IDENTIDAD DE PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE TRATAMIENTO PARA UNA CONEXIÓN LÓGICA ASOCIADA AL UE

APLICACIONES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica prioridad para la solicitud de patente provisional de EE.UU. con número de serie 62/634144, presentada el 22 de febrero de 2018, cuyo contenido completo se incorpora aquí como referencia.

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación generalmente se refiere al campo de las redes de comunicación inalámbricas, y más particularmente se refiere a la evaluación de mensajes con respecto a una interfaz entre nodos de red.

ANTECEDENTES

De acuerdo con el estándar de Evolución a largo plazo (LTE), se asigna una Identidad de protocolo de aplicación (AP ID) cuando se crea una nueva conexión lógica asociada al equipo de usuario (UE) en un eNodeB (eNB, un tipo de estación base) o un Entidad de gestión de movilidad (MME). La AP ID identifica de forma exclusiva una conexión lógica asociada con un Equipo de usuario (UE) a través de la interfaz S1 (es decir, entre un eNB y MME) o la interfaz X2 (es decir, entre eNB) dentro de un nodo dado (es decir, el eNB o MME). En la conexión lógica S1 o X2, se envían mensajes del plano de control (S1AP, X2AP) asociados con el UE. Esta conexión se establece durante el primer intercambio de mensajes S1/X2AP entre los nodos pares S1/X2. La conexión generalmente se mantiene siempre que los mensajes S1/X2AP asociados al UE deban intercambiarse por S1/X2. La conexión S1 lógica asociada al UE utiliza las identidades MME UE S1AP ID y eNB UE S1AP ID. La conexión X2 lógica asociada al UE utiliza las identidades eNB UE X2AP ID Antigua y eNB UE X2AP ID Nueva. Cuando un nodo (MME o eNB) recibe un mensaje S1/X2AP asociado al UE, el nodo recupera el UE asociado en función de la S1/X2AP ID.

Este intercambio de mensajes inicial incluye un “primer mensaje” y un “primer mensaje devuelto”. Al recibir un ”primer mensaje ” que tiene una AP ID nueva de un nodo de envío, el nodo receptor almacena la AP ID proporcionada por el nodo de envío durante la conexión lógica. El nodo receptor asigna su propia AP ID para ser utilizada al identificar la conexión lógica asociada con el UE e incluye su propia AP ID, así como la AP ID nueva previamente recibida del nodo emisor, en el ”primer mensaje devuelto” al nodo de envío. Los mensajes hacia y desde el nodo de envío con respecto a esta conexión lógica incluyen posteriormente ambas AP ID (*es decir,* la AP ID del nodo de envío y la AP ID del nodo receptor). Los nodos de envío y receptores verifican posteriormente las AP ID de estos mensajes, por ejemplo, para fines de enrutamiento de mensajes.

En contraste con lo anterior (que se relaciona con las interfaces S1 y/o X2), la especificación 3GPP TS 38.413 especifica el comportamiento relacionado con las AP ID sobre la interfaz del Protocolo de Aplicación de Próxima Generación (NGAP), por ejemplo, cuando se detecta un error de AP ID para una conexión lógica asociada al UE, con principios similares aplicados a la interfaz XnAP. En la práctica, el costo de realizar las verificaciones necesarias para detectar casos de error en el enrutamiento de un nodo en la AP ID local puede ser bastante alto, y la implementación para realizar el manejo de AP ID especificado tiene un impacto negativo en el desempeño. Uno o más casos de error adicionales pueden tener un impacto adicional o alternativo en el desempeño.

RESUMEN

Las realizaciones de la presente divulgación están dirigidas a evaluar de manera eficiente identificadores del UE emparejados en un mensaje entre nodos de red. Los identificadores del UE emparejados comprenden un identificador de UE para la identificación del UE a través de la interfaz a un nodo de red, y otro identificador de UE para la identificación del UE a través de la interfaz a un nodo de red adicional. En particular, el nodo de red puede validar (o determinar que el mensaje es inválido) independientemente de si el identificador

para la identificación del UE identifica de forma única el UE para el nodo de red adicional, de acuerdo con diversas realizaciones.

Más específicamente, las realizaciones de la presente divulgación incluyen un método de validación de mensajes realizado por un nodo de red. El método comprende recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red y un nodo de red adicional, un mensaje que comprende identificadores del equipo de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red y un nodo de red adicional, respectivamente. El método comprende además, responder a la determinación de que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red identifica de forma única un UE para el nodo de red, validando el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional identifica de forma única el UE para el nodo de red adicional.

En algunas realizaciones, la validación del mensaje es una respuesta adicional a la determinación de que los identificadores emparejados identifican conjuntamente una conexión lógica del UE conocida por el nodo de red.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el nodo de red es un nodo de red de acceso de radio. En otras realizaciones, el nodo de red es un nodo de red central.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el nodo de red adicional es un nodo de red de acceso de radio. En otras realizaciones, el nodo de red adicional es un nodo de red central.

