

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 775**

51 Int. Cl.:

H04W 28/08 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 76/15 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2015 PCT/KR2015/006362**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15199411**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2015 E 15812400 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 3158791**

54 Título: **Procedimiento y aparato para asignar datos para dividir portadoras en conectividad dual**

30 Prioridad:

23.06.2014 CN 201410283197

25.09.2014 CN 201410497636

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

06.02.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**WANG, HONG;
XU, LIXIANG y
KE, XIAOWAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 740 775 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

Procedimiento y aparato para asignar datos para dividir portadoras en conectividad dual

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a las comunicaciones inalámbricas. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un procedimiento y un aparato para asignar datos para dividir portadoras en conectividad dual.

Antecedentes de la técnica

Las comunicaciones móviles modernas están tendiendo a proporcionar transmisión de servicios multimedia de alta velocidad para usuarios.

10 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una estructura de un sistema de la evolución de arquitectura de sistema (SAE) de acuerdo con la técnica relacionada.

Haciendo referencia a la Figura 1, en el sistema, un equipo de usuario (UE) 101 es un dispositivo terminal que recibe datos. Una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) 102 es una red de acceso inalámbrica que incluye Nodos B evolucionados (eNB)/NB que proporcionan a los UE con interfaces para acceder a la red inalámbrica. Una entidad de gestión de movilidad (MME) 103 gestiona contexto de movilidad, contexto de sesión e información de seguridad de los UE. Una pasarela de servicio (SGW) 104 proporciona funciones de plano de usuario. La MME 103 y la SGW 104 pueden residir en la misma entidad física. Una pasarela (PGW) de red de datos de paquetes (PDN) 105 implementa funciones que incluyen contabilidad, interceptación legal y así sucesivamente, y puede residir en la misma entidad física con la SGW 104. Unas funciones de regla de política y facturación (PCRF) 106 proporcionan reglas de políticas y facturación de calidad de servicio (QoS). Un nodo de soporte (SGNS) del servicio general de paquetes de radio (GPRS) de servicio 108 es un dispositivo de nodo de red que proporciona encaminamiento para transmisión de datos en el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). Un servidor de abonado doméstico (HSS) 109 es un subsistema doméstico del UE, y mantiene información de usuario que incluye una localización actual del UE, la dirección del nodo de servicio, información de seguridad de usuario, contexto de datos de paquetes del UE, y así sucesivamente.

25 En sistemas de la evolución a largo plazo (LTE) de la técnica relacionada, cada célula soporta un ancho de banda máximo de 20 MHz. Los sistemas de LTE avanzada adoptan convergencia de portadora para aumentar la tasa de datos pico de los UE. Con la técnica de convergencia de portadora, un UE puede comunicar al mismo tiempo con múltiples células que están funcionando en diferentes frecuencias de portadora bajo el control de un eNB, que proporciona un ancho de banda de transmisión máximo de 100 MHz, por lo tanto la tasa de datos pico de enlace ascendente/enlace descendente puede aumentarse varias veces.

30 Para aumentar el ancho de banda de transmisión, múltiples células pueden proporcionar servicio para el mismo UE. Las múltiples células pueden provenir del mismo eNB o de diferentes eNB. La técnica se denomina como agregación de portadora, o conectividad dual.

35 La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un mecanismo de convergencia de portadora de eNB cruzada de acuerdo con la técnica relacionada.

Haciendo referencia a la Figura 2, para un UE que funciona bajo agregación de portadora, las células agregadas incluyen una célula primaria (PCell) y al menos una célula secundaria (SCell). Hay únicamente una PCell, y la PCell siempre está activada. La PCell únicamente puede cambiarse a través de un procedimiento de traspaso, la información de NAS únicamente se transmite y recibe por el UE a través de la PCell. El canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) puede transmitirse únicamente por la PCell. La PCell y la SCell pueden provenir de diferentes eNB. El eNB al que pertenece el PCell se denomina como un eNB maestro (MeNB), y el eNB al que pertenece el SCell se denomina como un eNB secundario (SeNB). El MeNB y el SeNB están conectados entre sí a través de una interfaz X2.

45 El mecanismo de conectividad dual proporciona dos maneras de establecimiento de portadoras. Una manera se denomina como división de portadora, es decir, una portadora de datos de la red principal para un MeNB se divide en dos portadoras de radio que se establecen respectivamente en el MeNB y un SeNB. El MeNB realiza división de datos, y transmite paquetes de datos asignados al SeNB mediante la interfaz X2 al SeNB. El UE recibe datos de enlace descendente de manera simultánea de las portadoras de radio en el MeNB y el SeNB. Con respecto a los datos de enlace descendente, cuando un MeNB recibe datos de la red principal, el MeNB realiza encriptación de datos, y divide los paquetes de datos del protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) de modo que una parte de los paquetes de datos se transmiten al UE mediante la portadora de radio en el MeNB mientras que la otra parte de los paquetes de datos se transmiten al UE mediante la portadora de radio en el SeNB. El MeNB decide la cantidad de paquetes de datos transmitidos respectivamente por el MeNB y el SeNB, es decir, decidiendo paquetes de datos que han de transmitirse por el MeNB y paquetes de datos que han de transmitirse por el SeNB. Una proporción decidida de manera apropiada puede aumentar eficazmente el caudal de datos del UE. Una proporción inapropiada puede provocar un retardo al generar secuencias de datos recibidos, que reduce el caudal de datos. Por

lo tanto, se requiere que el SeNB genere informe de información al MeNB para que el MeNB decida una relación de división de datos apropiada, es decir, que decida la cantidad de paquetes de datos a transmitirse mediante el SeNB. La información puede incluir la calidad del canal de radio entre el SeNB y el UE, información acerca de la capacidad de memoria intermedia disponible en el SeNB, y similares.

5 Actualmente, no hay especificación en cuanto a si la capacidad de memoria intermedia de datos hace referencia a la capacidad asignada para un UE o para una portadora. El almacenamiento en memoria intermedia de diferentes eNB puede implementarse de manera diferente. Algunos fabricantes producen eNB que asignan memoria intermedia de acuerdo con los UE, mientras que otros fabricantes producen eNB que asignan memoria intermedia de acuerdo con las portadoras. Por lo tanto, no hay mecanismo que pueda adaptar las diferencias de los eNB y proporcione una
10 manera flexible para generar informes de la información. La presente divulgación proporciona un procedimiento que puede adaptarse mejor a diferentes maneras de implementación de eNB producidos por diferentes proveedores de dispositivo, un uso de manera eficaz de ancho de banda de portadora de datos, y reducción del retardo de transmisión de datos.

Divulgación de la invención

Problema técnico

Por lo tanto, existe una necesidad de un procedimiento y un aparato para asignar datos para dividir portadoras en conectividad dual que puede adaptarse mejor a diferentes maneras de implementación de los eNB, uso de manera eficaz de ancho de banda de portadora de datos, y reducir el retardo de transmisión de datos.

La información anterior se presenta como información de antecedentes solo para ayudar a una comprensión de la presente divulgación. No se ha realizado determinación alguna, y no se hace afirmación alguna, en lo que respecta a si algo de lo anterior podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la presente divulgación.

20 NEC CORPORATION: "Transmission status and acceptable buffer size", R3-141278, 3GPP TSG RAN WG3 reunión N.º 84, Seúl, Corea, 19-23 de mayo de 2014 y BLACKBERRY, UK LTD.: "Necessity of flow control for various U-plane alternatives", R2-132443, 3GPP TSG RAN WG2 reunión N.º 83, Barcelona, España, 19-23 de agosto de 2013, desvelan ejemplos de la técnica anterior.

