

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 323**

51 Int. Cl.:

H04W 16/08 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2013 PCT/IB2013/003239**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014 WO14125323**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2013 E 13859598 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2957116**

54 Título: **Sistema y método de gestión de equilibrado de carga de sistema de células accionado por movimiento de equipo de usuario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.08.2017

73 Titular/es:
**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
HARRIS, JOHN M.

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 628 323 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

Sistema y método de gestión de equilibrado de carga de sistema de células accionado por movimiento de equipo de usuario.

Campo técnico:

- 5 La presente invención se refiere a un mecanismo novedoso de gestión de un equilibrado de carga geográfica accionado por movimiento de equipo de usuario de una macro célula a una célula pequeña cercana.

En un sistema de comunicación móvil, celular o de radio, en general es deseable, desde una perspectiva tanto de operador como de usuario final, que el equipo de usuario o dispositivo de usuario (UE, *user device*) portado por el usuario cambie de ubicación geográfica en ciertos casos, por ejemplo, de una célula más cargada a una célula (pequeña) cercana menos cargada. Las "células pequeñas", tal como se usan en el presente documento, son nodos de acceso de radio de baja potencia que funcionan en un espectro con licencia y sin licencia, y que pueden tener un alcance de 10 metros a 200 metros, en comparación con una macro célula móvil, que puede tener un alcance de unos pocos kilómetros. Con los operadores móviles pugnando para soportar el crecimiento en el tráfico de datos móviles, muchos están usando descarga de datos móviles como un uso más eficiente del espectro de radio. Las células pequeñas se pueden encontrar presentes como un elemento para la descarga de datos de 3G. Además, las células pequeñas pueden abarcar femtocélulas, picocélulas y microcélulas. Las redes de célula pequeña también se pueden realizar por medio de una tecnología de radio distribuida que consiste en unidades de banda de base centralizadas y unidades de entrada de radio remotas. Las células pequeñas pueden funcionar en una amplia gama de interfaces aéreas incluyendo GSM, CDMA2000, TD-SCDMA, WCDMA, LTE y WiMax. En la terminología de 3GPP, un Nodo B Propio (HNB, *Home Node B*) puede ser una femtocélula de 3G y un e-Nodo B Propio (HeNB, *Home e-Node B*) puede ser una femtocélula de LTE.

El cambio de una célula más cargada a una célula (pequeña) cercana menos cargada puede producir un uso más eficiente de los recursos de RF a través de un tipo de equilibrado de carga geográfica. No obstante, con el fin de que el usuario / UE alcance la ubicación más eficiente, puede ser necesario que el UE se desplace a través de una "región intermedia" que, a menudo, tendrá unos niveles de servicio inalámbrico peores / malos (en relación con la ubicación actual del usuario).

Por ejemplo, haciendo referencia a continuación a las figuras 1 y 2, se proporciona un sistema de comunicación de radio 100 que incluye los nodos de acceso 130 y 140. El nodo de acceso 130 controla una macro célula y se define como un Macro eNB. El nodo de acceso 140 controla una célula pequeña y se define como un eNB de célula pequeña. En un primer momento, un usuario que porta el dispositivo móvil UE 110 se encuentra en una primera ubicación 110a que proporciona una primera cobertura / nivel de servicio 115 al UE 110. En la ubicación 110b, el UE 110 tendría una segunda cobertura / nivel de servicio 117 mejor debido a su proximidad al nodo de acceso de eNB de célula pequeña 140. No obstante, con el fin de llegar de la ubicación 110a a la ubicación 110b, el usuario se ha de mover a lo largo de una trayectoria 120 (por ejemplo, una calle peatonal) a través de una región intermedia 110c que tiene una cobertura / niveles de servicio peores que los que se proporcionan al UE 110 en la ubicación 110a, tal como se puede ver a partir de la figura 2. Tener una mala recepción en la región intermedia 110c (tal como se ilustra mediante la mala tasa de bits / QoS en este punto en la figura 2) desalentará a un usuario del UE 110 de realizar un movimiento de la ubicación 110a a la ubicación 110b y, por lo tanto, evita un equilibrado de carga geográfica del Macro eNB 130 al eNB de célula pequeña 140.

40 Los sistemas anteriores han intentado abordar el equilibrado de carga. Por ejemplo, el documento WO2008/090049 divulga un método de distribución de carga entre una primera estación de base y una segunda estación de base, mediante el cual una primera estación de base, menos cargada, aumenta su potencia hasta que la potencia de la primera estación de base se encuentra dentro de un alcance previamente determinado de la potencia de una segunda estación de base, más cargada.

45 La publicación de solicitud de patente de EE. UU. con n.º 2011/0105139 a nombre de On divulga un método y un aparato para una red auto-organizable que incluye una pluralidad de estaciones de base que coordinan la atribución de recursos de radio con otras estaciones de base. El párrafo [0021] de la referencia a nombre de On divulga, entre otras cosas, coordinar los recursos de radio en relación con la atribución espacial de recursos, tal como la formación de haz con elementos de red vecinos de una forma multinivel y/o con múltiples variantes.

50 Adicionalmente, la patente de EE. UU. con n.º 7.822.544 a nombre de Kotzin divulga un método y sistema para proporcionar información de navegación, en donde el método obtiene los requisitos de comunicación de un usuario y determina al menos una ruta de navegación para el usuario basándose en el requisito de comunicación dependiendo de consideraciones de red a lo largo de la ruta.

Los sistemas anteriores no enseñan o sugieren, entre otras cosas, la atribución de recursos de red para reforzar un nivel de servicio a lo largo de una ruta con el fin de inducir a un usuario a moverse de una ubicación menos eficiente hacia un destino seleccionado de un equilibrado de carga geográfica más eficiente.

- 5 Lo que se necesita es un sistema y método que proporcione un mecanismo supervisado en red de gestión de un equilibrado de carga geográfica a través de una priorización de recursos mejorada, al eliminar, de forma selectiva, el deterioro del servicio a través de una ubicación intermedia y, de ese modo, evitar desalentar al usuario de realizar el movimiento necesario para lograr los beneficios de operador y de usuario final del equilibrado de carga geográfica.

Divulgación de la invención:

- 10 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es la provisión de un método, un sistema y un elemento de red de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1, 13 y 20 de gestión de un equilibrado de carga de sistema de células accionado por movimiento de equipo de usuario en una red de comunicación móvil, celular o de radio que supera las desventajas de la técnica anterior. Más en particular, se proporcionan un sistema y método para supervisar y gestionar un equipo de usuario que se mueve de una primera ubicación que es menos eficiente, a una
15 segunda ubicación que es más eficiente, a través de una tercera región o ubicación intermedia, al eliminar, de forma selectiva, el deterioro del servicio a través de la región o ubicación intermedia. En una realización de la invención, los elementos de red determinan si un equipo de usuario en una primera ubicación se encuentra dentro de una distancia umbral de una segunda ubicación de mejor cobertura, que está separada de la primera ubicación por una región intermedia de cobertura peor que la que se encuentra disponible en la primera ubicación. Tras una determinación de este tipo, en una realización particular de la invención, la red ofrece o proporciona un nivel de servicio más alto
20 cuando el usuario se mueve de forma progresiva entre la primera y la segunda ubicaciones.

- 25 A pesar de que la invención se ilustra y se describe en el presente documento como materializada en un sistema y método de gestión de oferta y de un equilibrado de carga de sistema de células accionado por movimiento de equipo de usuario, no se tiene por objeto, no obstante, que se limite a los detalles que se muestran, debido a que se pueden hacer diversas modificaciones y cambios estructurales en la misma sin apartarse de la invención y dentro del alcance y el ámbito de las reivindicaciones.

