

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 749**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/02** (2009.01)

**H04W 92/20** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2015 PCT/EP2015/075051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016 WO16074931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015 E 15787197 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3219137**

54 Título: **Método para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red de comunicación móvil, red de comunicación móvil, programa y producto de programa informático**

30 Prioridad:

**11.11.2014 EP 14192695**

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

**01.03.2021**

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)  
Friedrich-Ebert-Allee 140  
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**NEUBACHER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 808 749 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 para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red de comunicación móvil, red de comunicación móvil, programa y producto de programa informático

5 CAMPO DE LA INVENCIÓN  
 La presente invención se relaciona con un método para la comunicación mejorada entre los nodos de red de una red de comunicación móvil que comprende al menos una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, en donde las entidades de estación base están habilitadas para ser capaces de comunicarse de manera directa las unas con las otras usando una interfaz de comunicación de manera directa entre las dos entidades de estación base.

15 Además, la presente invención se relaciona con una red de comunicación móvil para la comunicación mejorada entre los nodos de red de la red de comunicación móvil, comprendiendo la red de comunicación móvil al menos una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, en donde las entidades de estación base son habilitadas para ser capaces de comunicarse de manera directa la una con la otra usando una interfaz de comunicación entre las dos entidades de estación base.

20 De manera adicional, la presente invención se relaciona con una entidad de estación base configurada para ser usada en una red de comunicación móvil inventiva y/o configurada para ser usada al ejecutarse el método inventivo.

Además, la presente invención se relaciona con un programa y producto de programa informático para realizar el método inventivo.

25 ANTECEDENTES  
 El intercambio de información en paquetes en los sistemas de comunicación inalámbricos (o las redes de comunicación móviles) ha crecido de manera dramática y probablemente seguirá creciendo en el futuro debido a la rápida adopción de los servicios de datos en las redes de comunicación móviles. Comparado con los servicios de voz, los datos requieren un tráfico significativamente mayor y, por tanto, es necesario un coste por bit mucho menor. Se ha puesto por lo tanto un considerable esfuerzo en el desarrollo de los estándares para la RAN LTE (Red de Acceso Radio de la Evolución a Largo Plazo) y para la EPC (Núcleo de Paquetes Evolucionado), que abordan estas necesidades crecientes. Se puede conseguir un coste menor por bit usando protocolos IP, debido al éxito de Internet, el coste de las redes de transporte basadas en paquetes Ethernet ha caído.

35 La interfaz de comunicación X2 es un tipo de interfaz de comunicación entre las entidades de estación base de una red de comunicación móvil, especialmente una red de comunicación móvil según o que usa la tecnología de acceso radio de la Evolución a Largo Plazo (LTE). Normalmente, la interfaz de comunicación X2 conecta entidades de estación base vecinas, normalmente NodoB mejorados (o eNodoB) de una forma par a par para ayudar al traspaso y proporcionar un medio para la rápida coordinación de los recursos radio. En detalle, esta interfaz de comunicación X2 se puede distinguir entre un plano de control y de usuario.

40 Dentro del contexto de las Redes Auto Organizables (SON), para establecer y mantener la interfaz de comunicación X2, existe un par de procedimientos y funciones en la interfaz de comunicación X2. Estos procedimientos y funciones se describen en grupo en la TS 3GPP 36.423 de los documentos de estandarización.

45 Normalmente a lo largo de su tiempo de vida, los nodos de red y las respectivas interfaces en las redes de comunicación móviles probablemente se han de reconfigurar varias veces mientras están en operación.

50 Estas reconfiguraciones son necesarias, porque

- bien los nodos de red en sí se reubican de manera física,  
 - o, más probablemente, se ha desplegado o eliminado o encendido o apagado un nodo de red adicional en la vecindad (de por ejemplo, una estación transceptora base) y por tanto necesita una reconfiguración de los nodos de red implicados (esto es también aquellos en la vecindad de dichas modificaciones). El documento de MOTOROLA: "Apagado de X2", BORRADOR 3GPP; R3-081416, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP) describe un procedimiento de apagado de la X2 entre dos entidades de estación base, en donde una primera entidad de estación base transmite un mensaje de iniciación, "SOLICITUD DE APAGADO DE LA X2", que incluye un valor de causa y la segunda entidad de estación base responde transmitiendo un mensaje de respuesta de salida exitoso, "ACK DE APAGADO DE X2" o un mensaje de respuesta de salida no exitoso, "RECHAZO DEL APAGADO DE X2", posible incluyendo también un valor de causa (por ejemplo, un tiempo de espera) que rechaza la solicitud de apagado y mantiene la interfaz X2 activa.

65 La tendencia hacia celdas de radio comparativamente pequeñas (o incluso más importante la tendencia a un equipo de red propiedad del cliente como los (e)NodoB locales), necesita un número mayor de reconfiguraciones (o una

mayor frecuencia de dichas reconfiguraciones) de los nodos de red y de las respectivas interfaces de comunicación, por ejemplo, simplemente según dichos dispositivos pueden ser encendidos o apagados por los clientes y sin la posibilidad de operadores de red móviles para influenciar en dichos eventos. A su vez, dicho número mayor de reconfiguraciones de los nodos de red y, por supuesto, también de las respectivas interfaces de comunicación entre ellos, resulta en un esfuerzo de mantenimiento mayor para dichas reconfiguraciones de los nodos de red.

COMPENDIO

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución técnicamente simple, efectiva y rentable para una comunicación mejorada entre los nodos de red de una red de comunicación móvil, especialmente entre las entidades de estación base que usan la interfaz de comunicación X2 de manera que se pueda hacer un uso más eficiente de los recursos de red disponibles, especialmente respecto al número de interfaces X2 que una estación base dada tiene, y respecto a las otras entidades de estación base a las que la estación base dada se conecta (a través de la interfaz X2). Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar una red móvil correspondiente y unas entidades de estación base correspondientes configuradas para ser usadas en dicha red de comunicación móvil y/o configuradas para ser usadas al ejecutarse el método inventivo.

El objetivo de la presente invención se logra mediante un método tal como se reivindica en la reivindicación 1.

Es de este modo ventajosamente posible según la presente invención que antes de eliminar una interfaz de comunicación directa – entre dos entidades de estación base, especialmente entidades de eNodoB, se intercambie una información respecto al beneficio de esta interfaz de comunicación, especialmente desde la entidad de estación base que responde a la eliminación hacia la entidad de estación base que inicia la eliminación.

Según una realización preferida de la presente invención, las entidades base adicionales comprenden al menos una tercera entidad de estación base, en donde para establecer la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base, se genera una tercera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad de estación base y se genera una cuarta instancia de la interfaz de comunicación en la tercera entidad de estación base, en donde – mientras se establece la tercera y cuarta interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base – en un cuarto paso, posterior al tercer paso, se transmite un tercer mensaje de eliminación desde la primera entidad de estación base – que actúa como una entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base – a la tercera entidad de estación base – que actúa como la entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base -, y

- en un quinto paso, posterior al cuarto paso, se transmite un cuarto mensaje de eliminación desde la tercera entidad de estación base a la primera entidad de estación base, en donde el cuarto mensaje de eliminación comprende una información de beneficio adicional, en donde la información de beneficio adicional es indicativa de un valor de beneficio – para la tercera entidad de estación base – de la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base

Según la presente invención, el término “interfaz de comunicación” o “interfaz de comunicación directa” entre dos entidades de estación base se refiere de manera especial a la interfaz de comunicación X2 entre dos eNodoB – especialmente dos eNodoB vecinos, o eNodoB que se ubican en la vecindad el uno del otro. La interfaz de comunicación directa entre las dos entidades de estación base según la presente invención es preferiblemente una interfaz de comunicación lógica directa, esto es, la conexión entre los eNodoB conectados correspondientes a la interfaz de comunicación es una conexión lógica.