Solución al problema

Los aspectos de la presente divulgación tienen por objeto abordar al menos los problemas y/o desventajas anteriormente mencionados y proporcionar al menos las ventajas descritas posteriormente. Por consiguiente, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento y un aparato para asignar datos para dividir
30 portadoras en conectividad dual que puede adaptarse mejor a diferentes maneras de implementación de los eNB, usar de manera eficaz ancho de banda de portadora de datos, y reducir el retardo de transmisión de datos.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de asignación de datos para dividir portadoras en conectividad dual. El procedimiento incluye recibir, por un Nodo B evolucionado maestro (MeNB) de un equipo de usuario (UE) mediante una interfaz X2 entre el MeNB y un eNB secundario (SeNB), información de memoria intermedia disponible decidida por el SeNB, decidir la memoria intermedia disponible es memoria intermedia disponible para el UE o memoria intermedia disponible para una portadora de acceso de radio mejorada (E-RAB) en el SeNB de acuerdo con un indicador en la información de la memoria intermedia disponible o de acuerdo con una portadora que transporta la información de la memoria intermedia disponible, y ajustar, por el MeNB, la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con la información recibida de la memoria intermedia
40 disponible.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de recepción de un MeNB de información de una memoria intermedia disponible. El procedimiento incluye recibir, por el MeNB mediante una portadora de datos de usuario en la interfaz X2, incluyendo la información de la memoria intermedia disponible transmitida por el SeNB el indicador que especifica si la información es acerca de memoria intermedia disponible para un UE o acerca de memoria intermedia disponible para una portadora de acceso de radio mejorada (E-RAB) en el SeNB.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de recepción de un MeNB de información de una memoria intermedia disponible. El procedimiento incluye recibir, por el MeNB, la información de la memoria intermedia disponible mediante un túnel de enlace ascendente de UE establecido en la interfaz X2 o mediante una portadora de datos de usuario que corresponde a la E-RAB establecida en la interfaz X2.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de decisión de la memoria intermedia disponible que es memoria intermedia disponible para el UE o memoria intermedia disponible para una E-RAB en el SeNB de acuerdo con una portadora que transporta la información de la memoria intermedia disponible. El procedimiento incluye decidir que la memoria intermedia disponible es memoria intermedia disponible para un UE si la información de la memoria intermedia disponible se recibe desde el túnel de enlace ascendente de UE y decidir que la memoria intermedia disponible es memoria intermedia disponible para la E-RAB si la información de la
55 que la memoria intermedia disponible es memoria intermedia disponible para la E-RAB si la información de la

memoria intermedia disponible se recibe desde una portadora de datos de usuario que corresponde a la E-RAB.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el túnel de enlace ascendente de UE se establece durante el establecimiento del SeNB.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el MeNB informa al SeNB de un identificador (ID) de túnel del túnel de enlace ascendente de UE transmitiendo una solicitud añadir SeNB que incluye información del túnel de enlace ascendente de UE al SeNB.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el procedimiento de recepción del MeNB la información de la memoria intermedia disponible puede incluir recibir, por el MeNB, la información de la memoria intermedia disponible de una portadora de datos de usuario en la interfaz X2;

10 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un indicador en la información de la memoria intermedia disponible. El indicador incluye información de capacidades del SeNB transmitidas al MeNB con antelación por el SeNB o configuradas en el MeNB con antelación para especificar si la información de la memoria intermedia disponible transmitida por el SeNB es para el UE o para la E-RAB.

15 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el SeNB transmite la información de capacidades del SeNB durante el establecimiento de SeNB o la interfaz X2.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la información de la memoria intermedia disponible se transmite en un encabezado de paquete de usuario del protocolo de tunelización del servicio general de paquetes de radio (GTP-U) o en un paquete de datos transmitido en un túnel de datos de enlace ascendente de la portadora de datos de usuario o en el túnel de enlace ascendente de UE.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, cuando el SeNB que determina la información de memoria intermedia disponible actualmente, la memoria intermedia disponible para el UE se determina de acuerdo con la cantidad de paquetes de datos actualmente en la memoria intermedia reservada para el UE y/o la calidad de la interfaz de radio entre el UE y el SeNB; y/o la memoria intermedia disponible para la E-RAB se determina de acuerdo con la cantidad de paquetes de datos actualmente en la memoria intermedia reservada para la E-RAB y/o la
25 calidad de la interfaz de radio entre el UE y el SeNB.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el MeNB puede ajustar la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con el tamaño de la memoria intermedia disponible si la información de la memoria intermedia disponible es la memoria intermedia disponible para la E-RAB; y/o el MeNB puede ajustar la cantidad de datos asignados a cada E-RAB en el SeNB de acuerdo con calidad de servicio (QoS) y/o nivel de prioridad de cada E-RAB
30 cuando se han establecido al menos dos E-RAB en el SeNB si la información de la memoria intermedia disponible es para el UE.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un aparato para asignar datos para dividir portadoras en conectividad dual. El aparato incluye un módulo de decisión de memoria intermedia disponible y un módulo de asignación de datos, el módulo de decisión de memoria intermedia disponible está configurado para
35 recibir información de memoria intermedia disponible decidida y transmitida por un SeNB mediante una interfaz X2 al SeNB, y decidir si la información es acerca de memoria intermedia disponible para un UE o acerca de una E-RAB en el SeNB de acuerdo con un indicador en la información de la memoria intermedia disponible o de acuerdo con una portadora que transporta la información de la memoria intermedia disponible, y el módulo de asignación de datos está configurado para ajustar la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con la información recibida de la
40 memoria intermedia disponible.

Efectos ventajosos de la invención

El mecanismo técnico anterior proporciona múltiples maneras de informe posibles para los operadores, eNB de soporte proporcionados por diferentes productores de dispositivo, es adaptable a eNB implementados de diferentes maneras, puede usar de manera eficaz el ancho de banda de portadoras de datos, y reducir el retardo en la
45 transmisión de datos.

Otros aspectos, ventajas y características sobresalientes de la divulgación se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvela diversas realizaciones de la presente divulgación.

La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características, y ventajas de ciertas realizaciones de la presente divulgación se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una estructura de un sistema de la evolución de arquitectura

de sistema (SAE) de acuerdo con la técnica relacionada;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un mecanismo de convergencia de portadora de nodo B cruzado-evolucionado (eNB) de acuerdo con la técnica relacionada;

5 La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de asignación de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ajuste de datos asignados de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un formato de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

10 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ajuste de datos asignados de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ajuste de datos asignados de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

15 La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra módulos de un aparato para asignar datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra un informe de estado de transmisión de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y la Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra números de serie de transmisiones de paquetes X2 y del protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

20 Los mismos números de referencia se usan para representar los mismos elementos a través de todos los dibujos.

Modo para la invención

La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar en una comprensión detallada de diversas realizaciones de la presente divulgación tal como es definida por las reivindicaciones y sus equivalentes. Esta incluye diversos detalles específicos para ayudar en esa comprensión, pero estos se han de considerar como meramente ilustrativos. Por consiguiente, los expertos en la materia en la técnica reconocerán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones de las diversas realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del alcance de la presente divulgación. Además, por razones de claridad y concisión se pueden omitir las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas.

25

Las expresiones y términos usados en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, sino que son usados meramente por el inventor de la presente invención para habilitar una comprensión clara y consistente de la presente divulgación. Por consiguiente, debería ser evidente a los expertos en la materia que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación se proporciona solo para fines de ilustración y no para el fin de limitar la presente divulgación tal como es definida por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

30

Se ha de entender que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referentes plurales, salvo que el contexto dicte claramente otra cosa. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

35

Por el término "sustancialmente" se pretende que la característica, parámetro o valor indicado no necesita conseguirse exactamente, sino que pueden tener lugar desviaciones o variaciones, incluyendo por ejemplo, tolerancias, error de medición, limitaciones de precisión de medición y otros factores conocidos para los expertos en la materia, en cantidades que no excluyen el efecto de la característica que se pretendía proporcionar.