La construcción de la invención, no obstante, junto con los objetos y ventajas adicionales de la misma, se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción de las realizaciones específicas cuando se lea en conexión con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos:

- 30 La presente invención se ilustra a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos, en los que números de referencia semejantes se refieren a elementos similares y en los que:

la figura 1 muestra un mapeado simplificado de unos elementos útiles para ilustrar la relación entre un equipo de usuario y una ubicación para fines de comprensión de la presente invención;

- 35 la figura 2 es una gráfica que muestra la QoS para un equipo de usuario frente a la ubicación a lo largo de una trayectoria, de acuerdo con la técnica anterior;

la figura 3 es una gráfica que muestra la QoS para un equipo de usuario frente a la ubicación a lo largo de una trayectoria, de acuerdo con una realización particular de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de bloques de un método de realización de un equilibrado de carga de acuerdo con una realización particular de la invención;

- 40 la figura 5 es un diagrama de interacción generalizado para un método de realización de un equilibrado de carga de acuerdo con una realización particular de la invención; y

la figura 6 es un diagrama simplificado de un ejemplo de un sistema de comunicación de radio en el que se puede usar la invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención:

- 45 Tal como se ha analizado en lo que antecede en conexión con la figura 1, es deseable mover el UE 110 de un nodo de acceso de Macro eNB 130 más cargado a un nodo de acceso de célula pequeña cercano y menos cargado (es decir, un eNB de célula pequeña) 140. Una transferencia de este tipo proporciona un uso más eficiente de los recursos de RF, por ejemplo, a través de un equilibrado de carga geográfica de acuerdo con la presente invención.

Por ejemplo, la carga de los sistemas celulares es muy poco uniforme, estando algunas células mucho más cargadas que otras. Un 40 % estimado de los recursos de radio en un sistema celular típico se pueden desperdiciar debido a una carga no uniforme. Los usuarios que se mueven al interior de una célula en la que, en la actualidad, se están desperdiciando bloques de recursos físicos (es decir, en la actualidad no se están utilizando) generan unas eficiencias “de tipo equilibrado de carga” significativas. Adicionalmente, con el creciente predominio de las células pequeñas, más usuarios se pueden mover unas distancias más pequeñas y lograr unos aumentos aún mayores en cuanto al nivel de servicio y la eficiencia, previendo unas disminuciones más grandes en los recursos de sistema celular que se consumen. Además, los usuarios que se mueven más cerca de una torre pueden reducir el drenaje de la vida de la batería y reducir adicionalmente el consumo de recursos de RF, por ejemplo, de 5 a 60 veces.

No obstante, con el fin de que el usuario alcance el nodo de acceso de eNB de célula pequeña 140, a menudo el usuario / UE 110 tendrá que desplazarse a través de una “región intermedia”, que se representa mediante la región 110c que conecta las ubicaciones 110a y 110b, con unos niveles de servicio inalámbrico incluso peores (es decir, tasas de bits o QoS) que los de la ubicación 110a. La mala calidad de servicio en esta región 110c a lo largo de la trayectoria 120 desalienta la realización de un movimiento a la región 110c por parte del usuario con el UE 110. Por ejemplo, considérese un usuario que se encuentra entremedias del nodo de acceso de Macro eNB 130 y un nodo de acceso de eNB de célula pequeña 140 cargado de forma relativamente ligera. Mientras esté conectado al nodo de acceso 130, normalmente el usuario / UE 110 encontrará unas caídas de caudal más bajas a medida que el mismo se mueva más cerca del nodo de acceso de célula pequeña 140. En otro ejemplo, el usuario puede necesitar moverse tras un edificio u otro evento que cree una sombra de RF al tiempo que se mueve de la ubicación 110a actual a una ubicación 110b que proporciona acceso al punto de acceso de célula pequeña más ligeramente cargada 140. En el presente documento se hará referencia a esta región de menor caudal o de sombra de RF como “región intermedia”.

En el presente documento se proporcionan un sistema y método que estimula a un usuario de UE 110 a moverse de una primera ubicación que es menos eficiente, a una segunda ubicación que es más eficiente, a pesar de la necesidad de pasar a través de una tercera ubicación intermedia de una cobertura / servicio peor. Más en particular, la presente invención proporciona una supervisión y gestión mejoradas para eliminar, de forma selectiva, el deterioro del servicio en la región intermedia y, de ese modo, evitar desalentar el movimiento del usuario / UE 110 necesario para lograr los beneficios de operador y de usuario final del equilibrado de carga geográfica que se tiene por objeto en el presente documento.

Puede ser que la región intermedia proporcione, en general, unos niveles de servicio más bajos, debido a que se encuentra aún más lejos de la célula de servicio, la macro célula 130 en el ejemplo de la presente realización. En general, a medida que un usuario / UE se mueve más lejos de la célula de servicio, aumenta la cantidad de recursos de RF que se requieren por byte transferido y, por lo tanto, en muchos sistemas, el nivel de servicio que se proporciona a ese usuario, por ejemplo, el caudal que se logra, decae a medida que el usuario se mueve aún más lejos de la (macro) célula de servicio. No obstante, tal como se entenderá en conexión con la presente invención, es posible que el sistema atribuya una cantidad (desproporcionadamente) más grande de recursos a un usuario de este tipo, incluso a medida que el usuario se mueve aún más lejos de la torre, de tal modo que la QoS no decae o, posiblemente, incluso aumenta a medida que el usuario se mueve en la dirección incentivada a través de la región intermedia. Como alternativa, el sistema de la invención también puede usar sistemas de antena de inclinación eléctrica remota (RET, *remote electrical tilt*) o activos, u otra gestión / mecanismos de recursos de radio para reforzar / aumentar de forma progresiva la QoS que se proporciona en una región intermedia de este tipo.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 1 y 3 - 4, de acuerdo con un método preferido particular 200 de la presente invención, los elementos de red en el sistema 100 se usan para reforzar la tasa de bits / QoS del UE 110 en la región intermedia 110c, que conecta el área entre las ubicaciones 110a a 110b, con el fin de incentivar el desplazamiento del usuario / UE 110 a la ubicación 110b. Más en particular, el UE 110 entra en una célula que es atendida por el nodo de acceso de Macro eNB 130 y es, por ejemplo, en la ubicación 110a más cerca del nodo de acceso 130 que del nodo de acceso 140, y tiene una primera cobertura / nivel de servicio que es proporcionado por el nodo de acceso 130. Los elementos de red 135 que están asociados con el nodo de acceso 130 detectan la cobertura / nivel de servicio del UE 110 en la primera ubicación 110a (la etapa 210) y determinan si el UE 110 en la primera ubicación 110a se encuentra dentro de una distancia umbral previamente definida de una segunda ubicación con una cobertura / nivel de servicio significativamente mejor (por ejemplo, un nodo de acceso de célula pequeña ligeramente cargada 140) (la etapa 220). Obsérvese que la expresión cobertura / nivel de servicio “significativamente mejor” tiene por objeto significar que la segunda ubicación tiene una cobertura / nivel de servicio (debido al nodo de acceso de célula pequeña 140) de más de un umbral previamente determinado mejor que la cobertura / nivel de servicio disponible para el UE 110 en la primera ubicación. En una realización preferida, el umbral es un umbral grande, por ejemplo, la cobertura / nivel de servicio en la segunda ubicación es al menos 2 veces la cobertura / nivel de servicio en la primera ubicación. Si así se desea, el umbral se determina basándose en una métrica para la mejora de nivel de servicio de la segunda ubicación en relación con la primera ubicación es lo bastante grande en comparación con una métrica para la distancia entre la primera y la segunda ubicaciones. Por lo tanto, el sistema solo puede ofrecer al usuario la opción para una QoS guiada y potenciada cuando la oportunidad de beneficio es relativamente grande en comparación con la incomodidad para el usuario.

Los elementos de red 135 detectan adicionalmente si, en una región intermedia 110c entre la primera y la segunda ubicaciones, 110a, 110b, la cobertura / nivel de servicio es peor que la cobertura / nivel de servicio en la primera ubicación 110a. La etapa 230. Los elementos de red 135 pueden incluir componentes de red conocidos, tales como una o más entidades de gestión de movilidad (MME, *mobility management entity*), servidores de ubicación, plataforma de CEM, sistema de gestión de campañas, etc. En un entorno de múltiples proveedores, un servidor de ubicación y/o unas eNB, y/u OAM y/o un sistema de eNB podrían proporcionar una entrada a los elementos de red (por ejemplo, a un sistema de gestión de CEM / campañas), lo que entonces desencadenaría / generaría las ofertas de acuerdo con el método 200.