Otras realizaciones incluyen un nodo de red para realizar la validación de mensajes. El nodo de red está configurado para recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red y un nodo de red adicional, un mensaje que comprende identificadores del UE emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red y el nodo de red adicional, respectivamente. El nodo de red está configurado además para, en respuesta a la determinación de que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red que identifica de forma única un UE para el nodo de red, validar el mensaje independientemente

de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional identifica de forma única al UE para el nodo de red adicional.

En algunas realizaciones, el nodo de red comprende un procesador y una memoria. La memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador mediante las cuales el nodo de red está operativo para realizar la recepción, determinación y validación.

En algunas realizaciones, el nodo de red está configurado para realizar cualquiera de los métodos de validación de mensajes del nodo de red descritos anteriormente.

Otras realizaciones incluyen un método de detección de errores realizado por un nodo de red. El método comprende recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red y un nodo de red adicional, un mensaje que comprende identificadores del UE emparejados para la identificación del UE sobre la interfaz con el nodo de red y para un nodo de red adicional, respectivamente. El método comprende además, independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional identifica de forma única un UE para el nodo de red adicional, determinando que el mensaje no es válido en respuesta a al menos uno de determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red no puede identificar de forma exclusiva un UE para el nodo de red, o determinar que los identificadores del UE emparejados no pueden identificar conjuntamente una conexión lógica del UE conocida por el nodo de red.

En algunas realizaciones, el método además comprende iniciar un procedimiento de indicación de error para activar la liberación, por el nodo de red adicional, de una conexión lógica de un UE identificado por al menos uno de los identificadores emparejados.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el método además comprende, en respuesta a determinar que los identificadores del UE emparejados no identifican conjuntamente la conexión lógica del UE conocida por el nodo de red, liberando una conexión lógica de un UE identificado por el identificador para identificación del UE para el nodo de red.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el nodo de red es un nodo de red de acceso de radio. En otras realizaciones, el nodo de red es un nodo de red central.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el nodo de red adicional es un nodo de red de acceso de radio. En otras realizaciones, el nodo de red adicional es un nodo de red central.

Otras realizaciones incluyen un nodo de red para realizar la detección de errores. El nodo de red está configurado para recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red y un nodo de red adicional, un mensaje que comprende identificadores del UE emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red y el nodo de red adicional, respectivamente. El nodo de red está configurado además para, independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional identifica de forma exclusiva un UE para el nodo de red adicional, determinar que el mensaje es inválido en respuesta a al menos uno de determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red no logra identificar de forma exclusiva un UE para el nodo de red, o determinar que los identificadores del UE emparejados no logran identificar conjuntamente una conexión lógica del UE conocida por el nodo de red.

En algunas realizaciones, el nodo de red comprende un procesador y una memoria. La memoria contiene instrucciones ejecutables por el procesador mediante las cuales el nodo de red está operativo para realizar la recepción y determinación.

En algunas realizaciones, el nodo de red está configurado para realizar cualquiera de los métodos de detección de errores del nodo de red descritos anteriormente.

Otras realizaciones incluyen un programa de computador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador de un nodo de red (por ejemplo, un nodo de acceso de radio o nodo de red central), hacen que el al menos un procesador lleve a cabo cualquiera de los métodos descritos anteriormente.

Otras realizaciones incluyen un portador que contiene el programa de computador de la reivindicación anterior, caracterizado porque el portador es uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio, o un medio de almacenamiento legible por computador.

Cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente puede comprender además una o más de las características descritas a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los aspectos de la presente descripción se ilustran a modo de ejemplo y no están limitados por las figuras adjuntas, con referencias similares que indican elementos similares. En general, cuando un número de referencia en las gráficas comprende una designación con una letra, la discusión de una instancia específica de un elemento ilustrado utilizará la designación con la letra correspondiente (por ejemplo, el nodo de RAN 140a). Sin embargo, la designación con la letra se omitirá para referirse genéricamente al tema ilustrado (por ejemplo, discusión de un nodo de RAN 140 en general, en lugar de discusión sobre de los nodos de RAN particulares 140a, 140b).

La Figura 1 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra nodos de red de ejemplo, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra un entorno de red de ejemplo, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

La Figuras 3 y 4 son diagramas de flujo, cada uno de los cuales ilustra un método de ejemplo, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

La Figuras 5 y 6 son diagramas esquemáticos de bloques, cada uno de los cuales ilustra un nodo de red de ejemplo, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

La Figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra un ejemplo de intercambio de señalización, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Para mayor claridad en la comprensión de la divulgación a continuación, en la medida en que se discute “uno de” una lista conjunta de elementos (por ejemplo, “uno de A y B”), la presente divulgación se refiere a uno (pero no a ambos) de los elementos en la lista (por ejemplo, A o B, pero no tanto A como B). Dicha frase no se refiere a uno de cada uno de los elementos de la lista (por ejemplo, un A y un B), ni se refiere a solo uno de los elementos de la lista (por ejemplo, solo un A, o solo un B). De manera similar, en la medida en que se discuta sobre “al menos uno de” una lista conjunta de elementos (y de manera similar para “uno o más de” dicha lista), la presente divulgación se refiere a cualquier elemento de la lista o cualquier combinación de los elementos en la lista (por ejemplo, solo A, solo B o tanto A como B). Dicha frase no se refiere al menos a uno de cada uno de los elementos de la lista (por ejemplo, al menos uno de A y al menos uno de B).

