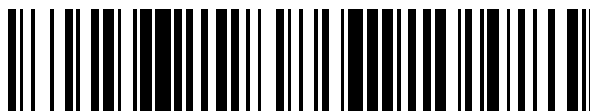


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 348**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04W 16/14 (2009.01)

H04L 1/20 (2006.01)

H04W 28/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2014** **PCT/CN2014/071774**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015** **WO15113259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2014** **E 14881351 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3094032**

54 Título: **Procedimiento de procesamiento de datos, dispositivo y sistema de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.07.2020

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

HUANG, QUFANG y
LIU, WENJI

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 773 348 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 de procesamiento de datos, dispositivo y sistema de comunicación

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones de la presente invención se refieren al campo de las comunicaciones, y en particular, a un procedimiento de procesamiento de datos, y a un dispositivo y sistema de comunicaciones.

10 ANTECEDENTES

En un sistema de red inalámbrica actual, para evitar o reducir la interferencia entre diferentes tecnologías inalámbricas, se utiliza ampliamente una política de asignación de espectro fijo. La asignación de espectro es realizada por una institución nacional relevante o una organización estándar, para asignar por separado una parte de los espectros a 15 instituciones específicas para realizar servicios particulares. Un espectro que se especifica que se va a asignar se denomina espectro con licencia (espectro con licencia), y un espectro que no se especifica que se va a asignar se denomina espectro sin licencia (espectro sin licencia). Un dispositivo de comunicaciones puede comunicarse con un dispositivo par utilizando el espectro con licencia y el espectro sin licencia. Por lo general, el espectro con licencia es estable y sostenible, y el espectro sin licencia es relativamente inestable e insostenible. Actualmente, la mayoría de 20 los dispositivos WiFi (Wireless Fidelity) funcionan en espectros sin licencia. Los espectros sin licencia en China ahora incluyen bandas de frecuencia como 2,4 a 2,4835 GHz y 5,725 a 5,850 GHz. Según un informe técnico sobre espectro más reciente publicado por la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, para abreviar), los recursos de espectro sin licencia pueden ser más que recursos de espectro con licencia. Por lo tanto, si se aplica un dispositivo de evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) a un espectro sin licencia, se puede utilizar de manera efectiva un recurso 25 de espectro sin licencia, lo que aumenta la cantidad de transmisión de datos y cumple con los requisitos de servicio de banda ancha móvil en constante crecimiento.

Por ejemplo, el documento WO 2008/139319A2 se refiere a transferencias de contexto y operación multibanda para 30 redes inalámbricas.

Sin embargo, a diferencia del espectro con licencia, el espectro sin licencia no puede utilizarse de manera estable durante mucho tiempo. Puede producirse una situación en la que el espectro sin licencia está disponible en un período de tiempo, pero no está disponible en un período de tiempo siguiente. Para esta situación, el espectro sin licencia originalmente disponible no está disponible, pero el procedimiento de retransmisión de datos no finaliza y continúa 35 esperando una ocasión apropiada en el espectro sin licencia. Como resultado, obviamente los datos no pueden enviarse a tiempo, y la pérdida de paquetes puede producirse debido a un tiempo de espera, lo que afecta la oportunidad e incluso la estabilidad de la transmisión de datos.

RESUMEN

40 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un procedimiento de procesamiento de datos, y un dispositivo y sistema de comunicaciones. Cuando un recurso de espectro sin licencia utilizado actualmente no está disponible, la retransmisión se puede activar a tiempo.

45 Según un aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de comunicaciones, que incluye una unidad de envío y una unidad de procesamiento, donde la unidad de envío está configurada para transmitir un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento híbrido de solicitud automática de repetición (HARQ, por sus siglas en inglés); y la unidad de procesamiento está configurada para: 50 determinar que el recurso de espectro sin licencia utilizado por la unidad de envío no esté disponible, determinar que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ y activar de forma activa la retransmisión de solicitud de repetición automática (ARQ, por sus siglas en inglés) para el paquete de datos enviado sin éxito sin esperar pasivamente un mensaje de confirmación o un informe de estado enviado por el nodo receptor.

En el dispositivo de comunicaciones proporcionado en las realizaciones de la presente invención, una unidad de 55 determinación está configurada además para determinar que el paquete de datos enviado sin éxito incluye los datos RLC del modo AM o incluye los datos importantes; y una unidad de control está configurada para: después de que la unidad de determinación haya determinado que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que el paquete de datos enviado sin éxito existe, y haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito incluye los datos RLC del modo AM o incluye los datos importantes, activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.

60 El dispositivo de comunicaciones proporcionado en las realizaciones de la presente invención incluye además: una primera unidad de ejecución de capa MAC, configurada para ejecutar el procedimiento HARQ utilizando el recurso de

espectro sin licencia; una unidad de ejecución de capa RLC, configurada para ejecutar la retransmisión RLC; y una segunda unidad de ejecución de capa MAC, configurada para ejecutar el procedimiento HARQ utilizando un recurso de espectro disponible, donde la unidad de procesamiento que se configura para activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito incluye: instruir a la primera unidad de ejecución de capa MAC que envíe, a la
 5 unidad de ejecución de la capa RLC, un primer mensaje utilizado para activar la capa RLC para ejecutar la retransmisión ARQ, donde el primer mensaje incluye la primera información, la primera información se utiliza para identificar el primer paquete de datos, y el primer paquete de datos es el paquete de datos que la primera unidad de ejecución de capa MAC envía sin éxito mediante el uso del recurso de espectro sin licencia; la unidad de ejecución de capa RLC retransmite el primer paquete de datos según la primera información incluida en el primer mensaje; y la
 10 segunda unidad de ejecución de capa MAC adquiere el primer paquete de datos de la unidad de ejecución de capa RLC y envía el primer paquete de datos al nodo receptor utilizando la unidad de envío.

Según otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de procesamiento de datos, que incluye: transmitir, mediante un dispositivo de comunicaciones, un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso
 15 de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento HARQ; determinar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ; y activar de forma activa, mediante el dispositivo de comunicaciones, la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito sin esperar pasivamente un mensaje de confirmación o un informe de estado enviado por el nodo
 20 receptor.

En el procedimiento de procesamiento de datos proporcionado en las realizaciones de la presente invención, antes de la activación, por el dispositivo de comunicaciones, de la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito, el procedimiento incluye además: determinar que el paquete de datos enviado sin éxito incluya datos RLC de
 25 un modo AM o incluya datos importantes.

Según otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de comunicaciones, que incluye una estación base y un equipo de usuario, donde el dispositivo de comunicaciones anterior se utiliza como la estación base, y el dispositivo de comunicaciones anterior puede utilizarse como el equipo de usuario.
 30

En las realizaciones de la presente invención, se proporciona una solución correspondiente para un problema de retraso de datos causado por la falta de disponibilidad del recurso de espectro sin licencia, para garantizar la oportunidad y la estabilidad de los datos.