En una red de comunicación móvil típica, hay presentes un número considerable de nodos de red (como parte de la red de acceso de la red de comunicación móvil) que tienen la funcionalidad de entidades de estación base. El entorno (en términos de entidades de estación base) de cada entidad de estación base de esta pluralidad de entidades de estación base comprende, normalmente, un cierto número de entidades de estación base. El entorno de una entidad de estación base dada comprende un cierto número de entidades de estación base (o entidades de estación base en la vecindad de la entidad de estación base dada). En principio, no se excluye para la entidad de estación base dada establecer una interfaz de comunicación directa (normalmente una interfaz de comunicación X2) con cada una de estas entidades de estación base vecinas (o entidades de estación base que están en la vecindad). Como el establecimiento de cada una de estas interfaces de comunicación requiere recursos (procesamiento así como memoria y/u otros) (al menos de la entidad de estación base en sí), existen restricciones típicas relacionadas con el número de interfaces de comunicación directa entre la entidad de estación base dada y las entidades de estación base del entorno de la entidad de estación base dada – por tanto se requiere una gestión activa (adaptada a la situación o configuración real de las entidades de estación base presentes y activa en cierta parte de la red de comunicación móvil) respecto a cual (o cuales) de las posibles relaciones (en términos de interfaces de comunicación) entre la entidad de estación base en cuestión y las entidades de estación base de su entorno se debería establecer y mantener. Por ejemplo, una relación dada (entre dos entidades de estación base dadas) puede ser de uso intenso en un momento del tiempo (esto es, la respectiva interfaz de comunicación entre estas dos entidades de estación base dadas se usa de manera frecuente) pero puede resultar huérfana debido a un nodo de

red desplegado recientemente (entidad de estación base), por ejemplo colocado “entre las dos entidades de estación base dadas”, esto es específicamente que sirven a un área geográfica correspondiente – al menos de manera parcial – por ejemplo, a las respectivas áreas de frontera de las celdas de radio de las dos entidades de estación base dadas: en dicha situación y después del despliegue del nuevo nodo de red, el uso de la interfaz de comunicación entre las dos entidades de estación base probablemente se reducirá o incluso resultará totalmente huérfano debido al nuevo nodo de red desplegado, por tanto la importancia (o el beneficio) de la interfaz de comunicación (directa) entre las dos entidades de estación base se reduce enormemente, y, en su lugar, la importancia (o el beneficio) de las interfaces de comunicación que se establecen entre cada una de las dos entidades de estación base y la entidad de estación base (o nodo de red) recientemente desplegada, respectivamente, aumentará.

Según la presente invención, la información de beneficio, que es indicativa de un valor de beneficio, es intercambiada entre las diversas entidades de estación base de manera que es posible una gestión automática de las diversas relaciones (y de las interfaces de comunicación correspondientes) entre las entidades de estación base.

Para describir de manera precisa la comunicación entre las diversas entidades de estación base, se supone – en el contexto de la presente invención – que, en un primer paso, existen dos entidades de estación base que tienen una interfaz de comunicación directa (lógica) la una con la otra, esto es entre una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base. Las entidades de estación base necesitan ser habilitadas para ser capaces de comunicarse de manera directa la una con la otra usando la interfaz de comunicación (esto es especialmente la interfaz de comunicación X2) entre estas dos entidades de estación base. La interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidad de estación base se establece realmente por medio de la generación de una primera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad de estación base y por medio de la generación de una segunda instancia de la interfaz de comunicación en la segunda entidad de estación base.

La existencia de la interfaz de comunicación directa (lógica) entre la primera y segunda entidad de estación base significa que la premisa según la presente invención es que en un primer paso, la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación se generan y la interfaz de comunicación se establece entre la primera y segunda entidades de estación base.

En un segundo paso, posterior al primer paso puede ocurrir una situación en la que – por una razón u otra – la interfaz de comunicación bien no es requerida por una de entre la primera y segunda entidad de estación base o bien se requiere que la interfaz de comunicación sea eliminada. En el contexto de la presente invención, se supone que – entre la primera y segunda entidades de estación base – existe una entidad de estación base que solicita o inicia la eliminación de la interfaz de comunicación y la otra entidad de estación base responde a esa solicitud o iniciación. En el contexto de la presente invención, la primera entidad de estación base está solicitando la eliminación y es llamada también la entidad de estación base que inicia la eliminación, y la segunda entidad de estación base es llamada también la entidad de estación base que responde a la eliminación; sin embargo, los roles de la entidad de estación base que inicia a la eliminación y la entidad de estación base que responde a la eliminación podrían, por supuesto, ser al contrario también. Por lo tanto, durante el segundo paso, la primera entidad de estación base (esto es la entidad de estación base que inicia la eliminación) transmite un primer mensaje de eliminación a la segunda entidad de estación base (esto es la entidad de estación base que responde a la eliminación).

En un tercer paso, posterior al segundo paso, se transmite un segundo mensaje de eliminación desde la segunda entidad de estación base a la primera entidad de estación base, comprendiendo el segundo mensaje de eliminación una información de beneficio (de la segunda entidad de estación base o relacionada con la segunda entidad de estación base, esto es la entidad de estación base que responde a la eliminación), siendo la información de beneficio indicativa de un valor de beneficio (para la segunda entidad de estación base de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base). Según la presente invención, en dicha situación, la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación pueden ser eliminadas y la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base se puede deshabilitar

- según un protocolo que asegura la coordinación de la eliminación dentro de tanto la primera y segunda entidad de estación base, y
- en base a (o dependiendo de) la información de beneficio, esto es la información de beneficio (transmitida por la segunda entidad de estación base (que responde a la eliminación)).

La importancia de tener en consideración – al eliminar una interfaz de comunicación – la información de beneficio es especialmente importante en caso de que no sólo se considere una relación de la entidad de estación base que inicia la eliminación (esto es, la primera entidad de estación base) sino que también al menos la segunda. Esta situación se verifica normalmente, esto es en los escenarios de despliegue normales de entidades de estación base, en que cada una o al menos la mayoría de las entidades de estación base tendrán al menos dos relaciones (si no más) con las interfaces de comunicación establecidas hacia las entidades de estación base vecinas. De nuevo, para describir de manera precisa la comunicación entre las diversas entidades de estación base, se consideran tres

estaciones base en un segundo paso, teniendo la primera entidad de estación base una interfaz de comunicación directa (lógica) hacia la segunda entidad de estación base (que usa – como en el primer paso – la primera y segunda instancia de la interfaz de comunicación) y a la tercera entidad de estación base (que usa una tercera instancia de la interfaz de comunicación (en la primera entidad de estación base) y una cuarta instancia de la interfaz de comunicación (en la tercera entidad de estación base)).

La existencia de la interfaz de comunicación directa (lógica) entre la primera y segunda entidades de estación base y entre la primera y tercera entidades de estación base significa que la premisa según la presente invención es que en un primer paso, se generan la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación así como la tercera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación y se establecen las interfaces de comunicación respectivas.

En la situación descrita en relación con el segundo paso, esto es en el caso de que – por una razón u otra – la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base bien no sea requerida por una de entre la primera y tercera entidades de estación base o sea requerido que la interfaz de comunicación sea eliminada (o en caso de que – por una razón u otra – al menos una de las interfaces de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base o la primera y segunda entidades de estación base bien no sea requerida por una de la primera y tercera entidades de estación base o sea requerido que al menos una de las interfaces de comunicación sea eliminada), una de las entidades de estación base involucradas solicita o inicia la eliminación de la interfaz de comunicación y la otra entidad de estación base responde a esa solicitud o iniciación. En el segundo paso, la primera entidad de estación base (que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y segunda entidades de estación base) transmite el primer mensaje de eliminación a la segunda entidad de estación base (que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y segunda entidades de estación base). Posteriormente (al segundo paso pero preferiblemente al anteriormente mencionado tercer paso), en un cuarto paso, se transmite un tercer mensaje de eliminación desde la primera entidad de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base – a la tercera entidad de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base.

Posteriormente, en un quinto paso, se transmite un cuarto mensaje de eliminación desde la tercera entidad de estación base a la primera entidad de estación base, comprendiendo el cuarto mensaje de eliminación una información de beneficio adicional (de la tercera entidad de estación base o relacionada con la tercera entidad de estación base, esto es la entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base), siendo la información de beneficio adicional indicativa de un valor de beneficio (para la entidad de estación base de la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base).

Según la presente invención, en dicha situación y por medio de tanto la información de beneficio (desde la segunda entidad de estación base) y la información de beneficio adicional (desde la tercera entidad de estación base), es ventajosamente posible, para la primera entidad de estación base, tomar cualquier decisión sobre si eliminar (o solicitar eliminar (la interfaz de comunicación hacia la segunda entidad de estación base en lugar de la interfaz de comunicación hacia la tercera entidad de estación base (o viceversa) de una manera sólida e informada.

Además, según la presente invención se prefiere que – dependiendo de la información de beneficio recibida desde la segunda entidad de estación base, y dependiendo de la información de beneficio adicional, recibida desde la tercera entidad de estación base, - en un sexto paso, posterior al quinto paso, una de

- bien la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación sean eliminadas, y de este modo se deshabilite la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base.
- o la tercera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación sean eliminadas, y de este modo se deshabilite la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base.

en donde de manera especial la eliminación de las respectivas instancias de la interfaz de comunicación y, por consiguiente, la deshabilitación de la interfaz de comunicación respectiva es realizada por una solicitud de eliminación incondicional transmitida por la entidad de estación base que inicia la eliminación hacia la respectiva entidad de estación base que responde a la eliminación.

Según una realización preferida adicional de la presente invención, la primera y/o segunda instancia de la interfaz de comunicación (y/o la tercera y/o cuarta instancias de la interfaz de comunicación) se eliminan sólo en caso de que se reciba el segundo (cuarto) mensaje de eliminación por la primera entidad de estación base (entidad de estación base que inicia la eliminación) dentro de un intervalo de tiempo de eliminación predeterminado.

