal.

La desventaja de esta segunda solución es que no siempre existe un tal segundo terminal.

Según una tercera solución conocida, el operador de una red acumula en una base de datos los resultados de la medición de la SINR en diversos lugares y en diversos momentos (día del año, y hora del día). Si la base de datos es lo suficientemente rica, el operador podrá encontrar allí la SINR medida en el mismo lugar que el terminal considerado, el día anterior a la misma hora, o el mismo día a la misma hora del año anterior, y así sucesivamente.

La desventaja de esta tercera solución es que supone una reproducción periódica de las condiciones de recepción en un lugar de la red. Sin embargo, una tal suposición no es realista, especialmente debido a las fluctuaciones semanales y estacionales, así como a la rápida evolución de las arquitecturas de red para responder a una solicitud de caudal en rápido crecimiento por parte de los usuarios.

El documento US2012/0071200 describe un aparato para seleccionar una estación de base en una pluralidad de estaciones de bases (macro y/o eNB doméstico): el aparato recupera una información, que puede ser una Relación Señal Ruido, para cada estación de base. En la base de esta información, se selecciona la estación de base más adecuada para un terminal móvil.

Resumen de la invención.

La invención se define en la reivindicación independiente 1. Otros aspectos son presentados en las reivindicaciones dependientes.

Por lo tanto, la presente invención se refiere, según un primer aspecto, a diversos dispositivos.

Por tanto, se refiere, en primer lugar, a un centro de gestión de una red inalámbrica, encargado de gestionar una estación servidora determinada y un conjunto de estaciones servidoras próximas a la dicha estación servidora determinada. El dicho centro de gestión se destaca por comprender medios para:

- obtener las cargas de las dichas estaciones servidoras próximas, y

- calcular, en base a las dichas cargas, la Relación Señal sobre Ruido que caracterizaría una comunicación entre la dicha estación servidora determinada y un terminal móvil situado en un punto determinado de la zona geográfica servida por esta estación servidora.

Se señalará que, en el contexto de la presente invención, se denomina «carga» de una estación servidora a la fracción de sus recursos de radio asignados a los terminales conectados a esta estación, promediados durante un período de tiempo suficiente para poder suavizar las fluctuaciones de corto periodo debido a las variaciones en las necesidades de recursos de los usuarios a lo largo de la sesión, así como el comienzo y el final de las sesiones de corto periodo. Los dichos recursos son, naturalmente, una función de la tecnología de radio subyacente; puede tratarse, por ejemplo, del número de canales, o de subbandas de frecuencias, o de intervalos temporales, o de códigos, y así sucesivamente.

Gracias a estas disposiciones, la dicha estación servidora puede conocer ventajosamente el valor de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizaría una comunicación con el dicho terminal móvil, y esto, eventualmente, incluso antes del inicio de una tal comunicación.

Las dichas estaciones servidoras podrían ser, por ejemplo, estaciones de base de una red celular, o de los puntos de acceso de una red WLAN. Además, el dicho centro de gestión puede ser, por ejemplo, el Centro de Operaciones y Gestión («*Operations and Management Center*» en inglés) definido por el 3GPP; se señalará que, en las redes actuales, los Centros de Operaciones y Gestión normalmente obtienen cargas de estaciones servidoras promediadas en un periodo de al menos 5 minutos.

Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un sistema para evaluar la calidad de la comunicación en una red inalámbrica. El dicho sistema se destaca porque comprende al menos un centro de gestión tal como se ha expuesto brevemente más arriba, así como al menos un terminal móvil tal como se ha expuesto brevemente más arriba.

En un modo de realización, el terminal móvil comprende medios para tener en cuenta el valor de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizaría una comunicación con una estación servidora de una red a la cual tiene acceso el dicho terminal móvil, habiendo sido el dicho valor enviado al terminal móvil por un centro de gestión de la dicha red, directamente o a través de la dicha estación servidora.

- 5 Gracias a estas disposiciones, el dicho terminal móvil puede ventajosamente conocer el valor de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizaría una comunicación con la dicha estación servidora incluso antes de iniciar una tal comunicación, y conocer el valor de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizaría una comunicación a través de una estación servidora de una segunda red cuando ya está conectada a una estación servidora de una primera red.

