



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 137**

51 Int. Cl.:
H04W 24/00 (2006.01)
H04W 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08749280 .7**
96 Fecha de presentación : **30.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2140700**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Método y adaptación en una red de comunicación.**

30 Prioridad: **02.05.2007 SE 0701053**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.06.2011

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

72 Inventor/es: **Kazmi, Muhammad Ali;**
Baldemair, Robert y
Hu, Rong

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 361 137 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

Método y adaptación en una red de comunicación.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a los métodos y adaptaciones en una red de comunicación y más concretamente a una detección de fuera de cobertura del enlace descendente y el informe del fuera de cobertura a la red.

Antecedentes de la invención

10 En E-UTRAN se usa la tecnología de Acceso Múltiple por División en Frecuencia Ortogonal (OFDMA) en el enlace descendente. OFDM es un esquema de modulación en el que los datos a ser transmitidos se dividen en varias subsecuencias, donde cada subsecuencia se modula en una subportadora separada. De ahí que en los sistemas basados en OFDMA, el ancho de banda disponible se subdivide en varios bloques o unidades de recursos como se define, por ejemplo, en la TR 25.814 de 3GPP: "Aspectos de la Capa Física para UTRA Evolucionado". De acuerdo con este documento, un bloque de recursos se define tanto en el tiempo como en la frecuencia. De acuerdo con las suposiciones actuales, una magnitud del bloque de recursos es 180 KHz y 0,5 ms en los dominios de la frecuencia y el tiempo, respectivamente. El ancho de banda total del enlace ascendente y el enlace descendente es tan grande como 20 MHz.

Mediciones del Enlace Descendente en E-UTRAN

20 En E-UTRAN se requiere el equipo de usuario (UE) para realizar distintos tipos de mediciones para facilitar muchas tareas relacionadas con la gestión de recursos de radio (RRM) tales como programación, traspaso, control de admisión, control de congestión, etc. Algunas mediciones típicas del enlace descendente llevadas a cabo por el UE incluyen el indicador de la calidad del canal (CQI), el indicador de la fortaleza de la señal portadora recibida (RSSI portadora), la potencia recibida del símbolo de referencia (RSRP), etc. Algunas de estas mediciones se hacen en los símbolos de referencia, que se transmiten al menos una vez cada subportadora 6ª en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo la RSRP y el CQI se miden sobre los símbolos de referencia. Otros canales comunes enviados en el enlace descendente en E-UTRAN incluyen el canal de sincronización (SCH) y el canal de radiodifusión (BCH).

25 Algunas de estas mediciones especialmente la RSRP, que se basa en el promediado a largo plazo, se usa por la red para el traspaso desencadenado por la cobertura. En otras palabras la RSRP podría proporcionar la información relacionada con la cobertura de la celda.

Transmisión Orientada a Paquetes en E-UTRAN

30 El E-UTRAN es un sistema orientado a paquetes, donde todo tipo de transmisión del enlace ascendente y enlace descendente que incluye datos y señalización tiene lugar a través del canal compartido. La red tiene el control completo sobre los recursos de radio y de red o las denominadas concesiones de programación (por ejemplo, los bloques de recursos, modulación, codificación, subtramas, etc), que se asignan al UE en base a la demanda. No obstante, podría ser posible, parcialmente o completamente, preasignar cantidad limitada de recursos al UE para cierto tipo de informes críticos de medición periódica.

Transmisión RACH en E-UTRAN

El acceso aleatorio en E-UTRAN se basa en un procedimiento de dos pasos. En el primer paso el UE transmite una firma seleccionada aleatoriamente a la red. En el procedimiento consecutivo la red responde al UE con una concesión de programación del enlace ascendente que se usa por el UE para transmitir detalles adicionales relacionados con la petición de conexión.

40 La secuencia transmitida se elige aleatoriamente fuera de un grupo disponible de 64 secuencias únicas. Si el UE no recibe una concesión de programación del enlace ascendente dentro de un cierto tiempo selecciona aleatoriamente una nueva secuencia de firma y realiza un nuevo intento de acceso aleatorio (RA).

45 Los recursos tiempo-frecuencia donde se puede realizar el acceso aleatorio se anuncian a través de la información del sistema. Una oportunidad (o recurso) de acceso aleatorio tiene una amplitud de 1,08 MHz (6 bloques de recursos, cada uno compuesto de 180 kHz en el dominio de la frecuencia) y se extiende durante 1 ms. Se pueden difundir múltiples oportunidades de RA sobre la frecuencia. Depende de la red si programar o no otros datos en un intervalo de RA.

La red de esta manera también controla si la transmisión de RA es ortogonal o no con la transmisión de datos compartidos.

Concepto de Fuera de Cobertura

No se especifica un concepto explícito de fuera de cobertura. No obstante, el concepto similar llamado fuera de sincronismo se usa en el WCDMA. En WCDMA el control de la potencia del enlace descendente es obligatorio. Esto

5 significa que la estación base ajusta su potencia transmitida del enlace descendente en respuesta a los comandos de control de potencia (TPC) enviados por el UE. En caso de situación fuera de sincronismo hay un riesgo de que los comandos de potencia excesiva puedan saturar la potencia transmitida del enlace descendente de la estación base. De esta manera el propósito principal de fuera de sincronismo en WCDMA es proteger a la estación base de la transmisión innecesaria de alta potencia. En otras palabras cuando el fuera de sincronismo se notifica la estación base deshabilita la conexión del UE o al menos ignora simplemente los comandos TPC recibidos desde el UE. El concepto general del concepto de fuera de sincronismo se describe más adelante.