40

El procedimiento de generación de información de memoria intermedia del Nodo B evolucionado secundario (SeNB) de diversos ejemplos de la presente divulgación proporciona múltiples maneras posibles de informe para los operadores, soporta eNB producidos por diferentes productores de dispositivo, es adaptable a diferentes implementaciones de eNB, puede usar de manera eficaz ancho de banda de portadoras de datos, y reducir el retardo en transmisión de datos. Se proporciona una descripción detallada de la presente divulgación en lo sucesivo con referencia a algunas realizaciones de la presente divulgación.

45

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de asignación de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

50 Haciendo referencia a la Figura 3, el procedimiento puede incluir las siguientes operaciones.

En la operación 301, un eNB maestro (MeNB) de un equipo de usuario (UE) recibe información de memoria intermedia disponible decidida y transmitida por un SeNB mediante una interfaz X2 entre el MeNB y el SeNB.

En la operación 302, el MeNB puede determinar si la información de la memoria intermedia disponible es acerca de memoria intermedia disponible para un UE o acerca de memoria intermedia disponible para una portadora de acceso de radio evolucionada (E-RAB) establecida en el SeNB de acuerdo con un indicador en la información de la memoria intermedia disponible o de acuerdo con una portadora que transporta la información.

55

Como se ha mencionado anteriormente, puesto que pueden implementarse los eNB en diferentes maneras, algunos eNB asignan memoria intermedia para los UE mientras que otros eNB asignan memoria intermedia para portadoras. Por lo tanto, el MeNB necesita determinar si la información de la memoria intermedia disponible recibida es para un UE o para una E-RAB. Diversos ejemplos proporcionan dos maneras de realizar la determinación. De acuerdo con una manera, se usa un indicador para especificar el tipo de la memoria intermedia disponible. El indicador puede transmitirse por el SeNB al MeNB, o puede configurarse en el MeNB. De acuerdo con la otra manera, el tipo de la memoria intermedia disponible se decide basándose en la posición de la portadora que transporta la información de la memoria intermedia disponible.

En la operación 303, el MeNB ajusta la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con la información recibida de la memoria intermedia disponible.

Después de tomar una determinación en cuanto a si la información de la memoria intermedia disponible es acerca de memoria intermedia disponible para un UE o para una E-RAB en la operación 302, el MeNB puede decidir la cantidad de datos asignados al SeNB cuando se dividen portadoras de acuerdo con la memoria intermedia disponible.

A continuación se termina el procedimiento anterior. De acuerdo con el mecanismo, el MeNB puede adaptar SeNB implementados de diferentes maneras, determinar si la memoria intermedia disponible es para un UE o para una E-RAB, y ajustar la cantidad de datos asignados al SeNB. Por lo tanto, el ancho de banda de portadoras de datos puede usarse eficazmente, y se reduce también el retardo en transmisión de datos.

El procedimiento se describe adicionalmente a continuación con referencia a tres ejemplos. Para simplificar la descripción, únicamente se describen las interacciones entre un MeNB y un SeNB.

Ejemplo 1:

En este ejemplo, un MeNB establece una RAB de evolución a largo plazo (LTE) de un servicio en el MeNB y un SeNB, es decir, usando la manera de portadora dividida. Una portadora de datos de usuario que corresponde a la E-RAB es necesario que se establezca en una interfaz X2. La portadora de datos de usuario incluye un túnel de datos de enlace ascendente/enlace descendente. El MeNB divide los paquetes de datos del protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) de enlace descendente para que tengan algunos paquetes de datos transmitidos al UE por el MeNB y otros paquetes de datos transmitidos mediante la interfaz X2 al SeNB que a continuación transmite los paquetes de datos al UE. La portadora de datos de usuario en la interfaz X2 se usa para transmitir tanto paquetes de datos de PDCP como información para el control de flujo de tráfico de usuario que incluye información de memoria intermedia disponible decidida por el SeNB. Este ejemplo describe un procedimiento del SeNB que genera informes de información de la memoria intermedia al MeNB mediante un túnel de datos de enlace ascendente.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ajuste de datos asignados de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 4, el procedimiento puede incluir las siguientes operaciones.

En la operación 401, un SeNB transmite información de memoria intermedia disponible decidida a un MeNB.

La información de la memoria intermedia disponible se transmite en un túnel de datos de enlace ascendente en una portadora de datos de usuario que corresponde a un E-RAB. La información puede transmitirse en solitario o junto con un paquete de datos. El túnel de datos de enlace ascendente se establece durante un procedimiento de adición o modificación del SeNB. El procedimiento puede incluir transmitir el MeNB una solicitud de añadir/modificar SeNB que incluye información de la calidad de una portadora de datos de radio, una dirección de protocolo de Internet (IP) y un identificador (ID) de túnel para recepción de datos de enlace ascendente, información de capacidades de un UE, información de configuración de recursos en el MeNB, y similares. El SeNB puede transmitir al MeNB una respuesta que incluye información de configuración de la portadora de datos de radio, una dirección de IP y un ID de túnel para recepción de datos de enlace descendente, y similares. La información de la memoria intermedia disponible del SeNB se transmite al MeNB mediante el túnel de datos de enlace ascendente establecido.

La información de la memoria intermedia disponible puede transmitirse en el encabezado o el campo de paquete de datos de un paquete del usuario del protocolo de tunelización de servicio de radio de paquetes general (GTP-U) a través del túnel de datos de enlace ascendente. La información de la memoria intermedia disponible específica memoria intermedia disponible en el SeNB en unidades de bits o bytes. Cuanto mayor es la memoria intermedia disponible, más datos puede recibir el SeNB, es decir, el MeNB puede asignar más datos al SeNB. La memoria intermedia disponible puede hacer referencia a memoria intermedia disponible para una E-RAB, es decir, memoria intermedia disponible asignada a la E-RAB, y la información de la memoria intermedia disponible se transmite al MeNB mediante un túnel de datos de enlace ascendente de la E-RAB. Como alternativa, la memoria intermedia disponible puede hacer referencia a memoria intermedia disponible para un UE, es decir, memoria intermedia disponible asignada a todas las portadoras establecidas en el SeNB para un UE, y la información de la memoria intermedia disponible se transmite al MeNB mediante un túnel de datos de enlace ascendente de una de las

portadoras, o la misma información puede transmitirse en túneles de datos de enlace ascendente de todas las portadoras al MeNB. La información puede ser como se muestra en la Figura 5.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un formato de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

5 Haciendo referencia a la Figura 5, puede especificarse información de memoria intermedia disponible de un SeNB usando 8 bits o datos de otra longitud. El bit más significativo especifica si la memoria intermedia es para un UE o para una E-RAB. Por ejemplo, un valor de "1" indica que la información es acerca de memoria intermedia disponible para un UE, y un valor de "0" indica que la información es acerca de memoria intermedia disponible para una E-RAB. Los 7 bits posteriores mostrados en la Figura 5 indican el número de bits de la memoria intermedia disponible. Como alternativa, el indicador puede colocarse en el bit reservado siguiente al tipo de paquete unidad de datos (PDU). El bit uno indica si la memoria intermedia disponible es para una E-RAB o para todas las E-RAB, es decir, para el UE. Por ejemplo, se usa un bit reservado para indicar si existe la memoria intermedia para el UE. El bit establecido a 1 indica que el formato como se muestra en la Figura 5 incluye información de la memoria intermedia para el UE, y el bit establecido a 0 indica que el formato como se muestra en la Figura 5 no incluye información de la memoria intermedia para el UE. Otro bit reservado se usa para indicar si existe la memoria intermedia para la E-RAB. El bit establecido a 1 indica que el formato como se muestra en la Figura 5 incluye información de la memoria intermedia para la E-RAB, y el bit establecido a 0 indica que el formato como se muestra en la Figura 5 no incluye información de la memoria intermedia para la E-RAB. Si ambos tipos de memorias intermedias están configurados en el formato, es necesario que se especifique el orden de los indicadores y el orden de los dos formatos de memoria intermedia. Por ejemplo, la información de memoria intermedia de la E-RAB puede preceder información de memoria intermedia del UE, y los indicadores dispuestos en el mismo orden.