Según características particulares, el dicho terminal móvil comprende además medios para:

- 10 - recibir varios valores respectivos de Relación Señal sobre Ruido relativos con varias redes respectivas a las cuales el dicho terminal tiene acceso,
- comparar los dichos valores de Relación Señal sobre Ruido, y
- solicitar su vinculación a las dichas redes asociadas a la Relación Señal sobre Ruido más elevada.

En un modo de realización, el sistema comprende además una entidad de servicio que comprende medios para:

- 15 - recibir, por parte de al menos un centro de gestión tal como se ha expuesto brevemente más arriba, los valores de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizarían una comunicación entre un terminal móvil determinado y un conjunto de estaciones servidoras,
- seleccionar, sobre la base de al menos estas informaciones de Relación Señal sobre Ruido, la red a la cual el terminal debe solicitar su vinculación entre las redes a las cuales el dicho terminal móvil tiene acceso, e
20 - indicar al terminal móvil la red así seleccionada.

En un modo de realización, el sistema comprende además una entidad de control de una red inalámbrica que comprende medios para:

- 25 - recibir, por parte de al menos un centro de gestión tal como se ha expuesto brevemente más arriba, los valores de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizarían una comunicación entre un terminal móvil y un conjunto de estaciones servidoras si el dicho terminal móvil estuviera colocado en diversos lugares de la red, y
- tener en cuenta al menos los dichos valores de la Relación Señal sobre Ruido para estimar el estado de la red en términos de calidad de la comunicación.

En un modo de realización, el sistema comprende además un fabricante de herramientas OTT (*Over the Top*) que comprende medios para:

- 30 - recibir, por parte de al menos un centro de gestión tal como se ha expuesto brevemente más arriba, los valores de la Relación Señal sobre Ruido que caracterizarían una comunicación entre un terminal móvil y un conjunto de estaciones servidoras si el dicho terminal móvil estuviera colocado en diversos lugares de la red, y
- tener en cuenta al menos los dichos valores de la Relación Señal sobre Ruido para construir un mapa de la cobertura de la red.

- 35 Se señalará que es posible producir estos dispositivos en el contexto de instrucciones de software y/o en el contexto de circuitos electrónicos.

Las ventajas ofrecidas por este sistema son esencialmente las mismas a las ofrecidas por los dispositivos expuestos brevemente más arriba.

- 40 La invención también se refiere a un programa informático descargable desde una red de comunicación y/o almacenado en un medio legible por ordenador y/o ejecutable por un microprocesador. Este programa informático se destaca porque comprende instrucciones para controlar el funcionamiento de un centro de gestión, o de un terminal, o de una entidad de servicio, o de una entidad de control, o de un fabricante de herramientas OTT tales como los expuestos brevemente más arriba, cuando se ejecuta en un ordenador.

- 45 Las ventajas ofrecidas por estos programas informáticos son esencialmente las mismas que las ofrecidas por los dichos dispositivos.

Otros aspectos y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada más adelante de modos de realización particulares.

Modos de realización de la invención

Se comienza con algunos recordatorios con referencia a la calidad de la comunicación, y especialmente de la recepción a través de un terminal, en una red inalámbrica.

5 Se considera, en una red inalámbrica, un conjunto de A estaciones servidoras, emitiendo cada una con una potencia respectiva $P_k^{(b)}$, donde $k = 1, \dots, A$ y $b = 1, \dots, B$ en B subbandas de frecuencias. Se supondrá para simplificar la descripción que estas A estaciones son capaces de entregar la misma potencia máxima $P_{m\acute{a}x}^{(b)}$ en una subbanda b determinada.

Sea $h_{k \rightarrow \vec{r}}$, la pérdida de propagación de la señal entre una estación servidora k y un punto \vec{r} de la red. Se designa D_k la zona geográfica servida por la estación servidora k. En otras palabras:

$$D_k = \{ \vec{r} | h_{k \rightarrow \vec{r}} > h_{k' \rightarrow \vec{r}} \quad \forall k' \in 1, \dots, A \text{ y } k' \neq k \} . \quad (1)$$

10 Por definición, una estación servidora k considera que otra estación servidora k' es su «vecina» si existe al menos un punto \vec{r} de D_k tal que la pérdida de propagación $h_{k' \rightarrow \vec{r}}$, sea superior que un umbral predeterminado.