35 En las realizaciones de la presente invención, se proporciona una solución correspondiente para un problema de retraso de datos causado por la falta de disponibilidad del recurso de espectro sin licencia. Después de que se haya determinado que el recurso de espectro sin licencia utilizado en un procedimiento HARQ no está disponible, y que se haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito existe en el procedimiento HARQ, se activa la retransmisión de solicitud de repetición automática (ARQ) para el paquete de datos enviado sin éxito, de modo que el
 40 dispositivo de comunicaciones selecciona directamente un recurso de espectro disponible al comienzo de la programación de recursos para realizar la transmisión, acortando así el tiempo de espera y asegurando la oportunidad y la estabilidad de los datos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 [0014]

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un procedimiento de transmisión de datos en la técnica anterior;

50 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un procedimiento de procesamiento de datos según una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicaciones según una realización de la presente invención;

55 La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicaciones según una realización de la presente invención;

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicaciones según una realización de la presente invención; y
 60

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones según una realización de la presente

invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

5 Lo siguiente describe de forma clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son una parte en lugar de todas las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por un experto en la materia basándose en las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

10

Debe entenderse que las soluciones técnicas de la presente invención pueden aplicarse a diversos sistemas de comunicaciones, tales como: un Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System of Mobile communication, "GSM" para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (Code Division Multiple Access, "CDMA" para abreviar), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (Wideband Code Division Multiple Access, "WCDMA" para abreviar), un servicio general de radio por paquetes (General Packet Radio Service, "GPRS" para abreviar), un sistema de Evolución a Largo Plazo (Long Term Evolution, "LTE" para abreviar), un sistema de división de frecuencia LTE dúplex (Frequency Division Duplex "FDD" para abreviar), un dúplex de división de tiempo LTE (Time Division Duplex, "TDD" para abreviar), y un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Universal Mobile Telecommunication System, "UMTS" para abreviar).

20

También debe entenderse que en las realizaciones de la presente invención, un dispositivo terminal también se denomina equipo de usuario ((User Equipment, UE para abreviar), un terminal (Terminal), una estación móvil (Mobile Station, MS para abreviar), un terminal móvil (Mobile Terminal) y similares. El dispositivo terminal puede comunicarse con una o más redes centrales mediante una red de acceso de radio (Radio Access Network, RAN para abreviar). Por ejemplo, el dispositivo terminal puede ser un teléfono móvil (también denominado teléfono "celular") o un ordenador con un terminal móvil. Por ejemplo, el dispositivo terminal puede ser un aparato portátil, de bolsillo, de mano, integrado en el ordenador o aparato móvil en el vehículo, que intercambia voz y/o datos con la red de acceso por radio.

25

En las realizaciones de la presente invención, una estación base puede ser una estación base (Base Transceiver Station, "BTS" para abreviar) en GSM o CDMA, o puede ser una estación base (NodoB, "NB" para abreviar) en WCDMA, o puede ser un Nodo B evolucionado (Evolved Node B, "eNB o e-NodeB" para abreviar) en LTE. La estación base y el equipo de usuario no están limitados en las realizaciones de la presente invención.

30

La FIG. 1 muestra un nodo transmisor T y un nodo receptor R. Cada nodo incluye una entidad de control de enlace de radio (Radio Link Control, RLC) y una entidad de Control de Acceso a Medios (Medium Access Control, MAC). En el nodo transmisor T, una primera entidad RLC 101 está configurada para soportar un servicio de datos. Cada entidad RLC 101 puede al menos programar una primera entidad MAC 1031 y una segunda entidad MAC 1032. En el nodo transmisor T, la primera entidad MAC 1031 está configurada para enviar un paquete de datos en un espectro con licencia, y la segunda entidad MAC 1032 está configurada para enviar un paquete de datos en un espectro sin licencia. Los paquetes de datos pueden incluir datos o pueden incluir información de control. Las entidades MAC en el nodo transmisor T envían los paquetes de datos a las entidades MAC en el nodo receptor R utilizando un procedimiento HARQ. En el nodo receptor R, una tercera entidad MAC 2031 está configurada para recibir el paquete de datos en el espectro con licencia, y una cuarta entidad MAC 2032 está configurada para recibir el paquete de datos en el espectro sin licencia. La tercera y la cuarta entidades MAC envían los paquetes de datos recibidos a una segunda entidad RLC 201 en el nodo receptor R. La segunda entidad RLC 201 realiza el procesamiento de datos en el paquete de datos recibido, para restaurar los datos sin procesar.

40

45

En un entorno real, debido al deterioro de una condición del canal u otra razón, algunos paquetes de datos se pierden en un procedimiento en el que el nodo receptor recibe un paquete de datos. En este caso, el nodo receptor necesita indicar al nodo transmisor que reenvíe los datos. El procedimiento de retransmisión de datos se representa como el procedimiento HARQ en una capa MAC, y se representa como un procedimiento ARQ en una capa RLC. El procedimiento ARQ incluye la transmisión inicial y la retransmisión ARQ. El procedimiento HARQ y el procedimiento ARQ son dos procedimientos de retransmisión independientes. El procedimiento HARQ y el procedimiento ARQ son procedimientos de retransmisión automática y tienen cantidades máximas respectivas de tiempos de retransmisión.

55

En el procedimiento HARQ, después de que se envíe un paquete de datos en el nodo transmisor, el nodo receptor retroalimenta si el paquete de datos está decodificado correctamente al nodo transmisor, es decir, envía un reconocimiento (Acknowledgement, ACK, por sus siglas en inglés) o un reconocimiento negativo ((Negative Acknowledgement, NACK, por sus siglas en inglés) al nodo transmisor. Si la retroalimentación es un NACK, el nodo transmisor retransmite los datos. La cantidad máxima de tiempos de retransmisión para los que se puede realizar la retransmisión está preestablecida, por ejemplo, cinco veces. Si los datos aún no se envían con éxito cuando se alcanza la cantidad máxima de tiempos de retransmisión, una entidad HARQ en el nodo transmisor deja de enviar el paquete

60

de datos a la capa MAC.

El procedimiento ARQ de la capa RLC es el siguiente: Después de que el nodo transmisor haya transferido el paquete de datos de la capa RLC a la capa MAC, se inicia un temporizador. Cuando se agota el tiempo de espera del temporizador y el nodo transmisor no ha recibido un informe de estado que proviene del nodo receptor y que indica que el paquete de datos se envió con éxito, los datos de la capa RLC se activan para retransmitirse. El inicio del reenvío realizado por la capa RLC cada vez se denomina activación de la retransmisión ARQ. Hay tres modos de transmisión de datos de la capa RLC, que son un modo reconocido (Acknowledged Mode, modo AM), un modo transparente (Transparent Mode, modo TM) y un modo no reconocido (Unacknowledged Mode modo UM). El paquete de datos enviado anteriormente puede ser un paquete de datos que incluye datos del modo AM.

Una entidad RLC y una entidad MAC en un mismo nodo son colaborativas. Un procedimiento ARQ correspondiente y un procedimiento HARQ están asociados. Utilice el nodo transmisor T que se muestra en la FIG. 1 como ejemplo. Hay paquetes de datos 1, 2 y 3 que se enviarán en una memoria intermedia. Se supone que cada paquete de datos tiene 100 bytes (Byte). Cuando la segunda entidad MAC 1032 notifica a la primera entidad RLC 101 que se pueden enviar 150 bytes en un espectro sin licencia, la entidad RLC 101 envía 100 bytes del paquete de datos 1 y los primeros 50 bytes del paquete de datos 2 a la segunda entidad MAC 1032. Los últimos 50 bytes del paquete de datos 2 esperan una próxima ocasión de envío disponible. La segunda entidad MAC 1032 recibe los paquetes de datos de 150 bytes, inicia el procedimiento HARQ y envía los paquetes de datos a la cuarta entidad MAC 2032 en el nodo receptor R. Cuando la segunda entidad RLC 201 restaura los paquetes de datos, puede producirse un caso en el que se pierde un paquete de datos. Por ejemplo, solo se restauran los paquetes de datos 2 y 3 de los paquetes de datos originales 1, 2 y 3, es decir, se pierde el paquete de datos 1. La segunda entidad RLC 201 activa la retransmisión ARQ enviando un informe de estado 500 a la primera entidad RLC 101, para indicar a la primera entidad RLC 101 que reenvíe el paquete de datos 1. Además, cuando el HARQ de la capa MAC en el nodo transmisor excede la cantidad máxima de tiempos de retransmisión, la retransmisión de ARQ puede activarse dentro del nodo transmisor. Específicamente, la capa MAC en el nodo transmisor notifica a la capa RLC del nodo transmisor que el paquete de datos 1 no se envía con éxito.