De este modo, es ventajosamente posible que una solicitud de eliminación (primer o tercer mensaje de eliminación) para eliminar la interfaz de comunicación entre dos entidades de estación base no esté seguida por un intento de eliminación en la entidad de estación base que inicia la eliminación en caso de que la solicitud de eliminación lleve a una situación de error (por ejemplo la solicitud de eliminación no es recibida por la entidad de estación base que

responde a la eliminación o la solicitud de eliminación no es manejada de manera apropiada dentro de la entidad de estación base que responde a la eliminación).

5 De este modo, es ventajosamente posible basar la decisión, de cual de las interfaces de comunicación hacia la segunda entidad de estación base y/o hacia la tercera entidad de estación base se ha de eliminar, de una manera sólida e informada.

10 Según una realización preferida de la presente invención, se calcula un primer valor de beneficio de interfaz y un segundo valor de beneficio de interfaz por la primera entidad de estación base, estando el primer valor de beneficio de interfaz relacionado con la importancia – para la primera entidad de estación base – de la interfaz de comunicación hacia la segunda entidad de estación base y estando el segundo valor de beneficio de interfaz relacionado con la importancia - para la primera entidad de estación base - de la interfaz de comunicación hacia la tercera entidad de estación base, y en donde, en el sexto paso, la decisión de eliminar la primera y segunda instancia de la interfaz de comunicación en lugar de la tercera y cuarta instancia de la interfaz de comunicación o viceversa depende también - además de la información de beneficio y de la información adicional de beneficio - del primer valor de beneficio y de un segundo valor de beneficio de interfaz.

20 De este modo, es ventajosamente posible según la presente invención basar la decisión, de cuál de las diversas interfaces de comunicación se debería eliminar, en una base aún más sólida. Por ejemplo, es ventajosamente posible según la presente invención que el valor de beneficio general de una interfaz de comunicación entre dos entidades de estación base esté basado no sólo en el valor de beneficio asociado con la entidad de estación base que responde a la eliminación sino también con el valor de beneficio asociado con la entidad de estación base que inicia la eliminación (esto es en el caso del ejemplo descrito: Por ejemplo, puede ser establecido el valor de beneficio general de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base – en la primera entidad de estación base (esto es la entidad de estación base que inicia la eliminación) - en base a la información de beneficio transmitida por la segunda entidad de estación base (como parte del segundo mensaje de eliminación), y en el primer valor de beneficio de interfaz). De esta manera, es ventajosamente posible según la presente invención generar (en por ejemplo, la primera entidad de estación base, pero también en las otras entidades de estación base, que actúan luego como “primera entidad de estación base”, esto es, las entidades de estación base que inician la eliminación) una lista de prioridad - en base a los diversos valores de beneficio generales asociados con las diferentes interfaces de comunicación de la entidad de estación base – dependiendo de que se inicie la eliminación real (incondicional) de las interfaces de comunicación.

35 En la descripción ejemplar anterior, en aras de la simplicidad, sólo se han considerado tres entidades de estación base. Sin embargo, en un despliegue normal de una red de comunicación móvil, una entidad de estación base típica (que actúa como “primera entidad de estación base”, esto es que inicia la eliminación de las interfaces de comunicación existentes) mantiene más de dos diferentes interfaces de comunicación. Por lo tanto, se prefiere según la presente invención que entidades de estación base diferentes de las entidades de estación base adicionales transmitan las piezas de información de beneficio adicionales a la primera entidad de estación base, y en consecuencia, sean generados los valores de beneficio de interfaz adicionales por la entidad de estación base.

Según una realización preferida adicional de la presente invención, el primer mensaje de eliminación o tanto el primer mensaje de eliminación como el tercer mensaje de eliminación son

45 - una solicitud de eliminación condicional a la respectiva entidad de estación base que responde a la eliminación, o  
- un mensaje de consulta en vista de la obtención de la información de beneficio o tanto la información de beneficio como la información de beneficio adicional.

50 Por medio del uso de solicitudes de eliminación condicionales, es ventajosamente posible según la presente invención comunicar y gestionar de manera eficiente las diferentes relaciones de las interfaces de comunicación entre un número de entidades de estación base. Especialmente, es ventajosamente posible que, por ejemplo, la primera entidad de estación base (o la entidad de estación base que inicia la eliminación) envíe el primer mensaje de eliminación a la segunda entidad de estación base, especialmente en base al (primer) valor de beneficio de interfaz correspondiente que es el menor valor de beneficio de interfaz de entre las interfaces activadas o mantenidas en la primera entidad de estación base. En caso de que la segunda entidad de estación base reporte una información de beneficio correspondiente a un valor de beneficio comparativamente menor (que resulta en una aceptación de la solicitud de eliminación condicional recibida por la segunda entidad de estación base), la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base es eliminada de acuerdo con la presente invención, esto es, especialmente de una manera coordinada (sin necesitar que se transmitan mensajes adicionales en cualquier dirección entre las entidades de estación base involucradas).

65 Por medio del uso de mensajes de consulta (esto es el primer mensaje de eliminación ha de ser interpretado como que es un simple mensaje de consulta que solicita la transmisión de la información de beneficio (como parte del segundo mensaje de eliminación) por la segunda entidad de estación base, y el tercer mensaje de eliminación ha de

- 5 ser interpretado como que es un simple mensaje de consulta que solicita la transmisión de la información de beneficio adicional (como parte del cuarto mensaje de eliminación) por la tercera entidad de estación base), es ventajosamente posible - para la primera entidad de estación base – evaluar la situación actual en relación a las interfaces de comunicación actualmente activadas, y enviar una solicitud de eliminación incondicional a la entidad de estación base (entre la segunda y tercera entidades de estación base) de manera que la eliminación de la interfaz de comunicación correspondiente tenga el menor impacto negativo sobre la funcionalidad general de la red de comunicación móvil.
- 10 Según aún una realización preferida adicional de la presente invención, la información de beneficio y la información de beneficio adicional, y especialmente también el primer valor de beneficio de interfaz y el segundo valor de beneficio de interfaz, se relacionan con un valor de beneficio normalizado, respectivamente, de manera especial un valor normalizado entre y que incluye los valores de 0 y 1 o un valor normalizado entre y que incluye los valores de 0 y 100 o un valor normalizado entre y que incluye 0 y un valor de la suma de -1 y una potencia de 2.
- 15 Normalizar la información de beneficio y/o la información de beneficio adicional y/o el primer valor de beneficio de interfaz y/o el segundo valor de beneficio de interfaz, es ventajosamente posible para simplemente determinar la relación menos importante de una interfaz de comunicación. Respecto al formato de transmisión de la información de beneficio (y/o de la información de beneficio adicional), es ventajosamente posible que el intercambio de estas piezas de información se base en una representación común de la normalización de tal manera que se aplique especialmente uno de los siguientes casos:
- 20
- la situación de mayor importancia de la interfaz de comunicación se expresa como información de beneficio (o información de beneficio adicional) de 1 (o 100) y la situación de menor importancia de la interfaz de comunicación se expresa como una información de beneficio (o información de beneficio adicional) de 0 (o viceversa) – en caso de que el valor normalizado sea un valor entre y que incluye 0 y 1 (o un valor normalizado entre y que incluye 0 y 100);
  - la situación de mayor importancia de la interfaz de comunicación se expresa como información de beneficio (o información de beneficio adicional) de  $2^n - 1$  (tal como 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255) y la situación de menor importancia de la interfaz de comunicación se expresa como una información de beneficio (o información de beneficio adicional) de 0 (o viceversa) – en caso de que el valor normalizado sea un valor entre y que incluye 0 y un valor de la suma de -1 y una potencia de 2.
- 25
- 30
- 35 Según una realización preferida de la presente invención, el valor de beneficio y el valor de beneficio adicional, y especialmente también el primer valor de beneficio de interfaz y el segundo valor de beneficio de interfaz, se calculan teniendo en consideración un indicador o una pluralidad de indicadores, comprendiendo de manera especial pero no limitándose el indicador o la pluralidad de indicadores:
- el número de procedimientos de traspaso manejados por el intervalo de tiempo predeterminado que usa la interfaz de comunicación respectiva,
  - la disponibilidad y/o el uso real de características funcionales en las respectivas entidades de estación base involucradas,
  - un indicador o una pluralidad de indicadores relacionados con la información de carga,
  - un indicador o una pluralidad de indicadores relacionados con los parámetros de interferencia.
- 40
- 45 De este modo, es ventajosamente posible tener en consideración de manera fácil y efectiva una pluralidad de diferentes situaciones o razones para mantener o continuar apoyando una interfaz de comunicación entre dos entidades de estación base. Especialmente, es ventajosamente posible que el valor de beneficio y el valor de beneficio adicional, y especialmente también el primer valor de beneficio y el segundo valor de beneficio, se calculen en base al uso de un procedimiento de normalización y el uso de factores de ponderación, estando un factor de ponderación asignado a cada uno de los diferentes parámetros (tales como el número de procedimientos de traspaso manejados por intervalo de tiempo predeterminado y/o la disponibilidad y/o el uso real de características funcionales en las respectivas entidades de estación base y/o la información de carga y/o los parámetros de interferencia).
- 50
- 55 Según una realización preferida de la presente invención, la eliminación de la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación o de la tercera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación y en consecuencia la deshabilitación de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base o entre la primera y tercera entidades de estación base se realiza de una manera coordinada.
- 60 De este modo, se entiende que la eliminación de una interfaz de comunicación directa entre dos entidades de estación base se realice involucrando a las dos entidades de estación base en cuestión, esto es, se realiza de forma consensuada. Es de este modo ventajosamente posible que las razones contra la eliminación de la interfaz de comunicación, razones las cuales existen únicamente en una de las entidades de estación base involucradas, puedan ser tomadas en consideración para la decisión de si eliminar la interfaz de comunicación o no.
- 65

