

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 755**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 92/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2014 PCT/SE2014/051309**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16072894**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2014 E 14803264 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3216269**

54 Título: **Uso de un modelo de predicción de la calidad de servicio en una celda objetivo para desencadenar una transferencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2018

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
DA SILVA, ICARO L. J.;
WANG, YU y
CORROY, STEVEN

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 664 755 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

Uso de un modelo de predicción de la calidad de servicio en una celda objetivo para desencadenar una transferencia

Campo técnico

5 Las realizaciones de la presente hacen referencia a sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de comunicación radio celular. En particular, se describe un método y un primer nodo de red de radio para administrar parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario. También se describen un programa informático correspondiente y un operador de este.

Antecedentes de la invención

10 En sistemas de comunicación radio celular, tales como redes móviles, un proceso conocido como transferencia se utiliza para proporcionar, por ejemplo, movilidad para un equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés) y equilibrio de carga entre dos estaciones base. La transferencia normalmente significa que el equipo de usuario está suministrado por una de las estaciones base, también conocida como una estación base fuente, antes de la transferencia y por la otra estación base, también conocida como estación base objetivo, luego de la transferencia.

15 Para que la estación base fuente sea capaz de tomar una decisión sobre si debería realizarse la transferencia, esta puede realizar una predicción sobre la calidad de servicio para el equipo de usuario. La predicción afecta la calidad de servicio como cuándo el equipo de usuario se suministraría por la estación base objetivo.

20 La predicción se lleva a cabo mediante el uso de uno o más Modelos de Predicción de Rendimiento (PPM, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, puede darse un primer PPM mediante una función f y puede darse un segundo PPM mediante una función h . Por lo tanto, para el primer PPM, un desempeño previsto, tal como un rendimiento previsto, $PPM_1 = f(p_1, \dots, p_N)$. En este caso, p_1, \dots, p_N son parámetros de entrada, que definen una condición de red dada de la red móvil. Por ejemplo, p_1 es Energía Recibida de Señal de Referencia (RSRP, por sus siglas en inglés), p_2 es Calidad Recibida de Señal de Referencia (RSRQ, por sus siglas en inglés) y p_3 es la carga de red en términos de utilización de bloque de recurso por Intervalo de Tiempo de Transmisión. Un modelo de predicción de ejemplo puede utilizar interpolación lineal para encontrar el desempeño previsto.

25 En un algoritmo de ejemplo para tomar la decisión sobre la transferencia, el desempeño previsto (PPM_objetivo) en la estación base objetivo se compara con un Desempeño Medido (MP, por sus siglas en inglés) en la estación base fuente, por ejemplo, MP_fuente y la transferencia debería realizarse si el rendimiento previsto en la estación base objetivo,

es decir, PPM_objetivo, excede aquel medido en la estación base fuente, es decir, MP_fuente.

30 Por lo tanto, la estación base fuente tiene que obtener los parámetros de entrada p_1, \dots, p_N asociados con la estación base objetivo, por ejemplo, a través de una interfaz de estación entre bases, para alimentar su modelo, por ejemplo, el PPM_1, y computar el PPM_objetivo, es decir, el rendimiento previsto.

35 La predicción de rendimiento puede solucionarse de diversas maneras por diferentes proveedores que proporcionan nodos de red de acceso de radio, tal como estaciones base, eNB, etc. Esto significa que diferentes estaciones base, por ejemplo, de diferentes empresa, pueden tener diferentes modelos de predicción que requieren diferentes subconjuntos de los parámetros de entrada p_1, \dots, p_N . En algunos casos, el modelo de un proveedor dado solamente necesita p_1, p_2 mientras que el modelo de otro proveedor requiere $p_1, p_4, p_5, \dots, p_N$. Más explícitamente, se requiere de una cantidad diferente de parámetros de entrada para modelos de diferentes proveedores.

40 Una estandarización de la cual deberían ser informados los parámetros de entrada, puede permitir que las estaciones base de diferentes proveedores sean capaces de cooperar. Una vía tradicional de estandarización es definir que todos los parámetros de entrada importantes para todos los proveedores deban ser informados. Como consecuencia, aquellos parámetros de entrada requeridos por un modelo de un proveedor específico siempre estarán disponibles dado que todos los parámetros de entrada, que posiblemente sean requeridos por cualquier modelo, deberían ser informados.

45 Como una solución alternativa, podría requerirse que se informe un mínimo conjunto de parámetros de entrada común a los modelos de todos los proveedores. Luego, se podría requerir la presentación de informes adicionales, en algunos casos o incluso en muchos casos, para proporcionar los parámetros de entrada requeridos para un modelo específico de algún proveedor determinado. Si no se lleva a cabo la presentación de informes adicionales, el modelo específico no puede utilizarse.

50 Un problema con la vía tradicional es que una interfaz entre, por ejemplo, una estación base fuente y una estación base objetivo puede estar fuertemente cargada por la gran cantidad de parámetros de entrada a ser informados. Este problema puede solucionarse por medio de la solución alternativa anterior. Sin embargo, la solución alternativa experimenta la desventaja de que mediciones adicionales e informes necesitarán llevarse a cabo en muchos casos o de otro modo el modelo no puede utilizarse.

El documento 3GPP "Parámetros intercambiados de WLAN al eNB" R3-142023 por Ericsson describe los parámetros que pueden intercambiarse entre eNB y WLAN para llevar a cabo la dirección del tráfico, para desencadenar la transferencia. Estos parámetros incluyen radio o carga de retroceso, demora en el acceso, velocidad de datos promedio.

5 El documento 3GPP "Permitir la selección del objetivo de transferencia en función del monitoreo QoS"

R3-141113 por NSN describe el uso de la presentación de informes de rendimiento pos transferencia para mejorar la decisión de transferencia en el eNode B fuente. Esto es una mejora de la decisión de transferencia que se basó únicamente en el nivel de señal de radio, EP 2 768 256 A1 describe una transferencia en la que la cantidad de dispositivos conectados a puntos de acceso objetivo se determina para predecir la calidad de servicio que puede lograrse en la celda objetivo. Esto se utiliza para desencadenar la transferencia.

10

US2006/029021 A1 describe la predicción del rendimiento que se proporcionará en una celda objetivo dependiendo de la carga y de parámetros de radio. Esto se utiliza para desencadenar una transferencia.

Compendio

15 Un objetivo puede ser eliminar, o al menos reducir, el problema mencionado anteriormente y/o la desventaja mencionada anteriormente.

Según un primer aspecto, se logra el objetivo a través de un método, llevado a cabo por un primer nodo de red de radio para administrar parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario. El primer nodo de red de radio opera el conjunto de modelos para la predicción de la calidad de servicio. La calidad de servicio se relaciona a cuando el equipo de usuario es suministrado por un segundo nodo de red de radio luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio al segundo nodo de red de radio. El primer nodo de red de radio configura el segundo nodo de red de radio para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia. Los parámetros de entrada son utilizables por el primer nodo de red de radio cuando se prevé el servicio de calidad mediante el uso del conjunto de modelos.

20

Según un segundo aspecto, se logra el objetivo a través de un primer nodo de red de radio configurado para administrar parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario. El primer nodo de red de radio es capaz de operar el conjunto de modelos para la predicción de la calidad de servicio. La calidad de servicio se relaciona a cuando el equipo de usuario es suministrado por un segundo nodo de red de radio luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio al segundo nodo de red de radio. El primer nodo de red de radio está configurado para configurar el segundo nodo de red de radio para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia. Los parámetros de entrada son utilizables por el primer nodo de red de radio cuando se prevé el servicio de calidad mediante el uso del conjunto de modelos.

25

30

Según otros aspectos, se logra el objetivo mediante un programa informático y un operador para el programa informático que corresponde con los aspectos anteriores.

35

Según las realizaciones de la presente, una cantidad de información, es decir, en términos de los parámetros de entrada, transmitida entre el primer y segundo nodo de red de radio puede reducirse al especificar los parámetros de entrada, o un subconjunto de estos, a ser transmitidos entre el primer y segundo nodo de red de radio. Se especifican los parámetros de entrada en conexión con la transferencia en función de la Calidad de Servicio (QoS, por sus siglas en inglés) para proporcionar, por ejemplo, movilidad o equilibrio de carga.

40

Una ventaja es que los recursos, tales como el ancho de banda, velocidad de bit o similar, requeridos para la transmisión de los parámetros de entrada, se conservan.

Además, una ventaja adicional es que las realizaciones de la presente permiten que el primer nodo de red de radio configure los informes de los parámetros de entrada según su propio conjunto de modelos específico. Dichos conjuntos de modelos específicos propios, tales como la PPM mencionada anteriormente, pueden depender de solamente un subconjunto de todos los parámetros de entrada que el segundo nodo de red de radio es capaz de informar.

45

Breve descripción de los dibujos

Los diversos aspectos de las realizaciones descritas en la presente, que incluye características particulares y ventajas de estas, se entenderán fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

50

La Figura 1 es una vista esquemática de un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica en el que las realizaciones de la presente pueden implementarse.

La Figura 2 muestra un diagrama combinado esquemático de flujo y de señal que ilustra las realizaciones de la presente.

La Figura 3 y 4 son diagramas de flujo que ilustran detalles adicionales de las realizaciones de la presente.

5 La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra una realización del método cuando se lleva a cabo por el primer nodo de red de radio, y

la Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra realizaciones del nodo de red.

Descripción detallada de la invención

10 A lo largo de la siguiente descripción, se han utilizado números de referencia similares para denotar características similares, tales como nodos, acciones, pasos, módulos, circuitos, partes, elementos de artículos, unidades o similares, cuando sea necesario. En las Figuras, las características que aparecen en algunas realizaciones se indican mediante líneas discontinuas.

15 La Figura 1 representa un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 100 en el que pueden implementarse las realizaciones de la presente. En este ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 100 es una red de Evolución de Largo Plazo (LTE). En otros ejemplos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede ser cualquier sistema de comunicación inalámbrica o celular, tal como un Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM, por sus siglas en inglés), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA, por sus siglas en inglés), un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS, por sus siglas en inglés) y un Sistema de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), una red de Área Local Inalámbrica (WLAN, por sus siglas en inglés), una red inalámbrica de acuerdo con el conjunto de estándares 802.11 o similares.

20 El sistema de comunicación inalámbrica 100 comprende un primer nodo de red de radio 110, tal como un nodo de red de radio fuente, y un segundo nodo de red de radio 130, tal como un nodo de red de radio objetivo.

25 Además, el sistema de comunicación inalámbrica 100 comprende uno o más equipos de usuario 120, 121. Uno o más de dichos equipos de usuario 120, 121 pueden localizarse en una primera celda C1 o en una segunda celda C2. La primera celda C1 puede ser operada por el primer nodo de red de radio 110 y la segunda celda C2 puede ser operada por el segundo nodo de red de radio 130. El primer nodo de red de radio 110 puede proporcionar múltiples equipos de usuario 120, 121, que incluye el equipo de usuario 120.

30 El primer nodo de red de radio 110 puede comunicar 141, por ejemplo, enviar información y/o recibir información del segundo nodo de red de radio 130. La comunicación 141 puede llevarse a cabo a través de una interfaz X2 en el caso de LTE. En caso de un escenario de Tecnología de Acceso Multiradio (RAT, por sus siglas en inglés), o escenario inter-RAT, puede emplearse una interfaz de Mensaje de Información (RIM, por sus siglas en inglés) de Red de Acceso de Radio (RAN, por sus siglas en inglés) entre, por ejemplo, un eNB, tal como el primer nodo de red de radio 110 y un Controlador de Red de Radio (RNC, por sus siglas en inglés) tal como el segundo nodo de red de radio 130.

