

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 824 475**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2017** E 17170836 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** EP 3244682

54 Título: **Transmisión de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión acortados en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

12.05.2016 US 20166233541 P

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

12.05.2021

73 Titular/es:

**ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW**

72 Inventor/es:

**LI, MING-CHE;
TSENG, LI-CHIH y
LIN, KO-CHIANG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 824 475 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

Transmisión de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión acortados en un sistema de comunicación inalámbrico

5 La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicaciones y, por ejemplo, para facilitar la transmisión de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión acortados en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

10 A medida que los sistemas de comunicaciones inalámbricas evolucionan, se imponen nuevas demandas a las redes, incluida la expectativa de un acceso rápido y servicios ininterrumpidos. La latencia de los paquetes de datos es una métrica para la evaluación del rendimiento de los sistemas de comunicaciones inalámbricas. Por tanto, la reducción de la latencia de los paquetes de datos puede mejorar el rendimiento de los sistemas de comunicaciones.

15 El documento US2015/0208402A1 divulga un método para transmitir información de control de enlace ascendente.

SUMARIO

20 La transmisión de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión cortos se proporciona en la presente y se define en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de las mismas. Un dispositivo de comunicación, preferiblemente un dispositivo móvil o un equipo de usuario, según la invención se define en la reivindicación 12. Un método puede comprender recibir, mediante un dispositivo que comprende un procesador, una primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente mediante un primer intervalo de tiempo de transmisión. El método también puede comprender recibir, mediante el dispositivo, una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo intervalo de tiempo de transmisión, en donde la segunda transmisión de datos de enlace ascendente superpone al menos un símbolo con la primera transmisión de datos de enlace ascendente. El método también puede transmitir, mediante el dispositivo, la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a la jerarquización determinada en base a una primera longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y una segunda longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones no limitativo para proporcionar transmisiones de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión (TTI, por sus siglas en inglés) acortados en un sistema de comunicaciones inalámbricas según una o más realizaciones descritas en la presente;
 La figura 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones no limitativo para evitar la programación de concesión UL para mitigar símbolos superpuestos según una o más realizaciones descritas en la presente;
 40 La figura 3 ilustra una representación esquemática de estructuras de trama para transmisiones de datos según una o más realizaciones descritas en la presente;
 La figura 4 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones no limitativo para utilizar la programación de concesión UL posterior para mitigar los símbolos superpuestos según una o más realizaciones descritas en la presente;
 La figura 5 ilustra un ejemplo de una representación esquemática de estructuras de trama para transmisiones de datos según una o más realizaciones descritas en la presente;
 45 La figura 6 ilustra un ejemplo de un método no limitativo para transmisión de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión acortados según una o más realizaciones descritas en la presente;
 La figura 7 ilustra un ejemplo de un método no limitativo para la transmisión de datos de enlace ascendente en base a datos de prioridad según una o más realizaciones descritas la presente.
 50 La figura 8 ilustra otro ejemplo de un método no limitativo para transmisión de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión acortados según una o más realizaciones descritas en la presente;
 La figura 9 ilustra un ejemplo de un método no limitativo para un dispositivo móvil que comprende un procesador para omitir el monitoreo de un canal de control de enlace descendente después de recibir una primera información de control de enlace descendente según una o más realizaciones descritas en la presente;
 55 La figura 10 ilustra un ejemplo de un método no limitativo para que un dispositivo móvil ignore la programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente después de recibir una primera transmisión de datos de enlace ascendente según una o más realizaciones descritas en la presente;
 La figura 11 ilustra un ejemplo de un método no limitativo para un dispositivo móvil que comprende un procesador para una transmisión de enlace ascendente mejorada en intervalos de tiempo de transmisión acortados según una o más realizaciones descritas en la presente; la figura 12 ilustra otro ejemplo de un método no limitativo para un dispositivo móvil que comprende un procesador para una transmisión de enlace ascendente mejorada en intervalos de tiempo de transmisión acortados según una o más realizaciones descritas en la presente;
 60 La figura 13 ilustra un diagrama esquemático que muestra el procesamiento para intervalos DCI según una o más realizaciones descritas en la presente;
 65 La figura 14 ilustra estructuras de trama con TTI cortos fijos y estructuras de trama con TTI cortos oportunistas según una o más realizaciones descritas en la presente;