En la práctica, el procedimiento de establecimiento convencionalmente conocido relacionado con la interfaz de comunicación X2 (esto es, la interfaz de comunicación) normalmente trabaja hasta que se alcanza la cantidad máxima de interfaces X2 soportadas (o de instancias de dicha interfaz de comunicación). En caso de que se solicite (normalmente por otra entidad de estación base (vecina)) una interfaz de comunicación adicional (en relación con una entidad de estación base específica o eNodoB) – esto es una instancia adicional de dicha interfaz de comunicación – una de las instancias de la interfaz de comunicación de esta entidad de estación base (o eNodoB) necesita ser eliminada. Según la presente invención, esta eliminación se realiza en coordinación con el otro eNodoB implicado (o entidad de estación base) que actúa como socio de comunicación de la interfaz de comunicación (o relación de interfaz X2) a ser eliminado. En caso de una eliminación no coordinada de la interfaz de comunicación (o interfaz X2) entre los eNodoB (o entidades de estación base), se pueden producir situaciones no definidas en las que el comportamiento de la otra entidad de estación base eNodoB par no se especifica de manera exacta, por ejemplo, debido a un intento de eliminación de una instancia de la interfaz de comunicación en una de las entidades de estación base conectadas sin la eliminación de la otra instancia correspondiente de la misma interfaz de comunicación en la otra de las entidades de estación base conectadas.

Además, se prefiere según la presente invención que se generen la primera y segunda instancias (tercera y cuarta instancias) de la interfaz de comunicación y que se establezca la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base (primera y segunda entidades de estación base) por medio de la transmisión de

- al menos un primer mensaje de establecimiento desde una entidad de estación base de inicio de establecimiento entre la primera y segunda entidades de estación base (tercer mensaje de establecimiento desde una entidad de estación base que inicia el establecimiento entre la primera y tercera entidades de estación base) y

- al menos un segundo mensaje de establecimiento desde una entidad de estación base que responde al establecimiento entre la primera y segunda entidades de estación base (cuarto mensaje de establecimiento desde una entidad de estación base que responde al establecimiento entre la primera y tercera entidades de estación base).

De este modo, es ventajosamente posible establecer una interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidad de estación base (primera y tercera entidad de estación base) de manera fácil y efectiva, independiente de la cual una de entre la primera entidad de estación base y la segunda (tercera) entidad de estación base está iniciando (o respondiendo a) el establecimiento de la interfaz de comunicación.

Además, la presente invención se relaciona con una red de comunicación móvil tal como se reivindica en la reivindicación 10.

De manera adicional, se prefiere según la presente invención – especialmente con respecto a la red de comunicación móvil – que las entidades de estación base adicionales comprendan al menos una tercera entidad de estación base, en donde la red de comunicación móvil se configura de manera que - para establecer la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base - se genere una tercera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad de estación base y se genere una cuarta instancia de interfaz de comunicación en la tercera entidad de estación base, en donde la red de comunicación móvil se configura además de manera que - en caso de que se establezca la tercera y cuarta interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base -, se transmita un tercer mensaje de eliminación desde la primera entidad de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base – a la tercera entidad de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades de estación base -, y

- un cuarto mensaje de eliminación se transmite desde la tercera entidad de estación base a la primera entidad de estación base, en donde el cuarto mensaje de eliminación comprende una información de beneficio adicional, en donde la información de beneficio adicional es indicativa de un valor de beneficio – para la tercera entidad de estación base – de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base.

Se prefiere además según la presente invención – también con respecto a la red de comunicación móvil - que la red de comunicación móvil se configure de manera que – dependiendo de la información de beneficio, recibida desde la segunda entidad de estación base, y dependiendo de la información de beneficio, recibida desde la tercera entidad de estación base – uno de entre

- bien la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación sean eliminadas, y de este modo se deshabilite la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades de estación base.  
- o la tercera y cuarta instancia de la interfaz de comunicación sean eliminadas, y de este modo se deshabilite la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades de estación base.

en donde de manera especial la eliminación de las respectivas instancias de la interfaz de comunicación y, en consecuencia, la deshabilitación de la interfaz de comunicación respectiva es realizada por una solicitud de eliminación incondicional transmitida por la entidad de estación base que inicia la eliminación hacia la entidad de estación base que responde a la eliminación respectiva.

5 Además, la presente invención se relaciona con una entidad de estación base configurada para ser usada en una red de comunicación móvil inventiva y/o configurada para ser usada al ejecutarse un método inventivo según la presente invención.

10 De manera adicional, la presente invención se relaciona con un programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, al ser ejecutado en un ordenador y/o en una entidad de estación base y/o un componente de red de una red de comunicación móvil o en parte de una primera entidad de estación base y en parte de una segunda entidad de estación base, provoque que el ordenador y/o la entidad de estación base y/o el componente de red de la red de comunicación móvil realice el método inventivo.

15 Aún de manera adicional, la presente invención se relaciona a un producto de programa informático para la comunicación mejorada entre nodos de una red de comunicación móvil, comprendiendo el producto de programa informático un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento, comprendiendo el programa informático código de programa que, al ser ejecutado en un ordenador y/o una entidad de estación base y/o en un componente de red de una red de comunicación móvil o en parte en una primera entidad de estación base y en parte en una segunda entidad de estación base, provoque que el ordenador y/o la entidad de estación base y/o el componente de red de la red de comunicación móvil realice el método inventivo.

20 Estas y otras características, funciones y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. La descripción se da sólo a modo de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia indicadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La Figura 1 ilustra de manera esquemática una red de comunicación móvil con una red de núcleo, una red de acceso, así como una primera entidad de estación base, una segunda entidad de estación base, una tercera entidad de estación base, una cuarta entidad de estación base y una quinta entidad de estación base.

La Figura 2 ilustra de manera esquemática un diagrama de comunicación según la presente invención entre la primera, segunda y tercera entidades de estación base que transmiten piezas de información de beneficio hacia la primera entidad de estación base.

35 La Figura 3 ilustra de manera esquemática un diagrama de comunicación según la presente invención entre la primera, segunda, tercera, cuarta, y quinta entidades de estación base que ilustra un ejemplo según la presente invención

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 La presente invención se describirá con respecto a las realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos pero la invención no se limita a esto sino sólo por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son sólo esquemáticos y no son limitantes. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no dibujado a escala por propósitos ilustrativos.

45 Donde se use un artículo definido o indefinido al referirse a un nombre singular, por ejemplo "un", "uno", "el", esto incluye el plural de ese nombre a menos que se indique específicamente otra cosa.

50 Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se ha de entender que los términos así usados son intercambiables bajo las circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria son capaces de funcionar en otras secuencias distintas a las descritas o ilustradas en la presente memoria.

55 En la Figura 1, una red 100 de comunicación móvil, especialmente una red 100 móvil terrestre pública, se muestra de manera esquemática, comprendiendo la red 100 de comunicación móvil una red 110 de acceso y una red 120 de núcleo. La red 120 de núcleo sólo se muestra de manera esquemática por medio de una representación en nube. La red 100 de comunicación móvil es preferiblemente una red 100 de telecomunicaciones celular que comprende normalmente una pluralidad de celdas de red, tres de las cuales son representadas en la Figura 1 por medio de una línea sólida y los signos 11 de referencia (primera celda de radio), 12 (segunda celda de radio), 13 (tercera celda de radio), 14 (cuarta celda de radio) y 19 (quinta celda de radio). En la red 100 de telecomunicaciones, normalmente están acampando una pluralidad de equipos de usuarios en la red 100 de telecomunicaciones dentro de las celdas 60 11, 12, 13, 14, 19 de red, esto es, los equipos de usuario están conectados o están acampando en una primera entidad 111 de estación base, sirviendo la primera entidad 111 de estación base la primera celda 11 de radio, o en una segunda estación 112 transceptora base, sirviendo la segunda estación 112 transceptora base a la segunda 65

celda 12 de radio, o en una tercera estación 113 transceptora base, sirviendo la tercera estación 113 transceptora base a la tercera celda 13 de radio, o en una cuarta estación 114 transceptora base, sirviendo la cuarta estación 114 transceptora base a la tercera celda 14 de radio, o en una quinta estación 119 transceptora base, sirviendo la quinta estación 119 transceptora base a la quinta celda 19 de radio. La primera, segunda, tercera, cuarta, y quinta estaciones 111, 112, 113, 114, 119 transceptoras base son normalmente estaciones transceptoras base, por ejemplo, normalmente un eNodoB en caso de LTE. En una red 100 de comunicación móvil, la red 110 de acceso normalmente comprende más que estas cinco entidades 111, 112, 113, 114, 119 de estación base, esto es existen otras o entidades de estación base adicionales presentes que no son parte de la red 110 de acceso. En general en una red de comunicación móvil típica, una entidad de estación base puede ser responsable de más de una celda de radio o sector de radio.