El tamaño de la memoria intermedia disponible para un UE puede determinarse basándose en el número de paquetes almacenados en memoria intermedia en la memoria intermedia reservada para el UE (es decir, el número de paquetes actualmente en la memoria intermedia reservada para el UE). Cuantos más paquetes de datos haya, menor es la memoria intermedia disponible. Esto es debido a que el SeNB necesita transmitir fuera en primer lugar los paquetes de datos ya almacenados en memoria intermedia. Cuantos más paquetes de datos almacenados en memoria intermedia, menos paquetes de datos espera recibir el SeNB.

El SeNB puede decidir también el tamaño de la memoria intermedia disponible para un UE basándose en la calidad de una interfaz de radio entre el UE y el SeNB. En un ejemplo, el SeNB puede recibir un informe de calidad de la interfaz de radio desde el UE. Si la interfaz de radio es de calidad pobre, el SeNB puede esperar recibir no muchos paquetes de datos incluso si la memoria intermedia disponible es grande. Debido a razones de control de calidad, los paquetes de datos no pueden alcanzar el UE en un tiempo corto.

El SeNB puede decidir el tamaño de memoria intermedia disponible para una E-RAB de acuerdo con el número de paquetes almacenados en memoria intermedia en la memoria intermedia reservada (es decir, el número de paquetes de datos actualmente en la memoria intermedia reservada para la E-RAB), o de acuerdo con la calidad de una interfaz de radio entre el UE y el SeNB.

En la operación 402, el MeNB ajusta la cantidad de datos asignados al SeNB.

El MeNB puede usar la información de la memoria intermedia disponible transmitida por el SeNB junto con otra información. Por ejemplo, el SeNB puede informar también información de paquetes de datos de PDCP que se han transmitido al UE satisfactoriamente, y el MeNB puede borrar los paquetes de datos de la memoria intermedia en el MeNB. El MeNB puede decidir la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con el tamaño de la memoria intermedia para el usuario en el SeNB y la cantidad de datos almacenados en el MeNB. En un ejemplo, si la memoria intermedia disponible es relativamente pequeña, el MeNB puede reducir la cantidad de datos asignados al SeNB; y si la memoria intermedia disponible es relativamente grande, el MeNB puede aumentar la cantidad de datos asignados al SeNB.

Si la memoria intermedia disponible es para un UE y se han establecido varias portadoras en el SeNB, el MeNB puede decidir la portadora en la que ha de ajustarse la cantidad de datos, es decir, la portadora cuya relación de división ha de ajustarse, de acuerdo con la calidad de servicio (QoS) y el nivel de prioridad de la E-RAB.

Ejemplo 2:

50 El Ejemplo 1 describe la transmisión de información de memoria intermedia a un MeNB mediante una portadora de datos de usuario en una interfaz X2. El Ejemplo 2 describe un mecanismo en el que un MeNB no tiene conocimiento del procedimiento de implementación de un SeNB, y se establece un plano de usuario para una interfaz X2 cuando se establece una portadora dividida. El plano de usuario es para transmitir información de memoria intermedia para un UE, y no está asociado con ninguna E-RAB. Si el SeNB asigna memoria intermedia de acuerdo con los UE, la información del tamaño de memoria intermedia disponible se transmite mediante el plano de usuario. Si el SeNB asigna memoria intermedia de acuerdo con las portadoras, la información del tamaño de memoria intermedia disponible se transmite mediante un plano de datos de usuario que corresponde a una E-RAB en la interfaz X2.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ajuste de datos asignados de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 6, el procedimiento puede incluir las siguientes operaciones.

En la operación 601, un MeNB transmite una solicitud añadir SeNB a un SeNB.

- 5 El MeNB decide solicitar que el SeNB establezca recursos de radio para una E-RAB de un UE. El mensaje también da como resultado la generación del contexto de UE en el SeNB. El mensaje puede incluir información, tal como información de la E-RAB, por ejemplo, un identificador de la E-RAB, un identificador de los recursos de radio, información de calidad, información de un túnel de datos de enlace ascendente que incluye una dirección de IP y un ID de túnel en el plano de usuario, información de capacidades del UE, información de configuración de recursos en el MeNB, y similares. El mensaje puede incluir también información de un túnel de enlace ascendente de UE. El túnel de enlace ascendente de UE no está asociado con la E-RAB, puede incluir una dirección de IP y un ID de túnel, o incluir únicamente el ID de túnel. El túnel de enlace ascendente de UE se usa para recibir la información del tamaño de memoria intermedia disponible asignada por el eNB para el UE.

En la operación 602, el SeNB transmite una respuesta de adición de SeNB al MeNB.

- 15 La respuesta transmitida por el SeNB al MeNB puede incluir información de configuración y un contenedor de control de recursos de radio (RRC) de una portadora de radio que se ha establecido satisfactoriamente, y una dirección de IP y un ID de túnel para recepción de datos de enlace descendente de la portadora.

En la operación 603, el MeNB transmite una solicitud modificar SeNB al SeNB.

- 20 El MeNB decide solicitar que el SeNB establezca recursos de radio para una segunda E-RAB del UE. La solicitud puede incluir información de la segunda E-RAB, por ejemplo, un identificador de la E-RAB, una identidad de los recursos de radio, información de calidad. La solicitud puede incluir también una dirección de IP y un ID de túnel para recepción de datos de enlace ascendente, información de capacidades del UE, información de configuración de recurso en el MeNB, y similares.

En la operación 604, el SeNB transmite una respuesta de SeNB modificada al MeNB.

- 25 La respuesta transmitida por el SeNB al MeNB puede incluir información de configuración y un contenedor de RRC de una portadora de radio que se ha establecido satisfactoriamente, y una dirección de IP y un ID de túnel para recepción de datos de enlace descendente de la portadora.

En la operación 605, el SeNB transmite información de memoria intermedia al MeNB.

- 30 Si la memoria intermedia del SeNB se asigna para una E-RAB, la información de la memoria intermedia disponible se transmite a través de un túnel de datos de enlace ascendente en una portadora de datos de usuario que corresponde a la E-RAB. La información puede transmitirse en solitario o junto con un paquete de datos. El túnel de datos de enlace ascendente se establece durante un procedimiento de añadir/modificar SeNB. La información de la memoria intermedia disponible del SeNB se transmite al MeNB mediante el túnel de datos de enlace ascendente establecido.

- 35 Si la memoria intermedia está asignada por el SeNB para el UE, la información de la memoria intermedia disponible se transmite a través de un túnel de enlace ascendente de UE. El túnel de enlace ascendente de UE se establece durante el procedimiento de establecimiento del SeNB.

- 40 La información de la memoria intermedia disponible puede transmitirse en el encabezado o el campo de paquete de datos de un paquete de GTP-U a través del túnel de enlace ascendente. El túnel de enlace ascendente puede ser el túnel de enlace ascendente de UE o el túnel de datos de enlace ascendente en la portadora de datos de usuario.