La figura 15 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según una o más realizaciones descritas en la presente;

La figura 16 ilustra un diagrama esquemático simplificado de una realización de un sistema MIMO que incluye un sistema transmisor y un sistema receptor según una o más realizaciones descritas en la presente;

5 La figura 17 ilustra un diagrama esquemático funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación según una o más realizaciones descritas en la presente; y

La figura 18 es un diagrama esquemático simplificado del código del programa mostrado en la figura 16 según una o más realizaciones descritas en la presente.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Una o más realizaciones se describirán más en profundidad a continuación con referencia a los dibujos adjuntos en los que se muestran realizaciones de ejemplo. En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen
 15 numerosos detalles específicos con el objeto de proporcionar una comprensión completa de las diversas realizaciones. Sin embargo, las diversas realizaciones se pueden poner en práctica sin esos detalles específicos (y sin aplicar a ningún entorno o estándar en red particular).

En la presente se discuten varios aspectos que proporcionan transmisiones de enlace ascendente mejoradas en intervalos de tiempo de transmisión (TTI) acortados en un sistema de comunicaciones inalámbricas. La latencia de
 20 paquetes de datos es una métrica para evaluar el rendimiento y, por lo tanto, la reducción de la latencia de paquetes de datos puede mejorar el rendimiento de la red de comunicaciones inalámbricas.

Preferiblemente, en la presente se describe un método que puede comprender determinar, mediante un dispositivo que comprende un procesador, un primer nivel de prioridad de una primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a la primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de la primera
 25 transmisión de datos de enlace ascendente mediante un primer intervalo de tiempo de transmisión. El método también puede comprender determinar, mediante el dispositivo, un segundo nivel de prioridad de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo intervalo de tiempo de transmisión. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente superpone al menos un símbolo con la primera
 30 transmisión de datos de enlace ascendente. El método también puede comprender transmitir, mediante el dispositivo, la primera transmisión de datos de enlace ascendente y la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una jerarquización determinada en base al primer nivel de prioridad y el segundo nivel de prioridad. La jerarquización puede incluir una primera longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y una segunda longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión.
 35

Alternativamente, en la presente se describe un método que puede comprender recibir, mediante un dispositivo que comprende un procesador, una primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente mediante un primer intervalo de tiempo de
 40 transmisión. El método también puede comprender recibir, mediante el dispositivo, una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo intervalo de tiempo de transmisión, en donde la segunda transmisión de datos de enlace ascendente superpone al menos un símbolo con la primera transmisión de datos de enlace ascendente. Además, el método puede comprender transmitir, mediante el dispositivo, la primera transmisión de datos de enlace ascendente y la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una jerarquización determinada en base a una
 45 primera longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y una segunda longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión. Alternativamente, en la presente se describe un método que puede comprender recibir, mediante un dispositivo móvil que comprende un procesador, una primera programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente a través de un primer intervalo de tiempo de transmisión basado en una primera información de control de enlace descendente. El método también puede comprender recibir, mediante el dispositivo móvil, una
 50 segunda programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente a través de un segundo intervalo de tiempo de transmisión basado en una segunda información de control de enlace descendente. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede superponer al menos un símbolo con la primera transmisión de datos de enlace ascendente. El método también puede comprender transmitir, mediante el dispositivo móvil, la
 55 segunda transmisión de datos de enlace ascendente. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede anular una parte de la primera transmisión de datos de enlace ascendente.