Según la presente invención, la primera entidad 111 de estación base está conectada mediante una interfaz de comunicación (representada por tres flechas dobles) a la entidad 112 de estación base, la tercera 113 entidad de estación base, y la cuarta entidad 114 de estación base: una entre la primera entidad 111 de estación base y la segunda entidad 112 de estación base en la Figura 1, una entre la primera entidad 111 de estación base y la tercera entidad 113 de estación base, y una entre la primera entidad 111 de estación base y la cuarta entidad 114 de estación base, especialmente una interfaz X2 entre eNodo. Se representa una flecha doble con una línea discontinua entre la primera entidad 111 de estación base y la quinta entidad 119 de estación base, que indica una solicitud de la quinta entidad 119 de estación base para establecer una interfaz de comunicación con la primera entidad 111 de estación base.

La interfaz de comunicación entre la primera entidad 111 de estación base y la segunda entidad 112 de estación base se relaciona con una primera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad 111 de estación base y con una segunda instancia de la interfaz de comunicación en la segunda entidad 112 de estación base. La interfaz de comunicación entre la primera entidad 111 de estación base y la tercera entidad 113 de estación base se relaciona con una tercera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad 111 de estación base y con una cuarta instancia de la interfaz de comunicación en la tercera entidad 113 de estación base. Según la presente invención, cualquiera de estas dos interfaces de comunicación puede ser eliminada de una manera coordinada por medio del intercambio de mensajes entre la primera entidad 111 de estación base por un lado y la segunda y/o tercera entidad 112, 113 de estación base por el otro lado. Esto se detalla además en conexión con la descripción de la Figura 2.

Ya que el establecimiento de cada una de estas interfaces de comunicación requiere recursos al menos de la entidad de estación base en sí, normalmente existen restricciones relacionadas con el número de interfaces de comunicación directa entre las entidades de estación base. Establecer una interfaz de comunicación normalmente se basa en la disponibilidad de recursos de interfaz libres. Se puede suponer que el nodo de red que solicita la interfaz (en la Figura 1, es de manera ejemplar la quinta entidad 119 de estación base) se beneficia al establecer (o solicitar el establecimiento de) esta interfaz de comunicación en particular. Siempre que el número de interfaces disponibles no esté limitado, este enfoque funciona bien, ya que no existen "costes" en términos de evitar el establecimiento de otras interfaces de comunicación. Sin embargo si el número de interfaces disponibles se está limitando, por ejemplo indicando límites de implementación o indicando el número máximo de direcciones disponibles, etc., se han de eliminar interfaces de comunicación menos frecuentemente usadas o menos importantes, o reconfigurarlas hacia nuevos nodos que tienen un mayor beneficio de establecimiento de la interfaz de comunicación.

Según la presente invención pueden existir distintas razones por las que sea necesaria una interfaz de comunicación entre entidades de estación base. En el pasado, el propósito principal de, por ejemplo, la interfaz X2 era señalar los mensajes de SOLICITUD DE TRASPASO y enviar al plano de usuario los datos que no fueron transmitidos al equipo de usuario, durante el proceso de traspaso. Sin embargo, actualmente existen otras diversas características que usan la interfaz X2 para señalar comandos y condiciones, por ejemplo INFORMACIÓN DE CARGA sobre X2 transporta información para apoyar la decisión de traspaso y reducir la interferencia entre las entidades de estación base en caso de despliegues de celda jerárquicos etc. El beneficio de la existencia de una interfaz de comunicación entre dos entidades de estación base dadas (esto es si la interfaz de comunicación puede ser eliminada o no) es difícil de evaluar basándose únicamente en si una determinada característica se apoya en uno de los nodos pares o no; dicha evaluación depende también del uso, esto es qué grado de cierta característica se usa o más concretamente qué grado de la interfaz de comunicación contribuye a los beneficios para los clientes servidos. Por lo tanto, cualquier mecanismo para apoyar la gestión autónoma de las interfaces de comunicación necesita tener en cuenta:

- la funcionalidad ya habilitada en la entidad de estación base,
- posibles características futuras habilitadas en la entidad de estación base,
- el uso respectivo de una cierta interfaz de comunicación entre diferentes entidades de estación base,
- métodos de señalización alternativos (por ejemplo el poyo a través de la interfaz de comunicación S1 en lugar de la interfaz de comunicación X2) para apoyar una cierta funcionalidad en la entidad de estación base.

El parámetro transmitido (o señalizado) entre los nodos pares, esto es entre las entidades de estación base, tras un nodo que es capaz de decidir si una cierta interfaz de comunicación debería ser conservada (o mantenida) o eliminada, es preferiblemente abstracto y genérico; además diferentes operadores de red pueden tener diferentes prioridades una vez que una interfaz de comunicación es sometida a ser eliminada.

5 Según la presente invención, para permitir a las entidades de estación base (o nodos de red) tomar una decisión de manera autónoma de qué interfaz de comunicación de las diferentes interfaces de comunicación de una entidad de estación base dada debería ser eliminada o mantenida, la entidad de estación base dada recibe piezas de información de beneficio indicativas de valores de beneficio de las interfaces de comunicación desde la perspectiva  
10 de las entidades de estación base conectadas, y la entidad de estación base preferiblemente genera también la información análoga relacionada con el beneficio de estas interfaces de comunicación.

En la Figura 2, se representa de manera esquemática un diagrama de comunicación según la presente invención entre la primera, segunda y tercera entidades 111, 112, 113 de estación base que transmiten piezas de información de beneficio hacia la primera entidad 111 de estación base. Por supuesto, se ha de entender que dicho escenario describe sólo una parte de la red 100 de comunicación móvil que comprende un número considerable de nodos de red (o entidades de estación base) como parte de la red 110 de acceso. La segunda y tercera entidades 112, 113 de estación base son entidades de estación base vecinas (o entidades de estación base en la vecindad) con respecto a la primera entidad 111 de estación base y se supone que se establece una interfaz de comunicación directa (normalmente una interfaz de comunicación X2) – durante un primer paso – entre la primera entidad 111 de estación base y la segunda entidad 112 de estación base (por medio de la primera y segunda instancia de la interfaz de comunicación que se genera, la primera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad 111 de estación base y la segunda instancia de la interfaz de comunicación en la segunda entidad 112 de estación base) y/o entre la primera entidad 111 de estación base y la tercera entidad 113 de estación base (por medio de la tercera y cuarta instancia de la interfaz de comunicación que se genera, la tercera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad 111 de estación base y la cuarta instancia de la interfaz de comunicación en la segunda entidad 112 de estación base). En caso de que la primera entidad 111 de estación base necesita eliminar una interfaz de comunicación, se transmite un primer mensaje 301 de eliminación, en un segundo paso, desde la primera entidad 111 de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y segunda entidades 111, 112 de estación base – a la segunda entidad 112 de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y segunda entidades 111, 112 de estación base. En un tercer paso, se transmite un segundo mensaje 302 de eliminación desde la segunda entidad 112 de estación base a la primera entidad 111 de estación base, en donde el segundo mensaje 302 de eliminación comprende una información de beneficio, en donde la información de beneficio es indicativa de un valor de beneficio – para la segunda entidad 112 de estación base - de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades 111, 112 de estación base. En un cuarto paso, se transmite un tercer mensaje 303 de eliminación desde la primera entidad 111 de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y tercera entidades 111, 113 de estación base – a la tercera entidad 113 de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades 111, 113 de estación base. En un quinto paso, posterior al cuarto paso, se transmite un cuarto mensaje 304 de eliminación desde la tercera entidad 113 de estación base a la primera entidad 111 de estación base, en donde el cuarto mensaje 304 de eliminación comprende una información de beneficio adicional, en donde la información de beneficio adicional es indicativa de un valor de beneficio – para la tercera entidad 113 de estación base – de la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades 111, 113 de estación base. En la situación ejemplar representada en la Figura 2, dependiendo de la información de beneficio (recibida desde la segunda entidad de 112 de estación base) y/o en la información de beneficio adicional (recibida desde la tercera entidad 113 de estación base) se ejecuta un sexto paso durante el cual

50 - bien la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación son eliminadas, y de este modo se deshabilita la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades 111, 112 de estación base,  
- o la tercera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación son eliminadas, y de este modo se deshabilita la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades 111, 113 de estación base. Especialmente, esto es realizado por una solicitud 305 de eliminación incondicional transmitida por la entidad de estación base que inicia la eliminación (primera entidad 111 de estación base) hacia la respectiva entidad de estación base que responde a la eliminación (segunda o tercera entidad 112, 113 de estación base).