Si la cobertura a lo largo de la ruta entre la primera y la segunda ubicaciones 110a, 110b no es peor que en la primera ubicación, no hay necesidad alguna de reforzar de forma artificial el nivel de señal de cobertura a lo largo de la trayectoria 120. No obstante, si la detección en la etapa 230 indicó que el nivel de señal en la región intermedia 110c es peor, los elementos de red 135 pueden proporcionar un nivel de servicio más alto al UE 110, cuando este se mueve de forma progresiva entre la primera ubicación 110a y la segunda ubicación 110b, a lo largo de la trayectoria 120, tal como se ilustra en la figura 3. En una realización particular de la invención, el nivel de servicio más alto se proporciona en respuesta a una oferta que se realiza al usuario y/o contingente con el avance continuado lo bastante rápido del usuario hacia la segunda ubicación.

Por ejemplo, en una realización particular de la invención, en respuesta a la detección en la etapa 230, se ofrece una opción al usuario mediante los elementos de red 135, por medio de un mensaje de oferta en el UE 110, para un movimiento gestionado de la primera ubicación 110a a la segunda ubicación 110b, más ventajosa. La etapa 240. La oferta se puede proporcionar al usuario mediante una serie de diferentes mecanismos. Por ejemplo, la oferta se puede proporcionar como parte de un mecanismo de "campaña", que ofrece al usuario unos servicios específicos a cambio de un pago específico. En una realización particular, el usuario recibe una oferta para un mejor servicio en una ubicación actual solo si el usuario acuerda pagar una cantidad adicional, tal como cinco dólares. La oferta puede venir como parte de una aplicación móvil o *app*, tal como una *app* de gestión de la experiencia de los clientes. Adicionalmente, si así se desea, la oferta se puede proporcionar desde un servidor de ubicación, tal como un servidor de ubicación para la red móvil.

En la presente realización particular, solo si se acepta la oferta (la etapa 250), los elementos de red 135 proporcionan, de hecho, un nivel de servicio reforzado o artificialmente más alto cuando el usuario se mueve de forma progresiva entre la primera y la segunda ubicaciones 110a, 110b. La etapa 260. El refuerzo de nivel de servicio se puede lograr o bien a través de señalización de QoS / PCRF, o bien a través de una señalización de QoS directa con el eNB. Si así se desea, se pueden imponer otras condiciones al usuario para obtener el nivel de señal reforzado. Por ejemplo, en una realización particular de la invención, el usuario también se ha de comprometer a permanecer en la segunda ubicación 110b durante un periodo de tiempo dado como una condición previa a la recepción de la cobertura / nivel de señal reforzado.

Adicionalmente, en una realización particular de la invención, el avance del UE 110 entre las ubicaciones 110a, 110b se supervisa para asegurar que el UE 110 está avanzando a un ritmo lo bastante rápido a lo largo de la trayectoria 120. La etapa 270. Por ejemplo, en una realización particular, el usuario ha de lograr determinados niveles de movimiento hacia la segunda ubicación dentro de determinados intervalos de tiempo previamente definidos o el sistema dejará de reforzar el nivel del servicio. Tal supervisión continúa siempre que se esté realizando un avance (la etapa 290) y hasta que se ha cumplido una condición de salida, es decir, se ha alcanzado la segunda ubicación o ha transcurrido un tiempo previamente establecido (es decir, "se ha agotado el tiempo de espera") (las etapas 280 y 290). Si se ha alcanzado una condición de salida (la etapa 280), los elementos de red 125 continúan supervisando el UE 110 para determinar si una ubicación más eficiente se encuentra dentro de una distancia umbral (la etapa 210, etc.). Si no se ha alcanzado una condición de salida, y se ha determinado que no se está realizando un avance (la etapa 290) hacia la segunda ubicación, es decir, el usuario deja de moverse hacia la segunda ubicación, el refuerzo de nivel de servicio se puede detener o reducir, proporcionando un nivel normal o más bajo de un servicio más alto (la etapa 300), hasta que se está realizando de nuevo un avance a la segunda ubicación de un nivel previamente determinado o se ha alcanzado una condición de salida (las etapas 270 - 290).

Un sistema de equilibrado de carga 300 basado en la oferta, de acuerdo con una realización particular de la presente invención, se describirá a continuación más en particular en conexión con las figuras 1 y 4 - 5. Tal como se ha descrito en lo que antecede en conexión con el método 200, un elemento de red 135 puede detectar que un UE 110 en una primera ubicación 110a con una primera cobertura / nivel de servicio se encuentra dentro de una distancia umbral de una segunda ubicación 110b con una cobertura / nivel de servicio significativamente mejor, pero separado por una región intermedia 110c que tiene una cobertura / niveles de servicio peores que la primera ubicación 110a. En una realización particular, los elementos de red 135 incluyen o se comunican con una plataforma de gestión de la experiencia de los clientes (CEM, *customer experience management*) que gestiona el proceso de oferta. En respuesta a la determinación de que podrían obtenerse eficiencias por medio del movimiento del UE 110 a la ubicación 110b, un primer elemento de red (que está asociado con el nodo de acceso 130) y/o la CEM proporciona una oferta al UE 110. La oferta se visualiza al usuario en el UE 110 mediante soporte lógico, soporte lógico inalterable y/o una aplicación (*app*) que se ejecuta en el mismo. La oferta presenta al usuario la opción de un

movimiento gestionado de la primera ubicación 110a, a la segunda ubicación 110b, más ventajosa, con la provisión de un nivel de servicio más alto cuando el usuario se mueve de forma progresiva entre la primera y la segunda ubicaciones 110a, 110b. Si así se desea, la oferta puede incluir información para ayudar al usuario a realizar la decisión de aceptación, tal como, el nivel de servicio anticipado en la segunda ubicación, el intervalo de temporizador dentro del cual el UE se ha de mover a la segunda ubicación, el nivel de servicio anticipado en la primera, la segunda y/o la tercera ubicaciones, etc.

Tal como se ha analizado en lo que antecede, en una realización particular de la invención, la oferta se realiza solo si la segunda ubicación tiene una cobertura / nivel de servicio con respecto al nodo de acceso de célula pequeña que supera un umbral previamente determinado (preferiblemente, un umbral grande) mejor que la cobertura / nivel de servicio disponible para el UE 110 en la primera ubicación. Un umbral de este tipo se puede determinar basándose en una métrica para la mejora de nivel de servicio de la segunda ubicación en relación con la primera ubicación es lo bastante grande en comparación con una métrica para la distancia entre la primera y la segunda ubicaciones. Por lo tanto, el sistema solo puede ofrecer al usuario la opción para una QoS guiada y potenciada cuando la oportunidad de beneficio es relativamente grande en comparación con la incomodidad para el usuario.

En la presente realización, si el usuario no acepta la oferta, el usuario podría renunciar a los beneficios de equilibrado de carga geográfica que ofrece la presente invención, eligiendo no cambiar su ubicación, debido a la región intermedia de una calidad de servicio más baja. Entonces, un usuario de este tipo padecería los problemas que están asociados con usuarios que no cambian de ubicación, es decir, unos niveles más bajos de sensibilidad de UE debido a los nodos de acceso sumamente cargados, un drenaje de la batería más grande y unos niveles más bajos de experiencia de los clientes.