En un procedimiento real, los paquetes de datos no llegan en secuencia. Por lo tanto, si la pérdida de paquetes existe puede determinarse solo después de que la capa RLC obtenga todos los paquetes de datos. Para la situación en la FIG. 1, incluso si los primeros 50 bytes del paquete de datos 2 ya llegan a la entidad RLC del nodo receptor, aún no se puede determinar si el paquete de datos 2 está perdido. Se puede determinar si el paquete de datos 2 se pierde solo después de que los últimos 50 bytes del paquete de datos 2 se hayan recibido correctamente. Como resultado, se debe establecer un tiempo más largo para el temporizador en la retransmisión ARQ, a fin de esperar a que se reciban todos los datos. Por lo tanto, en comparación con una respuesta de retransmisión del procedimiento HARQ, la entidad RLC incluye más procedimientos de transmisión de datos y un mayor tiempo de espera.

Además, en la situación de la FIG. 1, se supone que tanto el paquete de datos 1 como el paquete de datos 2 se pierden, pero la segunda entidad RLC 201 no puede saberlo. La segunda entidad RLC 201 puede saber que los paquetes de datos 1 y 2 ya están perdidos solo por esperar más tiempo y después de recibir el paquete de datos 3, y luego se activa el procedimiento de retransmisión. Si se pierden continuamente más paquetes, el tiempo de espera es más largo.

Además, solo después de que se hayan enviado todos los datos a enviar, es decir, el paquete de datos 1 al paquete de datos 3, el nodo transmisor solicita al nodo receptor que realice la determinación, y se puede activar la retransmisión ARQ. Por ejemplo, después de que se hayan enviado los paquetes de datos 1, 2 y 3, el nodo receptor encuentra que el paquete de datos 3 se pierde y luego activa la retransmisión. Obviamente, tal espera es más larga.

Obviamente, en la solución técnica anterior, existe un tiempo de espera innecesario, prolongando así el procedimiento de retransmisión de la transmisión de datos y afectando la oportunidad de la transmisión de datos.

Debido a la inestabilidad del espectro sin licencia, a menudo se produce un caso de indisponibilidad. En un caso en el que un paquete de datos se transmite utilizando el espectro sin licencia, siempre que el espectro sin licencia no esté disponible, se activará la retransmisión HARQ y/o ARQ anterior. Por lo tanto, una situación de retraso en la transmisión de datos se agrava aún más. Los datos necesarios no se pueden transmitir a tiempo, lo que incluso afecta a la efectividad de la transmisión de datos.

Hay muchos casos en los que el espectro sin licencia deja de estar disponible en el procedimiento de transmisión de paquetes de datos. Un ejemplo se utiliza a continuación para la descripción. Cuando un período de servicio designado por un dispositivo de comunicaciones que siempre utiliza el espectro sin licencia y un dispositivo par expira, el dispositivo de comunicaciones ya no tiene derecho a utilizar el espectro sin licencia, y para el dispositivo de comunicaciones, el espectro sin licencia no está disponible. En resumen, mientras el dispositivo de comunicaciones

no pueda utilizar un espectro sin licencia, indica que el espectro sin licencia no está disponible para el dispositivo de comunicaciones.

Se proporciona una solución correspondiente en las siguientes realizaciones de la presente invención para un problema de retraso de transmisión de datos causado por la falta de disponibilidad del espectro sin licencia.

Realización 1

Lo siguiente proporciona además un dispositivo de comunicaciones según una realización de la presente invención.

Se proporciona un dispositivo de comunicaciones según esta realización de la presente invención, donde el dispositivo de comunicaciones puede ser un equipo de usuario, o puede ser un dispositivo de red en un lado de la red tal como una estación base.

El dispositivo de comunicaciones puede incluir una unidad de envío 301 y una unidad de procesamiento 307, donde la unidad de envío 301 está configurada para transmitir un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento HARQ; y la unidad de procesamiento 307 está configurada para: determinar que el recurso de espectro sin licencia utilizado por la unidad de envío no está disponible, determinar que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ y activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.

En esta realización, cuando un espectro sin licencia no está disponible, el dispositivo de comunicaciones activa de forma activa la retransmisión ARQ. Al hacerlo, existen las siguientes ventajas: el dispositivo de comunicaciones ya no espera pasivamente un mensaje de confirmación o un informe de estado enviado por el nodo receptor. El dispositivo de comunicaciones cambia de pasivo a activo, evitando así un tiempo de espera antes de que el nodo receptor envíe el mensaje de confirmación, y el dispositivo de comunicaciones tampoco necesita activar la retransmisión ARQ de una capa RLC utilizando el procedimiento HARQ de una capa MAC del dispositivo de comunicaciones. En cambio, el dispositivo de comunicaciones selecciona directamente un recurso de espectro disponible al comienzo de la programación de recursos para realizar la transmisión, acortando así el tiempo de espera.

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, antes de activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito, la unidad de procesamiento 307 puede determinar además que el paquete de datos enviado sin éxito incluya datos RLC de un modo AM o incluya datos importantes.

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, la unidad de envío 301 transmite un primer paquete de datos al nodo receptor utilizando un recurso de espectro con licencia, donde el primer paquete de datos incluye los datos importantes, donde los datos importantes están preestablecidos, o están configurados y notificados al dispositivo de comunicaciones por un dispositivo del lado de la red.

Según esta realización de la presente invención, los datos importantes pueden incluir al menos un tipo de los siguientes datos: un comando de avance de temporización (Timing Advance Command, TAC, por sus siglas en inglés), un comando de activación de celda secundaria (SCell active command), un comando de desactivación de celda secundaria (SCell deactivate command), una unidad de vacante MAC de recepción continua (Discontinuous Reception, DRX, por sus siglas en inglés), un informe de estado de memoria intermedia (BSR, por sus siglas en inglés), un informe de margen de potencia (PHR, por sus siglas en inglés), un informe de estado de RLC (RLC status report), una identidad de resolución de contención de UE (UE Contention Resolution Identity) o un mensaje de RRC (RRC message).

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, la unidad de procesamiento 307 puede incluir una unidad de determinación 3071 y una unidad de control 3075, donde la unidad de determinación 3071 está configurada para: determinar que el recurso de espectro sin licencia utilizado por la unidad de envío no está disponible y determinar que el paquete de datos enviado sin éxito existe en el procedimiento HARQ; y la unidad de control 3075 está configurada para: después de que la unidad de determinación haya determinado que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que el paquete de datos enviado sin éxito existe, accionar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, la unidad de determinación 3071 está configurada además para determinar que el paquete de datos enviado sin éxito incluya los datos RLC del modo AM o incluya los datos importantes; y la unidad de control 3075 está configurada para: después de que la unidad de determinación haya determinado que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que el paquete de datos enviado sin éxito existe, y haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito incluye los datos RLC del modo AM o incluye los datos importantes, activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.