35 El primer nodo de red de radio 110 puede comunicar 142, por ejemplo, enviar información y/o recibir información de uno o más equipos de usuario 120, 121. La comunicación 142 puede llevarse a cabo a través de una interfaz uU en el caso de LTE.

40 El segundo nodo de red de radio 130 puede comunicar 143, por ejemplo, enviar información y/o recibir información de uno o más equipos de usuario 120, 121. La comunicación 143 puede llevarse a cabo a través de una interfaz uU en el caso de LTE.

En diversas realizaciones, el escenario ilustrado anteriormente puede ser un escenario inter-RAT, un escenario intra-RAT, un escenario multi-RAT o similar.

45 Como se emplea en esta memoria, el término "nodo de red de radio" puede hacer referencia a un Nodo B avanzado (eNB), un Controlador de Red de Radio (RNC), una Estación Base de Radio (RBS, por sus siglas en inglés), una estación base, un controlador de estación base, un nodo de control que controla una o más Unidades de Radio Remotas (RRU, por sus siglas en inglés) o una o más estaciones base, un punto de acceso o similar.

50 Como se emplea en esta memoria, la expresión "equipo de usuario" puede hacer referencia a un dispositivo inalámbrico, un dispositivo máquina a máquina (M2M), un teléfono móvil, un teléfono celular, un Asistente Digital Personal (PDA, por sus siglas en inglés) equipado con capacidades de comunicación de radio, un teléfono inteligente, una computadora portátil o computadora personal (PC) equipada con un módem de ancho de banda móvil externo o interno, una Tablet PC con capacidades de comunicación de radio, un dispositivo de comunicación de radio electrónica portátil, un dispositivo de sensor equipado con capacidades de comunicación de radio o similares. El sensor puede ser cualquier tipo de sensor de clima, tal como viento, temperatura, presión de aire,

humedad, etc. En otros ejemplos, el sensor puede ser un sensor de luz, un interruptor eléctrico o electrónico, un micrófono, un altavoz, un sensor de cámara, etc. El término "usuario" puede hacer referencia indirectamente al equipo de usuario.

5 Figura 2 representa un ejemplo de método según las realizaciones de la presente cuando se lleva a cabo en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la Figura 1. Por lo tanto, el primer nodo de red de radio 110 proporciona un método para administrar parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio del equipo de usuario 120.

10 El primer nodo de red de radio 110 opera el conjunto de modelos para la predicción de la calidad de servicio. La calidad de servicio se relaciona con la instancia en que el equipo de usuario se suministra por un segundo nodo de red de radio 130 luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio 110 al segundo nodo de red de radio 130.

La calidad de servicio puede comprender uno o más de:

un valor de rendimiento que se relaciona con el rendimiento de transmisión entre el segundo nodo de red de radio 130 y el equipo de usuario 120;

15 un valor de demora que se relaciona con la demora de transmisión entre el segundo nodo de red de radio 130 y el equipo de usuario 120;

una velocidad de pérdida de paquete que se relaciona con la pérdida de paquetes en la transmisión entre el segundo nodo de red de radio 130 y el equipo de usuario 120;

20 una velocidad de error de paquete que se relaciona con errores en paquetes de la transmisión entre el segundo nodo de red de radio 130 y el equipo de usuario 120;

un valor de confiabilidad que se relaciona con la confiabilidad de una conexión que porta la transmisión entre el segundo nodo de red de radio 130 y el equipo de usuario 120; y similares.

25 El valor de rendimiento puede comprender un valor de rendimiento de enlace ascendente que se relaciona con el rendimiento desde el equipo de usuario 120 hacia el segundo nodo de red de radio 130 y/o un valor de rendimiento de enlace descendente que se relaciona con el rendimiento desde el segundo nodo de red de radio 130 hacia el equipo de usuario 120.

Tal como se menciona en la sección de fondo, la transferencia puede ser causada por sobrecarga en el primer nodo de red de radio 110 o la transferencia puede ser causada por la movilidad del equipo de usuario 120. La causa de la transferencia se puede indicar mediante el evento descrito en la acción 213 más abajo.

30 Inicialmente, puede tener lugar una transferencia inicial H01 de otro equipo de usuario (no se muestra). El otro equipo de usuario puede haber sido trasladado desde el primer nodo de red de radio 110 hacia el segundo nodo de red de radio 130. Cuando se toma una decisión, sobre en qué equipo de usuario y en qué nodo de red de radio objetivo debe participar la transferencia, se utilizó un determinado modelo del conjunto de modelos para proporcionar una calidad de servicio prevista. Ver Figura 3 para más detalles sobre el envío de mensajes en la transferencia.

Una o más de las siguientes acciones pueden desarrollarse en cualquier orden conveniente.

Acción 201

40 En algunos ejemplos, puede ser conveniente verificar la precisión del modelo determinado, y/u otros modelos fuera del conjunto de modelos. Por lo tanto, el segundo nodo de red de radio 130 puede medir la calidad de servicio o un valor de calidad de servicio, logrado para el otro equipo de usuario suministrado por el segundo nodo de red de radio 130. Ver también la acción 308 de la Figura 3.

Posteriormente, el segundo nodo de red de radio 130 puede enviar una validación en terreno que indique la calidad medida del servicio.

Acción 202

45 Luego de la acción 201, el primer nodo de red de radio 110 puede, por lo tanto, recibir la validación en terreno que corresponde a la calidad de servicio a preverse por medio del uso del conjunto de modelos. Esto significa que la validación en terreno representa un valor objetivo, o un valor deseado, que se relaciona con la calidad de servicio. Es esta validación en terreno que el conjunto de modelos intenta prever o estimar.

50

Acción 203

5 Para calificar la precisión de los diferentes modelos, el primer nodo de red de radio 110 puede determinar un valor de precisión correspondiente para cada uno de los modelos en función de una diferencia entre la validación en terreno y una correspondiente calidad de servicio prevista por medio del uso de un modelo correspondiente, por ejemplo, del conjunto de modelos.

El valor de precisión correspondiente puede ponderarse dependiendo de una cantidad de parámetros de entrada para el modelo correspondiente.

10 Por ejemplo, un primer modelo toma tres parámetros de entrada y un segundo modelo toma cuatro parámetros de entrada. En términos de ancho de banda consumido, por ejemplo, entre el primer y segundo nodo de red de radio 110, 130, se puede preferir el primer modelo. Por lo tanto, en caso de que los valores correspondientes de precisión para el primer y segundo modelo sean iguales, $v_1=v_2=v$, una ponderación de esta podría rendir el valor correspondiente de precisión del segundo modelo, por ejemplo, $4 * v_2$, para que sea mayor que el valor correspondiente de precisión del primer modelo, por ejemplo, $3 * v_1$.

Acción 204

15 En este momento el primer nodo de red de radio 110 puede seleccionar al menos un modelo correspondiente en función del valor correspondiente de precisión. Esto puede significar, en caso de que un valor más alto de precisión sea mejor que un valor más bajo de precisión, que el valor correspondiente de precisión para el modelo correspondiente seleccionado se encuentre por encima de un valor umbral para la precisión de modelo.

20 Por ejemplo, el valor umbral para la precisión de modelo puede ser de 90 %, lo que significa que la calidad prevista del valor de servicio no es más de 10 % de la validación en terreno, por ejemplo, no más de 10 % mayor o menor que la validación en terreno. En este ejemplo, la precisión puede, por lo tanto, medirse en términos relativos, es decir, la diferencia se determina como una relación entre la calidad de servicio prevista y la validación en terreno. Sin embargo, en otros ejemplos, la precisión puede medirse en términos absolutos, es decir, la diferencia se determina como una sustracción entre la calidad de servicio prevista y la validación en terreno.

25 Por consiguiente, el subconjunto de parámetros de entrada puede seleccionarse en función de un intercambio entre la cantidad de parámetros de entrada para cada conjunto de modelos y una precisión correspondiente de cada modelo, mientras se mantiene un determinado nivel de precisión.

30 En otro ejemplo, puede proporcionarse el primer nodo de red de radio 110 con un conjunto de modelos $M_1 \dots M_K$, donde cada modelo está asociado con un subconjunto de los parámetros de entrada y los errores de predicción correspondientes $e_1 \dots e_K$. El primer nodo de red de radio 110 luego puede seleccionar el modelo, que proporciona el mejor, o casi el mejor compromiso entre el error de predicción y la cantidad de información, por ejemplo, un tamaño total en bites de parámetros de entrada, a ser transmitido para prever la calidad de servicio. Tras la selección del modelo, se determinan los parámetros de entrada que el modelo necesita. Luego, el primer nodo de red de radio 110 puede configurar, ver por ejemplo la acción 205 más abajo, el segundo nodo de red de radio 130 para informar solamente aquellos parámetros de entrada asociados con el modelo seleccionado.

35 Con mayor detalle, el primer nodo de red de radio 110 puede tener un primer conjunto de modelos que se puede utilizar para la predicción de la calidad de servicio. El primer conjunto de modelos puede ser M_1, M_2, \dots, M_K , donde cada modelo tiene un conjunto diferente de parámetros de entrada o características, f_1, f_2, \dots, f_K de forma tal que $f_i = \{f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{in}\}$, donde n es la cantidad de características del modelo M_i .

40 Cada modelo M_K está asociado con una métrica de error e_1, e_2, \dots, e_K que representa la precisión del modelo. La precisión del mismo modelo puede ser diferente en diferentes ubicaciones y varía en la misma ubicación en tiempos diferentes.

El primer conjunto de modelos y la precisión de cada modelo del primer conjunto puede, por lo tanto, ejemplificarse mediante:

45 $M_1 \Rightarrow f_1 \{f_{11}, f_{12}, f_{13}, f_{14}, f_{15}\} \Rightarrow e_1$

$M_2 \Rightarrow f_2 \{f_{21}, f_{22}, f_{23}, f_{24}\} \Rightarrow e_2$

$M_3 \Rightarrow f_3 \{f_{31}, f_{32}, f_{33}\} \Rightarrow e_3$

$M_4 \Rightarrow f_4 \{f_{41}, f_{42}\} \Rightarrow e_4$

50 El primer nodo de red de radio 110 puede clasificar cada uno de sus modelos M_K desde la mejor a peor precisión al ordenar en función de e_K . Alternativa o adicionalmente, el primer nodo de red de radio 110 estableció un indicador de clasificación R mediante el uso de una suma de ponderación para equilibrar la cantidad de características y precisión como

$R = w_1 * \text{cantidad de parámetros de entrada} + w_2 * \text{precisión}$, donde w_j ($j=1,2$) son pesos para equilibrar la cantidad de parámetros de entrada para la precisión de modelo.

Esto puede permitir un intercambio entre una gran cantidad de parámetros de entrada y una buena precisión.

5 Como una alternativa, la cantidad de parámetros de entrada puede modificarse respecto a la cantidad de información a ser comunicada entre el primer y segundo nodo de red de radio 110, 130. A veces, puede ser mejor tener una precisión ligeramente peor si la cantidad de parámetros de entrada se reduce o incluso se reduce mayormente.