10 El UE monitoriza la calidad del canal del enlace descendente en una señal de medición adecuada (por ejemplo las señales de referencia o piloto). Si la calidad del enlace descendente estimada permanece por debajo de un límite de calidad aceptable (Q_{out}) durante un periodo de tiempo (T_{out}) entonces el UE informa del fuera de cobertura a sus capas más altas (por ejemplo la capa 3 o RRC) a través de un primario fuera de cobertura. Más tarde las capas más altas del UE indican al RRC en la red (por ejemplo el RNC) que la capa física del UE ha detectado el fuera de cobertura. La red entonces toma una medición apropiada tal como el cambio de los desplazamientos de potencia del enlace descendente, traspaso, control de congestión, etc.

15 Dadas que la condición de radio del enlace descendente mejora, de ahí que el UE también necesite monitorizar la calidad del canal del enlace descendente cuando está en el estado de fuera de cobertura. En esta situación si el UE detecta que la calidad estimada del enlace descendente ha llegado a ser mayor que otro umbral (Q_{in}) durante el periodo de tiempo T_{in} , entonces el UE notifica en cobertura a sus capas más altas a través del primario. Más tarde las capas más altas del UE informan a la red que su capa física ha detectado en cobertura.

20 Concepto Fuera de Sincronismo en WCDMA

Como se fijó anteriormente no se especifica el concepto de fuera de cobertura explícito. No obstante, el concepto similar llamado procedimiento de notificación de fuera de sincronismo se usa en WCDMA para proteger la transmisión de la estación base de transmitir potencia alta innecesaria.

25 En WCDMA se especifica el fuera de sincronismo del enlace descendente en el documento de la especificación 3GPP 25.214 "Procedimientos de la Capa Física" y se describe brevemente como sigue:

30 El UE estima la calidad del canal del enlace descendente, que se expresa como la tasa de error del comando de control de la potencia de transmisión (TPC). Si la calidad del enlace descendente está por debajo del nivel especificado (Q_{out}) durante T_{out} el UE notifica el fuera de sincronismo. Típicamente se notifica el fuera de sincronismo a la red por el UE si la calidad medida del enlace descendente en términos de la tasa de error del comando TPC excede el 30% sobre el intervalo de medición de 160 ms.

Dado que los comandos TPC se envían en el DPCCH o F-DPCH, por lo tanto los criterios de fuera de sincronismo se basan en el canal dedicado, es decir en el canal específico del UE. Una descripción del procedimiento de fuera de sincronismo en WCDMA se representa en la figura 1.

Escenarios de Fuera de Cobertura en E-UTRAN

35 En esta sección describimos algunos escenarios o situaciones importantes donde se necesita la indicación de pérdida de cobertura explícita por la red. Algunos ejemplos de tales escenarios son:

- Frontera de cobertura de E-UTRAN.
- Cobertura escasa en la unión de formatos de celda irregulares

Escenario de Frontera de Cobertura:

40 La cobertura limitada de E-UTRAN en alguna proximidad geográfica puede provocar fronteras de cobertura. Esto puede conducir fácilmente a una situación donde un UE pierda cobertura cuando se mueve fuera de las fronteras de cobertura de la E-UTRAN. Una indicación explícita de pérdida de cobertura en este escenario haría la red consciente del estado de cobertura del UE más claramente. Esto podría ayudar a la red a mejorar la cobertura, si es posible, empleando técnicas de gestión de recursos de radio adecuadas. Por otra parte, una pérdida de cobertura consistente como se representa por los criterios de pérdida de cobertura podría permitir a la red caer tal UE así en el tiempo ahorrando por ello recursos de la red.

Áreas de Cobertura Escasa:

50 E-UTRAN como cualquier otra red celular se espera que ofrezca cobertura ubicua en todos los tipos de ubicaciones. No obstante, hay al menos algunos puntos de cobertura inevitables, donde la buena planificación de celda es muy difícil de realizar en la práctica. Estas áreas se podrían encontrar en la intersección de formatos de celda muy irregulares por ejemplo celdas que abarcan colinas y rascacielos dentro de una región metropolitana congestionada. Asegurar consistentemente buena cobertura en tales puntos de cobertura poco manejable podría agotar enormes recursos de radio de la red. No obstante, un mecanismo de gestión de recursos de radio eficiente podría reaccionar y mejorar la cobertura en base a la demanda asignando más recursos etc. La realización de tal mecanismo requiere

la realimentación explícita del UE cuando su cobertura cae por debajo del nivel deseado.