Un efecto beneficioso de determinar un tipo de datos en el paquete de datos y determinar, según el tipo de datos, para activar la retransmisión ARQ es que cuando se detectan los datos importantes, el procedimiento de transmisión ARQ activado de forma activa fortalece una respuesta oportuna a los datos importantes, mejorando así la oportunidad y la estabilidad de la transmisión de datos.

5 Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, cuando el dispositivo de comunicaciones es un equipo de usuario UE, la unidad de control 3075 está configurada además para generar el BSR; o está configurada para: después de determinar que se está ejecutando un temporizador relacionado con el BSR activado que se va a generar, configurar el temporizador para que se agote el tiempo de espera.

10 Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, cuando el dispositivo de comunicaciones es el equipo de usuario UE, la unidad de control 3075 se configura además para: después de que la unidad de determinación 3071 haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito incluye el BSR, generar un BSR; o se configura además para: después de que la unidad de determinación 3071 haya determinado que el
15 paquete de datos enviado sin éxito incluye el BSR, y haya determinado que se está ejecutando un temporizador relacionado con el BSR activado que se va a generar, configurar el temporizador para que se agote el tiempo de espera.

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, cuando el dispositivo de
20 comunicaciones es un equipo de usuario UE, la unidad de control 3075 está configurada además para: después de que la unidad de determinación 3071 haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito incluye el PHR, generar un PHR; o la unidad de control 3075 está configurada además para: después de que la unidad de determinación 3071 haya determinado que se está ejecutando un temporizador relacionado con el PHR activado que se va a generar, configurar el temporizador para que se detenga.

25 Por medio de la solución de procesamiento anterior para el BSR y el PHR, un caso en el que los datos BSR y los datos PHR no se pueden retransmitir porque los datos BSR y PHR se cancelan después de que los datos BSR y PHR se envíen por una PDU MAC puede evitarse efectivamente, reduciendo así la probabilidad de pérdida de BSR y PHR y mejorando la estabilidad de un sistema. Además, se puede crear una condición, mediante el uso de la configuración
30 anterior para el temporizador, para activar el BSR y el PHR, lo que garantiza aún más la oportunidad y la eficacia de la transmisión de datos.

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, el dispositivo de comunicaciones puede incluir además:

35 una primera unidad de ejecución de capa MAC 500, configurada para ejecutar el procedimiento HARQ utilizando el recurso de espectro sin licencia; una unidad de ejecución de capa RLC 505, configurada para ejecutar la retransmisión RLC; y
una segunda unidad de ejecución de capa MAC 507, configurada para ejecutar el procedimiento HARQ utilizando un recurso de espectro disponible, donde
40 la unidad de procesamiento 307 configurada para activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito incluye: instruir a la primera unidad de ejecución de capa MAC 500 a que envíe, a la unidad de ejecución de capa RLC, un primer mensaje utilizado para activar la capa RLC para ejecutar la retransmisión ARQ, donde el primer mensaje incluye la primera información, la primera información se utiliza para identificar el primer paquete de datos, y el primer paquete de datos es el paquete de datos que la primera unidad de ejecución de capa MAC 500 envía sin
45 éxito utilizando el recurso de espectro sin licencia;
la unidad de ejecución de capa RLC 505 retransmite el primer paquete de datos según la primera información incluida en el primer mensaje; y
la segunda unidad de ejecución de capa MAC 507 adquiere el primer paquete de datos de la unidad de ejecución de capa RLC y envía el primer paquete de datos al nodo receptor utilizando la unidad de envío 301.

50 Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, la determinación, por la unidad de procesamiento 307, de que el recurso de espectro sin licencia no está disponible puede incluir uno cualquiera de los siguientes:

55 detectar, mediante la unidad de procesamiento 307, que el recurso de espectro sin licencia está ocupado por otro dispositivo, y determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible;
detectar, mediante la unidad de procesamiento 307, que se agota el tiempo disponible del recurso de espectro sin licencia, y determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible; o
recibir, mediante la unidad de procesamiento 307, un mensaje enviado por un nodo de red e indicar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible, y determinar, según el mensaje, que el recurso de espectro sin licencia no
60 está disponible.

Según el dispositivo de comunicaciones de esta realización de la presente invención, la unidad de envío 301 envía los

datos importantes solo en un espectro con licencia.

El envío exitoso de los datos importantes puede garantizarse mejor enviando los datos importantes solo en el espectro con licencia.

5

Realización 2

Según una realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento de procesamiento de datos, que incluye:

- 10 transmitir, mediante un dispositivo de comunicaciones, un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento HARQ;
- determinar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ; y
- 15 activar, mediante el dispositivo de comunicaciones, la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.

- 15 En un procedimiento de transmisión de paquetes de datos, un paquete de datos puede dividirse en datos importantes y datos ordinarios según la importancia de los datos. Opcionalmente, los datos importantes están preestablecidos. Por ejemplo, se estipula que algunos datos son datos importantes en un protocolo preestablecido. Opcionalmente, los datos importantes pueden configurarse y notificarse al dispositivo de comunicaciones por un dispositivo del lado de la
- 20 red. Por ejemplo, un dispositivo de estación base estipula que algunos datos son datos importantes y notifica al equipo de usuario UE.

- Se puede entender que los datos importantes incluyen, entre otros, la señalización de control de las capas RRC, RLC y MAC, que se ejemplifica de la siguiente manera: un comando de avance de tiempo (Time Advance Command, TAC),
- 25 un comando de activación de celda secundaria (SCell active command), un comando de desactivación de celda secundaria (SCell deactivate command), una unidad de vacante MAC de recepción continua (Discontinuous Reception, DRX), un informe de estado de memoria intermedia (BSR), un informe de margen de potencia (PHR), un informe de estado RLC (RLC status report), una identidad de resolución de contención de UE (UE Contention Resolution Identity) o un mensaje RRC (RRC message).

- 30 La activación, por el dispositivo de comunicaciones, la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito incluye:

- enviar, mediante una capa MAC que utiliza el recurso de espectro sin licencia en el dispositivo de comunicaciones, a una capa RLC en el dispositivo de comunicaciones, un primer mensaje utilizado para activar la capa RLC para ejecutar
- 35 la retransmisión ARQ, donde el primer mensaje incluye la primera información, la primera información se utiliza para identificar el primer paquete de datos, y el primer paquete de datos es el paquete de datos que la capa MAC envía sin éxito utilizando el recurso de espectro sin licencia;
- retransmitir, mediante la capa RLC, el primer paquete de datos según la primera información incluida en el primer mensaje; y
- 40 adquirir, mediante una capa MAC que utiliza un recurso de espectro disponible en el dispositivo de comunicaciones, el primer paquete de datos de la capa RLC y enviar el primer paquete de datos a un dispositivo par.

- Según esta realización de la presente invención, una manera de determinar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que el recurso de espectro sin licencia no está disponible puede incluir uno cualquiera de los
- 45 siguientes:

- detectar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que el recurso de espectro sin licencia está ocupado por otro dispositivo, y determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible, por ejemplo, el dispositivo de comunicaciones encuentra que ya existe otra fuente de interferencia en una banda de frecuencia correspondiente; o
- 50 cuando se determina, por detección, que la intensidad de la señal RSSI del recurso de espectro sin licencia excede un umbral preestablecido, el dispositivo de comunicaciones determina que el recurso de espectro sin licencia no está disponible;
- detectar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que se agotó el tiempo disponible del recurso de espectro sin licencia, y determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible; o
- recibir, mediante el dispositivo de comunicaciones, un mensaje enviado por un nodo de red e indicar que el recurso
- 55 de espectro sin licencia no está disponible, y determinar, según el mensaje, que el recurso de espectro sin licencia no está disponible, por ejemplo, al recibir una solicitud de envío (RTS) o una autorización de envío (CTS), que determina que el recurso de espectro sin licencia no está disponible.