10 Luego de la clasificación, es decir, establecer el indicador de clasificación R, sus modelos, el primer nodo de red de radio 110 puede enviar un mensaje para solicitar el informe de parámetro de entrada como en, por ejemplo, la acción 205 y/o la acción 206 y 207, al segundo nodo de red de radio 130. El mensaje especifica el establecimiento de parámetros de entrada que pueden informarse o enviarse, que corresponden al mejor modelo según la clasificación anterior. Ver la acción 211.

15 Alternativamente, puede seleccionarse el modelo con menor cantidad de parámetros de entrada para los cuales la precisión está por encima de un valor umbral. El mensaje entonces puede indicar los parámetros de entrada que corresponden al modelo.

Continuando con el ejemplo anterior, cuando la precisión es dada como un error, si $e_1 = 10^{-1}$, $e_2 = 10^{-2}$, $e_3 = 10^{-3}$, $e_4 = 10^{-2}$, entonces solamente f_{31} , f_{32} , f_{33} debería informarse dado que el error de M_3 es el menor. En el momento en que se da ese error, es conveniente tener un valor pequeño contrariamente a cuando se da la precisión, para la cual valores altos representan modelos precisos y buenos.

20 El error o precisión del modelo seleccionado puede actualizarse luego en función de la validación en terreno enviada en, por ejemplo, la acción 201.

25 Los modelos que se seleccionan raramente pueden tener un error fuera de fecha y/o medida de precisión. Para abordar eso, el segundo nodo de red de radio 130 puede informar de forma regular todos los posibles parámetros de entrada, independientemente de qué modelo se selecciona actualmente. De esta manera, el primer nodo de red de radio 110 puede actualizar la precisión de cada modelo.

La periodicidad de informar todos los parámetros de entrada disponibles es un equilibrio entre la carga de tráfico entre el primer y segundo nodo de red de radio 110, 130 y la confiabilidad de la precisión de modelos. Aquí, se asume que cuando no ha sido calculado la precisión de un modelo durante un tiempo determinado, su confiabilidad se considera baja.

30 Acción 205

35 Para hacer que el segundo nodo de red de radio 130 sea consciente de qué parámetros de entrada el primer nodo de red de radio 110 desea recibir, el primer nodo de red de radio 110 configura el segundo nodo de red de radio 130 para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia. Los parámetros de entrada son utilizables por el primer nodo de red de radio 110 cuando se prevé, mediante el uso del conjunto de modelos, el servicio de calidad. Los parámetros de entrada pueden comprender uno o más de:

un parámetro de carga que se relaciona con la carga en el segundo nodo de red de radio 130, una información de capacidad que se relaciona con la capacidad del equipo de usuario 120, un parámetro de indicador de calidad de señal que se relaciona con uno o más de los indicadores de calidad de señal informada por el equipo de usuario 120.

40 un parámetro de clasificación relacionado con la clasificación de una conexión a un equipo de usuario 120, un parámetro de potencia de señal que se relaciona con la potencia de señal recibida informada por el equipo de usuario 120.

un parámetro de cantidad que se relaciona con una cantidad de equipo de usuario proporcionada por el primer nodo de red de radio 110.

45 un parámetro de recurso que se relaciona con la utilización de bloques de recursos físicos, un parámetro de portador que se relaciona con un tipo de portador de un portador asociado al equipo de usuario 120, y similares.

50 En este contexto, los parámetros de entrada pueden ser aquellos parámetros de entrada requeridos por el conjunto de modelos. Aquí, el conjunto de modelos se refiere a aquellos modelos en los que opera el primer nodo de red de radio 110. Por lo tanto, esto significa que el parámetro de entrada puede ser, de hecho, un subconjunto de parámetros de entrada que el segundo nodo de red de radio 130 es capaz de informar.

En un caso especial, el segundo nodo de red de radio 130 puede ser el equipo de usuario 120, 121. Esto significa que el primer nodo de red de radio 110 configura el equipo de usuario 120,121 para informar los parámetros de entrada.

La acción 205 puede incluir las acciones 206 y 207.

5 Acción 206

El primer nodo de red de radio 110 puede generar un mensaje indicado los parámetros de entrada a ser informados por el segundo nodo de red de radio 130. Esto significa que el primer nodo de red de radio 110 apenas considera qué parámetros son requeridos por el conjunto de modelos. Es decir, el primer nodo de red de radio 110 puede utilizar cualquier modelo del conjunto de modelos dado que el mensaje indica todos los parámetros de entrada que necesita el primer nodo de red de radio 110 para ejecutar el conjunto de modelos.

10

En un ejemplo, el primer nodo de red de radio 110 puede generar el mensaje al restringir el mensaje para indicar solamente un subconjunto de los parámetros de entrada. En este ejemplo, el subconjunto de parámetros de entrada puede darse por al menos un modelo correspondiente seleccionado tal como en la acción 204 anteriormente.

El mensaje puede incluir uno o más de:

15 una indicación que represente un conjunto específico de parámetros de entrada,

una indicación para cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio 130;

un nombre correspondiente de cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio 130; y similares.

20 Como un ejemplo que se relaciona con la indicación que representa el conjunto de parámetros de entrada específico, enviar el mensaje para configurar el segundo nodo de red de radio 130 puede realizarse utilizando modos predefinidos, donde cada modo está asociado con un índice predefinido, o la indicación y a un subconjunto de parámetros de entrada. Por ejemplo, p1-> (asociado con) índice=1, p2 -> índice=2 ... (p1 ,pN) -> índice=N+1, etc. Una tabla que localiza índices a un subconjunto de parámetro de entrada fuera de p1, ... ,pN puede ser conocida para el primer y segundo nodo de red de radio 110, 130. Esto significa que la indicación puede ser conocida, por ejemplo, mediante pre-configuración, configuración semi-estática o similar, para el primer y segundo nodo de red de radio 110, 130.

25

En otro ejemplo, el envío del mensaje puede incluir los parámetros a ser transmitidos de forma explícita al incluir una lista de los parámetros. Este ejemplo es similar a cuando el mensaje incluye el nombre correspondiente de cada parámetro de entrada.

30 Acción 207

El primer nodo de red de radio 110 puede enviar el mensaje al segundo nodo de red de radio 130, configurando por medio de este el segundo nodo de red de radio 130 para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia.

Acción 208

35 El segundo nodo de red de radio 130 puede recibir el mensaje del primer nodo de red de radio 110. Posteriormente, el segundo nodo de red de radio 130 actúa según el mensaje, por ejemplo, realiza al menos una medición y/o cálculo para obtener los parámetros de entrada a ser informados en la acción 211. Por lo tanto, esto puede significar que el segundo nodo de red de radio 130 se configure. Una ventaja puede ser que el segundo nodo de red de radio 130 puede necesitar realizar solamente al menos una medición y/o cálculo que rinda al menos uno de los parámetros de entrada a ser informados.

40

Acción 209

El segundo nodo de red de radio 130 puede enviar al primer nodo de red de radio 110 una confirmación del mensaje. Esto significa que el segundo nodo de red de radio 130 confirma al primer nodo de red de radio 110 que los parámetros de entrada configurados se deben informar.

45 Acción 210

El primer nodo de red de radio 110 puede recibir, del segundo nodo de red de radio 130, la confirmación. Por lo tanto, el primer nodo de red de radio 110 podrá, al menos que ocurra un error, ser capaz de utilizar el modelo seleccionado en la acción 204 en una transferencia futura.

Acción 211

El segundo nodo de red de radio 130 puede enviar los parámetros de entrada al primer nodo de red de radio 110.

Acción 212

5 Para que el primer nodo de red de radio 110 sea capaz de utilizar la selección de modelo en la acción 204, el primer nodo de red de radio 110 puede recibir los parámetros de entrada desde el segundo nodo de red de radio 130.

Acción 213

10 El primer nodo de red de radio 110 puede registrar un evento que desencadene el envío, por medio de los equipos de usuario 120, 121, de informes de mediciones, donde los informes de mediciones pueden utilizarse en una decisión respecto a qué equipo de usuario 120, 121 y qué segundo nodo de red de radio 130 involucrar en la transferencia.

El evento puede indicar sobrecarga del primer nodo de red de radio 110, o el evento puede indicar que la potencia de señal recibida en, o por, al menos un equipo de usuario 120, 121 se encuentra por debajo de un valor umbral. Como un ejemplo que se relaciona con la terminología 3GPP para LTE, el evento puede ser un factor de movilidad, tal como sMeasure, A1-A5 o similar.

15 Acción 214

El primer nodo de red de radio 110 puede recibir al menos un informe de medida del equipo de usuario 120, 121.

Acción 215

Por ejemplo, en algunos casos, debido a errores, puede suceder que los parámetros de entrada para el modelo seleccionado o modelos seleccionados no se encuentren disponibles.

20 Luego, el primer nodo de red de radio 110 puede volver a seleccionar al menos un modelo seleccionado nuevamente correspondiente del conjunto de modelos según una cantidad de parámetros de entrada y tipo de parámetros de entrada entre los parámetros de entrada recibidos.

Acción 216

25 Ahora que se han llevado a cabo las acciones 212 y 214, el primer nodo de red de radio 110 puede utilizar al menos un modelo seleccionado correspondiente, los parámetros de entrada y el informe de medida al tomar la decisión. De esta manera, el primer nodo de red de radio 110 puede seleccionar al menos un equipo de usuario y un objetivo correspondiente para el cual al menos dicho equipo de usuario debe entregarse.

30 En caso de que se haya llevado a cabo la acción 215, el uso del modelo nuevamente seleccionado puede comprender la utilización de al menos un modelo nuevamente seleccionado correspondiente, los parámetros de entrada y el informe de medida al tomar la decisión.

35 Los parámetros de entrada $p_1 \dots p_N$ pueden ser estáticos y estar asociados con la red de comunicación inalámbrica 100 o el equipo de usuario 120. Ejemplos de parámetros de entrada estáticos incluyen capacidades UE, banda de frecuencia de celda, identidad de celda, información de suscripción, etc. El parámetro de entrada puede ser también dinámico, por ejemplo, mediciones de radio al primer nodo de red de radio 110, tales como RSRP, RSRQ, Indicador de Fuerza de la Señal de Referencia (RSSI, por sus siglas en inglés), Energía por chip sobre ruido (E_c/N_0), Energía de Código de Señal Recibida (RSCP, por sus siglas en inglés) o cualquier otro tipo de medición de radio.

40 El parámetro de entrada puede incluir también información de carga, tal como utilización de bloque de recurso en el caso de LTE, utilización de energía/código en UMTS o cualquiera de las métricas de carga BSS o métricas WAN enumeradas, tales como la cantidad de STA, la utilización del canal, la capacidad de admisión disponible, la velocidad de enlace ascendente/descendente, las cargas de enlace ascendente/descendente. En el caso de LTE, pueden encontrarse otros parámetros de entrada en la siguiente lista:

1. Cantidad de usuarios activos/programables por TTI, es decir, 1ms.
2. Cantidad de usuarios programados por TTI.
3. Cantidad de Bloques de Recurso Físico restantes (PRB, por sus siglas en inglés) luego de programar por 45 TTI, 50 MHz = 50 PRB.
4. Cantidad total de bits en los buffers de enlace descendente para todos los usuarios por TTI.
5. Rendimiento promedio actual para usuarios activos en la celda, por ejemplo, en Mbps, medios activos en TTI donde el usuario está programado pero aún tiene datos en su buffer.