Alternativamente, un medio de almacenamiento legible por máquina puede comprender instrucciones ejecutables que, cuando son ejecutadas por un procesador, facilitan el funcionamiento de las operaciones. Las operaciones pueden
 60 incluir determinar un primer nivel de prioridad de una primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a la primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente mediante un primer intervalo de tiempo de transmisión. Las operaciones también pueden comprender determinar un segundo nivel de prioridad de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo intervalo de tiempo de transmisión. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede superponer al menos un símbolo con la primera
 65

transmisión de datos de enlace ascendente. Además, las operaciones pueden comprender transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente y la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una jerarquización determinada en base al primer nivel de prioridad y el segundo nivel de prioridad. La jerarquización puede incluir una primera longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y una segunda longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión.

Preferiblemente, las operaciones pueden comprender transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente para anular una parte de la primera transmisión de datos de enlace ascendente. Además de este ejemplo, las operaciones pueden comprender transmitir una tercera transmisión de datos de enlace ascendente en un símbolo no superpuesto de la porción de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.

Inicialmente, en referencia a la figura 1 se ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones no limitativo 100 para proporcionar transmisiones de enlace ascendente en intervalos de tiempo de transmisión (TTI, por sus siglas en inglés) acortados en un sistema de comunicaciones inalámbricas según una o más realizaciones descritas en la presente. Como se ilustra, un equipo de usuario o dispositivo móvil 102 (por ejemplo, dispositivo móvil u otra terminología) puede estar en comunicación con un nodo de red 104 (por ejemplo, un eNodeB, eNB u otra terminología). Además, el dispositivo móvil 102 y/o el nodo de red 104 pueden estar en comunicación con otros dispositivos móviles (no mostrados) y/u otros nodos de red (no mostrados). Un "enlace" es un canal de comunicaciones que conecta dos o más dispositivos o nodos. Un enlace ascendente (UL 106) se refiere a un enlace utilizado para transmitir señales desde el dispositivo móvil 102 al nodo de red 104. Un enlace descendente (DL 108) se refiere al enlace utilizado para transmitir señales desde el nodo de red 104 al dispositivo móvil 102. Se observa que aunque se discuten varios aspectos con respecto a un único dispositivo móvil y un único nodo de red, los diversos aspectos discutidos en la presente se pueden aplicar a uno o más dispositivos móviles y/o a uno o más nodos de red.

El dispositivo móvil 102 puede incluir un componente de gestión de prioridades 110, un componente de gestión de programación 112, un componente transmisor 114 y un componente receptor 116. Aunque se ilustra y describe con respecto a componentes separados, el componente transmisor 114 y el componente receptor 116 pueden ser un único transmisor/receptor configurado para transmitir y/o recibir datos hacia/desde el nodo de red 104, otros nodos de red y/u otros dispositivos móviles.

A través del componente transmisor 114 y el componente receptor 116, el dispositivo móvil 102 puede transmitir y recibir datos simultáneamente, el dispositivo móvil 102 puede transmitir y recibir datos en diferentes momentos o combinaciones de los mismos.

El componente de gestión de prioridades 110 se puede configurar para priorizar dos o más transmisiones de datos UL que están programadas, o se superponen, en al menos en un símbolo de un TTI. Por ejemplo, el dispositivo móvil 102 se puede configurar para transmitir (por ejemplo, a través del componente transmisor 114) una primera transmisión de datos UL a través de un primer TTI, una segunda transmisión de datos UL a través de un segundo TTI y transmisiones de datos UL posteriores a través de los subsiguientes TTI.

Durante una o más transmisiones de datos, la segunda transmisión de datos UL puede superponerse en al menos un símbolo con la primera transmisión de datos UL. En base a una indicación de al menos un símbolo de superposición, el componente de gestión de prioridades 110 puede determinar qué transmisión de datos tiene una prioridad más alta y, en base a esta determinación, el componente de gestión de programación 112 puede facilitar una programación de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL.