El SeNB puede adoptar la misma manera que en el Ejemplo 1 para decidir el tamaño de la memoria intermedia disponible.

- 45 En un ejemplo, el tamaño de la memoria intermedia disponible para un UE puede determinarse basándose en el número de paquetes almacenados en memoria intermedia en la memoria intermedia reservada para el UE (es decir, el número de paquetes actualmente en la memoria intermedia reservada para el UE). Cuantos más paquetes de datos haya, menor es la memoria intermedia disponible. Esto es debido a que el SeNB necesita transmitir fuera en primer lugar los paquetes de datos ya almacenados en memoria intermedia. Cuantos más paquetes de datos almacenados en memoria intermedia, menos paquetes de datos espera recibir el SeNB.

- 50 El SeNB puede decidir también el tamaño de la memoria intermedia disponible para un UE basándose en la calidad de una interfaz de radio entre el UE y el SeNB. En un ejemplo, el SeNB puede recibir un informe de calidad de la interfaz de radio desde el UE. Si la interfaz de radio es de calidad pobre, el SeNB puede esperar recibir no muchos paquetes de datos incluso si la memoria intermedia disponible es grande. Debido a razones de control de calidad, los paquetes de datos no pueden alcanzar el UE en un breve tiempo.

El SeNB puede decidir el tamaño de memoria intermedia disponible para una E-RAB de acuerdo con el número de paquetes almacenados en memoria intermedia en la memoria intermedia reservada (es decir, el número de paquetes de datos actualmente en la memoria intermedia reservada para la E-RAB), o de acuerdo con la calidad de una interfaz de radio entre el UE y el SeNB.

5 En la operación 606, el MeNB ajusta la cantidad de datos asignados al SeNB.

El MeNB puede usar la información de la memoria intermedia disponible transmitida por el SeNB junto con otra información. Por ejemplo, el SeNB puede informar también información de paquetes de datos de PDCP que se han transmitido al UE satisfactoriamente, y el MeNB puede borrar los paquetes de datos de la memoria intermedia en el MeNB. El MeNB puede decidir la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con el tamaño de la memoria intermedia para el usuario en el SeNB y la cantidad de datos almacenados en el MeNB. En un ejemplo, si la memoria intermedia disponible es relativamente pequeña, el MeNB puede reducir la cantidad de datos asignados al SeNB; y si la memoria intermedia disponible es relativamente grande, el MeNB puede aumentar la cantidad de datos asignados al SeNB.

10 Si la memoria intermedia disponible es para un UE y se han establecido varias portadoras en el SeNB, el MeNB decide una portadora para la que ha de ajustarse la cantidad de datos, es decir, la portadora cuya relación de división ha de ajustarse, de acuerdo con la QoS y el nivel de prioridad de la E-RAB.

Por lo tanto, el procedimiento del ejemplo está completado. En este ejemplo, se establece un túnel de enlace ascendente de UE en la interfaz X2 para transmitir información de memoria intermedia disponible para el UE. El túnel de enlace ascendente de UE se establece durante el procedimiento de establecimiento del SeNB. En otros ejemplos, el túnel de enlace ascendente de UE puede establecerse en otros procedimientos, o establecerse en un procedimiento individual.

Ejemplo 3:

De acuerdo con el Ejemplo 3, un SeNB informa a un MeNB de si la memoria intermedia disponible en el SeNB es para un UE o para una E-RAB. Por lo tanto, el MeNB tiene conocimiento del procedimiento de implementación del SeNB antes de recibir la información de memoria intermedia disponible. La información del tamaño de memoria intermedia disponible en el SeNB se transmite a través de un plano de datos que corresponde a la E-RAB en una interfaz X2. Puesto que el MeNB conoce el procedimiento adoptado por el SeNB, el MeNB conoce que la información de memoria intermedia es para el UE o para la portadora.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ajuste de datos asignados de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 7, el procedimiento puede incluir las siguientes operaciones.

En la operación 701, un MeNB transmite una solicitud añadir SeNB a un SeNB.

El MeNB decide solicitar que el SeNB establezca recursos de radio para una E-RAB de un UE. El mensaje también da como resultado la generación del contexto de UE en el SeNB. El mensaje puede incluir información, tal como información de la E-RAB, por ejemplo, un identificador de la E-RAB, un identificador de los recursos de radio, información de calidad, información de un túnel de datos de enlace ascendente, una dirección de IP y un ID de túnel en el plano de usuario, información de capacidades del UE, información de configuración de recursos en el MeNB, y similares.

En la operación 702, el SeNB transmite una respuesta de adición de SeNB al MeNB.

40 La respuesta transmitida por el SeNB al MeNB puede incluir información de configuración y un contenedor de RRC de una portadora de radio que se ha establecido satisfactoriamente, y una dirección de IP y un ID de túnel para recepción de datos de enlace descendente de la portadora. La respuesta puede incluir también información de capacidades del SeNB que especifica si la información de memoria intermedia disponible es para el UE o para una E-RAB.

45 La información puede transmitirse también durante el establecimiento de la interfaz X2 entre el MeNB y el SeNB. El MeNB transmite una solicitud de establecimiento de X2, y el SeNB transmite una respuesta de establecimiento X2 al MeNB. La respuesta de establecimiento X2 puede incluir la información de capacidades del SeNB que indica si los informes de información de memoria intermedia son para el UE o para una E-RAB. Como alternativa, el SeNB puede transmitir una solicitud de establecimiento X2 al MeNB, y la respuesta de establecimiento X2 puede incluir la información de capacidades del SeNB que indica si los informes de información de memoria intermedia son para el UE o para una E-RAB.

En otro ejemplo, la información de capacidad puede configurarse en el MeNB con antelación. El MeNB puede obtener información sobre si los informes del SeNB con respecto a la memoria intermedia disponible son para el UE o para una E-RAB de información de configuración de OAM recibida con antelación.

En la operación 703, el SeNB transmite información de memoria intermedia al MeNB.

La información de memoria intermedia se transmite mediante un túnel de datos de enlace ascendente. La información de memoria intermedia puede transmitirse junto con un paquete de datos o transmitirse individualmente. El túnel de datos de enlace ascendente se establece durante un procedimiento de añadir/modificar SeNB. La información de memoria intermedia del SeNB se transmite al MeNB mediante el túnel de datos de enlace ascendente establecido.

La información de memoria intermedia disponible puede transmitirse en el encabezado o el campo de paquete de datos de un paquete de GTP-U a través del túnel de datos de enlace ascendente.

El SeNB puede adoptar la misma manera que en el Ejemplo 1 para decidir el tamaño de la memoria intermedia disponible.

El tamaño de la memoria intermedia disponible para un UE puede determinarse basándose en el número de paquetes almacenados en memoria intermedia en la memoria intermedia reservada para el UE (es decir, el número de paquetes actualmente en la memoria intermedia reservada para el UE). Cuantos más paquetes de datos haya, menor es la memoria intermedia disponible. Esto es debido a que el SeNB necesita transmitir fuera en primer lugar los paquetes de datos ya almacenados en memoria intermedia. Cuantos más paquetes de datos ya estén almacenados en memoria intermedia, menos paquetes de datos espera recibir el SeNB.

El SeNB puede decidir también el tamaño de la memoria intermedia disponible para un UE basándose en la calidad de una interfaz de radio entre el UE y el SeNB. En un ejemplo, el SeNB puede recibir un informe de calidad de la interfaz de radio desde el UE. Si la interfaz de radio es de calidad pobre, el SeNB puede esperar recibir no muchos paquetes de datos incluso si la memoria intermedia disponible es grande. Debido a razones de control de calidad, los paquetes de datos no pueden alcanzar el UE en un breve tiempo.