- En un momento en que el espectro sin licencia no está disponible, un nodo de transmisión, es decir, el dispositivo de
- 60 comunicaciones anterior, activa de forma activa la retransmisión ARQ. Al hacerlo, existen las siguientes ventajas: el nodo transmisor ya no espera pasivamente un mensaje de confirmación o un informe de estado enviado por el nodo receptor. El nodo transmisor cambia de pasivo a activo, evitando así un tiempo de espera antes de que el nodo receptor

envíe el mensaje de confirmación, y el nodo transmisor tampoco necesita activar la retransmisión ARQ de una capa RLC utilizando el procedimiento HARQ de una capa MAC del nodo transmisor. En cambio, el nodo transmisor selecciona directamente un recurso de espectro disponible al comienzo de la programación de recursos para realizar la transmisión, acortando así el tiempo de espera.

5

Realización 3

Para un modo AM de modos de envío de datos de una capa RLC, un nodo transmisor realiza la transmisión después de que se agregue una sobrecarga del protocolo de control necesario a los datos de capa alta, y se asegura transferir los datos de capa alta a un par de comunicación. El modo AM es un modo estándar para la transmisión de paquetes de datos, por ejemplo, descarga de correo electrónico.

Para fortalecer la efectividad de los datos, en comparación con la realización 2, esta realización fortalece la protección de datos importantes. Una parte, que es la misma que la de la realización 2, de esta realización no se describe nuevamente.

Según esta realización, antes de la activación, mediante el dispositivo de comunicaciones, la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito, el procedimiento incluye además: determinar que el paquete de datos a enviar incluye los datos RLC del modo AM o incluye los datos importantes.

20

Según la realización anterior, un efecto beneficioso es que cuando se detectan los datos importantes, el procedimiento de transmisión ARQ activado de forma activa fortalece una respuesta oportuna a los datos importantes, mejorando así la oportunidad y la estabilidad de la transmisión de datos.

25 Realización 4

Según esta realización, se mejoran la oportunidad y la estabilidad en la transmisión de enlace ascendente. Un dispositivo de comunicaciones en esta realización puede ser un equipo de usuario (User Equipment, UE).

En un procedimiento de envío de datos de una capa MAC, la capa MAC genera otra parte de los datos enviados por la capa MAC, por ejemplo, un informe de estado de memoria intermedia (Buffer Status Report, BSR) y un informe de margen de potencia (Power Headroom Report, PHR). El BSR es un informe de estado utilizado por el equipo del usuario para notificar una situación de datos en una memoria intermedia del UE actual a una estación base (Nodo B Evolucionado, eNB), y el eNB programa el UE según el BSR. El PHR se utiliza para proporcionar al eNB servidor información sobre la diferencia entre una potencia de transmisión máxima del UE y un valor estimado de una potencia de transmisión de un canal compartido actual de enlace ascendente (Uplink Shared Channel, UL-SCH, por sus siglas en inglés).

Para el BSR, cuando un BSR generado está listo para ser enviado por una unidad de datos de protocolo (PDU, por sus siglas en inglés) que forma la capa MAC, el BSR se cancela. Por lo tanto, si un procedimiento HARQ de la MAC PDU que incluye el BSR no tiene éxito finalmente, el BSR tampoco se puede retransmitir. Basado en la misma razón, también existe una situación en la cual el PHR no puede ser retransmitido nuevamente. Obviamente, una mayor probabilidad de fallo del procedimiento HARQ indica una mayor probabilidad de que el BSR y el PHR se pierdan. Tal pérdida de señalización hace que un sistema sea inestable.

45

A continuación se describe específicamente una solución técnica sobre el BSR. Esta solución es básicamente la misma que la de la realización 2. Una diferencia principal es: después de que el dispositivo de comunicaciones determine que un recurso de espectro sin licencia no está disponible, esta solución incluye además: generar el BSR, y si se determina que un paquete de datos enviado sin éxito incluye el BSR, generará el BSR nuevamente.

50

Una manera de generar el BSR incluye, entre otros, los siguientes modos: activación por un reloj, activación por un estado específico de la memoria intermedia de canal o activación por llenado. En una solución alternativa para generar el BSR, puede existir la siguiente solución técnica: después de determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible, determinar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que un temporizador relacionado con el BSR está ejecutándose, y luego configurar el temporizador para que se agote el tiempo de espera. Específicamente, el temporizador relacionado con el BSR incluye, entre otros, un temporizador BSR de retransmisión (retxBSR-Timer) y un temporizador BSR periódico (periodicBSR-Timer).

Una condición para activar el BSR puede ser que el temporizador anterior se agote. Por lo tanto, se puede crear una condición para activar el BSR configurando el temporizador anterior para que se agote el tiempo de espera. Una situación de memoria intermedia de datos del UE puede notificarse a la estación base a tiempo, de modo que la estación base realice la programación de recursos a tiempo, acortando así un retraso de envío de datos.

60

A continuación se describe específicamente una solución técnica sobre el PHR. Esta solución es básicamente la misma que la de la realización 2. Una diferencia principal es:

- 5 Después de determinar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que el recurso de espectro sin licencia no está disponible, esta solución incluye además: generar el PHR; o incluye además: después de determinar que se está ejecutando un temporizador relacionado con el PHR, configurar el temporizador para que se detenga. Específicamente, un procedimiento de activación del PHR puede estar generando el PHR en una capa RRC. El temporizador relacionado con el PHR incluye, entre otros, un temporizador de PHR periódico (periodicPHR-Timer). El PHR se activa
10 para que se regenere al detener el temporizador de PHR periódico.

- La condición para desencadenar el PHR puede ser las dos formas anteriores. Por lo tanto, mediante el procedimiento anterior, se puede evitar de manera efectiva un caso en el que los datos de PHR no se pueden retransmitir porque los datos de PHR se cancelan después de que los datos de PHR se envíen mediante una MAC PDU, se puede evitar de
15 manera efectiva, reduciendo así la probabilidad de pérdida de PHR y mejorando la estabilidad de un sistema. Además, se puede crear una condición, mediante el uso de la configuración anterior para el temporizador, para activar el PHR, lo que garantiza aún más la oportunidad y la eficacia de la transmisión de datos.

Realización 5

- 20 Según esta realización de la presente invención, un dispositivo de comunicaciones transmite un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento HARQ; el dispositivo de comunicaciones determina que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ; y el paquete de datos enviado sin éxito se mueve de una memoria
25 intermedia HARQ del recurso de espectro sin licencia a una memoria intermedia HARQ vacante de un recurso de espectro con licencia.

- En consecuencia, el dispositivo de comunicaciones puede incluir una unidad de envío, una unidad de procesamiento y una memoria intermedia HARQ, donde la memoria intermedia HARQ está configurada para almacenar un paquete
30 de datos a enviar, y la memoria intermedia HARQ incluye una memoria intermedia HARQ del recurso de espectro sin licencia y una memoria intermedia HARQ de un recurso de espectro con licencia; la unidad de envío está configurada para transmitir un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento HARQ; y la unidad de procesamiento está configurada para: determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ, y mover el
35 paquete de datos enviado sin éxito desde la memoria intermedia HARQ del recurso de espectro sin licencia a una memoria intermedia HARQ vacante del recurso de espectro con licencia.