Según una implementación, el componente de gestión de programación 112 puede programar la primera transmisión de datos UL según un primer nivel de prioridad determinado en base a la primera información de control DL (por ejemplo, recibida por el componente receptor 116). Además, el componente de gestión de programación 112 puede programar la segunda transmisión de datos UL según un segundo nivel de prioridad determinado en base a la segunda información de control DL (por ejemplo, recibida por el componente receptor 116). Por ejemplo, el componente de gestión de prioridades 110 puede determinar que la segunda transmisión de datos UL tiene una prioridad más alta que la primera transmisión UL y, por lo tanto, el componente de gestión de programación 112 puede determinar que la programación de la segunda transmisión de datos UL debe anular la programación de la primera transmisión de datos UL. Alternativamente, si el componente de gestión de prioridades 110 determina que la primera transmisión de datos UL tiene una prioridad más alta que la segunda transmisión de datos UL, el componente de gestión de programación 112 puede programar la primera transmisión de datos UL para anular la programación de la segunda transmisión de datos UL. Según una implementación, el componente de gestión de prioridades 110 puede determinar las prioridades respectivas basándose en una primera longitud de TTI de la primera transmisión de datos UL y una segunda longitud de TTI de la segunda transmisión de datos UL. Además de esta implementación, el componente de gestión de programación 112 puede programar la transmisión de datos UL con la longitud de TTI más larga antes de que se programe la transmisión de datos UL con la longitud de TTI acortada. Sin embargo, según algunas implementaciones, el componente de gestión de programación 112 puede programar la transmisión de datos UL con la longitud de TTI corta antes de que se programe la transmisión de datos de UL con la longitud de TTI más larga. Los detalles adicionales

relacionados con el control de superposición de múltiples transmisiones de datos UL para el dispositivo móvil 102 en el TTI acertado se describirán con mayor detalle en relación a las siguientes figuras.

5 El dispositivo móvil 102 también puede incluir una memoria 118 acoplada operativamente a un procesador 120. La memoria 118 puede almacenar protocolos asociados con la transmisión UL en TTI acertados como se analiza en la presente. Además, la memoria 118 puede facilitar la acción para controlar la comunicación entre el dispositivo móvil 102 y el nodo de red 104, de manera que el sistema de comunicaciones no limitativo 100 puede emplear protocolos y/o algoritmos almacenados para lograr comunicaciones mejoradas en una red inalámbrica como se describe en la presente.

10 Según algunas implementaciones, el dispositivo móvil 102 puede incluir un circuito de control, y el procesador 120 y la memoria 118 pueden instalarse en el circuito de control. Además, el procesador 120 se puede configurar para ejecutar un código del programa almacenado en la memoria 118 para llevar a cabo los diversos aspectos analizados en la presente.

15 El nodo de red 104 puede incluir un componente de comunicación 122 que puede ser un transmisor/receptor configurado para transmitir y/o recibir datos desde el dispositivo móvil 102, otros nodos de red y/u otros dispositivos móviles. A través del componente de comunicación 122, el nodo de red 104 puede transmitir y recibir datos simultáneamente, el nodo de red 104 puede transmitir y recibir datos en diferentes momentos o combinaciones de los mismos.

20 El nodo de red 104 también puede comprender una memoria 124 acoplada operativamente a un procesador 126. La memoria 124 puede almacenar protocolos asociados con la transmisión UL en TTI acertados como se analiza en la presente. Además, la memoria 124 puede facilitar la acción para controlar la comunicación entre el nodo de red 104 y el dispositivo móvil 102, de manera que el sistema de comunicaciones no limitativo 100 puede emplear protocolos y/o algoritmos almacenados para lograr comunicaciones mejoradas en una red inalámbrica como se describe en la presente.