El SeNB puede decidir el tamaño de memoria intermedia disponible para una E-RAB de acuerdo con el número de paquetes almacenados en memoria intermedia en la memoria intermedia reservada (es decir, el número de paquetes de datos actualmente en la memoria intermedia reservada para la E-RAB), o de acuerdo con la calidad de una interfaz de radio entre el UE y el SeNB.

En la operación 704, el MeNB ajusta la cantidad de datos asignados al SeNB.

El MeNB puede usar la información de la memoria intermedia disponible transmitida por el SeNB junto con otra información. Por ejemplo, el SeNB puede informar también información de paquetes de datos de PDCP que se han transmitido al UE satisfactoriamente, y el MeNB puede borrar los paquetes de datos de la memoria intermedia en el MeNB. El MeNB puede decidir la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con el tamaño de la memoria intermedia para el usuario en el SeNB y la cantidad de datos almacenados en el MeNB. En un ejemplo, si la memoria intermedia disponible es relativamente pequeña, el MeNB puede reducir la cantidad de datos asignados al SeNB; y si la memoria intermedia disponible es relativamente grande, el MeNB puede aumentar la cantidad de datos asignados al SeNB.

Si la memoria intermedia disponible es para un UE y se han establecido varias portadoras en el SeNB, el MeNB decide la portadora en la que ha de ajustarse la cantidad de datos, es decir, la portadora cuya relación de división ha de ajustarse, de acuerdo con la QoS y el nivel de prioridad de la E-RAB.

Por lo tanto, el procedimiento del ejemplo está completado.

Ejemplo 4:

En el Ejemplo 4, un SeNB puede informar también información de paquetes perdidos transmitidos mediante la interfaz X2 y el número de serie de PDCP más grande de paquetes de PDCP transmitidos secuencialmente cuando se generan informes de la información de memoria intermedia. El informe se denomina como informe de estado de transmisión de datos de enlace descendente.

La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra un estado de informe de transmisión de datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 9, el estado de transmisión de datos de enlace descendente informado por el SeNB puede incluir la información de paquetes perdidos transmitidos mediante la interfaz X2 y el número de serie de PDCP más grande de paquetes de PDCP transmitidos secuencialmente. El MeNB transmite paquetes de PDCP al SeNB mediante la interfaz X2. Un número de serie de la interfaz X2, denominado como SN d X2, se añade a cada uno de los paquetes de PDCP por el MeNB. El SN de X2 se numera secuencialmente. Cada paquete de PDCP tiene un número de serie de PDCP (SN de PDCP). Los paquetes de PDCP transmitidos por el MeNB al SeNB pueden tener números de serie secuenciales o no secuenciales.

La Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra números de serie de transmisiones de X2 y paquetes de PDCP de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 10, el SN de PDCP que corresponde al SN de X2 = {7, 8, 9, 10, 11, 12} es {1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012}. De acuerdo con los mecanismos de la técnica relacionada, suponiendo que un SeNB recibe paquetes cuyo SN de X2 = 7, 11, 12, el SeNB puede determinar que los paquetes cuyo SN de X2 = {8, 9, 10} se pierden en la transmisión X2. El SeNB puede informar la pérdida de paquete al MeNB. El MeNB puede adoptar medidas correspondientes, por ejemplo, el MeNB puede transmitir los paquetes de PDCP cuyo SN de X2 = {8, 9, 10} al UE.

De acuerdo con los mecanismos de la técnica relacionada, suponiendo que se recibieron paquetes cuyo SN de X2 = {7, 8, 9, 10, 11, 12} por el SeNB, y el SeNB había comenzado a transmitir los paquetes al UE. Los paquetes de PDCP cuyo SN de X2 = {7, 8, 12} se habían transmitido satisfactoriamente al UE, y los paquetes de PDCP cuyo SN de X2 = {9, 10, 11} se habían transmitido al UE pero no se recibieron satisfactoriamente por el UE por lo tanto el SeNB estaba retransmitiendo los paquetes de PDCP. En ese momento, el MeNB inicia un procedimiento de liberación de portadora para suprimir la portadora del SeNB. El SeNB necesita informar el último estado de transmisión de datos al MeNB. Puesto que no se perdieron paquetes en la interfaz X2, en el informe transmitido por el SeNB para el ejemplo como se muestra en la Figura 10 de acuerdo con los mecanismos de la técnica relacionada, el número de serie de PDCP más grande de paquetes de PDCP transmitidos secuencialmente es 1008, y el informe no incluye información de paquetes perdidos transmitidos mediante la interfaz X2. El MeNB recibe el informe, determina que la transmisión de paquetes de PDCP cuyo SN de PDCP = {9, 10, 11, 12} ha fallado, y retransmitiría paquetes de PDCP cuyo SN de PDCP = {9, 10, 11, 12} al UE. Pero de hecho, el paquete de PDCP cuyo SN de PDCP = {12} se había transmitido satisfactoriamente. La retransmisión es innecesaria.

Para tratar el problema, cuando el SeNB informa el último estado de transmisión de datos al MeNB, el número de serie de PDCP más grande de paquetes de PDCP transmitidos secuencialmente se establece para que sea el número de serie de PDCP del último paquete de PDCP transmitido satisfactoriamente al UE en lugar del número de serie de PDCP de paquetes de PDCP transmitidos secuencialmente, la información de paquetes perdidos transmitidos a través de la interfaz X2 se establece para incluir información de paquetes perdidos en la interfaz X2 e información de paquetes que se retransmiten por el SeNB. De acuerdo con el ejemplo como se muestra en la Figura 10, el número de serie de PDCP más grande de paquetes transmitidos satisfactoriamente al UE por el SeNB es 1012. El SeNB informa información de paquetes de PDCP que no se han transmitido satisfactoriamente al UE en el momento, incluyendo el SN de X2 de paquetes perdidos en la interfaz X2 y el SN de X2 de paquetes que se están retransmitiendo (es decir, paquetes que se han recibido satisfactoriamente por el SeNB mediante X2 y que se han transmitido al UE pero el UE no ha recibido y por lo tanto se están retransmitiendo), al MeNB como información de paquetes perdidos en la interfaz X2.

Por ejemplo, la información de paquete perdido en la interfaz X2 en el último informe de estado de transmisión de datos incluye información de paquetes que se están retransmitiendo.

Si el SeNB tiene tanto paquetes a retransmitir como paquetes perdidos a través de la interfaz X2 cuando la portadora ha de liberarse, se informa la información de los paquetes al MeNB mediante información de paquetes perdidos transmitidos a través de la interfaz X2 en el informe de estado de transmisión de datos.

La información de paquetes perdidos en la interfaz X2 se informa usando un intervalo entre números de serie, es decir, usando el número de serie del primer paquete perdido y el número de serie del último paquete perdido. En el ejemplo como se muestra en la Figura 10, si los números de serie de paquetes perdidos a través de la interfaz X2 son el SN de X2 = {9, 10, 11}, la información de paquetes perdidos en la interfaz X2 es {8, 12}. El último estado de transmisión de datos se informa usando la misma manera. En el ejemplo como se muestra en la Figura 10, si los números de serie de paquetes que se están retransmitiendo son SN de X2 = {9, 10, 11}, la información de paquetes perdidos en la interfaz X2 en el último estado de transmisión de datos es {8, 12}.

Lo anterior son varios ejemplos del procedimiento de asignación de datos de la presente divulgación. Diversos ejemplos también proporcionan un aparato para asignar datos para dividir portadoras en conectividad dual que puede implementar el procedimiento de diversos ejemplos.

La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra módulos de un aparato para asignar datos de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 8, el aparato puede incluir un módulo de decisión de memoria intermedia disponible y un módulo de asignación de cantidad de datos.