Si el usuario acepta la oferta, un mensaje que indica la aceptación se devuelve del UE 110 al primer elemento de red o CEM. La indicación de tal aceptación se registra en los recursos de red y se almacena para fines posteriores, tales como fines de seguimiento de datos y de facturación. Si así se desea, una determinación de si realizar, o no, una oferta al usuario en el futuro opcionalmente podría basarse en la tasa de aceptación de ofertas pasada del usuario en este contexto. Tal tasa de aceptación de ofertas pasada opcionalmente se podría comprobar en el método 200 antes de ampliar una oferta, y ampliarse la oferta solo si la tasa de aceptación de ofertas pasada supera un umbral previamente establecido para ofertas que se realizan en un contexto similar (es decir, el usuario ha aceptado más de una fracción umbral de tales ofertas, a una tasa más alta que en otros contextos). Se podrían hacer otros usos del uso de aceptación de ofertas almacenado.

Si así se desea, se pueden usar otros tipos de información de histórico para decidir incluso si realizar, o no, la oferta. Por ejemplo, la oferta se puede realizar si, además de o en lugar de las consideraciones anteriores, se determina que el usuario está usando un nivel particular de tráfico / uso de servicio. Por ejemplo, si el usuario no está transfiriendo unos volúmenes lo bastante grandes de datos, en realidad no importa en qué ubicación esté situado el usuario, y no es necesario que se realice la oferta. De forma similar, si el usuario (y/u otros usuarios similares) ha mostrado previamente un nivel específico de movilidad (es decir, el usuario no es estático y no es extremadamente rápido), el sistema puede decidir no realizar la oferta al usuario. Adicionalmente, el sistema puede estudiar si el usuario (y/u otros usuarios similares) se ha movido previamente de forma progresiva en la dirección de un nivel mejorado cuando se da un gradiente de nivel de servicio de este tipo.

Por ejemplo, en una realización particular de la invención, el sistema determina de forma automática, basándose en datos de histórico, que en determinadas áreas, los usuarios, en general (es decir, sin limitarse a un usuario específico), están dispuestos a cambiar de ubicación de determinadas primeras ubicaciones a determinadas segundas ubicaciones. Para ilustrar esto, considérese una plaza particular en la que los turistas han mostrado su flexibilidad en el cambio de su ubicación, por ejemplo, para moverse a una ubicación diferente en la plaza (es decir, hacia un banco u otra ubicación acogedora en la plaza) para subir sus fotografías. Es raro que el mismo turista visite la misma ubicación múltiples veces. No obstante, el sistema puede usar los datos de histórico que se obtienen del comportamiento de una multitud de turistas que han visitado esta plaza en el pasado para realizar una sugerencia a un turista particular que está visitando la plaza por primera vez. A la inversa, el sistema podría usar datos de histórico para determinar que, basándose en el comportamiento pasado del usuario, ningún usuario acordaría jamás moverse de una determinada ubicación específica a una determinada segunda ubicación, debido a que esa segunda ubicación no es lo bastante apropiada / acogedora (por ejemplo, esta puede ser una ubicación privada aislada por un muro del público general). Por lo tanto, este tipo de datos de histórico de los usuarios pasados se pueden usar para determinar no realizar una oferta a un usuario actual basándose en las acciones de los usuarios pasados.

Adicionalmente, si así se desea, la decisión de si ampliar, o no, la oferta puede depender de si el usuario ha generado una solicitud para recibir tal oferta, y/o si el usuario o ubicación ha sido designado por el subsistema de CEM como un usuario o ubicación de alto valor.

Una vez que la indicación de la oferta aceptada se ha recibido del UE 110, el primer elemento de red / CEM indica al nodo de acceso o eNB y/o a la función de reglas de vigilancia y de tarificación (PCRF, *Policy and Charging Rules Function*) que inicie el refuerzo, es decir, para proporcionar un nivel de servicio artificialmente más alto. El primer

elemento de red / CEM supervisa entonces la tasa de avance del usuario hacia la segunda ubicación 110b y realiza una comprobación en busca de una condición de salida. En una realización particular de la invención, el sistema está configurado para proporcionar un nivel de servicio progresivamente más y más alto, cuanto más lejos avanza el UE hacia la segunda ubicación. Por ejemplo, en esa realización, un gradiente de nivel de servicio / tasa de bits uniforme estimulará “de manera uniforme” al usuario a moverse en unas direcciones que son, en general, más adecuadas / deseables dados la carga del sistema, la topología / prioridades de CSP.

Una vez que se ha detectado una condición de salida (se ha alcanzado la segunda ubicación 110b o se ha alcanzado un plazo límite (es decir, “se ha agotado el tiempo de espera”), el primer elemento de red / CEM proporciona un mensaje al eNB y/o PCRF para detener el refuerzo, es decir, para proporcionar un nivel de servicio “normal” al UE 110 basándose en las condiciones de RF. Por lo tanto, el UE 110 se devuelve a un nivel de servicio normal para la ubicación y las condiciones.

La presente invención proporciona un mecanismo novedoso de gestión de un equilibrado de carga geográfica, de forma óptima, al transferir usuarios de una macro célula, a una célula pequeña cercana y ligeramente cargada. Esto genera unos beneficios significativos para el operador al dar uso a unos recursos que, de lo contrario, se desperdiciarían y al despojarse de una carga con una célula relativamente cargada para una mayor eficiencia. Adicionalmente, esto genera unos beneficios significativos para el usuario, el cual logra un mejor nivel de servicio sin padecer unos niveles de servicio peores en la región intermedia. Este equilibrado de carga mejora adicionalmente el drenaje de la vida de la batería del usuario en comparación con la comunicación con una macro célula más distante (proporcionando, en algunos casos, una reducción de 1,5 veces en la tasa de drenaje de corriente).

Haciendo referencia a continuación a la figura 6, se muestra un ejemplo particular de un sistema de comunicación de radio en el que se puede usar la presente invención. Más en particular, se muestra un sistema principal por paquetes evolucionado en el que el UE 110 se encuentra en una macro célula que incluye el nodo de acceso de macro eNB 130 y un nodo de acceso de célula pequeña 140. En una realización particular preferida de la invención, el nodo de acceso 140 es una pasarela de datos por paquetes evolucionada (ePDG, *evolved packet data gateway*) que está vinculada a una pasarela de red de datos por paquetes P-GW. La pasarela de red de datos por paquetes P-GW conecta el usuario / UE con una red de datos por paquetes y servicios a través de la cual se puede acceder a Internet, a intranets de empresa, servicios de operador, subsistemas multimedia de IP IMS, etc.

Adicionalmente, el nodo de acceso de eNB 130 conecta el UE 110 con la pasarela de red de datos por paquetes P-GW, por medio de una pasarela de servicio S-GW. Esta conexión facilita la transferencia de tráfico de datos de IP entre el equipo de usuario UE 110 que está conectado con el nodo de acceso 130 y las redes externas de la red de datos por paquetes y servicios. Una entidad de gestión de movilidad MME se ocupa del plano de control, realizando el seguimiento y la radiobúsqueda del UE en el modo de espera y gestionando la señalización en relación con la movilidad y la seguridad. Por medio del plano de control, la entidad de gestión de movilidad MME accede al servidor de abonado propio y registro de ubicaciones propio HLR / HSS, al módulo de autenticación, autorización y contabilidad AAA, a las funciones de imposición de vigilancia y de tarificación y a la función de reglas de vigilancia y de tarificación PCRF. La CEM puede acceder a los datos en estos módulos para, entre otras cosas, fines de facturación. Adicionalmente, se puede proporcionar un servidor de ubicación. Además, en un sistema multiacceso y multiservicio, otras redes de acceso (tales como 2G y 3G) se pueden conectar adicionalmente con la pasarela de servicio S-GW por medio de un controlador de estación de base BSC o controlador de red de radio RNC, si así se desea. Es importante observar que el sistema de la figura 6 se proporciona solo para fines ilustrativos. La invención no tiene por objeto limitarse solo al sistema de la figura 6 sino que, evidentemente, se puede adaptar para su uso en otras configuraciones de sistema y con otros elementos que no se muestran.