Limitación de la Indicación Implícita de Pérdida de Cobertura

5 Las mediciones notificadas del UE tales como la RSRP en la E-UTRAN pueden representar implícitamente el estado de la cobertura del UE. No obstante, cualquier medición que incluya la RSRP está limitada a un cierto valor de notificación mínimo, por ejemplo hasta -140 dBm. No obstante, en tales escenarios de fuera de cobertura la cantidad medida (por ejemplo la RSRP) va a estar probablemente fuera del alcance de la notificación, es decir mucho más baja que el valor mínimo notificable. En caso de que el alcance notificado se extienda más (por ejemplo por debajo de -140 dBm), los resultados medidos en alcances menores obviamente incorporarían incertidumbres de medición muy grandes. Esto es porque en cantidad medida baja la incertidumbre llega a ser más grande representando el valor notificado altamente poco fiable. De ahí que en estas circunstancias, solamente en base a los informes de medición del UE, la red no puede entender correctamente que el UE está fuera de cobertura o no.

Indicación de Cobertura a través de la Conexión Dedicada

15 En el escenario de fuera de cobertura o de fuera de sincronismo la conexión del enlace descendente (desde la estación base al UE) llega a ser poco fiable. En WCDMA, donde se mantiene una conexión dedicada, el UE aún es capaz de enviar la indicación de fuera de sincronismo en el enlace ascendente a pesar de que el enlace descendente permanece inalcanzable. En E-UTRAN solamente se usa el canal compartido para la transmisión del enlace ascendente y del enlace descendente, donde los recursos se asignan por la red en base a la demanda. Es de esta manera improbable que el UE en E-UTRAN sea capaz de recibir correctamente cualquier concesión de programación o asignación de recursos desde la red en la situación de fuera de cobertura. De esta manera el planteamiento de WCDMA actual es menos probable que funcione en E-UTRAN.

Criterios de Pérdida de Cobertura en base a las Señales de Referencia Dedicadas

El procedimiento de fuera de sincronismo existente en UTRAN tiene en cuenta solamente el DPCCH o F-DPCH cuando se estima la calidad del canal del enlace descendente. Como consecuencia la estimación de la calidad del canal del enlace descendente se hace en los comandos TCP y/o bits piloto dedicados.

25 No obstante, se ha evaluado que la estimación de la calidad del canal del enlace descendente basada tanto en pilotos dedicados como comunes conduce a la detección mejor del fuera de sincronismo por el UE. La posible razón es que los pilotos o las señales de referencia dedicadas usadas en WCDMA se controlan en potencia que no proporcionan el estado de cobertura real del UE. El aspecto del uso de las señales de referencia comunes para detectar el fuera de sincronismo o fuera de cobertura no se usa en el sistema existente.

30 El documento US 2007/026818 revela una adaptación de detección envuelta, dicha adaptación que apantalla las señales de radiofrecuencia para una señal predeterminada que utiliza un protocolo de comunicación predeterminado. Tras la detección de la señal predeterminada, la adaptación transmite una señal adicional que es una instrucción para que el dispositivo informático ejecute una acción predeterminada.

35 El documento WO 00/19762 revela un método y sistema para gestión mejorada del tráfico en sistemas de telecomunicación inalámbrica que usan distintos niveles de control de admisión y distintas capas de frecuencia para mejorar la capacidad total de la red y la calidad de la llamada en la red mediante la utilización de manera más eficiente de los recursos espectrales.

40 El documento US 2004/157610 revela un método y aparato para determinar la cobertura y conmutación entre sistemas de comunicación con superposición para determinar mediante la ayuda de una métrica si un terminal está o no bajo la cobertura de un sistema de comunicación inalámbrica actual y conmutar desde el sistema actual a otro sistema inalámbrico si el terminal se considera que está fuera de la cobertura del sistema actual.

Resumen de la invención

45 En la realización preferente la detección del fuera de cobertura del enlace descendente se basa en la medición hecha en algunos canales comunes tales como el BCH, las señales de referencia común, las señales de sincronización o las combinaciones de las mismas. En otra realización se basa en la combinación de cualquier conjunto de señales de referencia común y señales de referencia dedicadas.

El fuera de cobertura se notifica a la red de una serie de maneras. Se indica:

- Enviando un patrón único de secuencias de firma en el canal RACH
- Asignando proactivamente los recursos cuando cierta(s) medición(mediciones) notificada(s) del UE está(n) en el nivel mínimo
- Definiendo el indicador de fuera de cobertura en uno o más de los informes de medición del UE

Gracias al suministro de los métodos inventivos se obtendrán las siguientes ventajas:

- El informe de fuera de cobertura explícito del enlace descendente permitiría a la red mejorar la cobertura tomando la acción adecuada, por ejemplo el traspaso, el control de congestión etc.
 - Por otra parte ayudaría a la red a ahorrar recursos si la cobertura no se puede mejorar.
 - Mejorará la planificación y el dimensionamiento de la red.
- 5 - El UE es capaz de informar del fuera de cobertura sin la necesidad de solicitar las concesiones de programación del enlace ascendente o la asignación de recursos.