Según la presente invención, la información de beneficio a ser señalizada entre las diferentes entidades de estación base debería ser genérica, pero teniendo en cuenta el uso y la importancia de ciertas características que se basan en la interfaz de comunicación que se solicita (en el ejemplo dado: por la entidad 111 de estación base) ser eliminada.

60 La información de beneficio o el valor de beneficio es, por ejemplo, normalizado a un valor para estar comprendido en un rango entre, por ejemplo, 0 y 100, esto es, el intervalo [0-100], que comprende 0 y 100 también. En caso de que una entidad de estación base – entre la segunda y tercera entidades 112, 113 de estación base en el ejemplo dado – señalizara un valor de 0, se debería suponer, por ejemplo, que no existe beneficio para la entidad de  
65 estación base (esto es la segunda o tercera entidad 112, 113 de estación base) en mantener la interfaz de

comunicación; la interfaz de comunicación se puede eliminar (sin ningún impacto de cliente para la entidad de estación base que señala este valor). En caso de que una entidad de estación – entre la segunda y tercera entidades 112, 113 de estación base en el ejemplo dado – señalizara un valor de 100, se podría suponer, por ejemplo, que la interfaz de comunicación es más beneficiosa para esa entidad de estación base y no puede ser eliminada para nada.

Según la presente invención, dicho comportamiento se puede conseguir, por ejemplo, teniendo en consideración – para calcular el valor de beneficio – un cierto número de parámetros  $X_i$  de entrada que representan el uso de una cierta característica o funcionalidad. Por ejemplo, en caso de la funcionalidad de traspaso, el parámetro  $X_i$  de entrada correspondiente podría ser el número de traspasos por intervalo de tiempo dado. El parámetro  $X_i$  de entrada está sometido preferiblemente a una función de promediado móvil para evitar que los picos sean mal interpretados. Además, se aplica una normalización y se multiplica el resultado por un factor  $p_i$  de ponderación. La ponderación por el factor  $p_i$  de ponderación después de la normalización permite la posibilidad de un ajuste manual, respectivamente un ajuste del proceso para calcular el valor de beneficio para adaptarse a las preferencias del operador local y/o de la red.

Según la presente invención, es ventajosamente posible que una pluralidad de canales de entrada o parámetros  $X_i$  de entrada existan, dependiendo del número de características/funciones vistas como importantes para el cálculo del valor de beneficio, expresando la necesidad de una cierta interfaz de comunicación hacia otra entidad de estación base. Se aplica una función de normalización para que el valor de beneficio calculado sea independiente del número de parámetros de entrada. Además, es ventajosamente posible según la presente invención ser capaz de manejar futuras características de una manera retro compatible.

En la Figura 3, se representa de manera esquemática un diagrama de comunicación según la presente invención entre la primera, segunda, tercera, cuarta, y quinta entidades 111, 112, 113, 114, 119 de estación base que ilustran un ejemplo de la funcionalidad según la presente invención. En este ejemplo, se supone que cada entidad de estación base (o nodo de red, eNodoB) calcula los valores de beneficio de interfaz (esto es el primer valor de beneficio de interfaz, el segundo valor de beneficio de valor, etc.) para todas las interfaces de comunicación que se conectan a este nodo o esta entidad de estación base. En caso de que el número de interfaces de comunicación disponibles esté cerca o esté alcanzando el límite de interfaces de comunicación disponibles, la entidad de estación base intentará mantener las interfaces de comunicación que ya están establecidas y tengan calculados los respectivos valores de beneficio de interfaz de comunicación.

Tras la recepción del mensaje SOLICITUD ESTABLECIMIENTO X2, la entidad de estación base (en los ejemplos la primera entidad 111 de estación base) está comparando los valores de beneficio de interfaz de todas las interfaces de comunicación existentes. En caso de una falta de instancias (o recursos) de interfaz disponibles, la entidad de estación base comenzará a solicitar la eliminación de una interfaz que tenga el menor valor de beneficio de interfaz.

Según una realización preferida de la presente invención, se transmite un valor de beneficio de interfaz estimado inicial a la entidad de estación base que responde al establecimiento (en el ejemplo la primera entidad 111 de estación base) desde la entidad de estación base que inicia el establecimiento (en el ejemplo la quinta entidad 110 de estación base), por ejemplo como parte de la solicitud de establecimiento (por ejemplo, SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO X2). En caso de que dicho valor de beneficio de interfaz estimado inicial sea recibido por la entidad de estación base en cuestión (esto es la primera entidad 111 de estación base en el ejemplo), y en caso de una falta de instancias (o recursos) de interfaz disponibles, la entidad de estación base comenzará a solicitar la eliminación de una interfaz que tenga el menor valor de beneficio de interfaz de entre los que tienen un valor de beneficio de interfaz menor que un valor de beneficio de interfaz estimado inicial transmitido por la solicitud de establecimiento de interfaz entrante (por ejemplo, SOLICITUD ESTABLECIMIENTO X2).

En la Figura 3, la SOLICITUD ESTABLECIMIENTO X2 se transmite, durante un primer paso 401 de procesamiento, por la quinta entidad 119 de estación base a la primera entidad 111 de estación base. Mediante este mensaje, la quinta entidad 119 de estación base está solicitando (el establecimiento de) una interfaz de comunicación hacia la primera entidad 111 de estación base. En el ejemplo mostrado, se supone que la primera entidad 111 de estación base carece de recursos de interfaz libres, y, por tanto, necesita eliminar una interfaz de comunicación existente antes de ser capaz de responder de manera positiva a la solicitud de establecimiento de la quinta entidad 119 de estación base. La solicitud de establecimiento preferiblemente comprende un valor de beneficio de interfaz estimado inicial. La primera entidad 111 de estación base comienza a emitir mensajes de eliminación (o mensajes de solicitud de eliminación) hacia otras entidades de estación base, comenzando con la entidad de estación base (en el ejemplo la segunda entidad 112 de estación base) que tiene el menor valor de beneficio de interfaz según lo que ha calculado la primera entidad 111 de estación base.

En un segundo paso 402 de procesamiento, se transmite el primer mensaje de eliminación desde la primera entidad 111 de estación base a la segunda entidad 112 de estación base. En un tercer paso 403 de procesamiento, el segundo mensaje de eliminación se transmite desde la segunda entidad 112 de estación base a la primera entidad 111 de estación base. El segundo mensaje de eliminación comprende la información de beneficio, que es indicativa

5 de un valor de beneficio de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades 111, 112 de estación base desde el punto de vista de la segunda entidad 112 de estación base. En el ejemplo presente, se supondrá que el valor  $BV2$  de beneficio correspondiente a la información de beneficio transmitida por la segunda entidad 112 de estación base verifica  $100 > BV2 > 0$ , que indica que la segunda entidad 112 de estación base no acepta eliminar la interfaz de comunicación. Por lo tanto, la primera entidad 111 de estación base necesita continuar para solicitar la eliminación de las interfaces de comunicación existentes.

10 En un cuarto paso 404 de procesamiento, el tercer mensaje de eliminación se transmite desde la primera entidad 111 de estación base a la tercera entidad 113 de estación base. En un quinto paso 405 de procesamiento, el cuarto mensaje de eliminación se transmite desde la tercera entidad 113 de estación base a la primera entidad 111 de estación base. El cuarto mensaje de eliminación comprende la información de beneficio adicional, que es indicativa de un valor de beneficio de la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades 111, 113 de estación base desde el punto de vista de la tercera entidad 113 de estación base. En el ejemplo presente, se supondrá que el valor  $BV3$  de beneficio correspondiente a la información de beneficio adicional transmitida por la tercera entidad 113 de estación base verifica  $100 > BV3 > BV2 > 0$ , lo que indica que la tercera entidad 113 de estación base no acepta eliminar la interfaz de comunicación. Por lo tanto, la primera entidad 111 de estación base necesita continuar para solicitar la eliminación de las interfaces de comunicación existentes.

20 En un sexto paso 406 de procesamiento, se transmite un mensaje de eliminación adicional desde la primera entidad 111 de estación base a la cuarta entidad 114 de estación base. En un séptimo paso 407 de procesamiento, se transmite otro mensaje de eliminación adicional desde la cuarta entidad 114 de estación base a la primera entidad 111 de estación base. El otro mensaje de eliminación adicional comprende una información de beneficio adicional, que es indicativa de un valor de beneficio de la interfaz de comunicación entre la primera y cuarta entidades 111, 114 de estación base desde el punto de vista de la cuarta entidad 114 de estación base. En el ejemplo presente, se supondrá que el valor  $BV4$  de beneficio correspondiente a la información de beneficio transmitida por la cuarta entidad 114 de estación base acepta eliminar la interfaz de comunicación. Por consiguiente, se elimina la interfaz de comunicación entre la primera y cuarta entidad 111, 114 de estación base.