25 La figura 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones no limitativo 200 para evitar la programación de concesión UL para mitigar símbolos superpuestos según una o más realizaciones descritas en la presente. La descripción repetitiva de elementos similares empleados en otras realizaciones descritas en la presente se omite por razones de brevedad. El sistema de comunicaciones no limitativo 200 puede comprender uno o más de los componentes y/o la funcionalidad del sistema de comunicaciones no limitativo 100, y viceversa.

30 Para el acortamiento del TTI, el dispositivo móvil 102 puede programarse dinámicamente (por ejemplo, con una granularidad de subtrama a subtrama) con el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) de TTI heredado y/o PUSCH acertado (sPUSCH). El término "sPUSCH" se refiere a un PUSCH que lleva datos en un TTI UL corto. Además, el dispositivo móvil 102 puede programarse dinámicamente (por ejemplo, con una granularidad de subtrama a subtrama) con el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) de TTI heredado y/o PDSCH acertado (sPDSCH). El término "sPDSCH" se refiere a un PDSCH que lleva datos en un TTI corto. El TTI corto, denominado en la presente "sTTI", se puede configurar a través de una capa superior.

35 Cada sTTI en el DL puede contener un canal de control de enlace descendente físico (sPDCCH) acertado que decodifica candidatos. El sPDCCH puede diseñarse para al menos programar transmisiones sPUSCH y/o transmisiones sPDSCH. Si se programa una transmisión sPUSCH, el tiempo de procesamiento para preparar la transmisión de datos UL luego de recibir la concesión UL en el dispositivo móvil 102 puede reducirse. Sin embargo, el tiempo de procesamiento para PUSCH heredado puede no reducirse, según algunas implementaciones. Por tanto, es posible que la transmisión de datos UL con diferentes longitudes de TTI se pueda programar para que se transmita en símbolos superpuestos.

40 Como se ilustra, el dispositivo móvil 102 puede incluir un componente de monitoreo 202 que puede monitorear la programación de concesión UL entrante (por ejemplo, PDCCH y/o sPDCCH). Cuando llega una primera programación de concesión UL, el componente de monitoreo 202 puede determinar cuándo llega una segunda (o posterior) programación de concesión UL. Durante la espera de la primera programación de concesión UL, un componente de gestión de evasión 204 puede evitar selectivamente la segunda (o posterior) programación de concesión UL después de recibir una primera programación de concesión UL.

45 Por ejemplo, la figura 3 ilustra una representación esquemática 300 de estructuras de trama para transmisiones de datos según una o más realizaciones descritas en la presente. Se ilustran subtramas de un DL 302 y subtramas de un UL 304. Una primera transmisión DL que incluye un PDCCH 306 puede recibirse en el dispositivo móvil 102. El PDCCH 306 puede programar una primera transmisión de datos UL 308. Como se ilustra, la primera transmisión de datos UL 308 puede ocupar una subtrama completa (por ejemplo, la subtrama 4 en este ejemplo). Además, el dispositivo móvil 102 puede recibir una segunda transmisión DL que incluye un sPDCCH 310. El sPDCCH 310 puede programar una segunda transmisión de datos UL 312. Como se ilustra, la segunda transmisión de datos UL 312 superpone los símbolos de la primera transmisión de datos UL 308.

Preferiblemente, los problemas de energía pueden ser inducidos por los símbolos superpuestos. Además, también es posible que la transmisión de datos UL con diferentes longitudes de TTI pueda programarse para transmitirse en recursos de frecuencia superpuestos. Por tanto, los diversos aspectos proporcionados en la presente pueden ayudar a mitigar o evitar posibles interferencias entre la transmisión de datos UL con diferentes longitudes de TTI.

5 Continuyendo con la referencia a la figura 2, según una implementación, para gestionar el posible solapamiento, la evasión de la programación de la posterior de concesión UL puede facilitarse mediante el componente de gestión de evasión 204. En esta implementación, cuando el dispositivo móvil 102 (por ejemplo, el componente de monitoreo 202) detecta una concesión UL que programa una primera transmisión de datos UL, el dispositivo móvil 102 (por ejemplo, el componente de gestión de evasión 204) puede omitir el monitoreo de algunos candidatos de PDCCH/sPDCCH. Los candidatos omitidos pueden incluir candidatos que podrían programar una segunda transmisión de datos UL superpuesta en algún símbolo o símbolos con la primera transmisión de datos UL.