Aún otros objetos y rasgos de la presente invención llegarán a ser evidentes a partir de la descripción detallada siguiente considerada en conjunto con los dibujos anexos. Se tiene que entender, no obstante, que los dibujos se diseñan solamente para los propósitos de ilustración y no como una definición de los límites de la invención, para los cuales se debería hacer referencia a las reivindicaciones adjuntas. Se debería entender además que los dibujos no están dibujados necesariamente a escala y que, a menos que se indique de otro modo, pretenden meramente ilustrar conceptualmente las estructuras y procedimientos descritos aquí dentro.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, en los que como caracteres de referencia se indican elementos similares en todas las diversas vistas:

- 15 La Figura 1 muestra un ejemplo de una arquitectura de red de comunicación;
- La Figura 2: El principio de notificación del fuera de cobertura y en cobertura.
- La Figura 3: La indicación del fuera de cobertura mediante el patrón único de secuencias de firma en el tiempo.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

20 La Figura 1 representa un sistema de comunicación, tal como un sistema OFDM o un sistema WCDMA, que incluye una Red de Acceso Radio (RAN), tal como la arquitectura de la Red de Acceso Terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN), que comprende al menos una Estación Base de Radio (RBS) (o Nodo B) 15a-b, conectada a uno o más Controladores de Red Radio (RNC) 10 (solamente se muestra uno en la fig. 1). La RAN se conecta sobre un interfaz tal como el interfaz lu a una red central (CN) 12, que puede ser una CN externa orientada a conexión tal como la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN) o la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), y/o una CN externa sin conexión como Internet.

25 La RAN y la CN 12 proporcionan la comunicación y el control para una pluralidad de equipos de usuario (UE) 18a-d. Los UE 18 usan cada uno los canales del enlace descendente (DL) (es decir base a usuario o hacia adelante) y los canales del enlace ascendente (UL) (es decir usuario a base o inversa) para comunicar con al menos una RBS 15 sobre un interfaz de radio o aéreo.

30 De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, el sistema de comunicación se describe aquí dentro como un sistema de comunicación WCDMA. La persona experta, no obstante, se dará cuenta de que el método inventivo y la adaptación funcionan muy bien en todos los sistemas de comunicaciones. Los equipos de usuario 18 pueden ser estaciones móviles tales como teléfonos móviles (teléfonos "celulares") y ordenadores portátiles con terminación móvil y de esta manera, por ejemplo, pueden ser dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, incluidos en el ordenador o montados en el coche que comunican la voz y/o los datos con la RAN.

Hay dos aspectos principales de la invención:

Detección del fuera de cobertura

Notificación del fuera de cobertura

40 Detección del Fuera de Cobertura

La detección de fuera de cobertura del enlace descendente o bien se basa en el canal común o bien en la combinación de canales comunes y dedicados. De ahí que las dos siguientes categorías de procedimientos de notificación de fuera de sincronismo sean tratadas:

- Detección en base al canal común.
- 45 - Detección en base a los canales comunes y dedicados combinados.

Detección en base al Canal Común

En E-UTRAN algunos ejemplos de señales o canales de referencia comunes son:

- Las señales de referencia del enlace descendente
- El canal SCH primario y/o secundario
- El canal BCH primario

5 El UE debería medir y evaluar consistentemente los criterios de pérdida de cobertura durante un periodo de tiempo especificado. Por ejemplo el fuera de cobertura podría suceder cuando una o más de estas cantidades caen por debajo de un umbral deseado durante un periodo de tiempo ($T_{1, out}$):

- La fortaleza de señal o la SINR de la señal de referencia (RS)
- La fortaleza de señal o la SINR del SCH
- La fortaleza de la señal o la SINR del SCH y RS combinadas

- 10
- La BLER del BCH
 - La BER o tasa de error de símbolo

El UE también informaría en cobertura (es decir, cuando la cobertura del enlace descendente llega a ser aceptable) cuando una o más de las cantidades medidas anteriores llegasen a ser mayores que otro umbral durante cierto periodo de tiempo ($T_{1, in}$).

15 La descripción anterior se expresa en forma algorítmica en las secciones siguientes:

Procedimiento de Fuera de Cobertura:

El UE informa del fuera de cobertura en base al siguiente algoritmo:

ρ = calidad del DL estimada por el UE en el canal común.

Inicio:

20 **SÍ** ($\rho < \rho_{out}$) durante el periodo $T_{1, out}$

El UE informa del fuera de cobertura

DE OTRO MODO

Ir al Inicio

Procedimiento en Cobertura:

25 La condición previa para la notificación en cobertura es que el UE vaya al estado de fuera de cobertura a partir del de en cobertura (en base al canal común).

Inicio:

SÍ ($\rho > \rho_{in}$) durante el periodo $T_{1, in}$

El UE informa del en cobertura

30 **DE OTRO MODO**

Ir al Inicio.