El módulo de decisión de memoria intermedia disponible está configurado para recibir información de memoria intermedia disponible decidida y transmitida por un SeNB mediante una interfaz X2, y decidir si la información es acerca de memoria intermedia disponible para un UE o para una E-RAB establecida en el SeNB de acuerdo con un indicador en la información de la memoria intermedia disponible o de acuerdo con una portadora que transporta la información de la memoria intermedia disponible. El módulo de asignación de datos está configurado para ajustar la cantidad de datos asignados al SeNB de acuerdo con la información recibida de la memoria intermedia disponible.

Aunque se ha mostrado y descrito la presente divulgación con referencia a diversas realizaciones de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que pueden realizarse diversos cambios en forma y detalles en la misma

sin alejarse del alcance de la presente divulgación como se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de una primera estación base, comprendiendo el procedimiento:

5 recibir (301), de una segunda estación base, información en una primera memoria intermedia disponible de la segunda estación base para una portadora de acceso de radio mejorada, E-RAB, de red de acceso por radio terrestre universal evolucionada, E-UTRAN, de un terminal establecido en la segunda estación base e información en una segunda memoria intermedia disponible de la segunda estación base para el terminal, que está conectado con la primera estación base y la segunda estación base, mediante una interfaz X2 entre la primera estación base y la segunda estación base; y ajustar (303) una cantidad de datos a asignarse a la segunda estación base de acuerdo con la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información en la primera memoria intermedia disponible precede la información en la segunda memoria intermedia disponible.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información en el protocolo de convergencia de datos de paquetes, PDCP, se reciben paquetes de datos entregados satisfactoriamente al terminal desde la segunda estación base con la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible, comprendiendo adicionalmente el procedimiento: borrar los paquetes de datos de PDCP entregados satisfactoriamente al terminal de una memoria intermedia de la primera estación base.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

25 dividir un paquete de datos de PDCP de enlace descendente en un primer paquete de datos de PDCP y un segundo paquete de datos de PDCP; transmitir el primer paquete de datos de PDCP al terminal; y transmitir el segundo paquete de datos de PDCP a la segunda estación base, en el que el segundo paquete de datos de PDCP se transmite desde la segunda estación base al terminal, y en el que la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible se reciben con un paquete de datos de enlace ascendente.

5. Un procedimiento de una segunda estación base, comprendiendo el procedimiento:

30 generar información en una primera memoria intermedia disponible de la segunda estación base para una portadora de acceso de radio mejorada, E-RAB, de red de acceso por radio terrestre universal evolucionada, E-UTRAN, de un terminal establecido en la segunda estación base e información en una segunda memoria intermedia disponible de la segunda estación base para el terminal, que está conectado con una primera estación base y la segunda estación base; y
35 transmitir (401), a la primera estación base, la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible mediante una interfaz X2 entre la primera estación base y la segunda estación base.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la información en la primera memoria intermedia disponible precede la información en la segunda memoria intermedia disponible.

7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la información en el protocolo de convergencia de datos de paquetes, PDCP, se transmiten paquetes de datos entregados satisfactoriamente al terminal a la primera estación base con la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible, comprendiendo adicionalmente el procedimiento:

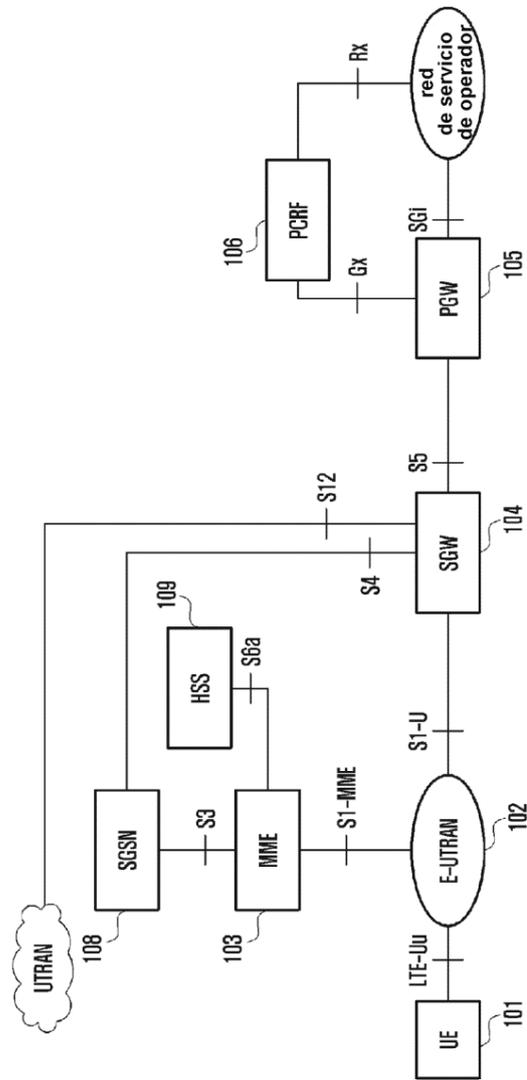
recibir, desde la primera estación base, paquetes de datos de PDCP a transmitirse desde la segunda estación base al terminal, y en el que la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible se transmiten con un paquete de datos de enlace ascendente.

8. Una primera estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la primera estación base:

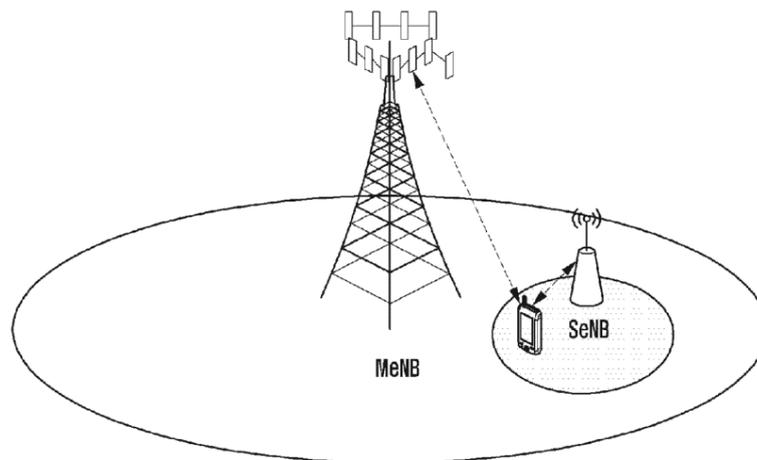
50 un transceptor para transmitir y recibir señales a y desde un terminal y una segunda estación base, en el que el terminal está conectado con la primera estación base y la segunda estación base; y un controlador configurado para controlar el transceptor para recibir (301) información en una primera memoria intermedia disponible de la segunda estación base para una portadora de acceso de radio mejorada, E-RAB, de red de acceso por radio terrestre universal evolucionada, E-UTRAN, del terminal establecido en la segunda estación base e información