10 En algunas implementaciones, el componente de monitoreo 202 puede continuar con el monitoreo de los candidatos de PDCCH/sPDCCH que pueden programar una segunda transmisión de datos UL solapada en algún símbolo o símbolos con la primera transmisión de datos UL. Sin embargo, el componente de gestión de evasión 204 puede ignorar selectivamente la programación de la segunda transmisión de datos UL si se detecta cualquier PDCCH/sPDCCH que programe la segunda transmisión de datos UL solapada en algún símbolo o símbolos con la primera transmisión de datos UL.

15 Una razón para continuar el monitoreo de los candidatos de PDCCH/sPDCCH mediante el componente de monitoreo 202 es considerar la posible programación de la asignación de DL, ya que la asignación de DL y la concesión UL pueden tener un diseño de PDCCH/sPDCCH similar (por ejemplo, el mismo tamaño de información de control de enlace descendente con un campo para indicar asignación DL o la concesión UL). Por tanto, cualquier concesión UL posterior que programe una segunda transmisión de datos UL que se superponga en algunos símbolos con una primera transmisión de datos UL programada mediante una concesión UL anterior puede ser ignorada por el componente de gestión de evasión 204.

20 La primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL pueden ser en el canal de datos UL en diferentes longitudes de TTI. Por ejemplo, la primera transmisión de datos UL puede ser en PUSCH y la segunda transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH. En otro ejemplo, la primera transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH y la segunda transmisión de datos UL puede ser en PUSCH. En un ejemplo adicional, la primera transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH en un primer TTI corto, y la segunda transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH en un segundo TTI corto. De manera adicional o alternativa, la segunda transmisión de datos UL y la primera transmisión de datos UL pueden superponerse en algunos recursos de frecuencia.

25 La figura 4 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones no limitativo 400 para utilizar la programación de concesión UL posterior para mitigar los símbolos superpuestos según una o más realizaciones descritas en la presente. La descripción repetitiva de elementos similares empleados en otras realizaciones descritas en la presente se omite por razones de brevedad. El sistema de comunicaciones no limitativo 400 puede comprender uno o más de los componentes y/o la funcionalidad del sistema de comunicaciones no limitativo 100 y/o el sistema de comunicaciones no limitativo 200, y viceversa.

30 Para gestionar la posible superposición, la programación de la concesión UL posterior puede facilitarse mediante un componente de gestión de anulación 402. Puede ser beneficioso para el nodo de red (por ejemplo, el eNB) tener más flexibilidad de programación (por ejemplo, programar los datos urgentes entrantes a través de una programación de concesión UL posterior). Cuando el componente de monitoreo 202 detecta una concesión UL que programa una primera transmisión de datos UL, el componente de monitoreo 202 puede continuar con el monitoreo de los candidatos de PDCCH/sPDCCH que podrían programar una segunda transmisión de datos UL superpuesta en algún símbolo o símbolos con la primera transmisión de datos UL. La primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL pueden ser en el canal de datos UL en diferentes longitudes de TTI. Por ejemplo, la primera transmisión de datos UL puede ser en PUSCH y la segunda transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH. En otro ejemplo, la primera transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH y la segunda transmisión de datos UL puede ser en PUSCH. En otro ejemplo adicional, la primera transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH en un primer TTI corto, y la segunda transmisión de datos UL puede ser en sPUSCH en un segundo TTI corto. De manera adicional o alternativa, la segunda transmisión de datos UL y la primera transmisión de datos UL pueden superponerse en algunos recursos de frecuencia.