Actualmente existen uno o más desafíos con respecto a uno o más de los casos de error relacionados con las AP ID para una conexión lógica asociada al UE identificada por, por ejemplo, la especificación TS 38.413 de 3GPP. Dichos casos de error pueden incluir los casos de error A1, A2, A3 y A4 descritos allí. En particular, el costo de realizar las comprobaciones necesarias para detectar los casos de error A1 y/o A2 en un enrutamiento de nodo en la AP ID local puede ser bastante alto, y la implementación para realizar el manejo de la AP ID especificada tiene un impacto negativo en el desempeño. Uno o más casos de error adicionales pueden tener un impacto adicional o alternativo en el desempeño.

El caso de error A1 puede ocurrir cuando un nodo recibe un primer mensaje que incluye una AP ID remota que es errónea. Por ejemplo, el caso de error A1 puede ocurrir cuando la AP ID se usa para otro UE para el mismo nodo par.

El caso de error A2 puede ocurrir cuando un nodo recibe un “primer mensaje devuelto” que incluye una AP ID remota que se ha almacenado previamente para otra conexión lógica asociada al UE para el mismo nodo par.

El caso de error A3 puede ocurrir cuando un nodo recibe un “primer mensaje devuelto” que incluye un par de AP ID inconsistentes. Por ejemplo, el caso de error A3 puede ocurrir cuando la AP ID local es desconocida o ya está asignada a otra conexión lógica asociada al UE.

El caso de error A4 puede ocurrir cuando un nodo recibe un mensaje (por ejemplo, que no sea el primero o el primer mensaje devuelto) que incluye las AP ID que identifican una conexión lógica que el nodo desconoce, para la misma interfaz de Próxima Generación (NG).

Ciertos aspectos de la presente divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a estos u otros desafíos. En algunas realizaciones, para manejar la AP ID para una conexión lógica asociada al UE, el nodo que recibe un mensaje verifica si se conoce la AP ID local (si la hay), y solo verifica la AP ID remota en el mensaje (si la hay) para mantener la coherencia con la AP ID remota con la que se ha establecido la conexión de señalización. Por lo tanto, el nodo receptor se abstiene de verificar, por ejemplo, la unicidad de la AP ID asignada por el nodo remoto para el mismo nodo par. En algunas realizaciones, esto permite un manejo de la AP ID eficiente en cuanto a costo y/o desempeño para una conexión lógica asociada al UE, particularmente en realizaciones en las que las entidades que gestionan los contextos de UE están distribuidas.

Ciertas realizaciones pueden, por ejemplo, proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. En particular, las realizaciones del nodo NG-RAN pueden enrutar eficientemente los mensajes recibidos a través de la interfaz NG usando la RAN UE NGAP ID en el mensaje. Adicional o alternativamente, en realizaciones en las que se distribuyen las entidades que gestionan contextos de UE, la complejidad de verificar la AP ID remota puede reducirse. Adicional o alternativamente, realizar la verificación de errores en el destino donde

se almacena el contexto de UE puede ser computacionalmente más fácil. Las realizaciones pueden proporcionar una o más ventajas adicionales.

La Figura 1 ilustra ejemplos de nodos de red 300a, 300b en una red de comunicación (no mostrada). Como se discutirá con más detalle a continuación (por ejemplo, con respecto a la Figura 7), uno de los nodos de red 300a, 300b puede considerarse como un nodo de envío, y el otro puede considerarse como un nodo receptor. Los nodos de red 300a, 300b se comunican entre sí a través de una interfaz entre los nodos de red 300a, 300b.

Los nodos de red 300a, 300b intercambian información sobre y/o controlan los contextos del UE. Según las realizaciones, un contexto del UE es un bloque de información asociado con un UE activo. El bloque de información puede comprender, por ejemplo, información requerida para mantener el servicio de red de acceso hacia el UE activo. Tal información puede incluir, por ejemplo, estado de la información, la información de seguridad, información de capacidad, y/o identidades de la conexión lógica asociada al UE, por ejemplo, entre los nodos de red 300a, 300b. Un contexto del UE puede establecerse cuando el UE completa una transición a un estado activo o después de completar la asignación de recursos de transferencia durante la preparación de la transferencia, por ejemplo.

La Figura 2 ilustra un entorno de red de ejemplo 100 que puede incluir nodos de red 300a, 300b que, por ejemplo, intercambian información como se discutió anteriormente. El entorno de red de ejemplo 100 incluye un nodo de red central 130, nodos de RAN 140a, 140b y un UE 150. Otros ejemplos del entorno de red 100 pueden incluir diferentes cantidades de los elementos representados en el mismo. Según realizaciones específicas, el nodo de RAN 140a puede ser un nodo de envío, y ya sea el nodo de RAN 140b o el nodo de red central 130 puede ser un nodo receptor (por ejemplo, como se discute a continuación con respecto a la Figura 7). Según otras realizaciones, cualquiera de los nodos de RAN 140a, 140b y el nodo de red central 130 puede ser un nodo de envío o receptor.