Fuera de cobertura en base a las mediciones del UE existentes:

35 Dado que algunas mediciones de la celda colindante notificada del UE (por ejemplo la RSRP) se basan en las señales de referencia, por lo tanto otra posibilidad es definir que el fuera de cobertura sucede cuando la cantidad medida está por debajo del valor mínimo notificable mediante cierto umbral (Ψ). Como ejemplo el fuera de cobertura sucederá si se satisface la siguiente condición durante el periodo de tiempo ($T_{1, out}$):

$$\text{RSRP}_{\text{medida}} < \text{RSRP}_{\text{min}} - \Psi_1 \quad (1)$$

Igualmente, el en cobertura sucedería cuando se satisfaga la siguiente condición durante cierto periodo de tiempo ($T_{1, in}$):

40
$$\text{RSRP}_{\text{medida}} > \text{RSRP}_{\text{min}} + \Psi_2 \quad (2)$$

Detección en base a los canales comunes y dedicados combinados

Este procedimiento es aplicable en caso de que las mediciones se basen conjuntamente en los canales dedicados y comunes para la definición de los criterios de indicación del fuera de cobertura. El principio básico es que en este modo la notificación fuera de cobertura y en cobertura se basa en la calidad del canal del enlace descendente, que a su vez se estima tanto en pilotos comunes como dedicados o en las señales de referencia.

El piloto dedicado también puede representar un comando de control de potencia enviado sobre el enlace descendente por la estación base para ejecutar el control de potencia del enlace ascendente. La cuestión principal es que el piloto dedicado significa cualquier secuencia de señales conocida a priori al receptor.

Tanto los esquemas de fuera de cobertura como en cobertura se dan más adelante:

10 *Esquemas de Fuera de Cobertura:*

A continuación se proponen dos esquemas de notificación del fuera de cobertura en modo dedicado:

Esquema 1 (en forma de pasos):

γ = calidad del DL estimada (por ejemplo la SINR o fortaleza de la señal) por el UE en la señal de referencia dedicada.

15 Φ = calidad del DL estimada (por ejemplo la SINR o fortaleza de la señal) por el UE en la señal de referencia común.

Inicio:

SÍ ($\gamma < \gamma_{out}$) durante el periodo $T_{2, out}$

SÍ ($\Phi < \Phi_{out}$) Y ($\gamma < \gamma_{out}$) durante el periodo $T_{3, out}$

El UE informa del fuera de cobertura

20 **DE OTRO MODO**

Ir al Inicio.

Esquema 2 (Combinado):

β = calidad del canal del DL relativa en base a las señales de referencia comunes y dedicadas por ejemplo β podría ser la relación de la potencia recibida en la señal de referencia común a la señal de referencia dedicada.

25 **Inicio:**

SÍ ($\beta < \beta_{out}$) durante el periodo $T_{4, out}$

El UE informa del fuera de cobertura

DE OTRO MODO

Ir al Inicio.

30 Métodos para Informar del Fuera de Cobertura*Notificación en el RACH*

Como se mencionó anteriormente en la situación de fuera de cobertura la calidad del enlace descendente es considerablemente mala lo que podría evitar a la red la asignación de cualquier recurso programado al UE para la transmisión del enlace ascendente. De esta manera, una posibilidad es que el UE utilice el canal RACH para informar del fuera de cobertura explícito a la red. El método siguiente se podría usar en el canal RACH:

- Enviar el patrón de secuencia único

Indicación mediante el patrón de secuencia único en el RACH (mostrado en la fig. 3)

Un UE informará del fuera de cobertura a la red enviando un patrón único (es decir específico del UE) de las secuencias de firma en el canal RACH en los mismos intervalos en los que se transmite el RACH normal. El patrón estará compuesto de más de una secuencia de firma, que se podría transmitir o bien en intervalos de tiempo del RACH consecutivos o bien cada secuencia en el patrón se podría transmitir en cada intervalo de tiempo del RACH. Enésimo como se muestra en la figura 2. En caso de que se definan múltiples intervalos RACH sobre la frecuencia la transmisión del informe de fuera de cobertura también puede utilizar este grado de libertad. Eso significa que la transmisión del patrón se permitiría en cierto recurso de tiempo-frecuencia.

Dos o más secuencias en un patrón pueden ser las mismas. En segundo lugar el patrón podría o bien usar las mismas secuencias de firma que se usan para la transmisión del RACH normal o bien se podrían reservar para el informe de fuera de cobertura. La solución preferente va a ser capaz de usar todas las secuencias tanto para la transmisión del RACH normal como para el informe de fuera de cobertura.

- 5 Permitamos que haya K secuencias de firma únicas y M secuencias por patrón. Entonces el número total de patrones únicos disponible se daría por K^M . En caso de $K = 64$, $M = 4$, el número total de patrones únicos sería 2^{24} , que es suficiente para todos los UE que funcionan en un área de cobertura grande.

Derivación del patrón:

- 10 El UE derivará su patrón único mediante una función adecuada de generación de claves bien especificada. Como ejemplo la generación de claves del identificador del UE (por ejemplo IMSI o TMSI) podría asignar la identidad del UE en una del patrón. De esta manera el UE no tiene que informar explícitamente de su identidad de UE. De hecho descodificando el patrón, la red sería capaz de identificar únicamente el UE que ha notificado el fuera de cobertura.

Otra posibilidad es que la red señale explícitamente el índice del patrón para el UE en el momento de la selección de la celda. El índice se actualiza siempre que el UE vuelva a seleccionar una nueva celda o después del traspaso.

- 15 Cuando la cobertura del enlace descendente mejora el UE informa del en cobertura de una forma normal que está en un canal compartido a continuación del procedimiento de asignación de recursos normal.