- Opcionalmente, el paquete de datos enviado sin éxito se almacena en una primera memoria intermedia en una primera unidad de ejecución de capa MAC. El llamado movimiento se refiere a copiar datos sin realizar el procesamiento de
40 los datos. Si los datos se almacenan en una memoria intermedia original, los datos en la memoria intermedia original se eliminan. La unidad de envío envía el paquete de datos enviado sin éxito obtenido después del movimiento al nodo receptor utilizando el procedimiento HARQ.

- La capa MAC envía datos utilizando una entidad HARQ en la capa MAC. La entidad HARQ tiene totalmente ocho
45 procedimientos, y cada procedimiento corresponde a una memoria intermedia HARQ. Se busca una memoria intermedia vacante en la memoria intermedia HARQ de una entidad MAC correspondiente a un recurso de espectro seleccionado. Un procedimiento de búsqueda puede ser un procedimiento que realiza ciclos hasta que se encuentra la memoria intermedia vacante. Cabe señalar que mover los datos a la memoria intermedia HARQ del espectro con licencia no afecta el trabajo de una capa RLC. La capa RLC mantiene un procedimiento de transmisión de datos
50 normal de la capa RLC.

- En esta realización, un paquete de datos enviado sin éxito se mueve de una memoria intermedia HARQ de un recurso de espectro sin licencia a una memoria intermedia HARQ vacante de un recurso de espectro con licencia. No es necesario procesar los datos en la memoria intermedia, lo que reduce un procedimiento de procesamiento repetitivo
55 e innecesario, por lo que los datos de capa baja no necesitan experimentar nuevamente un procedimiento de procesamiento de capa alta, lo que acorta aún más el tiempo de espera y mejora la oportunidad de la transmisión de datos. La transmisión oportuna de datos puede evitar que se produzca una posible situación de interrupción de datos, mejorando así la efectividad de la transmisión de datos.

60 Realización 6

Una diferencia entre esta realización y la realización 2 es que los datos importantes no se envían en un recurso de

espectro sin licencia, sino que se envían solo en un recurso de espectro con licencia.

Un paquete de datos puede dividirse en datos importantes y datos ordinarios según la importancia de los datos. Opcionalmente, los datos importantes están preestablecidos. Por ejemplo, se estipula que algunos datos son datos importantes en un protocolo preestablecido. Opcionalmente, los datos importantes pueden configurarse y notificarse al dispositivo de comunicaciones por un dispositivo del lado de la red. Por ejemplo, un dispositivo de estación base estipula que algunos datos son datos importantes y notifica al equipo de usuario UE.

Se puede entender que los datos importantes incluyen, entre otros, la señalización de control de las capas RRC, RLC y MAC, que se ejemplifica de la siguiente manera: un comando de avance de tiempo (Time Advance Command, TAC), un comando de activación de celda secundaria (SCell active command), un comando de desactivación de celda secundaria (SCell deactivate command), una unidad de vacante MAC de recepción continua (Discontinuous Reception, DRX), un informe de estado de memoria intermedia (BSR), un informe de margen de potencia (PHR), un informe de estado RLC (RLC status report), una identidad de resolución de contención de UE (UE Contention Resolution Identity) o un mensaje RRC (RRC message).

Según esta realización, los datos importantes se envían solo en un recurso de espectro con licencia, para evitar por completo un problema de inestabilidad del recurso de espectro sin licencia, asegurando así la oportunidad y la estabilidad de la transmisión de datos.

Realización 7

Lo siguiente proporciona además un sistema de comunicaciones según una realización de la presente invención.

El sistema de comunicaciones incluye una estación base y un equipo de usuario. Se puede entender que el dispositivo de comunicaciones en cualquiera de las realizaciones anteriores se puede utilizar como la estación base. De manera similar, el dispositivo de comunicaciones en cualquiera de las realizaciones anteriores puede utilizarse como el equipo de usuario. Siempre que al menos una de las estaciones base o el equipo de usuario utilice el procedimiento de la presente invención, debe estar dentro del alcance de la presente invención.

Un experto en la materia puede ser consciente de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones descritas en esta especificación, las unidades y las etapas funcionales pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de programas informáticos y hardware electrónico. Si las funciones son realizadas por hardware o software depende de aplicaciones particulares y condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la materia puede utilizar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.

Un experto en la materia puede entender claramente que, con el propósito de una descripción conveniente y breve, para un procedimiento de trabajo detallado del sistema, dispositivo y unidad anteriores, se puede hacer referencia a un procedimiento correspondiente en las realizaciones del procedimiento anterior, y los detalles no se describen aquí nuevamente.

En las varias realizaciones proporcionadas en la presente solicitud, se debe entender que el sistema, aparato y procedimiento descritos se pueden implementar de otras maneras. Por ejemplo, la realización del aparato descrito es solo a modo de ejemplo. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente división de función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, se pueden combinar o integrar una pluralidad de unidades o componentes en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no realizar. Además, los acoplamientos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación que se muestran o se analizan, se pueden implementar a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en formas electrónicas, mecánicas u otras formas.

Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y las partes exhibidas como unidades pueden ser o no unidades físicas, pueden estar situadas en una posición, o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Una parte o todas las unidades pueden seleccionarse según las necesidades reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones de la presente invención.

Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir solo físicamente, o dos o más unidades se integran en una unidad. La unidad integrada puede implementarse en una forma de hardware, o puede implementarse en una forma que consista en combinar una unidad funcional de software y hardware.

Cuando la unidad integrada se implementa en forma de una unidad funcional de software y se vende o se utiliza como un producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en tal entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o todas o una parte de las soluciones técnicas, se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para realizar todos o parte de las etapas de los procedimientos descritos en las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM, Read-Only Memory), una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory), un disco magnético o un disco óptico.