Además, los dispositivos de red o elementos de red y sus funciones, que se describen en el presente documento, se pueden implementar mediante soporte lógico, por ejemplo, mediante un producto de programa informático para un ordenador, o mediante soporte físico. En cualquier caso, para ejecutar sus funciones respectivas, dispositivos correspondientemente usados, tales como el equipo de usuario, nodos de acceso, MME, S-GW, P-GW, CEM, un servidor de ubicación, etc., incluyen varios medios y componentes (que no se muestran) que se requieren para la funcionalidad de control, de procesamiento y de comunicación / señalización. Tales medios pueden comprender, por ejemplo, una unidad de procesamiento para ejecutar instrucciones y programas y para procesar datos, medios de memoria para almacenar instrucciones, programas y datos, para servir como un área de trabajo del procesador y similares (por ejemplo, ROM, RAM, EEPROM, y similares), medios de entrada para introducir datos e instrucciones mediante soporte lógico (por ejemplo, disquete flexible, CD-ROM, EEPROM, y similares), unos medios de interfaz de usuario para proporcionar posibilidades de supervisión y de manipulación a un usuario (por ejemplo, una pantalla, un teclado y similares), unos medios de interfaz para establecer enlaces y/o conexiones bajo el control de la unidad de procesamiento (por ejemplo, unos medios de interfaz cableados e inalámbricos, una antena, etc.) y similares.

Para el fin de la presente invención tal como se ha descrito en lo que antecede en el presente documento, se debería hacer notar que:

- una tecnología de acceso por medio de la cual la señalización se transfiere a y desde un elemento de red o nodo

- puede ser cualquier tecnología por medio de la cual un nodo pueda acceder a una red de acceso (por ejemplo, por medio de una estación de base o, en general, un nodo de acceso). Se puede usar cualquier tecnología presente o futura, tal como WLAN (*Wireless Local Access Network*, Red de Acceso Local Inalámbrico), WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*, Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), BlueTooth, Infrarrojos, y similares; a pesar de que las tecnologías anteriores son, en su mayor parte, tecnologías de acceso inalámbrico, por ejemplo, en diferentes espectros de radio, tecnología de acceso en el sentido de la presente invención también implica tecnologías alámbricas, por ejemplo, tecnologías de acceso basadas en IP como redes por cable o líneas fijas, pero también tecnologías de acceso conmutadas por circuitos; las tecnologías de acceso se pueden distinguir en al menos dos categorías o dominios de acceso tales como conmutadas por paquetes y conmutadas por circuitos, pero la existencia de más de dos dominios de acceso no obstaculiza que la invención se aplique a los mismos,
- las redes de acceso utilizables pueden ser cualquier dispositivo, aparato, unidad o medio mediante el cual una estación, entidad u otro equipo de usuario puede conectar con y/o utilizar servicios que son ofrecidos por la red de acceso; tales servicios incluyen, entre otras cosas, comunicación de datos y/o (audio) visual, descarga de datos, etc.;
 - un equipo de usuario puede ser cualquier dispositivo, aparato, unidad o medio mediante el cual un usuario o abonado de sistema puede experimentar servicios a partir de una red de acceso, tal como un teléfono móvil, una tableta, un asistente personal digital PDA o un ordenador;
 - unas etapas de método que probablemente se implementen como porciones de código de soporte lógico y que se ejecutan usando un procesador en un elemento de red o terminal (como ejemplos de dispositivos, aparatos, unidades y/o módulos del mismo, o como ejemplos de entidades que incluyen aparatos y/o módulos para el mismo), son independientes del código de soporte lógico y se pueden ser especificar usando cualquier lenguaje de programación conocido o desarrollado en el futuro siempre que se mantenga la funcionalidad que es definida por las etapas de método;
 - en general, cualquier etapa de método es adecuada para implementarse como soporte lógico o mediante soporte físico sin cambiar la idea de la invención en términos de la funcionalidad que se implementa;
 - unas etapas de método y/o dispositivos, aparatos, unidades o medios que probablemente se implementen como componentes de soporte físico en un terminal o elemento de red, o cualquier módulo o módulos de los mismos, son independientes del soporte físico y se pueden implementar usando cualquier tecnología de soporte físico conocida o desarrollada en el futuro o cualquier híbrido de estas, tales como MOS (*Metal Oxide Semiconductor*, Metal - Óxido - Semiconductor), CMOS (*Complementary MOS*, MOS Complementario), BiMOS (*Bipolar MOS*, MOS Bipolar), BiCMOS (*Bipolar CMOS*, CMOS Bipolar), ECL (*Emitter Coupled Logic*, Lógica de Emisores Acoplados), TTL (*Transistor - Transistor Logic*, Lógica Transistor - Transistor), etc., usando, por ejemplo, componentes de ASIC (*Application Specific IC (Integrated Circuit)*, CI (Circuito Integrado) para Aplicaciones Específicas), componentes de FPGA (*Field - programmable Gate Array*, Matriz de Puertas Programable en Campo), componentes de CPLD (*Complex Programmable Logic Device*, Dispositivo Lógico Programable Complejo) o componentes de DSP (*Digital Signal Processor*, Procesador Digital de Señales); además, cualesquiera etapas de método y/o dispositivos, unidades o medios que probablemente se implementen como componentes de soporte lógico se pueden basar, por ejemplo, en cualquier arquitectura de seguridad capaz, por ejemplo, de autenticación, autorización, modulación y/o protección de tráfico;
 - unos dispositivos, aparatos, unidades o medios se pueden implementar como dispositivos, aparatos, unidades o medios individuales, pero esto no excluye que los mismos se implementen de una forma distribuida por la totalidad del sistema, siempre que se mantenga la funcionalidad del dispositivo, aparato, unidad o medio,
 - un aparato se puede representar mediante un chip de semiconductores, un conjunto de chips o un módulo (de soporte físico) que comprende tal chip o conjunto de chips; esto, no obstante, no excluye la posibilidad de que una funcionalidad de un aparato o módulo, en lugar de implementarse en soporte físico, se implemente como soporte lógico en un módulo (de soporte lógico) tal como un programa informático o un producto de programa informático que comprende porciones de código de soporte lógico ejecutables para su ejecución / ejecutarse en un procesador;
 - un dispositivo se puede considerar como un aparato o como un conjunto de más de un aparato, ya sea funcionalmente en cooperación entre sí o de forma funcionalmente independiente uno de otro pero en una misma carcasa de dispositivo, por ejemplo.

Muchas modificaciones y otras realizaciones de las invenciones que se exponen en el presente documento se le ocurrirán a un experto en la materia a la que se refieren las presentes invenciones, que cuente con el beneficio de las enseñanzas que se presentan en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se ha de entender que la invención no ha de estar limitada a las realizaciones específicas que se divulgan y que se tiene por objeto incluir, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, modificaciones y otras realizaciones. Además, a pesar de que las descripciones anteriores y los dibujos asociados describen realizaciones a modo de ejemplo en el contexto de determinadas combinaciones a modo de ejemplo de elementos y/o funciones, se debería apreciar que se pueden proporcionar diferentes combinaciones de elementos y/o funciones por medio de realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. A este respecto, por ejemplo, también se contemplan diferentes combinaciones de elementos y/o funciones que no sean las que se han descrito de forma explícita en lo que antecede, tal como se puede exponer en algunas de las reivindicaciones adjuntas. A pesar de que en el presente documento se emplean expresiones específicas, estas se usan en un sentido genérico y descriptivo y no solo para fines de limitación.