- 20 Para evitar que la red considere un UE que está en cobertura y realice el RACH normal y por casualidad seleccione para sus intentos de transmisión consecutivos un patrón de fuera de cobertura válido la red combina múltiple información que tiene acerca de un UE antes de declarar un UE fuera de cobertura. Tal información podría incluir entre otras las mediciones RRM notificadas recientemente.

Otra posibilidad es restringir ciertos patrones de las secuencias de firma para el propósito de la notificación de fuera de cobertura. Estos patrones no deben ser usados para los intentos normales del RACH por cualquier UE.

Asignación Proactiva de Recursos

- 25 El UE aún podría notificar del fuera de cobertura en el canal compartido del enlace ascendente usando la señalización de la capa más alta (por ejemplo RRC) siempre que la red asigne proactivamente los recursos al UE. La red asigna proactivamente los recursos para la transmisión del enlace ascendente cuando avisa que la cobertura del enlace descendente como se indica por uno o más informes de medición del UE, es significativamente escasa tal como la más baja notificable SINR, RSRP etc.

- 30 El UE entonces será capaz de notificar el fuera de cobertura que usa los recursos asignados proactivamente sin la necesidad de solicitar algunas nuevas concesiones de programación del enlace ascendente.

Usando los recursos asignados anteriormente el UE o bien notifica el fuera de cobertura en cualquiera de las siguientes formas:

- Usando el mensaje RRC (capa 3) o
- Como parte del informe de medición normal que usa el indicador de fuera de cobertura

- 35 En el último método se va a especificar un valor notificado adicional más allá del alcance del informe de la medición normal.

Patrón único del RACH para otras aplicaciones

- 40 La idea de enviar un patrón único usando el RACH también se usa para informar de cualquier otra información crítica en la situación cuando el UE no tiene o no podría obtener la concesión de programación del UL. De esta manera, en el uso de este método, la estación base radio señala una pluralidad de patrones de secuencias de firma a un equipo de usuario, cada patrón de las secuencias de firma que se asocian con una condición crítica respectiva relativa al funcionamiento del equipo de usuario. El equipo de usuario recibe los patrones señalados de las secuencias de firma y luego, en la detección de una de las condiciones críticas, el equipo de usuario transmite el patrón relevante de las secuencias de firma en el RACH. La estación base radio entonces recibe uno de los patrones de las secuencias de firma desde el equipo de usuario en el canal de acceso aleatorio (RACH); y determina que el equipo de usuario está en la condición crítica asociada con el patrón recibido. La estación base de radio puede entonces tomar la acción apropiada. Ejemplos de condiciones críticas son: el UE quedándose sin batería, el abonado en situación de emergencia, etc.

- 50 En la situación anterior, la red puede mover el UE desde el modo de recepción continua al modo de recepción discontinua, que es significativamente más eficiente en potencia. De esta forma, el UE puede extender la vida de su batería y permanecer más tiempo activo. En caso de notificación repetida de esta condición crítica, la red puede extender progresivamente el ciclo DRX a menos que se alcance el máximo DRX. En un sistema E-UTRAN, el ciclo

DRX en el modo conectado RRC (es decir el modo activo cuando el UE puede recibir los datos) está entre 2 ms y 2560 ms.

- 5 En la situación en la que el abonado está en una situación de emergencia, se puede enviar el patrón único en respuesta al abonado que presiona una tecla especial en el UE. La capa más baja que recibe el patrón único en la estación base informará de la situación de emergencia a las capas más altas y eventualmente a la capa de aplicaciones, que actuará en consecuencia.