En resumen, lo que se describe anteriormente es simplemente realizaciones ejemplares de las soluciones técnicas de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier modificación, reemplazo equivalente o mejora realizada sin apartarse del principio de la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de comunicaciones, donde el dispositivo de comunicaciones comprende una unidad de envío (301) y una unidad de procesamiento (307),
 5 donde la unidad de envío (301) está configurada para transmitir un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento híbrido de solicitud de repetición automática, HARQ; y la unidad de procesamiento (307) está configurada para: determinar que el recurso de espectro sin licencia utilizado por la unidad de envío no está disponible, determinar que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ y activar de forma activa la retransmisión de solicitud de repetición automática, ARQ, para el
 10 paquete de datos enviado sin éxito sin esperar pasivamente un mensaje de confirmación o un informe de estado enviado por el nodo receptor.
2. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 1, donde
 15 antes de activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito, la unidad de procesamiento (307) se configura además para determinar que el paquete de datos enviado sin éxito comprende datos de control de enlace de radio, RLC, datos de reconocimiento, AM o comprende datos importantes.
3. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 1 o 2,
 20 donde la unidad de envío (301) está configurada para transmitir un primer paquete de datos al nodo receptor utilizando un recurso de espectro con licencia, donde el primer paquete de datos comprende los datos importantes, donde los datos importantes están preestablecidos, o están configurados y notificados al dispositivo de comunicaciones por un dispositivo del lado de la red.
4. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 2 o 3, donde los datos importantes comprenden
 25 al menos un tipo de los siguientes datos:
 un comando de avance de temporización, TAC, un comando de activación de celda secundaria, un comando SCell activo, un comando de desactivación de celda secundaria, un comando SCell desactivado, un control de acceso a medios de recepción discontinuo, DRX MAC, unidad de vacante, un informe de estado de la memoria intermedia, BSR, un informe de margen de potencia, PHR, un informe de estado RLC, una identidad de resolución de contención de
 30 equipo de usuario, identidad de resolución de contención de UE o un mensaje de control de recursos de radio, mensaje RRC.
5. El dispositivo de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la unidad de procesamiento (307) comprende una unidad de determinación (3071) y una unidad de control (3075), donde
 35 la unidad de determinación (3071) está configurada para: determinar que el recurso de espectro sin licencia utilizado por la unidad de envío no está disponible, y determinar que el paquete de datos enviado sin éxito existe en el procedimiento HARQ; y la unidad de control (3075) está configurada para: después de que la unidad de determinación haya determinado que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que existe el paquete de datos enviado sin éxito, activar la
 40 retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.
6. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 5, donde
 la unidad de determinación (3071) está configurada además para determinar que el paquete de datos enviado sin éxito comprende los datos RLC del modo AM o comprende los datos importantes; y
 45 la unidad de control (3075) está configurada para: después de que la unidad de determinación haya determinado que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y que el paquete de datos enviado sin éxito existe, y haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito comprende los datos RLC del modo AM o comprende los datos importantes, activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito.
7. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 5 o 6, donde el dispositivo de comunicaciones
 50 es un equipo de usuario; y la unidad de control (3075) está configurada además para generar el BSR; o está configurada además para: después de determinar que se está ejecutando un temporizador relacionado con el BSR activado que se va a generar, configurar el temporizador para que se agote el tiempo de espera.
8. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 5 o 6, donde el dispositivo de comunicaciones
 55 es un equipo de usuario; y la unidad de control (3075) está configurada además para: después de que la unidad de determinación (3071) haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito comprende el BSR, generar un BSR; o se configura además para: después de que la unidad de determinación (3071) haya determinado que el paquete de datos enviado sin éxito
 60 comprende el BSR, y haya determinado que se está ejecutando un temporizador relacionado con el BSR activado que se va a generar, configurar el temporizador para que se agote el tiempo de espera.

9. El dispositivo de comunicaciones según la reivindicación 5 o 6, donde el dispositivo de comunicaciones es un equipo de usuario; y
la unidad de control (3075) está configurada además para: después de que la unidad de determinación (3071) haya
5 determinado que el paquete de datos enviado sin éxito comprende el PHR, generar un PHR; o
la unidad de control (3075) está configurada además para: después de que la unidad de determinación (3071) haya
determinado que se está ejecutando un temporizador relacionado con el PHR activado que se va a generar, configurar
el temporizador para que se detenga.
- 10 10. El dispositivo de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el dispositivo
de comunicaciones comprende además:
una primera unidad de ejecución de capa MAC (500), configurada para ejecutar, utilizando la unidad de envío (301),
el procedimiento HARQ utilizando el recurso de espectro sin licencia;
una unidad de ejecución de capa RLC (505), configurada para ejecutar la retransmisión RLC; y
15 una segunda unidad de ejecución de capa MAC (507), configurada para ejecutar el procedimiento HARQ utilizando
un recurso de espectro disponible, donde
la unidad de procesamiento (307) configurada para activar la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin
éxito comprende: instruir a la primera unidad de ejecución de capa MAC (500) a que envíe, a la unidad de ejecución
de capa RLC, un primer mensaje utilizado para activar la capa RLC para ejecutar la retransmisión ARQ, donde el
20 primer mensaje comprende la primera información, la primera información se utiliza para identificar el primer paquete
de datos, y el primer paquete de datos es el paquete de datos que la primera unidad de ejecución de capa MAC (500)
envía sin éxito utilizando el recurso de espectro sin licencia;
la unidad de ejecución de capa RLC (505) está configurada para retransmitir el primer paquete de datos según la
primera información comprendida en el primer mensaje; y
25 la segunda unidad de ejecución de capa MAC (507) está configurada para adquirir el primer paquete de datos de la
unidad de ejecución de capa RLC y enviar el primer paquete de datos al nodo receptor utilizando la unidad de envío
(301).
11. El dispositivo de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde la
30 determinación, mediante la unidad de procesamiento (307), de que el recurso de espectro sin licencia no está
disponible comprende cualquiera de lo siguiente:
detectar, mediante la unidad de procesamiento (307), que el recurso de espectro sin licencia está ocupado por otro
dispositivo, y determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible;
detectar, mediante la unidad de procesamiento (307), que se agota el tiempo disponible del recurso de espectro sin
35 licencia, y determinar que el recurso de espectro sin licencia no está disponible; o
recibir, mediante la unidad de procesamiento (307), un mensaje enviado por un nodo de red e indicar que el recurso
de espectro sin licencia no está disponible, y determinar, según el mensaje, que el recurso de espectro sin licencia no
está disponible.
- 40 12. Dispositivo de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde
la unidad de envío (301) envía los datos importantes del dispositivo de comunicaciones solo en un espectro con
licencia.
13. Un sistema de comunicaciones, que comprende una estación base y un equipo de usuario, donde la
45 estación base es el dispositivo de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y 10 a 12, y/o el
equipo del usuario es el dispositivo de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Un procedimiento de procesamiento de datos, que comprende:
transmitir, mediante un dispositivo de comunicaciones, un paquete de datos a un nodo receptor utilizando un recurso
50 de espectro sin licencia y utilizando un procedimiento HARQ;
determinar, mediante el dispositivo de comunicaciones, que el recurso de espectro sin licencia no está disponible y
que existe un paquete de datos enviado sin éxito en el procedimiento HARQ; y
activar de forma activa, mediante el dispositivo de comunicaciones, la retransmisión ARQ para el paquete de datos
enviado sin éxito sin esperar pasivamente un mensaje de confirmación o un informe de estado enviado por el nodo
55 receptor.
15. El procedimiento según la reivindicación 14, donde antes de la activación, mediante el dispositivo de
comunicaciones, la retransmisión ARQ para el paquete de datos enviado sin éxito, el procedimiento comprende
además:
60 determinar que el paquete de datos enviado sin éxito comprende datos RLC de un modo AM o comprende datos
importantes.