El nodo de red central 130 se comunica (por ejemplo, mediante señalización y/o mensajería apropiadas) con los nodos de RAN 140 a través de una interfaz. En este ejemplo, la interfaz entre el nodo de red central 130 y cada uno de los nodos de RAN 140a, 140b es una interfaz NGAP. Los ejemplos del nodo de red central 130 incluyen (pero no se limitan a) una Función de gestión de acceso y movilidad (AMF) y una MME. Los ejemplos de un nodo de RAN 140 incluyen (pero no se limitan a) un nodo de NG-RAN, un eNB y un gNB.

Los nodos de RAN 140a, 140b también se comunican (por ejemplo, mediante señalización y/o mensajería apropiadas) entre sí a través de una interfaz. En este ejemplo, la interfaz entre los nodos de RAN 140a, 140b es una interfaz XNAP.

Los nodos de RAN 140 también se comunican con el UE 150 (por ejemplo, mediante señalización y/o mensajería apropiadas) entre sí a través de una interfaz de radio. En este ejemplo, la interfaz de radio comprende un enlace ascendente para transportar transmisiones desde el nodo de RAN 140 al UE 150, y un enlace descendente para transportar transmisiones desde el UE 150 al nodo de RAN 140. Los ejemplos del UE incluyen (pero no se limitan a) una computadora personal, una computadora portátil, una computadora de escritorio, una estación de trabajo, un teléfono inteligente, una tableta, una computadora portátil y/o un dispositivo inteligente. En algunas realizaciones, el UE 150 es móvil y puede comunicarse con cualquiera, ambos o ninguno de los nodos de RAN 140a, 140b en el tiempo, a medida que el UE se mueve con respecto a los nodos de RAN 140a, 140b, por ejemplo.

La Figura 3 representa un método 200 de validación de mensajes realizado por un nodo de red 300a de acuerdo con realizaciones particulares. El método 200 incluye recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red 300a y un nodo de red adicional 300b, un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red 300a y el nodo de red adicional 300b, respectivamente (bloque 210). El método 200 comprende además, en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red 300a identifica de forma exclusiva un UE 150 para el nodo de red 300a, validando el mensaje independientemente de

si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional 300b identifica de forma exclusiva el UE 150 para el nodo de red adicional 300b (bloque 220).

La Figura 4 representa un método 230 de detección de errores realizado por un nodo de red 300a de acuerdo con realizaciones específicas. El método 230 incluye recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red 300a y un nodo de red adicional 300b, un mensaje que comprende identificadores del UE emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red 300a y el nodo de red adicional 300b, respectivamente (bloque 240). El método 230 comprende además, independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional 300b identifica de forma exclusiva un UE 150 para el nodo de red adicional 300b, determinar que el mensaje es inválido en respuesta a al menos uno de determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red 300a no logra identificar de forma exclusiva un UE 150 para el nodo de red 300a; y determinar que los identificadores del UE emparejados no logran identificar conjuntamente una conexión lógica del UE conocida por el nodo de red 300a (bloque 250).

Tenga en cuenta que los aparatos (por ejemplo, los nodos de red 300) descritos anteriormente pueden realizar los métodos en este documento y cualquier otro procesamiento mediante la implementación de cualquier medio funcional, módulos, unidades o circuitos. En una realización, por ejemplo, los aparatos comprenden circuitería o circuitos respectivos configurados para realizar los pasos mostrados en las figuras del método. Los circuitos o circuitería a este respecto pueden comprender circuitos dedicados a realizar ciertos procesamientos funcionales y/o uno o más microprocesadores junto con la memoria. Por ejemplo, los circuitos pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señal digital (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para ejecutar código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en la memoria puede incluir instrucciones de programa para

ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas aquí descritas, en varias realizaciones. En las realizaciones que emplean memoria, la memoria almacena código de programa que, cuando es ejecutado por uno o más procesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en este documento.

La Figura 5 ilustra un nodo de red 300 (por ejemplo, un nodo de RAN 140 o un nodo de red central 130 en el entorno de red de ejemplo 100 mostrado en la Figura 2) tal como se implementa de acuerdo con una o más realizaciones. Como se muestra, el nodo de red 300 incluye los circuitos de procesamiento 310 y los circuitos de comunicación 320. Los circuitos de comunicación 320 están configurados para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde uno o más nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. Los circuitos de procesamiento 310 están configurados para realizar el procesamiento descrito anteriormente, tal como mediante la ejecución de instrucciones almacenadas en la memoria 330. Los circuitos de procesamiento 310 a este respecto pueden implementar ciertos medios, unidades o módulos funcionales.

La Figura 6 ilustra un diagrama esquemático de bloques de un nodo de red 300 en una red inalámbrica según otras formas de realización adicionales (por ejemplo, un nodo de RAN 140 o un nodo de red central 130 en el entorno de red de ejemplo 100 que se muestra en la Figura 2). Como se muestra, el nodo de red 300 implementa varios medios funcionales, unidades o módulos, por ejemplo, a través de los circuitos de procesamiento 310 en la Figura 5 y/o mediante código de software. Estos medios funcionales, unidades o módulos, por ejemplo, para implementar el (los) método(s) en el presente documento, incluyen, por ejemplo: la unidad receptora 410 y la unidad validadora 420.