La Relación Señal sobre Interferencias más Ruido (en inglés, «*Signal over Interference plus Noise Ratio*», o SINR) $R_{\vec{r}}^{(b)}$ en la subbanda de frecuencias número b en un punto \vec{r} servido por una estación servidora k equivale a:

$$R^{(b)}(\vec{r}) = \frac{h_{k \rightarrow \vec{r}} P_{m\acute{a}x}^{(b)}}{\theta^2 + \sum_{k' \neq k} h_{k' \rightarrow \vec{r}} P_{k'}^{(b)}} , \quad (2)$$

15 donde θ^2 es el ruido térmico. Se señalará que las interferencias se deben únicamente a las estaciones servidoras de la misma red, ya que se supone que las distintas redes operan en las distintas bandas de frecuencias.

El caudal máximo $\gamma_{\vec{r}}^{(b)}$ (medido, por ejemplo, en bit/s) que la estación servidora k es capaz de entregar en el punto \vec{r} en la subbanda de frecuencia número b (es decir, el caudal que se puede alcanzar si la estación servidora no envía los datos sino hacia este punto \vec{r}) es convencionalmente determinado por:

$$20 \quad \gamma_{\vec{r}}^{(b)} = \phi \left(R^{(b)}(\vec{r}) \right) , \quad (3)$$

donde ϕ es una función conocida por los Expertos en la Técnica. Esta función ϕ modeliza el impacto de las fluctuaciones de la pérdida de propagación en el caudal (fenómeno conocido bajo el nombre de «*fading*» en inglés) para el sistema de radio considerado, y especialmente para la tecnología de radio específica (OFDMA, CDMA, u otra) considerada.

25 Se puede deducir el número de subbandas de frecuencias (o, más generalmente, de recursos compatibles con la tecnología de comunicación considerada) necesarias para satisfacer el caudal $\gamma_{\vec{r}}$, solicitado por un terminal situado en el punto \vec{r} en vista de una determinada comunicación con una determinada QoS.

A continuación, se presentará un modo de realización de la invención, en el cual se define la «carga» $C_{k'}^{(b)}$ de una estación servidora k' con base en la potencia $P_{k'}^{(b)}$, emitida en una subbanda b. Por tanto:

$$30 \quad C_{k'}^{(b)} = \frac{P_{k'}^{(b)}}{P_{m\acute{a}x}^{(b)}} . \quad (4)$$

En estas condiciones, se puede reescribir la ecuación (2) en la forma:

$$R^{(b)}(\vec{r}) = \frac{1}{\tau_{\vec{r}}^{(b)} + \sum_{k' \neq k} C_{k'}^{(b)} I_{k' \rightarrow \vec{r}}} , \quad (5)$$

donde

$$I_{k' \rightarrow \vec{r}} = \frac{h_{k' \rightarrow \vec{r}}}{h_{k \rightarrow \vec{r}}} \quad (6)$$

es el «factor de interferencias» causado en el punto \vec{r} de D_k por una estación servidora k' , y

$$\tau_{\vec{r}}^{(b)} = \frac{\theta^2}{h_{k \rightarrow \vec{r}} P_{\text{máx}}^{(b)}} \quad (7)$$

es un «ruido relativo».

5 En la práctica, se puede considerar que las únicas interferencias significativas provienen de un determinado número M de estaciones servidoras «vecinas» (tales como las definidas más arriba) de la estación servidora k .

La ecuación (5) se convierte en esta aproximación:

$$R^{(b)}(\vec{r}) = \frac{1}{\tau_{\vec{r}}^{(b)} + \sum_{k'=1}^M c_{k'}^{(b)} I_{k' \rightarrow \vec{r}}}, \quad (8)$$

donde la suma se refiere únicamente a las M estaciones servidoras vecinas de la estación servidora k .