6. Rendimiento de celda total actual, Mbps.

7. Relación señal a interferencia (SINR, por sus siglas en inglés) para el equipo de usuario 120, dBm, una estimación realizada por el eNB sobre la calidad de señal en el enlace descendente, en parte basada en el Indicador de Calidad de Canal (CQI, por sus siglas en inglés) informado por el equipo de usuario 120.

5 8. La clasificación UE (por ejemplo, un valor de 1 o 2) informado por el equipo de usuario 120 junto con el CQI.

En lugar de utilizar modelos estáticos, tal como se analizó en la sección de antecedentes, para la selección del equipo de usuario y/o celda objetivo, se ha propuesto utilizar un algoritmo de auto aprendizaje. El algoritmo de auto aprendizaje supera de forma ventajosa la deficiencia de los modelos estáticos, tal como el requisito para actualizar el modelo, dificultad en encontrar el modelo estático y baja precisión esperada de modelos estáticos.

10 Por consiguiente, se ha demostrado que es posible prever, mediante métodos de aprendizaje automáticos, un valor de rendimiento para un equipo de usuario a un determinado punto en el tiempo en función de datos históricos y un conjunto de parámetros que actualmente se aplican a una conexión hacia el equipo de usuario.

15 Los métodos de aprendizaje automáticos, tales como el algoritmo de auto aprendizaje mencionado anteriormente, incluyen uno o más de los siguientes modelos de predicción; un Modelo Exógeno Autorregresivo No lineal utilizando una Red de Ondículas como su estimador de no linealidad; un modelo Autorregresivo No lineal (NAR, por sus siglas en inglés) utilizando una Serie de Tiempo de Red Neuronal, una alimentación hacia una Red Neuronal con 10 o 15 neuronas y una capa escondida, Máquina de Vector de Soporte (SVM, por sus siglas en inglés) y similares.

20 En un primer caso de utilización, se estudió la predicción del rendimiento. Se evaluó un método de aprendizaje automático, utilizando uno de los modelos de predicción para todos los UE en el sistema. El modelo se capacitó y actualizó fuera de línea, por ejemplo, durante la noche.

En un segundo caso de utilización, se estudió la predicción del tiempo para la descarga de un archivo, por ejemplo, utilizando el Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP, por sus siglas en inglés). Dos métodos de Aprendizaje Automáticos han sido evaluados; un modelo de predicción por celda, válido para todos los UE en esa celda y un modelo de predicción por UE, válido para ese particular UE durante la vida útil de la conexión.

25 Utilizando los modelos descritos en los dos casos de utilización anteriores, una predicción de cuánto va a durar una descarga de un archivo o qué rendimiento experimentará un equipo de usuario.

Volviendo ahora al hecho de que, como se mencionó anteriormente, puede llevarse a cabo la transferencia para proporcionar equilibrio de carga y/o movilidad.

30 Para fines de equilibrio de carga, se mide una carga de una estación base. Cuando la carga excede un umbral preconfigurado, se desencadena un procedimiento de Equilibrio de Carga de Movilidad (MLB, por sus siglas en inglés). El procedimiento de MLB permite el equilibrio, es decir, la transferencia de la carga a una celda vecina de la misma Tecnología de Acceso de Radio (RAT), una celda de otra RAT u otra frecuencia o similares.

Actualmente, el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), Especificación Técnica (TS) 36.423 X2AP, sección 8.3.7 y sección 8.2, especifican las siguientes funciones del procedimiento de MLB:

- 35
- una función de informe de carga,
 - una función de equilibrio de carga, y
 - una función de transferencia.

40 La función de informe de carga incluye un intercambio de información de carga de celda específica entre estaciones base vecinas, tales como NodeB mejorados (eNB), por ejemplo, tal como se ejemplifica en TS 36.423, X2AP, sección 8.3.7 y 9.1.2.1.

45 La función de equilibrio de carga describe decisiones, por la estación base, sobre qué equipos de usuario entregar y a qué celdas vecinas hacerlo. Esto se denomina, a menudo, selección UE y selección de celda, respectivamente. Estas decisiones se toman generalmente con base principalmente en la información de carga, proporcionada por la función de informe de carga y cualquier medición de radio disponible desempeñada por uno o más equipo de usuario suministrado por una estación base fuente.

50 Una manera conocida a modo de ejemplo de desempeñar la función de equilibrio de carga es cambiar de manera efectiva el tamaño de una celda fuente operada por la estación base fuente. Por ejemplo, si la célula está sobrecargada, el tamaño de la celda fuente puede disminuir. Esto implica que los equipos de usuario en la periferia de la celda fuente se transferirá a una celda vecina, cuyo tamaño puede aumentar de manera efectiva. Es sabido que el tamaño de la celda cambia si se aplica una compensación de transferencia (HO). La estación base fuente negocia con una estación base objetivo, operando una celda objetivo para que la configuración de compensación de

transferencia evite el efecto ping-pong de la transferencia entre las celdas fuente y objetivo. La compensación acordada se señalará a los equipos de usuario suministrados por la estación base fuente.

Otra manera conocida a modo de ejemplo de realizar la función de equilibrio de carga es seleccionar un conjunto específico de equipos de usuario que debería transferirse a una o más células objetivo, operados por una o más estaciones base objetivo. La selección de equipos de usuario específicos puede tener en cuenta la siguiente información: carga y capacidad de la celda fuente y objetivo, informes de medición de radio de UE, características de tráfico de UE, información de portadores de UE, utilización histórica/actual de los recursos de UE, suscripción del UE, perfil. Las características de tráfico de UE pueden darse como uso de datos pesado o liviano. La información de portador de UE puede estar dada como portador de tasa de bits garantido o portador predeterminado. El perfil de suscripción de UE puede darse como suscriptor oro, plata o bronce.

La función de transferencia realiza la transferencia del equipo de usuario seleccionado desde la estación base fuente a la estación base objetivo. Durante la ejecución de la función de transferencia, las configuraciones de movilidad se negocian entre las estaciones base fuente y objetivo. De esta manera, puede evitarse que el equipo de usuario seleccionado sea por ejemplo transferido nuevamente a la estación base fuente como consecuencia de su "movilidad", cuando en primera instancia se transfirió a la estación base objetivo debido al equilibrio de carga.

En la Red de Acceso de Radio 3 (RAN3) 3GPP se describe cómo la carga que se equilibra entre 3GPP y Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) puede realizarse mientras se utiliza algún tipo de predicción de rendimiento.

En una contribución reciente identificada como R3-142023, 3GPP Grupo de Estudio Técnico (TSG)-RAN Grupo de Funcionamiento (WG)3 #85 R3-142023, Dresden, Alemania, 18-22 de agosto de 2014, "Parámetros Intercambiados desde el WLAN al eNB", presentado en RAN3#85, se propuso otro caso de uso para 3GPP WLAN interfuncionamiento para ayudar a una red de acceso de radio a dirigir un equipo de usuario nuevamente al celular para una mejor experiencia de uso. Se acordó previamente investigar el intercambio de información necesaria entre la red de acceso de radio 3GPP y una WLAN para estimar el rendimiento para el equipo de usuario cuando se suministra en la WLAN.

Una lista de parámetros a ser estudiados, que se han reconocido como beneficiosos para el intercambio de la WLAN a la red de acceso de radio 3GPP se han acordado (R3-142023). A continuación se enumeran algunos de estos:

- Carga de Subsistema de Estación Base (BSS): El elemento de carga de BSS definido en [la Norma 802.11TM-2012 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la Norma para Información y tecnología - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas-Red de área metropolitana y local] contiene tres métricas: conteo estación, utilización del canal y control de admisión disponible. Las tres métricas están definidas como se detalla en [la Norma 802.11TM-2012 del (IEEE), la Norma para Información y tecnología - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas-Red de área metropolitana y local],

El campo de Conteo de estación (STA, por sus siglas en inglés) se interpreta como un entero sin signo que indica el número total de STA asociado actualmente con esta BSS.

El campo de Canal de utilización se define como el porcentaje de tiempo, escalado de manera lineal donde 255 representa el 100% de que el Punto de Acceso (AP) detectó que el medio estaba ocupado, tal como lo indicó ya sea el mecanismo de detención de portadora (CS) física o virtual. Cuando se utiliza más de un canal para la BSS, el valor del campo de Utilización de Canal se calcula solamente para el canal principal. La fórmula informática está disponible también en [la Norma 802.11TM-2012 del (IEEE), la Norma para Información y tecnología - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas-Red de área metropolitana y local].

El campo de capacidad de admisión de disponibilidad tiene dos octetos de largo y contiene un entero sin signo que especifica la cantidad restante del tiempo de medio disponible por medio de control de admisión explícito, en unidades de 32 μ s. El campo es útil para los STA itinerantes para seleccionar un Punto de Acceso (AP) que es posible que acepte futuras solicitudes de control de admisión, pero no representa una seguridad de que el Coordinador Híbrido (HC), por ejemplo, en el AP admita estas solicitudes.

Métricas WAN: Las métricas WAN se definen en [Wi-Fi Alliance® Comité Técnico, Punto de Acceso 2.0 Grupo de Tarea Técnica Punto de acceso 2.0 (Lanzamiento 2) Especificación Técnica Versión 3.11] incluye la velocidad y la carga de enlace ascendente/descendente, como se detalla a continuación:

La Velocidad de vínculo descendente es un positivo entero de 4 octetos cuyo valor es un estimado de una velocidad actual de enlace descendente de un vínculo de red de retorno WAN en kilobits por segundo. Para que los vínculos de red de retorno no varíen en velocidad o aquellos para los que no se puede realizar una estimación precisa, este atributo contiene la velocidad nominal.

La velocidad de enlace ascendente es un positivo entero de 4 octetos cuyo valor es un estimado de la velocidad de enlace ascendente actual del vínculo de red de retorno WAN en kilobits por segundo. Para que los vínculos de red de retorno no varíen en velocidad o aquellos para los que no se puede realizar una estimación precisa, este atributo contiene la velocidad nominal.

La carga de enlace descendente es un positivo entero de 1 octeto representando el porcentaje de carga actual del enlace descendente de la conexión WAN, escalado de manera lineal con 255 representando el 100 % medido por un intervalo cuya duración se informa en la Duración de Medición de Carga.

5 La carga de enlace ascendente es un positivo entero de 1 octeto representando el porcentaje de carga actual del enlace ascendente de la conexión WAN, escalado de manera lineal con 255 representando el 100 % medido por un intervalo cuya duración se informa en la Duración de Medición de Carga.

10 Además, se aprecia que el ancho de banda del enlace descendente del enlace de red de retorno disponible se puede calcular como la Velocidad de enlace descendente * (1 - Carga de enlace descendente/255). Y el ancho de banda del enlace ascendente disponible del enlace de red de retorno se define de manera similar. La velocidad/carga del enlace de red actual o el ancho de banda disponible puede limitar el rendimiento esperado para un nuevo equipo de usuario entrante.

15 Tasa de datos promedio para equipos de usuario cuando se suministran por AP WLAN: la tasa de información promedio en AP WLAN puede calcularse en enlace descendente y ascendente de manera separada. Para el enlace descendente, la tasa de información promedio del equipo de usuario en un AP puede calcularse como la información total enviada de manera exitosa por el AP dividiendo los números de UE y dividiendo el tiempo de monitoreo. El cálculo de la tasa de información promedio del enlace ascendente es similar. Además, esta métrica se puede calcular en diferentes Indicadores de Fuerza de la Señal Recibida (RCPI, por sus siglas en inglés)/nivel de Indicador Señal-Ruido Recibido (RSNI, por sus siglas en inglés) y en diferentes Controles de Acceso (AC) para AP de Calidad del Servicio (QoS).