La unidad receptora 410 está configurada para recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red 300a y un nodo de red adicional 300b, un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red 300a y el nodo de red adicional 300b, respectivamente.

En algunas realizaciones, la unidad validadora 420 está configurada para, en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red 300a identifica de forma exclusiva un UE 150 para el nodo de red 300a, validar el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional 300b identifica de forma exclusiva el UE 150 para el nodo de red adicional 300b.

En algunas realizaciones, la unidad validadora 420 está configurada alternativamente para, independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional 300b identifica de forma exclusiva un UE 150 para el nodo de red adicional 300b, determinar que el mensaje es inválido en respuesta a al menos uno de: determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red 300a no logra identificar de forma exclusiva un UE 150 para el nodo de red 300a; y determinar que los identificadores del UE emparejados no logran identificar conjuntamente una conexión lógica del UE conocida por el nodo de red 300a.

Los expertos en la materia también apreciarán que las realizaciones en el presente documento incluyen además los correspondientes programas de computador.

Un programa de computador comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador de un nodo de red 300, hacen que el nodo de red 300 realice cualquiera de los procesamientos respectivos descritos anteriormente. Un programa de computador a este respecto puede comprender uno o más módulos de código correspondientes a los medios o unidades descritos anteriormente.

Las realizaciones incluyen además un portador que contiene dicho programa de computador. Este portador puede comprender uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio, o un medio de almacenamiento legible por computador.

A este respecto, las realizaciones en el presente documento también incluyen un producto de programa de computador almacenado en un medio no transitorio legible por computadora (almacenamiento o grabación) y que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan mediante un procesador de un aparato, hacen que el aparato funcione como se describe anteriormente.

Las realizaciones incluyen además un producto de programa de computador que comprende porciones de código de programa para realizar los pasos de cualquiera de las realizaciones en el presente documento cuando el producto de programa de computador es ejecutado por un dispositivo de computador. Este producto de programa de computador puede almacenarse en un medio de grabación legible por computador.

A continuación se describirán realizaciones adicionales. Al menos algunas de estas realizaciones pueden describirse como aplicables en ciertos contextos y/o tipos de redes inalámbricas con fines ilustrativos, pero las realizaciones son igualmente aplicables en otros contextos y/o tipos de redes inalámbricas no descritas explícitamente.

Como se discutió previamente, las realizaciones de la presente divulgación se abstienen de verificar la unicidad de la AP ID remota para una conexión lógica asociada al UE. En cambio, el nodo que recibe el mensaje verifica si se conoce la AP ID local, y el nodo que recibe una AP ID remota solo verificará si esa AP ID remota es consistente con la AP ID remota con la que se ha establecido la conexión de señalización.

La Figura 7 ilustra un ejemplo de intercambio de mensajes entre un nodo de envío 110 y un nodo receptor 120 (cada uno de los cuales puede ser un nodo de red 300, como se discutió anteriormente). Los mensajes intercambiados incluyen un primer mensaje 510, un primer mensaje devuelto 520, y un último mensaje 530. El primer mensaje 510, el primer mensaje devuelto 520, y el último mensaje 530 se refieren a una conexión lógica asociada al UE. El primer mensaje 510 comprende una AP ID nueva desde el nodo de envío 110 que es “local” para el nodo de envío 110. Es decir, la AP ID nueva en el primer mensaje identifica de

forma exclusiva el UE 150 para el nodo de envío 110 a través de la interfaz entre el nodo de envío 110 y el nodo receptor 120. El primer mensaje devuelto 520 es el mensaje inicial enviado por el nodo receptor 120 al nodo de envío 110 en respuesta al primer mensaje 510. El primer mensaje devuelto 520 comprende una AP ID nueva desde el nodo receptor 120, que es “local” para el nodo receptor 120. Es decir, la AP ID nueva proporcionada por el nodo receptor 120 identifica de forma exclusiva el UE 150 para el nodo receptor 120 a través de la interfaz entre el nodo de envío 110 y el nodo receptor 120. Posteriormente, las dos AP ID (es decir, la asignada por el nodo de envío 110 y la asignada por el nodo receptor 120) se incluyen en los mensajes a través de la conexión lógica asociada al UE a menos que la especificación permita lo contrario. El último mensaje 530 es un mensaje enviado por el nodo de envío 110 o el nodo receptor 120 al otro para completar la terminación de una conexión lógica dada asociada al UE, de modo que no se esperan otros mensajes para la misma conexión en cualquier dirección.