35 Si cualquier PDCCH/sPDCCH que programe la segunda transmisión de datos UL es detectado por el componente de monitoreo 202, la prioridad de transmisión entre la segunda transmisión de datos UL programada y la primera transmisión de datos UL programada podría depender de la longitud de TTI del canal de datos UL. Por ejemplo, el dispositivo móvil 102 puede transmitir sPUSCH en lugar de PUSCH. Alternativamente, el dispositivo móvil 102 puede transmitir PUSCH en lugar de sPUSCH. Alternativamente, la programación de la segunda transmisión de datos UL puede anular la programación de la primera transmisión de datos UL facilitada por el componente de gestión de anulación 402. Además, si la concesión UL que programa la transmisión de datos UL con un TTI más largo anula la concesión UL que programa la transmisión de datos UL con un TTI más corto, el dispositivo móvil 102 puede transmitir

la transmisión de datos UL con el TTI más largo. Si la concesión UL que programa la transmisión de datos UL con un TTI más corto anula la concesión UL que programa la transmisión de datos UL con un TTI más largo, el dispositivo móvil 102 puede transmitir la transmisión de datos UL con el TTI corto. La transmisión de datos UL con TTI más corto puede superponerse completamente en el dominio de tiempo con la transmisión de datos UL con TTI más largo. Además, es posible que la transmisión de datos UL con TTI corto pueda superponerse parcialmente en el dominio de tiempo con la transmisión de datos UL con TTI más largo. En cuanto al símbolo o símbolos no superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada, el dispositivo móvil no transmite la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, el dispositivo móvil puede transmitir una tercera transmisión de datos UL en el símbolo o símbolos no superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, el dispositivo móvil puede transmitir una tercera transmisión de datos UL en el símbolo o símbolos no superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada si la proporción del símbolo o símbolos no superpuesto(s) y el símbolo o símbolos superpuestos(s) de la transmisión de datos UL anulada es mayor o igual que un umbral.

La tercera transmisión de datos UL puede perforarse a partir de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, los parámetros de transmisión (por ejemplo, el esquema de modulación y codificación (MCS), el proceso de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ), la versión de redundancia (RV), el tamaño del bloque de transporte (TBS), la asignación de recursos de frecuencia) de la tercera transmisión de datos UL pueden derivar al menos de la transmisión de datos UL anulada. Por ejemplo, el MCS de la tercera transmisión de datos UL puede ser el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, el MCS de la tercera transmisión de datos UL puede derivar de al menos el MCS de la transmisión de datos UL anulada y/o la proporción del símbolo o símbolos no superpuesto(s) y el símbolo o símbolos superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada. El proceso HARQ de la tercera transmisión de datos UL puede ser el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, el proceso HARQ de la tercera transmisión de datos UL puede ser diferente de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. El RV de la tercera transmisión de datos UL puede ser el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, el RV de la tercera transmisión de datos UL se puede establecer en cero. El TBS de la tercera transmisión de datos UL puede ser el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, el TBS de la tercera transmisión de datos UL puede derivar al menos del número de símbolo o símbolos no superpuesto(s) o la proporción del símbolo o símbolos no superpuesto(s) y el símbolo o símbolos superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada. La asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL puede ser el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. Alternativamente, la asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL puede determinarse a partir de una de las asignaciones de recursos de frecuencia de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. La determinación podría depender del tamaño del recurso de frecuencia programado de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. Por ejemplo, la asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL puede ser la misma que la asignación de recursos de frecuencia con un tamaño de recurso de frecuencia programado mayor entre la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. Alternativamente, la asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL puede ser la misma que la asignación de recursos de frecuencia con un tamaño de recurso de frecuencia programado menor entre la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL.

La figura 5 ilustra un ejemplo de una representación esquemática 500 de estructuras de trama para transmisiones de datos según una o más realizaciones descritas en la presente. La descripción repetitiva de elementos similares empleados en otras realizaciones descritas en la presente se omite por razones de brevedad. Una primera transmisión de datos UL puede ser similar a la transmisión de datos UL 308 de la figura 3, que ocupa una subtrama completa.