20 El AP divide el RCPI/RSNI informado en diferentes niveles. Dado que STA pertenece al mismo nivel de RCPI/RSNI, el AP calcula la tasa de información promedio de manera separada. El RAN puede comparar la tasa de información promedio de UE de cada AP con el rendimiento obtenido en la celda en servicio para determinar si el AP es un candidato para descarga. Esta métrica puede recolectarse de manera correlacionada con el RCPI/RSNI.

25 Como se mencionó anteriormente, por medio de 3GPP RAN3, se ha discutido qué parámetros de entrada, ejemplificados en la presente como p1 ...pN, deben informarse a la red de acceso de radio para que pueda estimar el rendimiento en WLAN antes de tomar una decisión respecto a la dirección del tráfico. En este caso en particular, la decisión se basa en la predicción de rendimiento en WLAN frente al rendimiento medido en LTE.

30 Para propósitos de movilidad, se mide una potencia de señal recibida en el equipo de usuario desde la estación base fuente. Cuando la potencia de señal en el equipo de usuario pasa por debajo de un valor umbral, el equipo de usuario comienza a buscar una o más estaciones base objetivo a las que potencialmente se puede transferir. En este caso, la estación base fuente decide a qué estación base objetivo se va a transferir el equipo de usuario.

La función de transferencia se describirá con mayor detalle con referencia a la Figura 3 y 4 para apreciar mejor el contexto de las realizaciones descritas en la presente.

35 La Figura 3 muestra un diagrama combinado esquemático de flujo y de señal según las realizaciones de la presente. En esta realización, el primer nodo de red de radio 110 desempeña la fase de capacitación para construir el conjunto de modelos. En este ejemplo, la transferencia se desencadena porque el primer nodo de red de radio 110 se sobrecarga.

Las acciones de ejemplo a continuación se desempeñan.

Acción 301

40 El equipo de usuario 120 envía un informe de mediciones para informar el primer nodo de red de radio 110. El informe de mediciones puede incluir uno o más de RSRP, RSRQ, y similares, para el segundo nodo de red de radio 130.

Acción 302

45 El primer nodo de red de radio 110 detecta la sobrecarga. Esto puede significar que la carga en el primer nodo de red de radio 110 está por encima de un valor umbral de carga. La carga se puede medir en términos de la cantidad de paquetes soltados, la cantidad de equipo de usuario suministrado, rendimiento total para una celda operada por el primer nodo de red de radio 110, etc.

La acción 302 puede desempeñarse antes de la acción 301.

Acción 303

50 El primer nodo de red de radio 110, envía una SOLICITUD DE ESTADO DE RECURSO X2AP, por ejemplo, en respuesta a la acción 302, es decir, cuando se detecta una sobrecarga.

Acción 304

El segundo nodo de red de radio 130 envía una actualización de SOLICITUD DE ESTADO DE RECURSO X2AP.

Acción 305

Se ejecuta parte de la función de transferencia.

5 Acción 306

El primer nodo de red de radio 110 guarda valores del conjunto de parámetros. El primer nodo de red de radio 110 puede almacenar los valores del conjunto de parámetros durante una cantidad de segundos, por ejemplo, hasta que la acción 310 se ha desempeñado. Por lo tanto, puede lanzarse el contexto UE en caso de LTE. Esta acción puede desempeñarse antes de la acción 305.

10 Acción 307

El equipo de usuario 120 envía un mensaje de RECONFIGURACIÓN COMPLETA RCC al segundo nodo de red de radio 130, en el cual se señala que la transferencia está completa.

Acción 308.

15 El segundo nodo de red de radio 130 envía un informe sobre las mediciones de desempeño. El informe incluye una calidad de valor de servicio, siendo un QoS real obtenido del equipo de usuario luego de la transferencia. Esta acción se desempeña luego de la acción 307.

20 Se puede mencionar aquí que, en 2010, el foro de la Siguiete Generación de Gestión de Red (NGNM, por sus siglas en inglés) emitió una recomendación con respecto al monitoreo de rendimiento antes/después de la transferencia. Además de eso, el grupo de trabajo 3GPP (WG) RAN3 propuesto para discutir las soluciones para permitir el monitoreo de rendimiento luego de la transferencia para portadores no-GBR [R3-141113]. Con las realizaciones en la presente, el informe incluye, en general, parámetros QoS, posiblemente excluyendo el resultado, que se mencionan en los documentos anteriores.

Acción 309

25 El primer nodo de red de radio 110 correlaciona las mediciones de desempeño recibidas con los valores guardados del conjunto de parámetros mediante el uso de una identidad, que únicamente identifica el equipo de usuario 120.

Acción 310

Se capacita a al menos un modelo que utiliza al menos un subconjunto de los parámetros disponibles del conjunto para predecir el QoS real.

30 La Figura 4 muestra un diagrama combinado esquemático de flujo y de señal según las realizaciones de la presente. En esta realización, el primer nodo de red de radio 110 desempeña la fase de ejecución y mejora así el procedimiento de transferencia. En este ejemplo, la transferencia se desencadena porque el primer nodo de red de radio 110 se sobrecarga.

Las acciones de ejemplo a continuación se desempeñan.

Acción 401

35 El primer nodo de red de radio 110 detecta la sobrecarga. Esto puede significar que la carga en el primer nodo de red de radio 110 está por encima del valor umbral de carga.

Acción 402

40 El equipo de usuario 120 envía un informe de mediciones para informar el primer nodo de red de radio 110. El informe de medidas puede incluir uno o más de RSRP, RSRQ, y similares, para el segundo nodo de red de radio 130.

La acción 402 puede desempeñarse antes de la acción 401.

Acción 403

El primer nodo de red de radio 110 selecciona un modelo.

45

Acción 404

5 El primer nodo de red de radio 110 envía una SOLICITUD DE ESTADO DE RECURSO X2AP. La SOLICITUD DE ESTADO DE RECURSO puede adaptarse para seleccionar el modelo, es decir, se solicitan solo aquellos parámetros utilizados por el modelo. De esta manera, se puede ahorrar ancho de banda valioso, dado que los parámetros no utilizados por el modelo no se enviarán en la posterior ACTUALIZACIÓN DE ESTADO DE RECURSO en la acción 405.

Acción 405

El segundo nodo de red de radio 130 envía una o más actualizaciones de SOLICITUD DE ESTADO DE RECURSO X2AP.

10 Acción 406

El primer nodo de red de radio 110 selecciona el equipo de usuario 120 para transferirse y a qué nodo de red de radio objetivo transferirlo.

Acción 407

Se ejecuta parte de la función de transferencia.

15 Acción 408

El equipo de usuario 120 envía un mensaje de RECONFIGURACIÓN COMPLETA RCC al segundo nodo de red de radio 130, en el cual se señala que la transferencia está completa.

20 En la Figura 5 se muestra un diagrama de flujo esquemático de los métodos de ejemplo en el nodo de red central 111. Nuevamente, los mismos números de referencia anteriores se han utilizado para denotar las mismas características o similares, en particular se han utilizado los mismos números de referencia para denotar las mismas acciones o similares. Por lo tanto, el primer nodo de red de radio 110 desempeña un método para administrar parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario 120.

25 Tal como se mencionó, el primer nodo de red de radio 110 opera el conjunto de modelos para la predicción de la calidad de servicio. La calidad del servicio se relaciona con la instancia en que el equipo de usuario 120 se suministra por un segundo nodo de red de radio 130 luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio 110 al segundo nodo de red de radio 130.

Una o más de las siguientes acciones pueden desempeñarse en cualquier orden conveniente. Especialmente, las acciones que no desempeña el primer nodo de red de radio 110 no se describen aquí.

30 Luego de una transferencia inicial, se pueden desempeñar las acciones 202-204.

Acción 202

El primer nodo de red de radio 110 puede recibir una validación en terreno que corresponde a la calidad de servicio a predecirse por medio del uso del conjunto de modelos.

Acción 203

35 El primer nodo de red de radio 110 puede determinar un valor de precisión correspondiente para cada uno de los modelos con base en una diferencia entre la validación en terreno y una respectiva calidad de servicio prevista por medio del uso de un modelo correspondiente.

El valor de precisión respectivo puede ponderarse dependiendo de una cantidad de parámetros de entrada para el modelo correspondiente.

40 Acción 204

El primer nodo de red de radio 110 puede seleccionar al menos un modelo correspondiente para el que el respectivo valor de precisión está por encima del valor de umbral de la precisión del modelo.

Acción 205

45 El primer nodo de red de radio 110 configura el segundo nodo de red de radio 130 para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia, donde los parámetros de entrada son utilizados por el primer nodo de red de radio 110 para predecir la calidad del servicio, por medio del uso de un conjunto de modelos.

Los parámetros de entrada pueden comprender uno o más de:

un parámetro de carga que se relaciona con la carga en el segundo nodo de red de radio 130,

una información de capacidad que se relaciona con la capacidad del equipo de usuario 120,

un parámetro de indicador de calidad de señal que se relaciona con uno o más de los indicadores de calidad de señal informada por el equipo de usuario 120.

- 5 un parámetro de clasificación relacionado con la clasificación de una conexión a un equipo de usuario 120,

un parámetro de potencia de señal que se relaciona con la potencia de señal recibida informada por el equipo de usuario 120.

un parámetro de cantidad que se relaciona con una cantidad de equipos de usuario suministrada por el primer nodo de red de radio 110.

- 10 un parámetro de recurso que se relaciona con la utilización de bloques de recursos físicos,

un parámetro de portador que se relaciona con un tipo de portador de un portador asociado al equipo de usuario 120, y similares.

La acción 205 puede incluir las acciones 206 y 207.

Acción 206

- 15 El primer nodo de red de radio 110 puede generar un mensaje indicado los parámetros de entrada a ser informados por el segundo nodo de red de radio 130.

La generación del mensaje puede comprender la restricción del mensaje para indicar solo un subconjunto de parámetros de entrada, donde el subconjunto de parámetros de entrada se da por el seleccionado de al menos uno de los modelos correspondientes.

- 20 El mensaje puede incluir uno o más de:

una indicación que represente un conjunto específico de parámetros de entrada,

una indicación para cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio 130;

un nombre respectivo de cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio 130; y similares.

- 25 Acción 207

El primer nodo de red de radio 110 puede enviar el mensaje al segundo nodo de red de radio 130, configurando por medio de este el segundo nodo de red de radio 130 para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia.

Acción 210

- 30 El primer nodo de red de radio 110 puede recibir, del segundo nodo de red de radio 130, la confirmación. Por lo tanto, el primer nodo de red de radio 110 podrá, al menos que ocurra un error, utilizar el modelo seleccionado en la acción 204 en una transferencia futura.

Acción 212

El primer nodo de red de radio 110 puede recibir los parámetros de entrada del segundo nodo de red de radio 130.

- 35 Acción 213

El primer nodo de red de radio 110 puede registrar un evento que desencadene el envío, por medio del equipo de usuario 120, 121, de informes de mediciones, donde los informes de mediciones pueden utilizarse en una decisión respecto a qué equipo de usuario 120, 121 y qué segundo nodo de red de radio 130 involucrar en la transferencia.