A lo largo del intercambio, y de acuerdo con las realizaciones, si un nodo de red 300a recibe un mensaje que incluye una AP ID ”local” desconocida, o una AP ID remota que es inconsistente con esa AP ID “local” (es decir, la AP ID local conocida se proporciona junto con una AP ID remota que no fue utilizada por el nodo remoto hasta ahora), el nodo de red 300a detecta un error (por ejemplo, determina que el mensaje es inválido). En respuesta, el nodo de red 300a que detecta el error puede iniciar un procedimiento de indicación de error que indica un valor de causa apropiado, por ejemplo, al nodo de red adicional 300b.

Según realizaciones específicas, en respuesta a la detección del error, si este mensaje no es ni el primero mensaj 510 ni el último mensaje 530 para esta conexión lógico asociada al UE, el nodo receptor 300b inicia el procedimiento de Indicación de error incluyendo las AP ID recibidas del nodo de envío 300a y un valor de causa apropiado. Además, cada uno de los nodos de red 300a, 300b inicia una liberación local de cualquier conexión lógica establecida asociada al UE (por la misma interfaz NG) que tiene esa AP ID como identificador, que es local para ese nodo.

Alternativamente, si este mensaje es el último mensaje 530 para esta conexión lógica asociada al UE, el nodo receptor 300b inicia una liberación local de cualquier conexión lógica establecida asociada al UE (por la misma interfaz NG) que tiene esa AP ID como identificadores que son locales para el nodo receptor 300b.

Los nuevos valores de causa de falla reflejan el manejo de la AP ID discutida anteriormente. Tales valores de causa de falla pueden, por ejemplo, ser incluidos en los especificados por TS 38.413 y TS 38.423 de 3GPP.

Las realizaciones de la presente divulgación se basan en los nodos de red 300a, 300b, como responsables de la asignación de una AP ID única para una conexión lógica asociada al UE, de tal manera que un nodo de red 300a que recibe un mensaje a través de la interfaz entre los nodos de red 300a, 300b no tiene que verificar la unicidad de la AP ID remota para su par.

Pasando ahora a más detalles con respecto al manejo de mensajes específicos, en algunas realizaciones, el nodo receptor 120 que recibe el primer mensaje 510 acepta el valor de AP ID remota especificado por el nodo de envío 110 en el primer mensaje 510, y devuelve al nodo de envío 110, en el primer mensaje de respuesta 520, una AP ID local del nodo receptor 120. Como se discutió anteriormente, el nodo de envío 110 y el nodo receptor 120 son los nodos de red 300a, 300b, y cada uno verifica si el valor de la AP ID que ha asignado (la AP ID local) se conoce en los mensajes que se reciben. Si no se conoce la AP ID, la causa de la falla puede ser una ”UE NGAP ID de nodo local desconocida” (por ejemplo, siempre que la interfaz entre el nodo de envío 110 y el nodo receptor 120 sea la interfaz de NGAP). Si la AP ID se conoce, entonces el nodo de red 300 comprueba si la AP ID remota es consistente. Si no es consistente, la causa de la falla puede ser “UE NGAP ID de nodo remoto inconsistente” (por ejemplo, siempre que la interfaz relevante sea la interfaz de NGAP).

En particular, la causa de falla de UE NGAP ID de nodo local desconocida puede indicar que una acción ha fallado porque el nodo de red 300 que recibe el mensaje no

reconoce la UE NGAP ID del nodo local incluida en el mismo. La causa de falla de UE NGAP ID de nodo remoto inconsistente puede indicar que una acción ha fallado porque el nodo de red 300 que recibe el mensaje considera que la UE NGAP ID del nodo remoto es inconsistente (por ejemplo, inconsistente con la UE NGAP ID del nodo local). Estos dos códigos de causa pueden, por ejemplo, agregarse a los códigos de causa enumerados en TS 38.413, capítulo 9.3.1.2.

También se pueden proporcionar códigos de causa similares para otras interfaces, como la interfaz XnAP. Por ejemplo, el código de causa UE XnAP ID de Nodo Local NG-RAN Desconocida puede indicar que una acción ha fallado porque el nodo de red 300 que recibe el mensaje no reconoce la UE XnAP ID de Nodo Local NG-RAN. El código de causa UE XnAP ID de Nodo Remoto NG-RAN Inconsistente puede indicar que la acción ha fallado porque el nodo de red 300 considera que la UE XnAP ID de Nodo Remoto NG-RAN recibida es inconsistente. Estos dos códigos de causa pueden, por ejemplo, agregarse a los códigos de causa especificados en TS 38.423.

En vista de todo lo anterior, así como la divulgación a continuación, TS 38.413 puede actualizarse o modificarse, por ejemplo, en el capítulo 10.6 relacionado con el manejo de la AP ID, para incluir el siguiente texto:

> *NOTA: El "primer mensaje", el "primer mensaje devuelto" y el "último mensaje", tal como se utilizan a continuación, corresponden a mensajes para una conexión lógica asociada al UE. El "primer mensaje" tiene una AP ID nueva del nodo de envío que es una AP ID "local" para el nodo que envía el "primer mensaje" y el "primer mensaje devuelto" es el primer mensaje de respuesta, que tiene una AP ID nueva desde el nodo que envía el "primer mensaje devuelto", que es una AP ID "local", para el nodo que envía el "primer mensaje devuelto". Posteriormente, las dos AP ID se incluyen en todos los mensajes a través de la conexión lógica asociada al UE a menos que la especificación permita lo contrario. El "último mensaje" es un mensaje enviado*

por un nodo para completar la terminación de una conexión lógica dada asociada al UE, de modo que no se esperan otros mensajes para la misma conexión en ninguna dirección.