10 Durante una etapa previa a la implementación de la invención, un centro de gestión de la red calcula los M factores de interferencias, por ejemplo, a partir de las pérdidas de propagación medidas por un terminal situado en el punto \vec{r} . Además, el centro de gestión de la red puede entonces calcular el ruido relativo $\tau_{\vec{r}}^{(b)}$ a partir de la SINR medida por un terminal situado en el punto \vec{r} en comunicación con la estación servidora k , y los valores de carga medidos por las M estaciones servidoras vecinas de la estación servidora k ; sin embargo, se señalará que la contribución de este ruido relativo al denominador de la ecuación (8) es en general insignificante.

15 La ecuación (8) puede entonces ser utilizada en cualquier momento por el centro de gestión para calcular la SINR en el punto \vec{r} con base en el valor tomado, en ese momento, por las M cargas $c_{k'}^{(b)}$.

En particular, en el caso donde la red es capaz de equilibrar las cargas entre estaciones servidoras vecinas («*load balancing*» en inglés), las dichas cargas son, en un momento determinado, todas iguales a un determinado valor común $c^{(b)}$. Si se supone que el ruido relativo $\tau_{\vec{r}}^{(b)}$ es insignificante, entonces la ecuación (8) se convierte en:

$$20 \quad R^{(b)}(\vec{r}) = \frac{1}{c^{(b)} I_{\vec{r}}^{\text{tot}}}, \quad (9)$$

donde, por definición:

$$I_{\vec{r}}^{\text{tot}} = \sum_{k'=1}^M I_{k' \rightarrow \vec{r}}. \quad (10)$$

es el factor de interferencias total en el punto \vec{r} . En consecuencia, el centro de gestión puede, en este caso, calcular de manera conveniente la SINR $R^{(b)}(\vec{r}, t_2)$ en un momento t_2 en base a la carga común $c^{(b)}(t_2)$ en ese momento t_2 , y de la SINR $R^{(b)}(\vec{r}, t_1)$ y de la carga común $c^{(b)}(t_1)$ en un momento anterior t_1 :

$$R^{(b)}(\vec{r}, t_2) = \frac{R^{(b)}(\vec{r}, t_1) c^{(b)}(t_1)}{c^{(b)}(t_2)}. \quad (11)$$

Los centros de gestión podrán explotar la ecuación (8), y en particular la ecuación derivada (11) cuando las condiciones lo permitan, de diferentes formas.

30 Según un primer ejemplo, un centro de gestión de una primera red a la cual tiene acceso un terminal MIF transmite a este terminal (directamente, o a través de la estación que sirve el dicho terminal MIF en esta primera red) el valor de la SINR relativa al punto \vec{r} donde se encuentra el terminal, en vista de una posible comunicación con esta primera red. Asimismo, un centro de gestión de una segunda red a la cual tiene acceso el dicho terminal MIF transmite a este terminal (directamente, o a través de la estación que sirve el dicho terminal MIF en esta segunda red) el valor de la SINR relativa al punto \vec{r} donde se encuentra el terminal, en vista de una posible comunicación con esta segunda red.

35 En caso necesario, este mecanismo se implementa incluso para otras redes a las cuales tiene acceso el terminal. Por tanto, cuando el usuario del terminal desea entrar en comunicación con un corresponsal, podrá solicitar ventajosamente su vinculación a la red que ofrece la mejor SINR. Sin embargo, este modo de operación solo es posible si el terminal MIF es capaz de recibir los valores de la SINR, y compararlos.