- 40 El evento puede indicar sobrecarga del primer nodo de red de radio 110, o el evento puede indicar que la potencia de señal recibida en, o por, al menos un equipo de usuario 120, 121 se encuentra por debajo de un valor umbral.

Acción 214

El primer nodo de red de radio 110 puede recibir al menos un informe de medición del equipo de usuario 120, 121.

Acción 215

5 El primer nodo de red de radio 110 puede volver a seleccionar al menos un modelo seleccionado nuevamente correspondiente del conjunto de modelos según una cantidad de parámetros de entrada y tipo de parámetros de entrada entre los parámetros de entrada recibidos. El uso del modelo seleccionado nuevamente puede comprender la utilización de al menos un modelo seleccionado nuevamente correspondiente, el parámetro de entrada y el informe de medición al tomar la decisión.

Acción 216

El primer nodo de red de radio 110 puede utilizar al menos un modelo seleccionado correspondiente, el parámetro de entrada y el informe de medición al tomar la decisión.

10 Con referencia a la Figura 6, se muestra un diagrama de bloque esquemático de las realizaciones del primer nodo de red de radio 110 de la Figura 1. El primer nodo de red de radio 110 está por lo tanto configurado para gestionar los parámetros de entrada en un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario 120.

15 Tal como se mencionó, el primer nodo de red de radio 110 es capaz de operar el conjunto de modelos para la predicción de la calidad de servicio. La calidad de servicio se relaciona a cuando el equipo de usuario 120 se suministra por un segundo nodo de red de radio 130 luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio 110 a un segundo nodo de red de radio 130.

20 El primer nodo de red de radio 110 puede comprender un módulo de procesamiento 601, tal como un medio, uno o más módulos de hardware y/o uno o más módulos de software para desempeñar los métodos descritos en la presente.

El primer módulo de red de radio 110 puede comprender además una memoria 602. La memoria puede comprender, tal como contener o almacenar, un programa informático 603.

25 Según algunas realizaciones en la presente, el módulo de procesamiento 601 comprende, por ejemplo, "se expresa en la forma de o "se realiza por", un circuito de procesamiento 604 como un módulo de hardware de ejemplo. En estas realizaciones, la memoria 602 puede comprender el programa informático 603 que comprende unidades de código legibles por computadora ejecutables por medio del circuito de procesamiento 604, por medio del cual el primer nodo de red de radio 110 es operativo para desempeñar el método de la Figura 2 y/o la Figura 5.

30 En algunas realizaciones, las unidades de código legibles por computadora pueden dar como resultado que el primer nodo de red de radio 110 desempeñe el método según la Figura 2 y/o 5 cuando las unidades de código legibles por computadora se ejecutan por medio del primer nodo de red de radio 110.

La Figura 6 ilustra además un portador 605, que comprende el programa informático 603 como se describió directamente anteriormente. El portador 605 puede ser uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio y un medio legible por computadora.

35 En algunas realizaciones, el módulo de procesamiento 601 comprende un módulo de Entrada/Salida 606, que se puede ejemplificar por medio de un módulo de recepción y/o un módulo de envío tal como se describe a continuación cuando corresponde.

40 En realizaciones adicionales, el módulo de procesamiento 601 puede comprender uno o más de un módulo de configuración 610, un módulo de generación 620, un módulo de envío 630, un módulo de recibo 640, un módulo de determinación 650, un módulo de selección 660, un módulo de registro 670, un módulo de nueva selección 680 y un módulo de uso 690 como módulos de software de ejemplo. En otros ejemplos, uno o más de los módulos de ejemplo antemencionados pueden implementarse como uno o más módulos de hardware.

45 Por lo tanto, según varias realizaciones descritas anteriormente, el primer nodo de red de radio 110 es operativo a y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el modo de configuración 610 está configurado para configurar el segundo nodo de red de radio 130 para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia, donde los parámetros de entrada pueden utilizarse por parte del primer nodo de red de radio 110 al predecir la calidad del servicio por medio del uso del conjunto de modelos.

El primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de generación 620 pueden estar configurados para generar un mensaje indicando los parámetros de entrada a ser informados por el segundo nodo de red de radio 130.

50 El primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de generación 620 pueden estar configurados para generar el mensaje al restringir el mensaje a indicar solo un subconjunto de los parámetros de entrada. El subconjunto de los parámetros de entrada es proporcionado por al menos un modelo correspondiente.

Además, el primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de envío 630 pueden estar configurados para enviar el mensaje al segundo nodo de red de radio 130 y configurar por medio de este el segundo nodo de red de radio 130 para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia.

5 El mensaje puede incluir uno o más de:

una indicación que represente un conjunto específico de parámetros de entrada,

una indicación para cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio 130;

un nombre respectivo de cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio 130; y similares.

10 Los parámetros de entrada pueden comprender uno o más de:

un parámetro de carga que se relaciona con la carga en el segundo nodo de red de radio 130,

una información de capacidad que se relaciona con la capacidad del equipo de usuario 120,

un parámetro de indicador de calidad de señal que se relaciona con uno o más de los indicadores de calidad de señal informada por el equipo de usuario 120,

15 un parámetro de clasificación relacionado con la clasificación de una conexión a un equipo de usuario 120,

un parámetro de potencia de señal que se relaciona con la potencia de señal recibida informada por el equipo de usuario 120,

un parámetro de cantidad que se relaciona con una cantidad de equipos de usuario proporcionada por el primer nodo de red de radio 110,

20 un parámetro de recurso que se relaciona con la utilización de bloques de recursos físicos, un parámetro de portador que se relaciona con un tipo de portador de un portador asociado al equipo de usuario 120, y similares.

Además, el primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de recibimiento 640 pueden estar configurados para, luego de una transferencia inicial, recibir una validación de terreno correspondiente a la calidad del servicio a ser prevista por el uso del conjunto de modelos;

25 Así mismo, el primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de determinación 650 pueden estar configurados para, luego de una transferencia inicial, determinar un valor de precisión respectivo para cada uno de los modelos con base en una diferencia entre la validación de terreno y una calidad de servicio respectiva prevista mediante el uso de un modelo correspondiente. El valor de precisión respectivo puede ponderarse dependiendo de una cantidad de parámetros de entrada para el modelo correspondiente.

30 Además, el primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de selección 660 pueden estar configurados para, luego de una transferencia inicial, seleccionar al menos un modelo correspondiente para el que el valor de precisión respectivo está por encima de un valor de umbral para el modelo de precisión.

35 El primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de recibimiento 640 u otro módulo de recibimiento (no se muestra), se pueden configurar para recibir los parámetros de entrada del segundo nodo de red de radio 130.

40 El primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de registro 670 pueden estar configurados para registrar un evento para desencadenar el envío por medio de los equipos de usuario 120, 121 de informes de mediciones. Los informes de mediciones pueden utilizarse en una decisión respecto a qué equipo de usuario 120, 121 y qué segundo nodo de red de radio 130 involucrar en la transferencia. El evento puede indicar sobrecarga del primer nodo de red de radio 110, o el evento puede indicar que la potencia de señal recibida en al menos un equipo de usuario 120, 121 está por debajo de un valor umbral.

45 El primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo a y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de recibo 640 o aún otro módulo de recibo (no se muestra), pueden configurarse para recibir al menos un informe de medición del equipo de usuario 120, 121.

Además, el primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de uso 690 pueden estar configurados para usar al menos un modelo correspondiente seleccionado, los parámetros de entrada y los informes de medición al tomar la decisión.

5 El primer nodo de red de radio 110 puede ser operativo para y/o el primer nodo de red de radio 110, el módulo de procesamiento 601 y/o el módulo de nueva selección 680 pueden estar configurados volver a seleccionar al menos un modelo correspondiente seleccionado nuevamente del conjunto de modelos según la cantidad de parámetros de entrada y el tipo de parámetros de entrada entre los parámetros de entrada recibidos. El primer nodo de red de radio 110 puede estar configurado para utilizar al menos un modelo correspondiente seleccionado nuevamente, el parámetro de entrada y el informe de medición al tomar la decisión.

10 Como se emplea en esta memoria, el término "módulo de procesamiento" puede incluir uno o más módulos de hardware, uno o más módulos de software o una combinación de estos. Cualquier otro módulo, ya sea un hardware o un software o una combinación de hardware-software puede ser un medio de determinación, medio de estimación, medio de captura, medio de asociación, medio de comparación, medio de identificación, medio de selección, medio de recibimiento, medio de envío o similar tal como se describen en la presente. Como ejemplo, la expresión "medio" puede ser un módulo correspondiente a los módulos enumerados anteriormente en conjunto con las Figuras.

Como se emplea en esta memoria, el término "circuito de procesamiento" puede referirse a una unidad de procesamiento, un procesador, un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC, por sus siglas en inglés), un Matriz de Puertas Programable in-situ (FPGA, por sus siglas en inglés) o similar. El circuito de procesamiento o similar puede comprender uno o más núcleos de procesador.

20 Como se emplea en esta memoria, la expresión "configurado para" puede significar que un circuito de procesamiento está configurado para, o adaptado para, por medio de configuración de software y/o configuración de hardware, desempeñar una o más de las acciones que se describen en la presente.

25 Como se emplea en esta memoria, el término "memoria" puede referirse a un disco duro, un medio de almacenamiento magnético, un disquete o disco de computadora portátil, una memoria rápida, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o similar. Además, el término "memoria" puede referirse a una memoria de registro interna de un procesador o similar.

30 Como se emplea en esta memoria, el término "medio legible por computadora" puede ser una memoria bus serial universal (USB), un disco DVD, un disco Blu-ray, un módulo de software que se recibe como una corriente de datos, una memoria rápida, un disco duro, una tarjeta de memoria, tal como una MemoryStick, una tarjeta multimedia (MMC), etc.

Como se emplea en esta memoria, el término "unidades de código legibles por computadora" puede ser texto de un programa informático, partes de un archivo binario o su totalidad representando un programa informático en un formato compilado o cualquier otro formato intermedio.

35 Como se emplea en esta memoria el término "recurso de radio" puede referirse a cierto codificado de una señal y/o un plazo de tiempo y/o un rango de frecuencia en que se transmite la señal. En algunos ejemplos, un recurso puede hacer referencia a uno o más Bloques de Recursos Físicos (PRB, por sus siglas en inglés) que se utilizan cuando se transmite la señal. En mayor detalle, un PRB puede presentarse en la forma de bloques de recurso (PRB) PHY de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM, por sus siglas en inglés). El término "bloque de recurso físico" se conoce de la terminología 3GPP relacionada por ejemplo con: Sistemas de Evolución de Largo Plazo.

40 Como se emplea en esta memoria, el término "número" y/o "valor" puede presentarse en cualquier tipo de dígito, tal como un número binario, real, imaginario o racional o similar. Además, "número" y/o "valor" puede ser uno o más caracteres tal como una letra o una cadena de letras. "Número" y/o "valor" puede estar representado también por una cadena de bit.

45 Tal como se utiliza en la presente, la expresión "en algunas realizaciones" se ha utilizado para indicar que las características de las realizaciones descritas se pueden combinar con cualquier otra realización descrita en la presente.