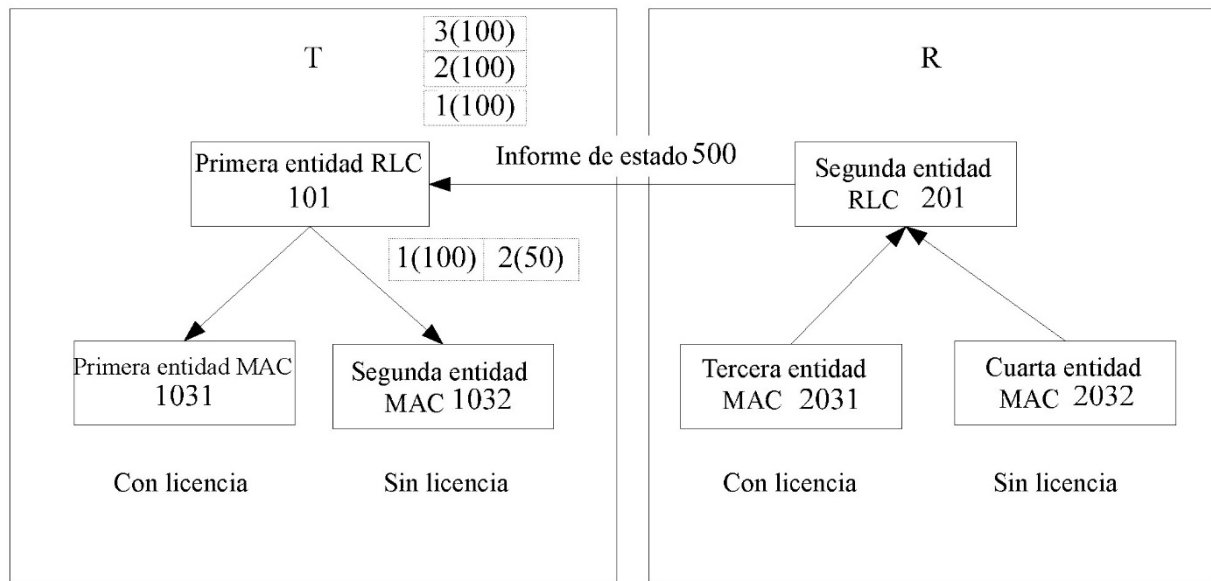


FIG. 1

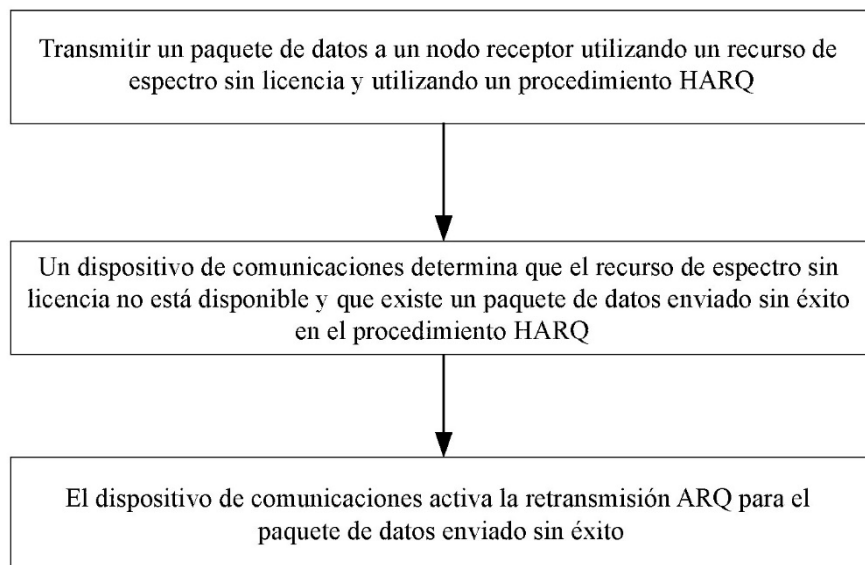


FIG. 2

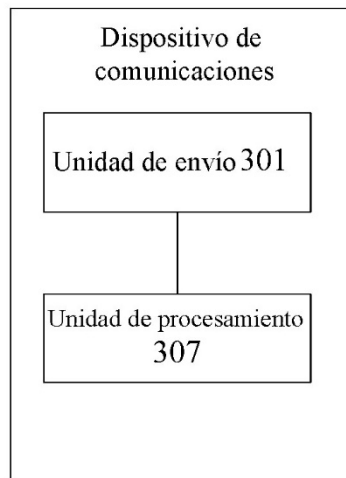


FIG. 3

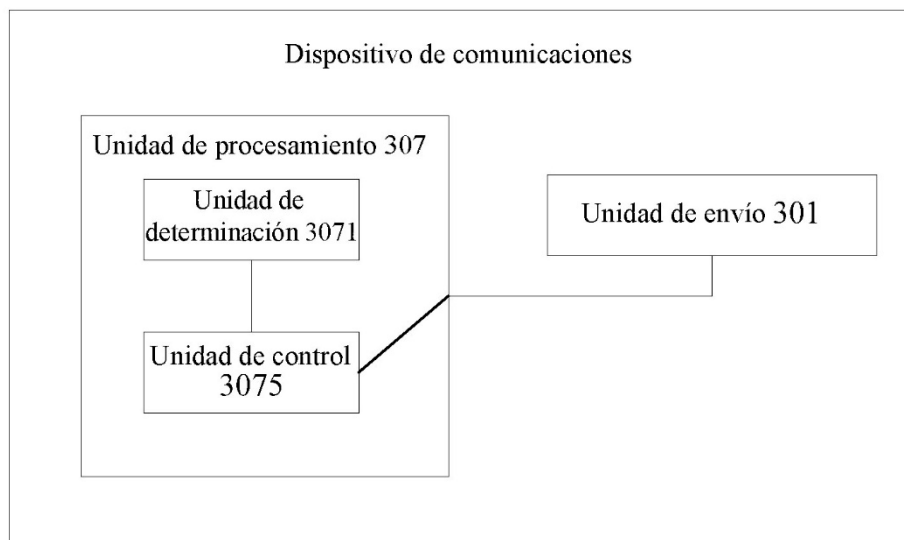


FIG. 4

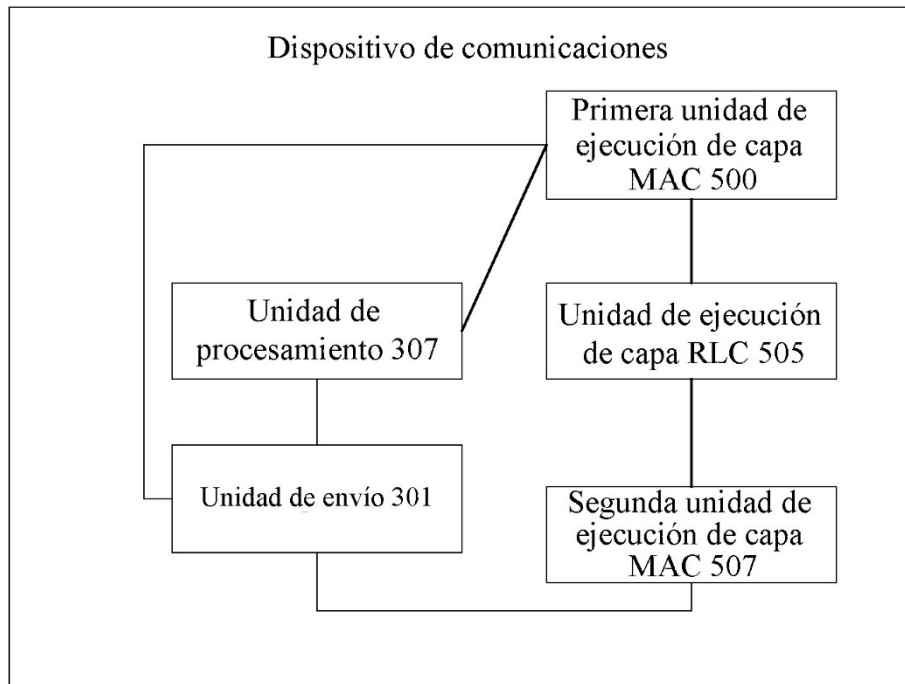


FIG. 5

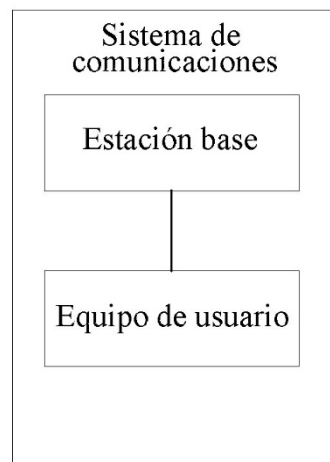


FIG. 6