Si un nodo recibe un mensaje que incluye una AP ID local desconocida o una AP ID remota que es inconsistente (es decir, la AP ID local conocida se proporciona junto con una AP ID remota que el nodo remoto no ha utilizado hasta ahora),

- si este mensaje no es ni el primero ni el último mensaje para esta conexión lógica asociada al UE, el nodo receptor iniciará un procedimiento de Indicación de error con la inclusión de las AP ID recibidas del nodo par y un valor de causa apropiado. Cada nodo iniciará una liberación local de cualquier conexión lógica establecida asociada al UE (para la misma interfaz NG) que tenga esa AP ID como identificador, que es local para el nodo.

- si este mensaje es el último mensaje para esta conexión lógica asociada al UE, el nodo receptor iniciará una liberación local de cualquier conexión lógica establecida asociada al UE (para la misma interfaz NG) que tenga esa AP ID como identificadores que es local para el nodo receptor.

Aunque la materia descrita en el presente documento puede ser implementada en cualquier tipo apropiado de sistema utilizando cualquiera de los componentes adecuados, las formas de realización dadas a conocer en el presente documento se describen en relación con una red inalámbrica, tal como el entorno de red de ejemplo ilustrado en la Figura 2. Aunque la red inalámbrica de la Figura 2 solo representa un nodo de red central 130, dos nodos de RAN 140a, 140b y un UE 150, en la práctica, dicha red puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación, por ejemplo, entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, tal como un teléfono fijo, un proveedor de servicios o cualquier otro nodo de red o dispositivo

final. Por lo tanto, la red de diversas realizaciones puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso de los dispositivos inalámbricos y/o el uso de los servicios proporcionados por, o a través de, la red.

La red puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicaciones, datos, celular y/o radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red puede configurarse para operar de acuerdo con estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por lo tanto, las realizaciones específicas de la red pueden implementar estándares de comunicación, como el Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), el Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), la Evolución a largo plazo (LTE), el Internet de las cosas de banda angosta (NB-IoT) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G o 5G adecuados; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares de Interoperabilidad mundial para acceso de microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

La red puede comprender una o más de redes redireccionamiento, redes cetrales, redes de Protocolo de internet (IP), redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área ámplia (WAN), redes de área local (LAN), redes inalámbricas de área local (WLAN), redes cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

Los diversos componentes descritos en este documento pueden trabajar juntos para proporcionar funcionalidad a un nodo de red y/o dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red puede comprender cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones de retransmisión y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas.

Tal como se usa en este documento, el nodo de red 300 se refiere a equipos capaces, configurados, dispuestos y/u operables para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos o equipos de red en la red inalámbrica para habilitar y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o realizar otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Ejemplos de nodos de red incluyen, pero no se limitan a, los puntos de acceso (AP) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BSS) (por ejemplo, estaciones base de radio, nodos B, Nodo B evolucionados (eNB) y NodeBs (gNBs) de Nueva radio (NR)). Las estaciones base pueden clasificarse en función de la cantidad de cobertura que brindan (o, dicho de otra manera, su nivel de potencia de transmisión) y luego también pueden denominarse estaciones base femto, estaciones base pico, estaciones base micro o estaciones base macro. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controle una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más de (o todas) las partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o Unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas Cabezas de radio remotas (RRH). Dichas unidades de radio remotas pueden o no integrarse con una antena como una radio de antena integrada. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un Sistema de antena distribuida (DAS). Sin embargo, otros ejemplos de nodos de red incluyen equipos de radio de múltiples estándares (MSR) como MSR BS, controladores de red como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estación base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multi-celda/multidifusión (MCE), nodos de red central (por ejemplo, MSC, MMEs), nodos de Operación y Mantenimiento (O&M), nodos de Sistema de soporte de operaciones (OSS), nodos de Red auto-optimizada (SON), nodos de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC) y/o minimización de pruebas de campo (MDT). Como otro ejemplo, un nodo de red 300 puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de manera más general, los nodos de red 300 pueden representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar a un dispositivo inalámbrico acceso a la red

inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

Todos los pasos, métodos, características, funciones o beneficios revelados en este documento pueden realizarse a través de una o más unidades o módulos funcionales, por ejemplo, a través de circuitos de procesamiento 310, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señal digital (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para ejecutar código de programa almacenado en la memoria 330, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, tales como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código del programa almacenado en la memoria incluye instrucciones del programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas aquí descritas. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden usarse para hacer que la unidad funcional respectiva realice funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

En general, todos los términos utilizados en este documento deben interpretarse de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico relevante, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o esté implícito en el contexto en el que se utiliza. Todas las referencias a un elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente de otra manera. Los pasos de cualquier método divulgado en el presente documento no tienen que realizarse en el orden exacto revelado, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o anterior a otro paso y/o donde esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede aplicarse a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja de

cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la descripción.