50 Aunque se han descrito realizaciones de los varios aspectos, muchas alteraciones, modificaciones y similares diferentes de las mismas pueden ser evidentes para un experto en la técnica. Por lo tanto, no se pretende que las realizaciones descritas limiten el alcance de la presente descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un método, desempeñado por un primer nodo de red de radio (110), para gestionar los parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario (120), caracterizado por que el primer nodo de red de radio (110) opera el conjunto de modelos para prever la calidad de servicio, donde la calidad de servicio se relaciona con cuando el equipo de usuario (120) es suministrado por el segundo nodo de red de radio (130) luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio (110) al segundo nodo de red de radio (130), donde el método comprende:
- la configuración (205) del segundo nodo de red de radio (130) para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia, caracterizado por que los parámetros de entrada pueden ser utilizados por el primer nodo de red de radio (110) al prever, por medio de uso de un conjunto de modelos, la calidad de servicio.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la configuración (205) comprende:
- la generación (206) de un mensaje indicando los parámetros de entrada a ser informados por el segundo nodo de red de radio (130); y
- el envío (207) del mensaje al segundo nodo de red de radio (130), configurando por medio de este el segundo nodo de red de radio (130) para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el método comprende: luego de una transferencia inicial:
- el recibimiento (202) de una validación de terreno correspondiente a la calidad de servicio a ser prevista por el uso del conjunto de modelos donde la validación en terreno representa un valor objetivo, en relación con la calidad del servicio;
- la determinación (203) de un valor de precisión respectivo para cada uno de los modelos con base en una diferencia entre la validación en terreno y una calidad de servicio respectiva prevista por el uso de un modelo correspondiente; y
- la selección (204) de al menos un modelo correspondiente para el que el valor de precisión respectivo está por encima del valor de precisión umbral del modelo.
4. El método según la reivindicación 3, caracterizado porque la generación (205) del mensaje puede comprender la restricción del mensaje para indicar solo un subconjunto de los parámetros de entrada, donde el subconjunto de los parámetros de entrada se da por la selección de al menos uno de los modelos correspondientes.
5. El método según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que el valor de precisión respectivo está ponderado dependiendo de una cantidad de parámetros para el modelo correspondiente.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los mensajes incluyen uno o más de:
- una indicación que represente un conjunto específico de parámetros de entrada,
- una indicación para cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red (130); y
- un nombre respectivo de cada parámetro de entrada a ser informado por el segundo nodo de red de radio (130);
7. El método según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, caracterizado porque el método comprende:
- el recibimiento (212) de los parámetros de entrada del segundo nodo de red de radio (130);
- el registro (213) de un evento para desencadenar el envío, por medio de equipos de usuario (120, 121), de informes de medición, caracterizado por que los informes de medición se utilizan en una decisión con respecto a qué equipo de usuario (120, 121) y qué segundo nodo de red de radio (130) involucrar en la transferencia;
- el recibimiento (214) de al menos un informe de medición del equipo de usuario (120, 121); y
- la utilización (216) de al menos un modelo seleccionado correspondiente, los parámetros de entrada y el informe de medición al tomar la decisión.
8. El método según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el evento indica sobrecarga del primer nodo de red de radio (110), o caracterizado por que el evento indica que la potencia de señal recibida en al menos un equipo de usuario (120, 121) está por debajo del valor umbral.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el método comprende:

- la nueva selección (215) de al menos un modelo seleccionado nuevamente correspondiente de un conjunto de modelos según la cantidad de parámetros de entrada y el tipo de parámetros de entrada entre los parámetros de entrada recibidos; y caracterizado por que el uso (216) comprende el uso de al menos uno de los modelos seleccionados nuevamente correspondientes, los parámetros de entrada y los informes de medición al tomar la decisión.
- 5
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros de entrada comprenden uno o más de:
- un parámetro de carga que se relaciona con la carga en el segundo nodo de red de radio (130),
- una información de capacidad que se relaciona con la capacidad del equipo de usuario (120),
- 10 un parámetro de indicador de calidad de señal que se relaciona con uno o más de los indicadores de calidad de señal informada por el equipo de usuario (120),
- un parámetro de clasificación relacionado con la clasificación de una conexión a un equipo de usuario (120),
- un parámetro de potencia de señal que se relaciona con la potencia de señal recibida informada por el equipo de usuario (120).
- 15 un parámetro de cantidad que se relaciona con una cantidad de equipos de usuario proporcionada por el primer nodo de red de radio (110).
- un parámetro de recurso que se relaciona con la utilización de bloques de recursos físicos,
- un parámetro de portador que se relaciona con un tipo de portador de un portador asociado al equipo de usuario (120).
- 20 11. Un primer nodo de red de radio (110) configurado para gestionar los parámetros de entrada para un conjunto de modelos para la predicción de una calidad de servicio de un equipo de usuario (120), caracterizado por que el primer nodo de red de radio (110) puede operar el conjunto de modelos para prever la calidad de servicio, caracterizado por que la calidad de servicio se relaciona con cuando el equipo de usuario (120) es suministrado por un segundo nodo de red de radio (130) luego de una transferencia desde el primer nodo de red de radio (110) al segundo nodo de red de radio (130), donde el primer nodo de red de radio (110) está configurado para:
- 25 configurar el segundo nodo de red de radio (130) para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia, caracterizado por que los parámetros de entrada pueden ser utilizados por el primer nodo de red de radio (110) al prever, por medio de uso del conjunto de modelos, la calidad de servicio.
- 30 12. El primer nodo de red de radio (110) según la reivindicación 11, caracterizado por que el primer nodo de red de radio (110) está configurado para:
- generar un mensaje indicando los parámetros de entrada a ser informados por el segundo nodo de red de radio (130); y
- enviar el mensaje al segundo nodo de red de radio (130), configurando por medio de este el segundo nodo de red de radio (130) para informar los parámetros de entrada al menos una vez antes de la transferencia.
- 35 13. El primer nodo de red de radio (110) según la reivindicación 12, caracterizado por que el primer nodo de red de radio (110) está configurado para, luego de una transferencia inicial:
- recibir una validación en terreno correspondiente a la calidad de servicio a ser prevista por el uso del conjunto de modelos donde la validación en terreno representa un valor objetivo, en relación con la calidad del servicio;
- 40 determinar un valor de precisión respectivo para cada uno de los modelos con base en una diferencia entre la validación en terreno y una calidad de servicio respectiva prevista mediante el uso de un modelo correspondiente; y
- seleccionar al menos un modelo correspondiente para el que el valor de precisión respectivo está por encima del valor de precisión umbral del modelo.
- 45 14. El primer nodo de red de radio (110) según la reivindicación 13, caracterizado por que el primer nodo de red de radio (110) está configurado para generar el mensaje al restringir el mensaje para indicar solo un subconjunto de los parámetros de entrada, donde el subconjunto de los parámetros de entrada se da por al menos uno de los modelos correspondientes seleccionados.
15. Un programa informático (601), que comprende unidades de código legibles por computadora que cuando se ejecutan en un primer nodo de red de radio (110) desencadenan que el primer nodo de red de radio (110) desempeñe el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

16. Un portador (602) que comprende el programa informático según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el portador (602) es uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio y un medio legible por computadora.