30 En un octavo paso 408 de procesamiento, la primera entidad 111 de estación base concede el establecimiento de la interfaz entre la quinta entidad 119 de estación base y la primera entidad 111 de estación base.

## REIVINDICACIONES

1. Método para la comunicación mejorada entre nodos de red de una red (100) de comunicación móvil, en donde la red (100) de comunicación móvil comprende una red (110) de acceso y una red (120) de núcleo, en donde la red (110) de acceso comprende una pluralidad de entidades de estación base, comprendiendo la pluralidad de entidades de estación base al menos una primera entidad (111) de estación base, una segunda entidad (112) de estación base, y entidades de estación base adicionales, en donde las entidades de estación base de la pluralidad de entidades de estación base están habilitadas para ser capaces de comunicarse de manera directa las unas con las otras usando una interfaz de comunicación entre dos entidades de estación base, respectivamente, de la pluralidad de entidades de estación base, en donde para establecer la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base, se genera una primera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad (111) de estación base y se genera una segunda instancia de la interfaz de comunicación en la segunda entidad (112) de estación base, en donde el método comprende los siguientes pasos:
- en un primer paso, se generan la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación y se establece la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base,
  - en un segundo paso, posterior al primer paso, se transmite un primer mensaje (301) de eliminación desde la primera entidad (111) de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base – a la segunda entidad (112) de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base – y
  - en un tercer paso, posterior al segundo paso, se transmite un segundo mensaje (302) de eliminación desde la segunda entidad (112) de estación base a la primera entidad (111) de estación base, en donde el segundo mensaje (302) de eliminación comprende una información de beneficio, en donde la información de beneficio es indicativa de un valor de beneficio
  - para la segunda entidad (112) de estación base – de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base.
- en donde se eliminan la primera y segunda instancia de la interfaz de comunicación y se deshabilitan las interfaces de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base según un protocolo que asegura la coordinación de la eliminación dentro de tanto la primera y segunda entidad (111, 112) de estación base, y dependiendo de la información de beneficio transmitida por la segunda entidad (112) de estación base.
2. Método según la reivindicación 1, en donde las entidades de estación base adicionales comprenden al menos una tercera entidad (113) de estación base, en donde para establecer la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base, se genera una tercera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad (111) de estación base y se genera una cuarta instancia de la interfaz de comunicación en la tercera entidad (113) de estación base, en donde – mientras se establece la tercera y cuarta interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base – en un cuarto paso, posterior al segundo paso, se transmite un tercer mensaje (303) de eliminación desde la primera entidad (111) de estación base.
- que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base – a la tercera entidad (113) de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base -, y
  - en un quinto paso, posterior al cuarto paso, se transmite un cuarto mensaje (304) de eliminación desde la tercera entidad (113) de estación base a la primera entidad (111) de estación base, en donde el cuarto mensaje (304) de eliminación comprende una información de beneficio adicional, en donde la información de beneficio adicional es indicativa de un valor de beneficio – para la tercera entidad (113) de estación base - de la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base.
3. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde – dependiendo de la información de beneficio, recibida desde la segunda entidad (112) de estación base, y dependiendo de la información de beneficio adicional, recibida desde la tercera entidad (113) de estación base, - en un sexto paso, posterior al quinto paso, una de
- bien la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación son eliminadas, y de este modo se deshabilita la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base,
  - o se eliminan la tercera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación, y de este modo se deshabilita la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base,
- en donde especialmente la eliminación de las instancias respectivas de la interfaz de comunicación y, por consiguiente, la deshabilitación de la interfaz de comunicación respectiva es realizada mediante una solicitud (305) de eliminación incondicional transmitida por la entidad de estación base que inicia la eliminación hacia la respectiva entidad de estación base que responde a la eliminación.

4. Método según la reivindicación 3, en donde un primer valor de beneficio de interfaz y un segundo valor de beneficio de interfaz es calculado por la primera entidad (111) de estación base, estando el primer valor de beneficio de interfaz relacionado con la importancia – para la primera entidad (111) de estación base – de la interfaz de comunicación hacia la segunda entidad (112) de estación base y estando el segundo valor de beneficio de interfaz relacionado con la importancia – para la primera entidad (111) de estación base – de la interfaz de comunicación hacia la tercera entidad (113) de estación base, y en donde, en el sexto paso, la decisión de eliminar la primera y segunda instancia de la interfaz de comunicación en lugar de la tercera y cuarta instancia de la interfaz de comunicación o viceversa depende también – además de la información de beneficio y la información de beneficio adicional – del primer valor de beneficio y un segundo valor de beneficio de interfaz.
5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde las otras entidades (114, 115) de estación base de las entidades de estación base adicionales transmiten piezas de información de beneficio adicionales a la primera entidad (111) de estación base, y, por consiguiente, son generados valores de beneficio de interfaz adicionales por la primera entidad (111) de estación base.
6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer mensaje de eliminación o tanto el primer mensaje (301) de eliminación como el tercer mensaje (303) de eliminación es
- una solicitud de eliminación condicional a la respectiva entidad de estación base que responde a la eliminación, o
  - un mensaje de consulta en vista de la obtención de la información de beneficio o tanto la información de beneficio como la información de beneficio adicional.
7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la información de beneficio y la información de beneficio adicional, y especialmente también el primer valor de beneficio de interfaz y el segundo valor de beneficio de interfaz, se relacionan con un valor de beneficio normalizado, respectivamente, especialmente un valor normalizado entre y que incluye los valores de 0 y 1 o un valor normalizado entre y que incluye los valores de 0 y 100 o un valor normalizado entre y que incluye 0 y un valor de la suma de -1 y una potencia de 2.
8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el valor de beneficio y el valor de beneficio adicional, y especialmente también el primer valor de beneficio de interfaz y el segundo valor de beneficio de interfaz, se calculan teniendo en consideración un indicador o una pluralidad de indicadores, comprendiendo el indicador o la pluralidad de indicadores especialmente pero no limitados a:
- el número de procedimientos de traspaso manejados por intervalo de tiempo predeterminado que usa la interfaz de comunicación respectiva,
  - la disponibilidad y/o uso real de las características funcionales en las respectivas entidades de estación base involucradas,
  - un indicador o una pluralidad de indicadores relacionados con la información de carga,
  - un indicador o una pluralidad de indicadores relacionados con los parámetros de interferencia.
9. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la eliminación de la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación o de la tercera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación y por consiguiente la deshabilitación de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base o entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base se realiza de una manera coordinada.
10. Red (100) de comunicación móvil para una comunicación mejorada entre los nodos de red de la red (100) de comunicación móvil, en donde la red (100) de comunicación móvil comprende una red (110) de acceso y una red (120) de núcleo, en donde la red (110) de acceso comprende una pluralidad de entidades de estación base, comprendiendo la pluralidad de entidades de estación base al menos una primera entidad (111) de estación base, una segunda entidad (112) de estación base, y entidades de estación base adicionales, en donde las entidades de estación base de la pluralidad de entidades de estación base están habilitadas para ser capaces de comunicarse de manera directa las unas con las otras usando una interfaz de comunicación entre dos entidades de estación base, respectivamente, de la pluralidad de entidades de estación base,
- en donde para establecer la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base, se genera una primera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad (111) de estación base y se genera una segunda instancia de la interfaz de comunicación en la segunda entidad (112) de estación base, en donde la red (100) de comunicación se configura de manera que:
- se generan la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación y se establece la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base,
  - se transmite un primer mensaje (301) de eliminación desde la primera entidad (111) de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base – a la segunda entidad (112) de estación base - que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base – y