- 5 Por esta razón, según un segundo ejemplo, los centros de gestión respectivos envían los valores de SINR respectivos a una entidad de servicio, tal como la Función de Descubrimiento y Selección de la Red de Acceso («*Access Network Discovery and Selection Function*», o ANDSF, en inglés) descrita en el estándar TS 24.312 del 3GPP. La dicha entidad de servicio selecciona entonces, en base a al menos esta información de SINR, la red a la cual el terminal deberá solicitar su vinculación entre las redes a las cuales tiene acceso el terminal, e indica al terminal la red así seleccionada.
- 10 Según un tercer ejemplo, las informaciones de SINR en diversos puntos de una red son transmitidos, por uno o más centro(s) de gestión, a una entidad de control de la red, con el fin de permitir que esta entidad de control conozca el estado de la red en términos de calidad de la comunicación. Gracias a estas disposiciones, un operador de red puede identificar rápidamente la necesidad de recursos adicionales en los lugares de la red donde la calidad se degrada y, si es posible, mejorar la asignación de recursos en la red, por ejemplo, activando estaciones servidoras en reposo.
- 15 Según un cuarto ejemplo, las informaciones de SINR en diversos puntos de una red son transmitidos, por uno o más centro(s) de gestión, a un fabricante de herramientas denominadas «*over the top*» en inglés, tal como un proveedor de mapas de cobertura de la red para suscriptores de esta red. El problema de la técnica convencional utilizada para la construcción de mapas de SINR es que los valores de SINR dependen mucho de las condiciones de carga de la red y, por lo tanto, cambian mucho con el tiempo; esto perjudica la coherencia de los datos de un mapa de SINR ya que estos datos resultan de valores recopilados en diferentes lugares en diferentes momentos.
- Una posible aplicación de la presente invención a la cartografía de una red consiste en construir un mapa dinámico de valores de SINR a partir de un mapa de referencia construido previamente. Mas precisamente:
- 20 - el mapa preliminar de la Relación Señal sobre Ruido en una pluralidad de puntos de la red se construye de tal modo que, para cada uno de los dichos puntos, se mide la Relación Señal sobre Ruido en este punto, así como las cargas $C_{k'}^{(b)}$ de las estaciones servidoras de la red vecinas de la estación servidora que sirve el dicho punto de la red; y luego
- 25 - el mapa de la Relación Señal sobre Ruido en los dichos puntos de la red en un momento determinado se construye de tal modo que en cada uno de los dichos puntos se calcula la Relación Señal sobre Ruido en ese punto con base en las cargas $C_{k'}^{(b)}$ de las dichas estaciones servidoras vecinas medidas en el dicho momento determinado, y con referencia al mapa preliminar.
- Se señalará que es conveniente construir este mapa preliminar cuando las estaciones servidoras vecinas están «sin carga» o con poca carga. En otras palabras, en la práctica, los valores de SINR se recopilan primero en un momento donde la red se utiliza muy poco; luego, se construye un mapa dinámico de SINR explotando la información de las cargas de las estaciones servidoras de la red, información que un centro de gestión de la red puede obtener
- 30 rápidamente en cualquier momento.
- La implementación de la invención dentro de los nodos de una red inalámbrica, especialmente los centros de gestión y los terminales, o las entidades de servicio, o las entidades de control, o los fabricantes de herramientas OTT, puede realizarse por medio de componentes de software y/o hardware.
- 35 Los componentes de software podrían integrarse en un programa informático de gestión de nodos de red convencional. Por esta razón, como se indicó más arriba, la presente invención también se refiere a un sistema informático. Este sistema informático incluye de manera convencional una unidad central de procesamiento que controla, a través de las señales, una memoria, así como una unidad de entrada y una unidad de salida.
- Además, este sistema informático puede utilizarse para ejecutar un programa informático según la invención. En efecto, la invención también se refiere a un programa informático descargable desde una red de comunicación que comprende instrucciones para controlar el funcionamiento de un centro de gestión, o de un terminal, o de una entidad de servicio, o de una entidad de control, o de un fabricante de herramientas OTT según la invención, cuando se ejecuta en un ordenador. Este programa informático puede almacenarse en un soporte legible por ordenador y se puede ejecutar por un microprocesador.
- 40 Este programa puede utilizar cualquier lenguaje de programación, y presentarse como código fuente, código objeto, o código intermedio entre el código fuente y el código objeto, en forma parcialmente compilada o en cualquier otra forma deseada.
- 45 La invención también se refiere a un soporte de informaciones, no extraíble, o parcial o totalmente extraíble, legible por un ordenador, y que incluye instrucciones de un programa informático tal como se mencionó más arriba. El soporte de informaciones puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede comprender un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo, un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o un medio de grabación magnética, tal como un disco duro, o incluso una llave USB («*USB flash drive*» en inglés).
- 50 Por otro lado, el soporte de informaciones puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede transmitirse a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. En particular, el programa informático según la invención puede descargarse en una red de tipo Internet.
- 55