REIVINDICACIONES

1. Un método en un equipo de usuario (18a-d), UE, de medición de la calidad de un canal común recibido, el método que comprende
- 5 - detectar una condición de fuera de cobertura, cuando una o más cantidades de la medición, que se basan en el canal común o en las señales de referencia comunes o la combinación de los símbolos de referencia comunes y dedicados, están por debajo de un umbral predefinido;
- detectar una condición de en cobertura, cuando una o más cantidades de la medición, que se basan en el canal común o en las señales de referencia comunes combinación de los símbolos de referencia comunes y dedicados, están por encima de un umbral predefinido;
- 10 - recibir desde una estación base de radio (15a-b) un patrón de secuencias de firma a ser usadas para notificar el fuera de cobertura; y,
- notificar el fuera de cobertura detectado a la estación base de radio (15a-b) o bien en un canal de acceso aleatorio o bien en un canal compartido sin solicitar ninguna concesión de programación del enlace ascendente o asignación de recursos.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, por el cual el fuera de cobertura se notifica mediante el envío de un patrón único de más de una secuencia de firma en un canal de acceso aleatorio, RACH, en el que dicho patrón es específico del equipo de usuario.
3. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, por el cuales cada secuencia que pertenece al patrón único se envía en el canal RACH solamente cada oportunidad del RACH N-sima.
- 20 4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, por el cuales el equipo de usuario (18a-d) deriva el patrón fuera de las secuencias de firma disponibles usando una función de generación de claves, que asigna el identificador del UE en el patrón.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, por el cual el fuera de cobertura se notifica en un canal compartido utilizando la concesión de programación del enlace ascendente, la cual se asigna proactivamente por la red.
- 25 6. Un método en una estación base de radio (15a-b) de transmisión de uno o más canales comunes, en el que dicha estación base de radio (15a-b) comprende los medios para la recepción y la detección de un canal de acceso aleatorio, los medios para la recepción de los informes de medición y los medios para la asignación de los recursos de radio o concesión de programación a un equipo de usuario (18a-d), UE, el método que comprende
- 30 - señalar un patrón de las secuencias de firma, para ser usado para notificar el fuera de cobertura, al equipo de usuario (18a-d); y
- recibir el patrón de las secuencias de firma en dicho canal de acceso aleatorio, RACH; e
- interpretar el patrón de las secuencias de firma recibido para determinar que dicho equipo de usuario (18a-d) está fuera de cobertura.
- 35 7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que mediante la recepción del patrón de la secuencia de firma en el canal RACH, la estación base de radio (15a-b) identifica el equipo de usuario (18a-d) que está fuera de cobertura.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la estación base de radio (15a-b) utiliza los informes adicionales de medición del UE disponibles para verificar las situaciones de fuera de cobertura del equipo de usuario (18a-d).
- 40 9. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el patrón usa las secuencias de firma, las cuales solamente se permiten para la notificación del fuera de cobertura.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el patrón usa las secuencias de firma, las cuales se comparten entre la transmisión del RACH normal y la notificación del fuera de cobertura.
- 45 11. Un equipo de usuario (18a-d), UE, para la medición de la calidad de un canal común recibido, que comprende
- los medios para detectar una condición de fuera de cobertura, cuando una o más cantidades de medición, que se basan en el canal común o en las señales de referencia comunes o la combinación de los símbolos de referencia comunes o dedicados, están por debajo de un umbral predefinido;
- los medios para detectar una condición de en cobertura, cuando una o más cantidades de la medición, que se

basan en el canal común o en la señales de referencia comunes combinación de los símbolos de referencia comunes y dedicados, están por encima de un umbral predefinido;

- los medios para recibir desde una estación base de radio (15a-b) un patrón de secuencias de firma a ser usadas para notificar el fuera de cobertura; y,

5 - los medios para notificar el fuera de cobertura detectado a la estación base de radio (15a-b) o bien en un canal de acceso aleatorio o bien en un canal compartido sin solicitar ninguna concesión de programación del enlace ascendente o asignación de recursos.

10 **12.** Una estación base de radio (15a-b) para la transmisión de uno o más canales comunes, que comprende los medios para la recepción y la detección de un canal de acceso aleatorio, los medios para la recepción de los informes de medición y los medios para la asignación de los recursos de radio o la concesión de programación a un equipo de usuario (18a-d), que además comprende

- los medios para la señalización de un patrón de las secuencias de firma, a ser usado para notificar el fuera de cobertura, al equipo de usuario (18a-d);

15 - los medios para la recepción del patrón de las secuencias de firma en dicho canal de acceso aleatorio (RACH); y

- los medios para la interpretación del patrón de las secuencias de firma recibido para determinar que dicho equipo de usuario (18a-d) está fuera de cobertura.

13. Un método en una estación base de radio (15a-b), que comprende

recibir los informes de medición del enlace descendente desde un equipo de usuario (18a-d);

20 determinar cuándo una o más mediciones notificadas del enlace descendente desde el equipo de usuario (18a-d) están en sus niveles notificables mínimos; y

asignar proactivamente los recursos de radio del enlace ascendente o las concesiones de programación al equipo de usuario (18a-d) para que el equipo de usuario (18a-d) use en el caso de que requiera notificar una condición de fuera de cobertura.

25 **14.** Una estación base de radio (15a-b), que se adapta a:

recibir los informes de medición del enlace descendente desde un equipo de usuario (18a-d);

determinar cuándo una o más mediciones notificadas del enlace descendente desde el equipo de usuario (18a-d) están en sus niveles notificables mínimos; y

30 asignar proactivamente los recursos de radio del enlace ascendente o las concesiones de programación al equipo de usuario (18a-d) para que el equipo de usuario (18a-d) use en el caso de que requiera notificar una condición de fuera de cobertura.