El término unidad puede tener un significado convencional en el campo de la electrónica, dispositivos eléctricos y/o dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, estado sólido lógico y/o dispositivos discretos, programas de computador o instrucciones para llevar a cabo las tareas, procedimientos, cálculos, resultados y/o funciones de visualización respectivas, etc., como los que se describen en este documento.

Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describen más completamente con referencia a las gráficas adjuntas. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas dentro del alcance de la materia descrita en este documento. La materia divulgada no debe interpretarse como limitada a solo las realizaciones establecidas en este documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Un método (200) de validación de mensajes realizado por un nodo de red (300a), donde el método comprende:

recibir (210), a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente;

en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a), validar (220) el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva el UE (150) para el nodo de red adicional (300b).

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la validación del mensaje es una respuesta adicional a la determinación de que los identificadores emparejados identifican conjuntamente una conexión lógica del UE (150) conocida por el nodo de red (300a).

3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque el nodo de red (300a) es un nodo de red de acceso de radio (140).

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque el nodo de red (300a) es un nodo de red central (130).

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque el nodo de red adicional (300b) es un nodo de red de acceso de radio (140).

6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque el nodo de red adicional (300b) es un nodo de red central (130).

7. Un método (230) de detección de errores realizado por un nodo de red (300a), donde el método comprende:

recibir (240), a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente;

independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red adicional (300b), determinar (250) que el mensaje es inválido en respuesta a al menos uno de:

determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) no logra identificar de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a);

determinar que los identificadores del UE emparejados no logran identificar conjuntamente una conexión lógica del UE conocida por el nodo de red (300a).

8. El método de la reivindicación 7, que comprende además iniciar un procedimiento de indicación de error para activar la liberación, por el nodo de red adicional (300b), de una conexión lógica de un UE (150) identificado por al menos uno de los identificadores emparejados.

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-8, que comprende además en respuesta a determinar que los identificadores del UE emparejados no logran identificar conjuntamente la conexión lógica del UE conocida por el nodo de red (300a), liberar una conexión lógica de un UE (150) identificado por el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a).

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, caracterizado porque el nodo de red (300a) es un nodo de red de acceso de radio (140).

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, caracterizado porque el nodo de red (300a) es un nodo de red central (130).

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-11, caracterizado porque el nodo de red adicional (300b) es un nodo de red de acceso de radio (140).

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-11, caracterizado porque el nodo de red adicional (300b) es un nodo de red central (130).

14. Un nodo de red (300a) configurado para:

recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente;

en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a), validar el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva el UE (150) para el nodo de red adicional (300b).

15. El nodo de red de la reivindicación anterior, configurado además para realizar el método (200) de cualquiera de las reivindicaciones 2-6.

16. Un nodo de red (300a) que comprende:

circuitos de procesamiento (310) y una memoria (330), donde la memoria (330) contiene instrucciones ejecutables por los circuitos de procesamiento (310) mediante las cuales el nodo de red (300a) está configurado para:

recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente;

en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a), validar el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva el UE (150) para el nodo de red adicional (300b).

17. El nodo de red (300a) de la reivindicación anterior, configurado además para realizar el método (200) de cualquiera de las reivindicaciones 2-6.

18. Un nodo de red (300a) configurado para:

recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente;

en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a), validar el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva el UE (150) para el nodo de red adicional (300b).

19. El nodo de red (300a) de la reivindicación anterior, configurado además para realizar el método (230) de cualquiera de las reivindicaciones 8-13.

20. Un nodo de red (300a) que comprende:

circuitos de procesamiento (310) y una memoria (330), donde la memoria (330) contiene instrucciones ejecutables por los circuitos de procesamiento (310) mediante las cuales el nodo de red (300a) está configurado para:

recibir, a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente;

en respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a), validar el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva el UE (150) para el nodo de red adicional (300b).

21. El nodo de red de la reivindicación anterior, configurado además para realizar el método (230) de cualquiera de las reivindicaciones 8-13.

22. Un programa de computador, que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en circuitos de procesamiento (310) de un nodo de red (300), hacen que los circuitos de procesamiento (310) lleven a cabo el método (200, 230) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13.

23. Un portador que contiene el programa de computador de la reivindicación anterior, caracterizado porque el portador es uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio, o un medio de almacenamiento legible por computador.

RESUMEN

Un nodo de red (300a) recibe, a través de una interfaz entre el nodo de red (300a) y un nodo de red adicional (300b), un mensaje que comprende identificadores de equipos de usuario (UE) emparejados para la identificación del UE a través de la interfaz con el nodo de red (300a) y el nodo de red adicional (300b), respectivamente. En respuesta a determinar que el identificador para la identificación del UE para el nodo de red (300a) identifica de forma exclusiva un UE (150) para el nodo de red (300a), el nodo de red (300a) valida el mensaje independientemente de si el identificador para la identificación del UE para el nodo de red adicional (300b) identifica de forma exclusiva el UE (150) para el nodo de red adicional (300b).

(Figura para publicación: Figura 2)