En la variante, el soporte de informaciones puede ser un circuito integrado en el cual se incorpora el dicho programa informático.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Centro de gestión de una red inalámbrica, encargado de gestionar una estación servidora determinada y un conjunto de estaciones servidoras vecinas de la dicha estación servidora determinada, caracterizado porque comprende medios para:
- 10 - obtener las cargas de las dichas estaciones servidoras vecinas, designando la carga de una dicha estación servidora vecina la fracción de los recursos de radio de la dicha estación servidora vecina asignada a los terminales conectados a esta estación servidora vecina, y
- 10 - calcular, en base a las dichas cargas, la Relación Señal sobre Ruido que caracterizaría una comunicación entre la dicha estación servidora determinada y un terminal móvil situado en un punto determinado de la zona geográfica servida por esta estación servidora.
- 15 2. Centro de gestión según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además medios para enviar al dicho terminal móvil el dicho valor calculado de la Relación Señal sobre Ruido.
- 20 3. Centro de gestión según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además medios para enviar el dicho valor calculado de la Relación Señal sobre Ruido a una entidad de servicio capaz, en base al menos al dicho valor calculado de la Relación Señal sobre Ruido, para aconsejar al dicho terminal móvil a qué red debe solicitar su vinculación entre las redes a las cuales tiene acceso el terminal móvil.
- 25 4. Centro de gestión según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además medios para enviar el dicho valor calculado de la Relación Señal sobre Ruido a una entidad de control de red capaz de recopilar datos de calidad de comunicación en la red.
- 30 5. Sistema para evaluar la calidad de la comunicación en una red inalámbrica, caracterizado porque comprende un terminal móvil, estaciones servidoras y un centro de gestión de la red según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 30 6. Sistema según la reivindicación 5, en el cual el terminal móvil comprende medios para tener en cuenta el valor de la Relación Señal sobre Ruido evaluada por el centro de gestión, habiendo sido el dicho valor enviado al terminal móvil directamente o a través de la dicha estación servidora determinada.
- 35 7. Sistema según la reivindicación 5, en el cual el terminal móvil comprende además medios para:
- 35 - recibir de varios centros de gestión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 varios valores de la Relación Señal sobre Ruido respectivos relativos a varias redes respectivas a las cuales tiene acceso el dicho terminal,
- comparar los dichos valores de la Relación Señal sobre Ruido, y
- solicitar su vinculación a las dichas redes asociadas a la Relación Señal sobre Ruido más elevada.
- 40 8. Sistema según la reivindicación 5 que comprende además una entidad de servicio que comprende medios para:
- 45 - recibir un valor de Relación Señal sobre Ruido por parte del dicho al menos un centro de gestión de una red inalámbrica;
- 45 - seleccionar, sobre la base de al menos el dicho valor de Relación Señal sobre Ruido, la red a la cual el terminal debe solicitar su vinculación entre las redes a las cuales tiene acceso el dicho terminal móvil, e
- indicar al terminal móvil la red así seleccionada.
- 50 9. Sistema según la reivindicación 5 que comprende además una entidad de control de red inalámbrica, que comprende medios para:
- 50 - recibir un valor de la Relación Señal sobre Ruido por parte de al menos un centro de gestión de la dicha red inalámbrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y tener en cuenta al menos el dicho valor de la Relación Señal sobre Ruido para estimar el estado de la dicha red inalámbrica en términos de calidad de la comunicación.
- 55 10. Medios de almacenamiento de datos no extraíble, o parcial o totalmente extraíble, que incluye instrucciones de código de programa informático las cuales, cuando el programa informático es ejecutado por un microprocesador, producen el control a través del microprocesador del funcionamiento de un centro de gestión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 60 11. Programa informático descargable desde una red de comunicaciones y/o almacenado en un soporte legible por ordenador y que comprende instrucciones las cuales, cuando el programa es ejecutado por un microprocesador, producen el control a través del microprocesador del funcionamiento de un centro de gestión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.