- 5 en una segunda memoria intermedia disponible de la segunda estación base para el terminal de la segunda estación base mediante una interfaz X2 entre la primera estación base y la segunda estación base, y para controlar para ajustar (303) una cantidad de datos a asignarse a la segunda estación base de acuerdo con la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible.
9. La primera estación base de la reivindicación 8, en la que la información en la primera memoria intermedia disponible precede la información en la segunda memoria intermedia disponible.
- 10 10. La primera estación base de la reivindicación 8, en la que la información en el protocolo de convergencia de datos de paquetes, PDCP, se reciben paquetes de datos satisfactoriamente entregados al terminal de la segunda estación base con la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible, y en el que el controlador está configurado adicionalmente para controlar para borrar los paquetes de datos de PDCP entregados satisfactoriamente al terminal de una memoria intermedia de la primera estación base.
- 15 11. La primera estación base de la reivindicación 8, en la que el controlador está configurado adicionalmente para controlar para dividir un paquete de datos de PDCP de enlace descendente en un primer paquete de datos de PDCP y un segundo paquete de datos de PDCP, para transmitir el primer paquete de datos de PDCP al terminal, y para transmitir el segundo paquete de datos de PDCP a la segunda estación base.
- 20 12. La primera estación base de la reivindicación 8, en la que la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible se reciben con un paquete de datos de enlace ascendente.
13. Una segunda estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la segunda estación base:
- 25 un transceptor para transmitir y recibir señales a y desde un terminal y una primera estación base, en el que el terminal está conectado con la primera estación base y la segunda estación base; y un controlador configurado para controlar al transceptor para transmitir (401) información en una primera memoria intermedia disponible de la segunda estación base para una portadora de acceso de radio mejorada, E-RAB, de una red de acceso por radio terrestre universal evolucionada, E-UTRAN, de un terminal establecido en la segunda estación base e
- 30 información en una segunda memoria intermedia disponible de la segunda estación base para el terminal mediante una interfaz X2 entre la primera estación base y la segunda estación base.
14. La segunda estación base de la reivindicación 13, en la que la información en la primera memoria intermedia disponible precede la información en la segunda memoria intermedia disponible.
- 35 15. La segunda estación base de la reivindicación 13, en la que la información en el protocolo de convergencia de datos de paquetes, PDCP, se transmiten paquetes de datos entregados satisfactoriamente al terminal a la primera estación base con la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible,
- 40 en la que el controlador está configurado adicionalmente para controlar el transceptor para recibir, desde la primera estación base, paquetes de datos de PDCP a transmitirse desde la segunda estación base al terminal, y en el que la información en la primera memoria intermedia disponible y la información en la segunda memoria intermedia disponible se transmiten con un paquete de datos de enlace ascendente.

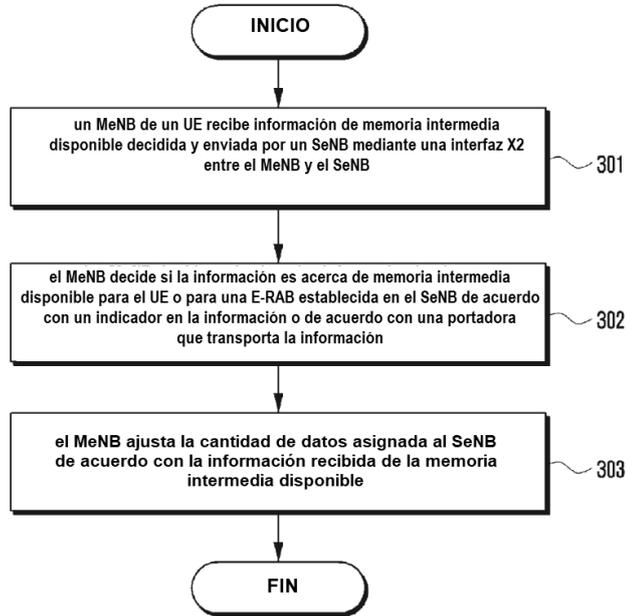
[Fig. 1]



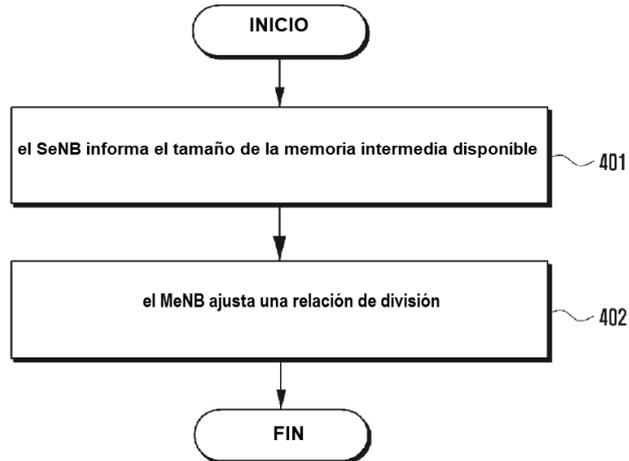
[Fig. 2]



[Fig. 3]



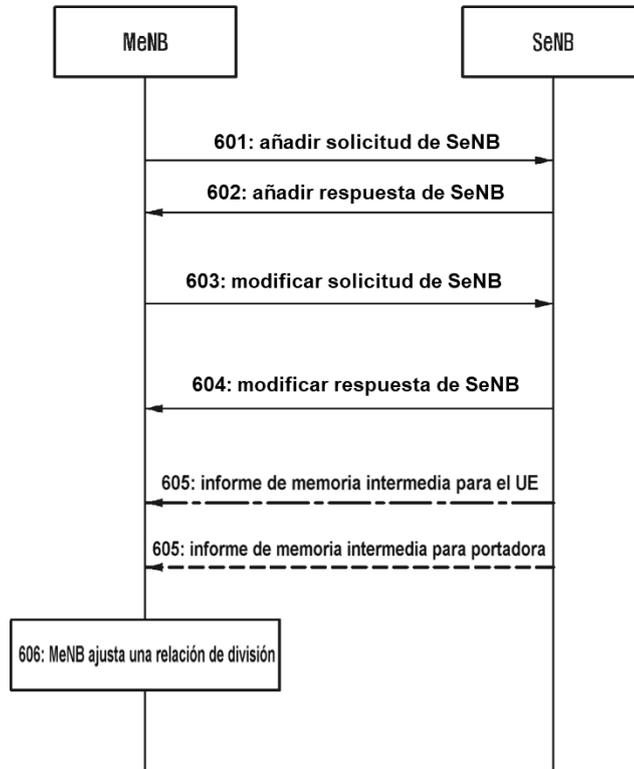
[Fig. 4]



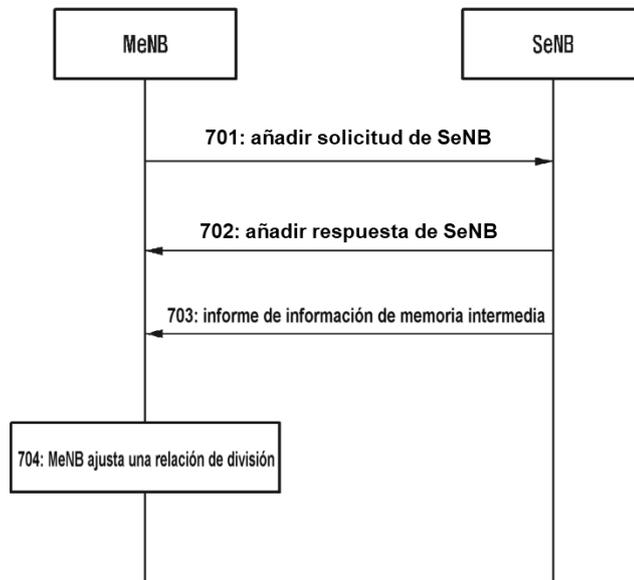
[Fig. 5]

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
Tipo de PDU				Reservado			
Otra información							
Indicador	Tamaño de Memoria intermedia						

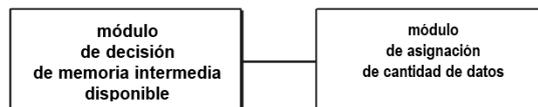
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
Tipo de PDU				Reservado			
Otra información							
el número de serie de PDCP más grande de paquetes de PDCP transmitidos secuencialmente							
información de paquetes perdidos en X2							

[Fig. 10]

X2 SN	7	8	9	10	11	12
PDCP SN	1007	1008	1009	1010	1011	1012