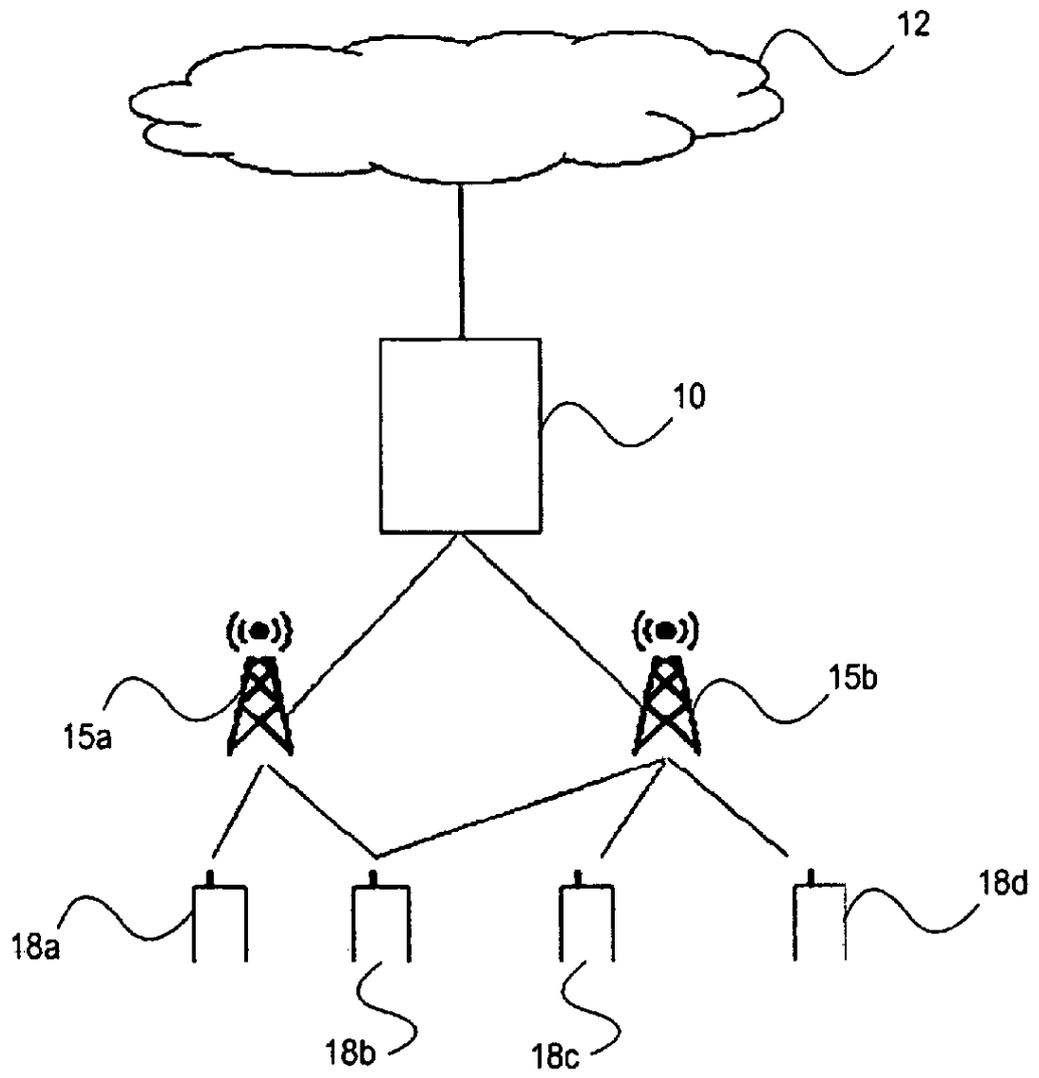


Figura 1

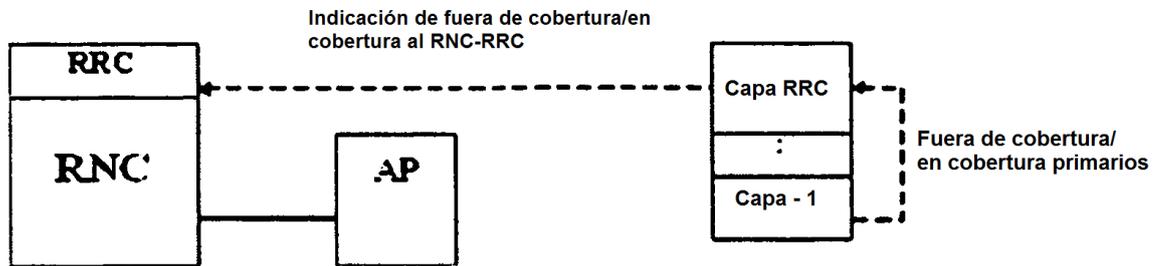


Figura 2

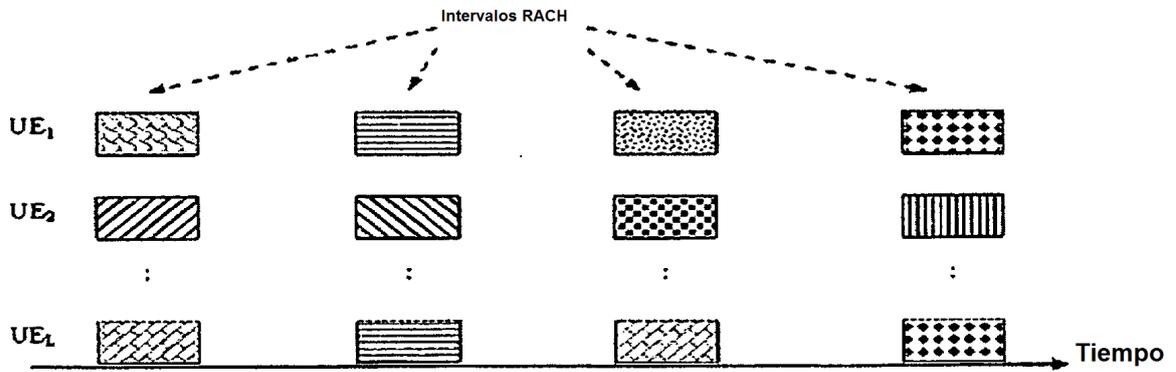


Figura 3