5 Se debería hacer notar que los signos de referencia en las reivindicaciones no se deberían de interpretar como limitantes del alcance de las reivindicaciones. Adicionalmente, a pesar de que la invención se ilustra y se describe en el presente documento como materializada en un sistema y método de gestión de oferta y de un equilibrado de carga de célula pequeña accionado por movimiento de equipo de usuario, no se tiene por objeto, no obstante, que se limite únicamente a los detalles que se muestran, debido a que se pueden hacer diversas modificaciones y cambios estructurales en la misma sin apartarse de la invención y dentro del alcance y el ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de gestión de un equilibrado de carga accionado por movimiento, que comprende las etapas de:
 - (a) detectar una primera cobertura o nivel de servicio (115) para un dispositivo de usuario (110) en una primera ubicación (110a);
 - 5 (b) determinar si el dispositivo de usuario (110) en la primera ubicación (110a) se encuentra dentro de una distancia umbral previamente determinada de una segunda ubicación (110b) que tiene una segunda cobertura o nivel de servicio (117) que es mejor que la primera cobertura o nivel de servicio (115);
 - (c) determinar si una cobertura o nivel de servicio en una ubicación intermedia (110c) entre la primera ubicación (110a) y la segunda ubicación (110b) es peor que la primera cobertura o nivel de servicio (115); y
 - 10 (d) basándose en los resultados de las etapas de determinación (b) y (c), proporcionar una cobertura o nivel de servicio reforzado al dispositivo de usuario (110) en la ubicación intermedia (110c) cuando el dispositivo de usuario (110) se mueve de la primera ubicación (110a) a la segunda ubicación (110b).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda cobertura o nivel de servicio (117) es al menos dos veces mejor que la primera cobertura o nivel de servicio (115).
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la cobertura o nivel de servicio se aumenta de forma progresiva cuanto más lejos avanza el dispositivo de usuario (110) hacia la segunda ubicación (110b).
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el dispositivo de usuario (110) es atendido por una macro célula (130) en la primera ubicación (110a) y por una célula pequeña (140) en la segunda ubicación (110b).
- 20 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 o 4, en el que el refuerzo de nivel de servicio se logra a través de señalización de QoS / PCRF.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 o 4, en el que el refuerzo de nivel de servicio se logra a través de una señalización de QoS directa con un eNB.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5 o 6, que incluye adicionalmente la etapa de registrar una indicación en relación con la implementación de la cobertura o nivel de servicio reforzado.
- 25 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la indicación registrada se usa para la facturación de la cobertura o nivel de servicio reforzado.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8, que incluye adicionalmente la etapa de proporcionar una oferta para una cobertura o nivel de servicio reforzado a un dispositivo de usuario antes de proporcionar la cobertura o nivel de servicio reforzado en la etapa (d), proporcionándose la cobertura o nivel de servicio reforzado basándose en las determinaciones y si se recibe del dispositivo de usuario (110) un mensaje que indica la aceptación de la oferta.
- 30 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la oferta incluye información acerca de al menos uno de:
un periodo de tiempo durante el cual el dispositivo de usuario (110) ha de permanecer en la segunda ubicación (110b) para recibir la cobertura o nivel de servicio reforzado;
35 un nivel de servicio anticipado en la segunda ubicación (110b);
un intervalo de tiempo dentro del cual el dispositivo de usuario (110) se ha de mover a la segunda ubicación (110b);
o
los niveles de servicio anticipados en la primera y/o la segunda ubicación (110a, 110b, 110c).
- 40 11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10, en el que la oferta se proporciona al dispositivo de usuario basándose en una tasa pasada de aceptación de ofertas similares por el dispositivo de usuario y/o por otros dispositivos de usuario en un contexto similar.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 u 11, que incluye adicionalmente la etapa de interrumpir la cobertura o nivel de servicio reforzado que se proporciona en la etapa (d) si el dispositivo de

usuario (110) no logra unos niveles de movimiento previamente determinados dentro de unos intervalos de tiempo previamente definidos.

13. Un sistema para proporcionar un equilibrado de carga accionado por movimiento de una red de comunicación de radio, que comprende:

5 un primer nodo de acceso (130);

un segundo nodo de acceso (140) que tiene una carga más ligera que la de dicho primer nodo de acceso (130);

al menos un elemento de red (135) configurado para:

detectar una primera cobertura o nivel de señal (115) de un dispositivo de usuario (110) en una primera ubicación (110a);

10 determinar si el dispositivo de usuario (110) en la primera ubicación (110a) se encuentra dentro de una distancia umbral previamente determinada de una segunda ubicación (110b) que tiene una segunda cobertura o nivel de servicio (117) proporcionado por el segundo nodo de acceso (140) que es mejor que la primera cobertura o nivel de servicio (115);

15 determinar si una cobertura o nivel de servicio en una ubicación intermedia (110c) entre la primera ubicación (110a) y la segunda ubicación (110b) es peor que la primera cobertura o nivel de servicio (115); y

basándose en las determinaciones que son realizadas por el al menos un elemento de red (135), proporcionar una cobertura o nivel de servicio reforzado al dispositivo de usuario (110) en la ubicación intermedia (110c) cuando el dispositivo de usuario (110) se mueve de la primera ubicación (110a) a la segunda ubicación (110b).

20 14. El sistema de la reivindicación 13, en el que el primer nodo de acceso (130) es un nodo de acceso de macro célula y el segundo nodo de acceso (140) es un nodo de acceso de célula pequeña vecino del nodo de acceso de macro célula.

15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que el al menos un elemento de red (135) aumenta de forma progresiva la cobertura o nivel de servicio del dispositivo de usuario (110) cuanto más lejos avanza el dispositivo de usuario (110) hacia la segunda ubicación (110b).

25 16. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, 14 o 15, que incluye adicionalmente la etapa de registrar una indicación en relación con la implementación de la cobertura o nivel de servicio reforzado para la facturación de la cobertura o nivel de servicio reforzado.

30 17. El método de acuerdo con la reivindicación 13, 14, 15 o 16, que incluye adicionalmente la etapa de proporcionar una oferta para una cobertura o nivel de servicio reforzado al dispositivo de usuario (110) antes de proporcionar una cobertura o nivel de servicio reforzado en la ubicación intermedia (110c), proporcionándose la cobertura o nivel de servicio reforzado basándose en las determinaciones y estando sujeto a que se reciba del dispositivo de usuario (110) un mensaje que indica la aceptación de la oferta.

18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 17, en el que la oferta incluye información acerca de al menos uno de:

35 un periodo de tiempo durante el cual el dispositivo de usuario (110) ha de permanecer en la segunda ubicación (110b) para recibir la cobertura o nivel de servicio reforzado;