- 5 - se transmite un segundo mensaje (302) de eliminación desde la segunda entidad (112) de estación base a la primera entidad (111) de estación base, en donde el segundo mensaje (302) de eliminación comprende una información de beneficio, en donde la información de beneficio es indicativa de un valor de beneficio – para la segunda entidad (112) de estación base – de la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base en donde la red (100) de comunicación móvil se configura para eliminar la primera y segunda instancia de la interfaz de comunicación y para deshabilitar las interfaces de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112) de estación base según un protocolo que asegura la coordinación de la eliminación dentro de tanto la primera como la segunda entidad (111, 112) de estación base, y depende de la información de beneficio transmitida por la segunda entidad (112) de estación base.
- 10
11. Red (100) de comunicación móvil según la reivindicación 10, en donde las entidades de estación base adicionales comprenden al menos una tercera entidad (113) de estación base, en donde la red (100) de comunicación móvil se configura de manera que – para establecer la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base – se genera una tercera instancia de la interfaz de comunicación en la primera entidad (111) de estación base y se genera una cuarta instancia de la interfaz de comunicación en la tercera entidad (113) de estación base, en donde la red (100) de comunicación se configura además de manera que – en caso de que se establezca la tercera y cuarta interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base –, se transmita un tercer mensaje (303) de eliminación desde la primera entidad (111) de estación base – que actúa como entidad de estación base que inicia la eliminación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base – a la tercera entidad (113) de estación base – que actúa como entidad de estación base que responde a la eliminación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base –, y
- 15
- 25 - se transmite un cuarto mensaje (304) de eliminación desde la tercera entidad (113) de estación base a la primera entidad (111) de estación base, en donde el cuarto mensaje (304) de eliminación comprende una información de beneficio adicional, en donde la información de beneficio adicional es indicativa de un valor de beneficio – para la tercera entidad (113) de estación base – de la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113) de estación base.
- 30
12. Red (100) de comunicación móvil según una de las reivindicaciones 10 u 11, en donde la red (100) de comunicación móvil se configura de manera que – dependiendo de la información de beneficio, recibida desde la segunda entidad (112) de estación base, y dependiendo de la información de beneficio adicional, recibida desde la tercera entidad (113) de estación base – una de
- 35
- bien la primera y segunda instancias de la interfaz de comunicación sean eliminadas, y de este modo se deshabilita la interfaz de comunicación entre la primera y segunda entidades (111, 112),
  - o la primera y cuarta instancias de la interfaz de comunicación sean eliminadas, y de este modo se deshabilita la interfaz de comunicación entre la primera y tercera entidades (111, 113),
- 40
- en donde de manera especial la eliminación de las instancias respectivas de la interfaz de comunicación y, por consiguiente, la deshabilitación de la respectiva interfaz de comunicación es realizada mediante una solicitud de eliminación incondicional adicional transmitida por la entidad de estación base que inicia la eliminación hacia la respectiva entidad de estación base que responde a la eliminación.
- 45
13. Entidad (111, 112) de estación base configurada para ser usada como una primera, segunda o tercera estación base en una red (100) de comunicación móvil según una de las reivindicaciones 10 a 12 y/o configurada para ser usada como una primera, segunda o tercera estación base al ejecutarse un método según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 50
14. Programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, al ser ejecutado en un ordenador y/o en una entidad (111, 112, 113) de estación base y/o en un componente de red de una red (100) de comunicación móvil o en parte en una primera entidad (111) de estación base y en parte en una segunda entidad (112) de estación base, provoca que el ordenador y/o la entidad (111, 112) de estación base y/o el componente de red de la red (100) de comunicación móvil realice un método según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 55
15. Producto de programa informático para la comunicación mejorada entre nodos de red de una red (100) de comunicación móvil, comprendiendo el producto de programa informático un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento, comprendiendo el programa informático código de programa que, al ser ejecutado en un ordenador y/o en una entidad (111, 112, 113) de estación base y/o en un componente de red de una red (100) de comunicación móvil o en parte en una primera entidad (111) de estación base y en parte en una segunda entidad (112) de estación base, provoca que el ordenador y/o la entidad (111, 112) de estación base y/o el componente de red de la red (100) de comunicación móvil realice un método según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 60

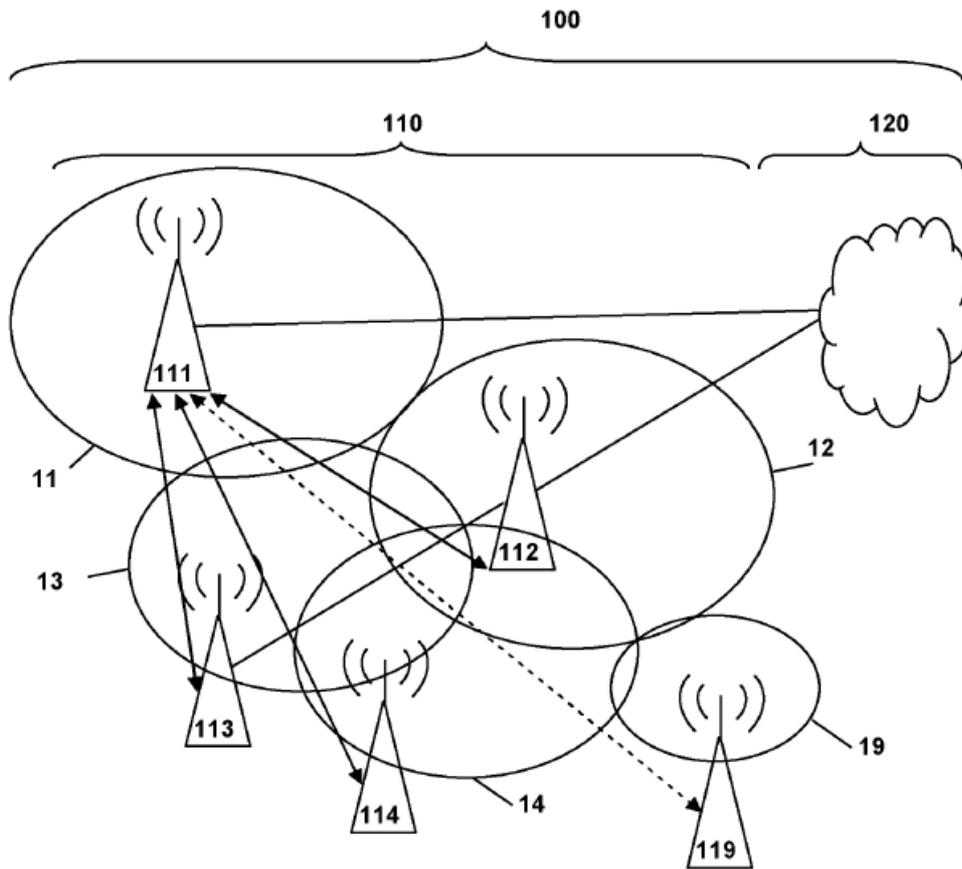


Fig. 1

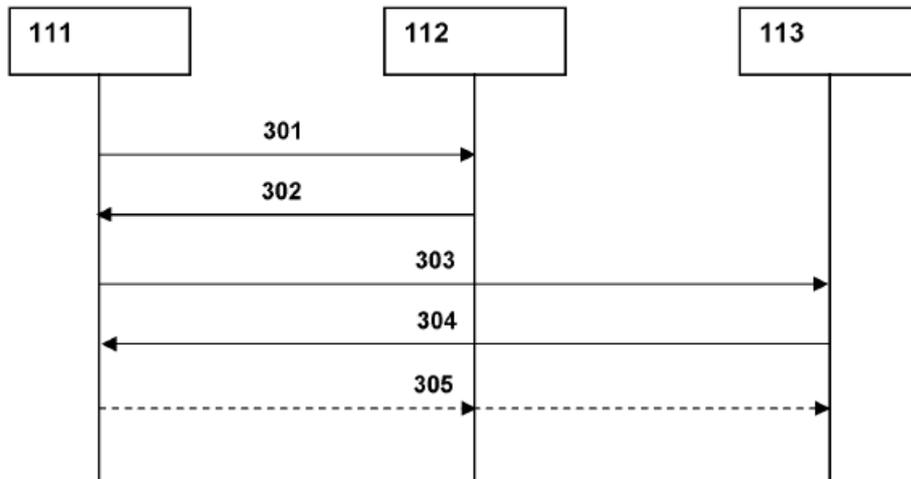


Fig. 2

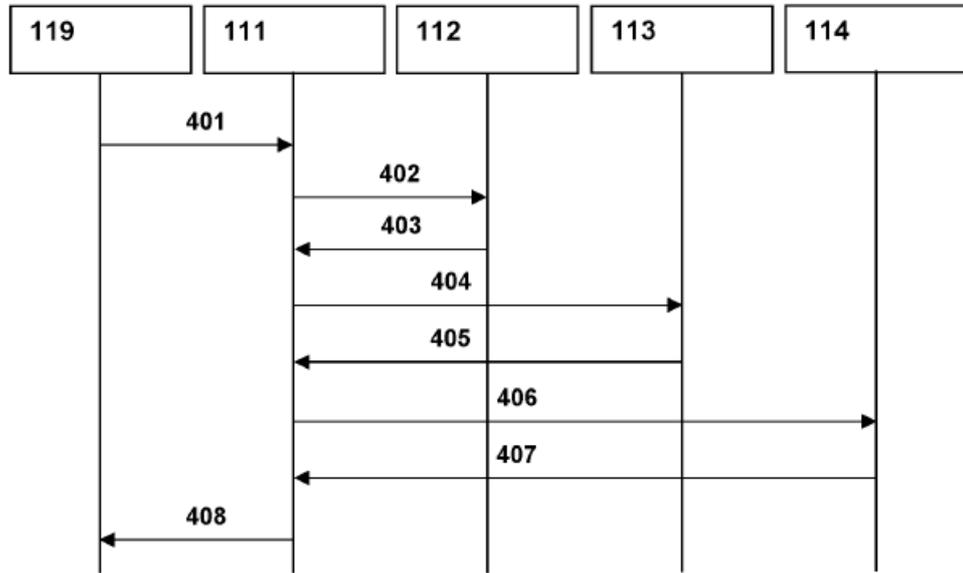


Fig. 3