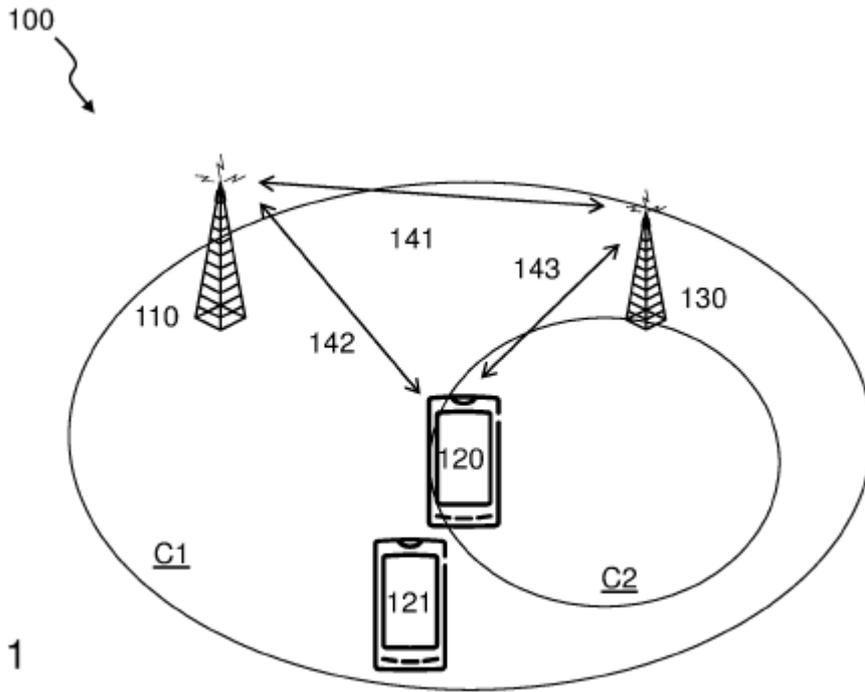


Fig. 1

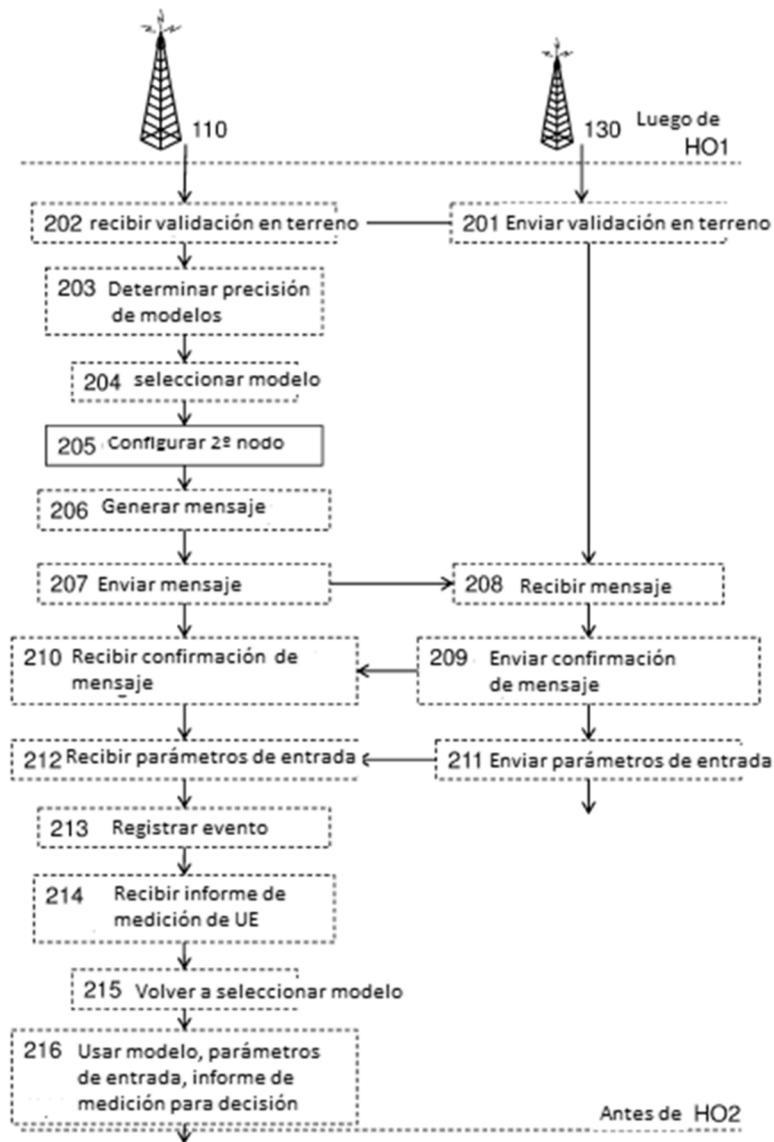


Fig. 2

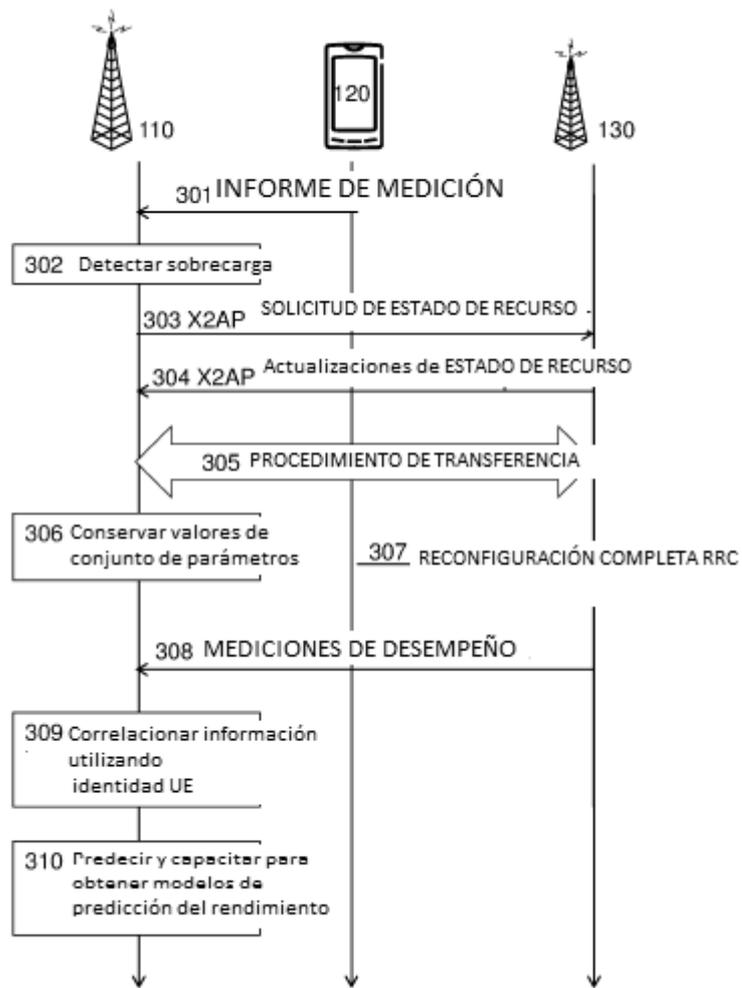


Fig. 3

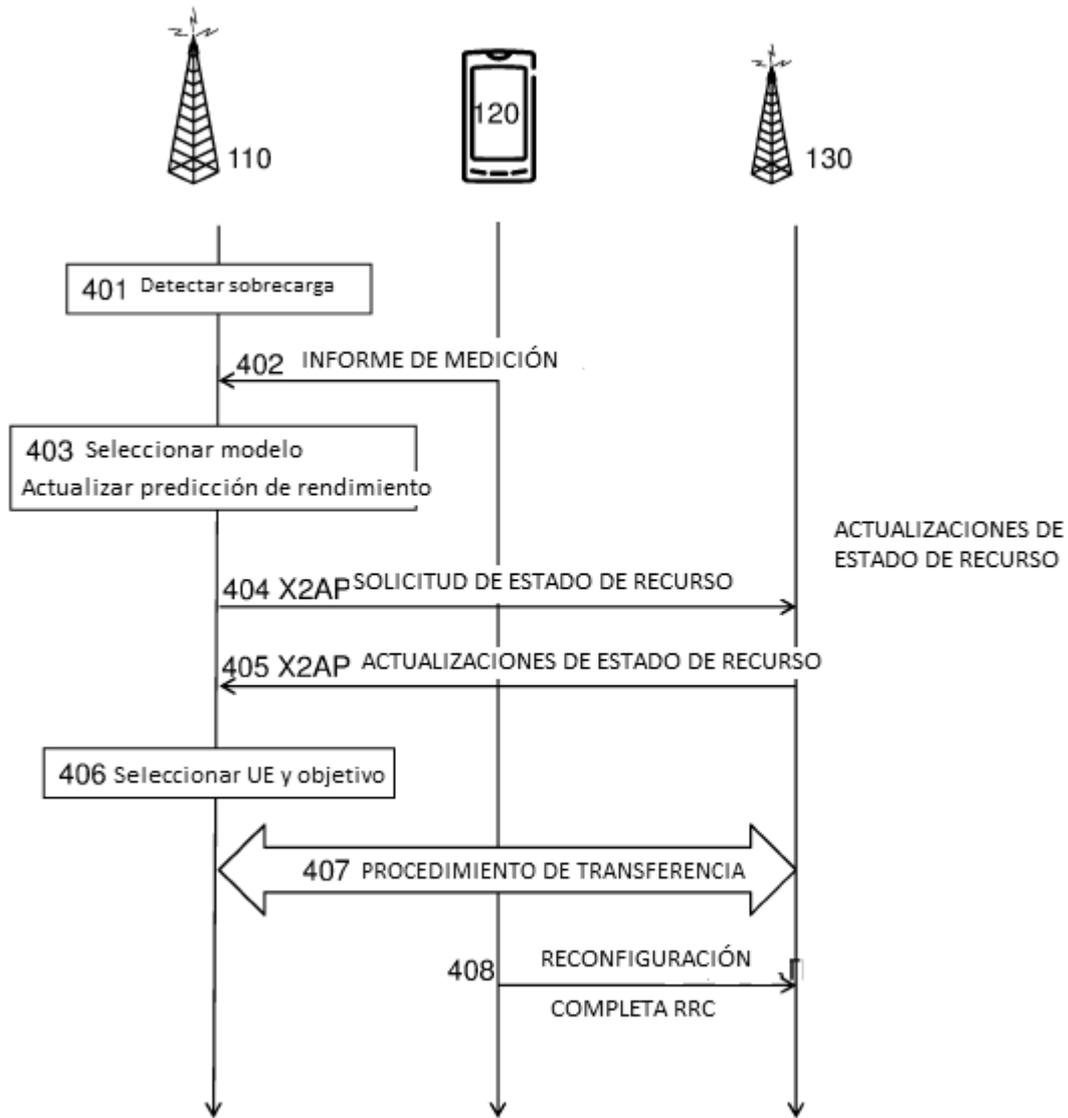


Fig. 4

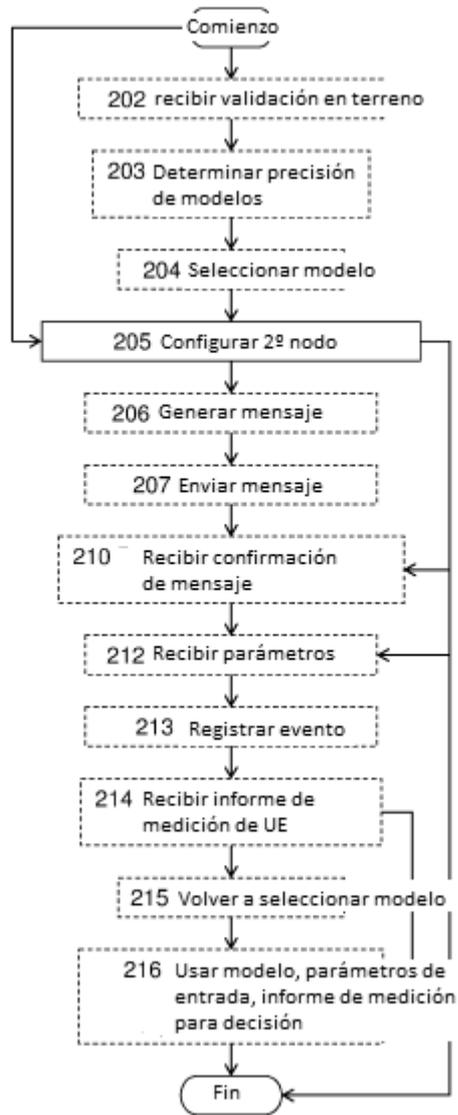


Fig. 5

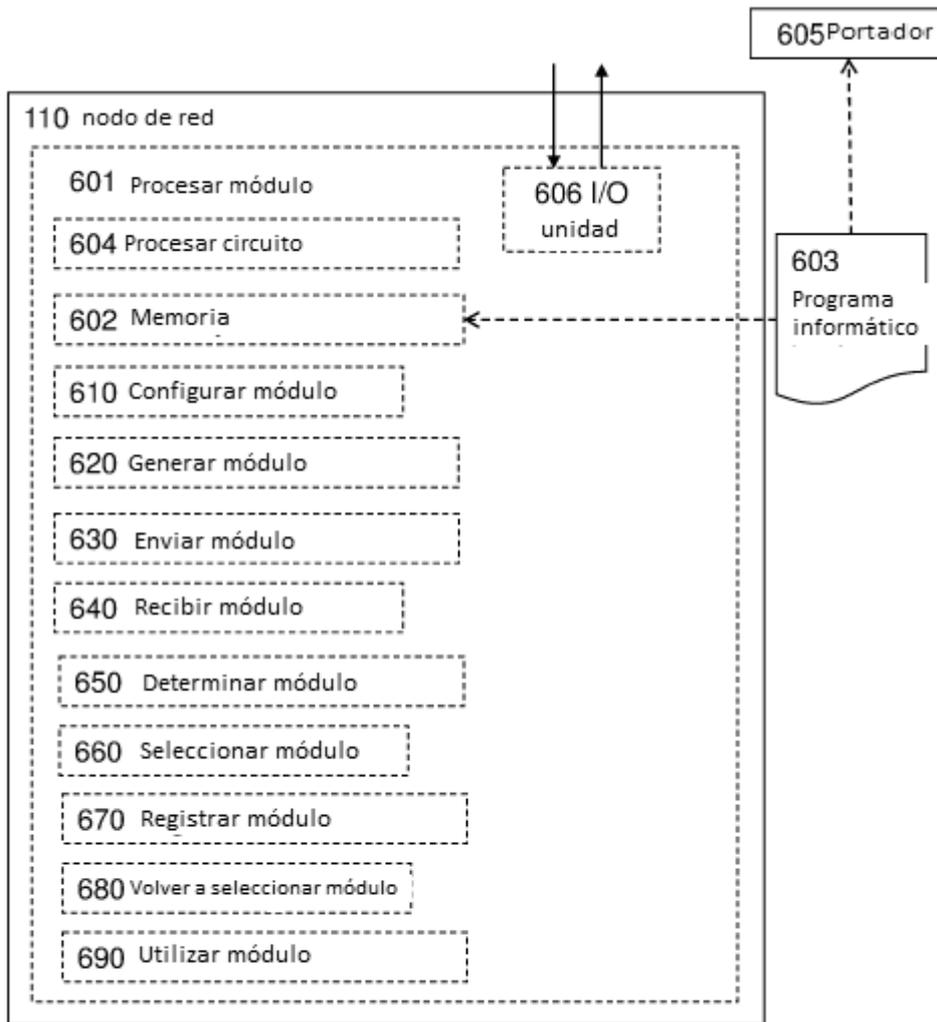


Fig. 6