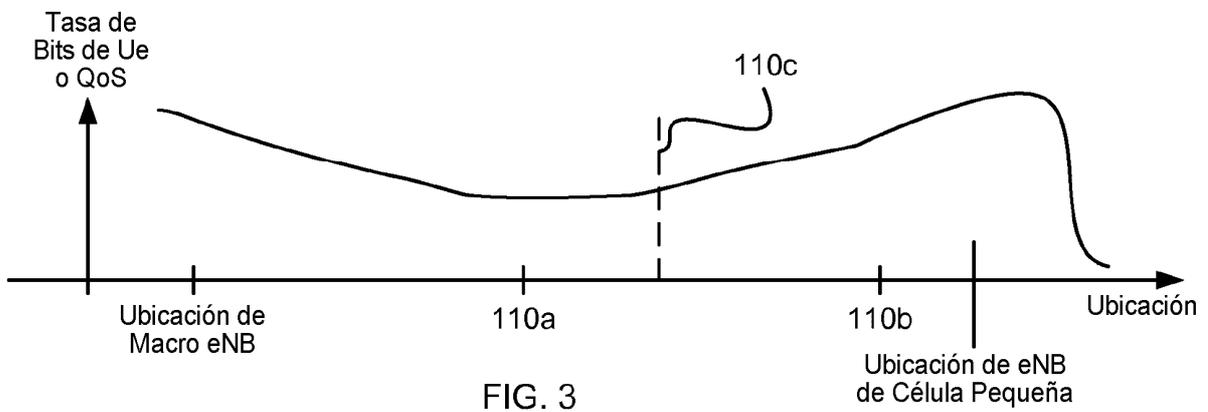
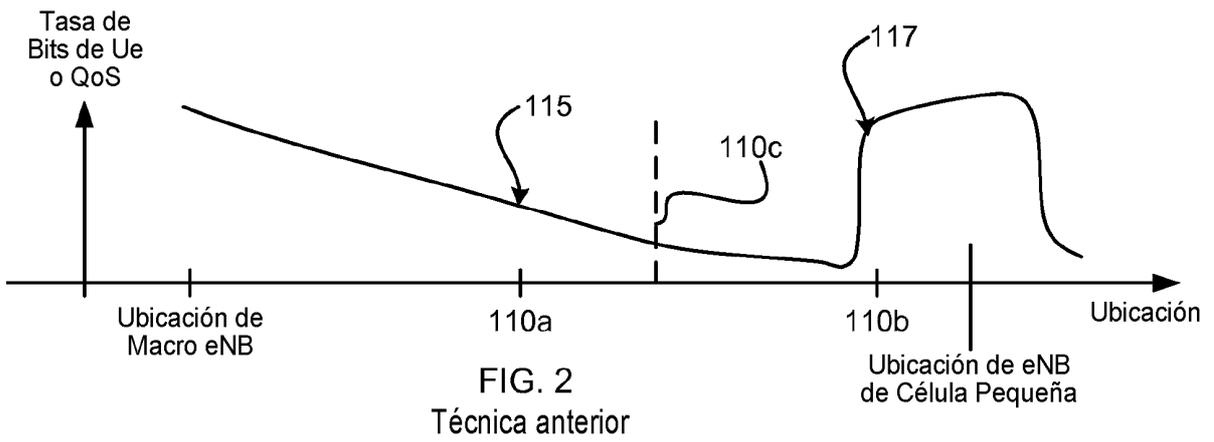
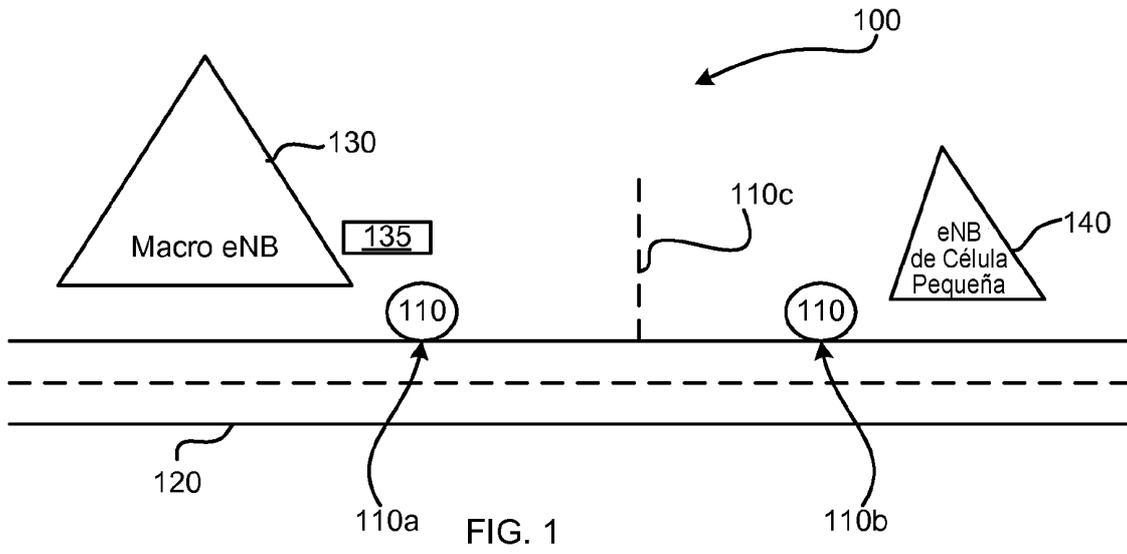
un nivel de servicio anticipado en la segunda ubicación (110b);

un intervalo de tiempo dentro del cual el dispositivo de usuario (110) se ha de mover a la segunda ubicación (110b);
o

40 los niveles de servicio anticipados en la primera y/o la segunda ubicación (110a, 110b, 110c).

19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, 14, 15, 16, 17, 18 o 19, en el que el al menos un elemento de red (135) está configurado adicionalmente para interrumpir la cobertura o nivel de servicio reforzado que se proporciona al dispositivo de usuario (110) a través de la ubicación intermedia (110c) si el dispositivo de usuario (110) no logra unos niveles de movimiento previamente determinados dentro de unos intervalos de tiempo previamente definidos.

20. Un elemento de red para su uso en un sistema de comunicación de radio, configurado el elemento de red para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 o 12.



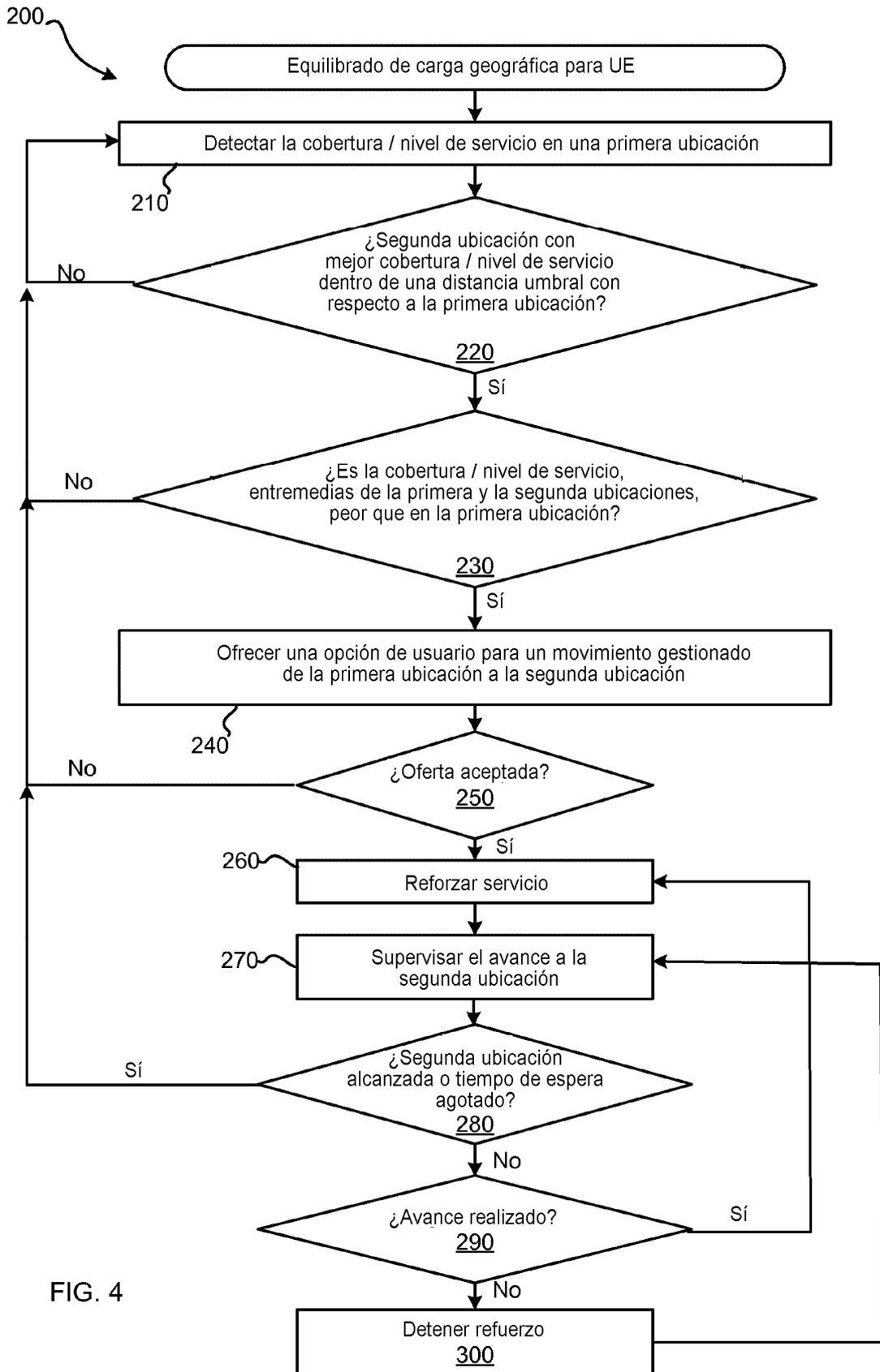


FIG. 4

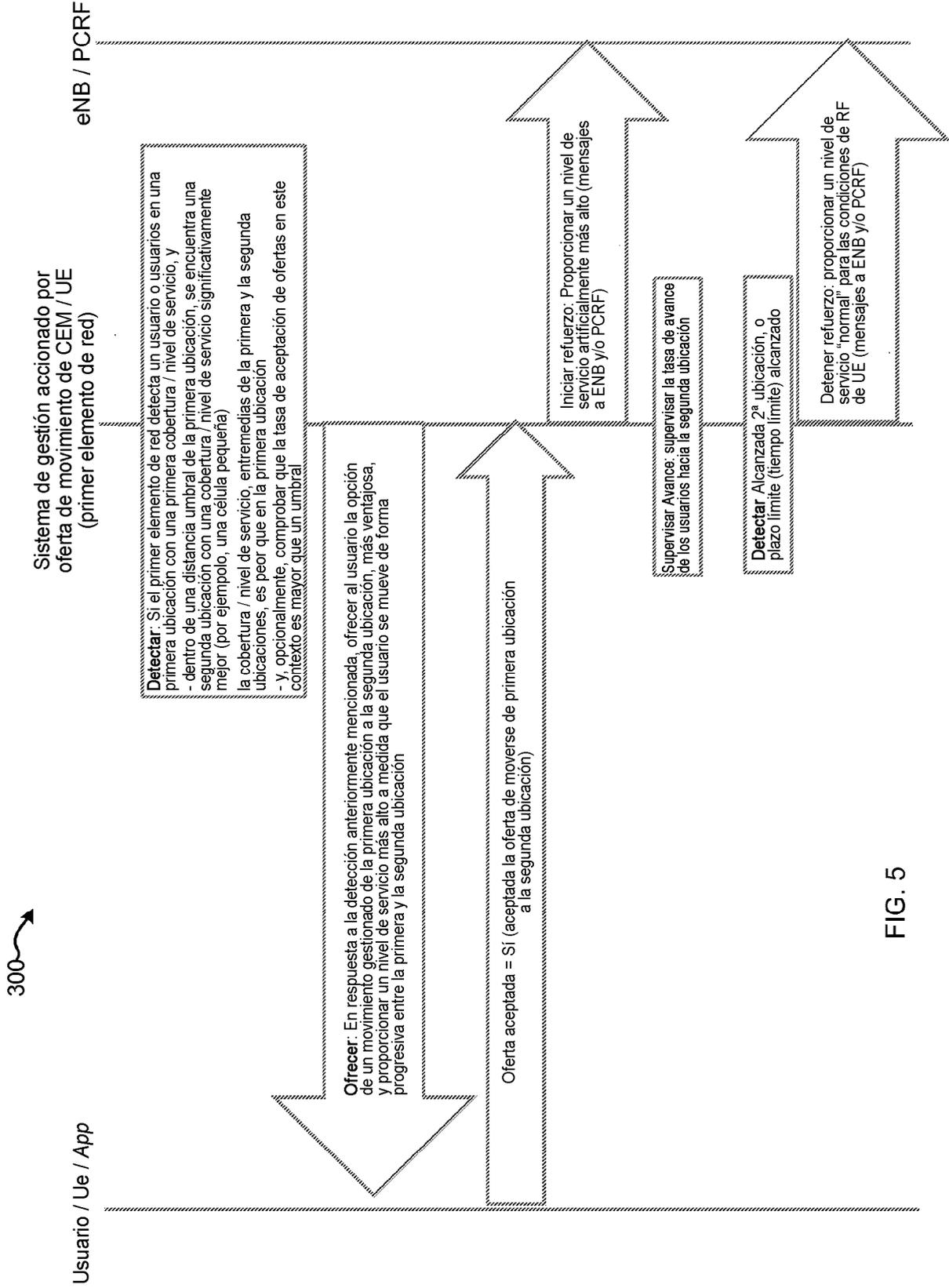


FIG. 5

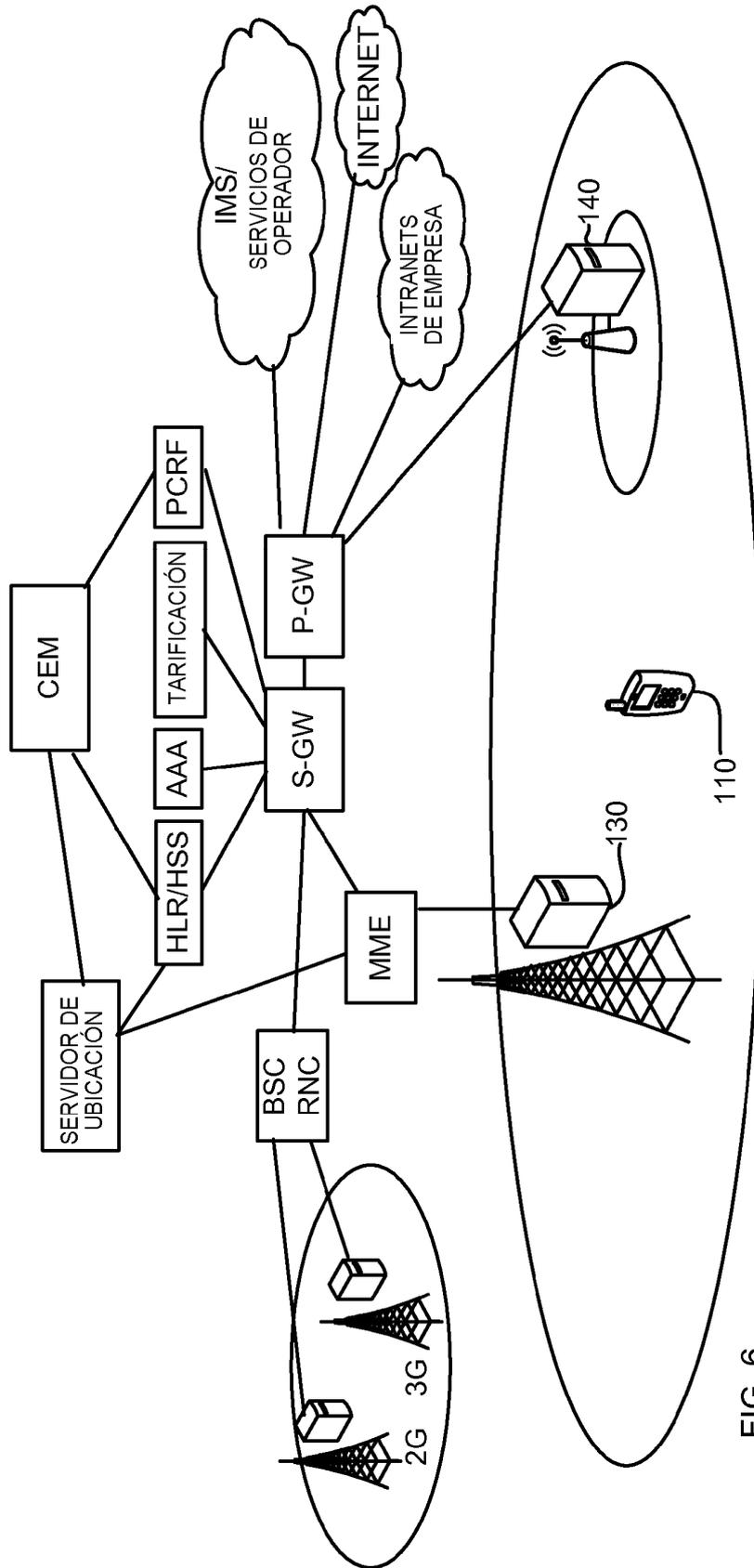


FIG. 6