En el ejemplo de la figura 5, el dispositivo móvil 102 transmite una segunda transmisión de datos UL 502 y el dispositivo móvil 102 transmite una tercera transmisión de datos UL 504. La primera transmisión de datos UL es la transmisión de datos UL anulada. Por ejemplo, la tercera transmisión de datos UL 504 anula la primera transmisión de datos UL.

Dado que el dispositivo móvil puede pasar por alto cualquiera de las concesiones UL posteriores o las concesiones UL anteriores, el eNB debe considerar la detección errónea del dispositivo móvil. El eNB puede probar varias hipótesis de decodificación, al menos asumiendo que tanto la concesión UL posterior como la concesión UL anterior son detectadas por el dispositivo móvil o asumiendo que UE pasa por alto la concesión UL posterior o la concesión UL anterior. Además, el eNB evita asignar cualquier transmisión de datos UL a otro dispositivo móvil en los recursos no superpuestos entre la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL para un UE.

La figura 6 ilustra un ejemplo de un método no limitativo 600 para transmisión de enlace ascendente en TTI acortados según una o más realizaciones descritas en la presente. En 602, un dispositivo que comprende un procesador puede determinar un primer nivel de prioridad de una primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a la primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente mediante un primer TTI. En 604, el dispositivo puede determinar un segundo nivel de prioridad de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a la segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo TTI, en donde la segunda transmisión de datos de enlace ascendente superpone al menos un símbolo con la primera transmisión de datos de enlace ascendente. Además, en 606, el dispositivo puede transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una

jerarquización determinada en base al primer nivel de prioridad y el segundo nivel de prioridad, en donde la jerarquización incluye una primera longitud del primer TTI y una segunda longitud del segundo TTI. En un ejemplo, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente comprende transmitir el primer TTI para la transmisión de datos UL a través del primer TTI y transmitir el segundo TTI para la transmisión de datos UL a través del segundo TTI.

Según algunas implementaciones, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que el segundo nivel de prioridad tiene prioridad antes que el primer nivel de prioridad.

Según otra implementación, de forma alternativa o adicional, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que el primer nivel de prioridad tiene prioridad antes que el segundo nivel de prioridad.

En una implementación, la jerarquización puede basarse en la primera longitud y la segunda longitud. Además de esta implementación, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la segunda longitud es más corta que la primera. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil no transmite la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.

En una implementación alternativa, de forma alternativa o adicional, la jerarquización puede basarse en la primera longitud y la segunda longitud. Además de esta implementación alternativa, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la primera longitud es más corta que la segunda. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil no transmite la segunda transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la primera transmisión de datos de enlace ascendente.

En una implementación adicional, de forma alternativa o adicional, la jerarquización puede basarse en la primera longitud y la segunda longitud. Además de esta implementación, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente y la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la segunda longitud es más larga que la primera. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil no transmite la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil no transmite la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.

Según una implementación adicional, de forma alternativa o adicional, la jerarquización puede basarse en la primera longitud y la segunda longitud. Además de esta implementación, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la primera longitud es más larga que la segunda. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil no transmite la segunda transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la primera transmisión de datos de enlace ascendente.

La figura 7 ilustra un ejemplo de un método no limitativo 700 para la transmisión de datos de enlace ascendente en base a datos de prioridad según una o más realizaciones descritas la presente. En 702, un dispositivo que comprende un procesador, puede recibir una primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente mediante un primer intervalo de tiempo de transmisión. En 704, el dispositivo puede recibir una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo intervalo de tiempo de transmisión. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede superponer al menos un símbolo con la primera transmisión de datos de enlace ascendente.

Además, en 706, el dispositivo puede transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente y la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una jerarquización determinada en base a una primera longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y una segunda longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión. Según una implementación, la jerarquización puede basarse en la primera longitud y la segunda longitud. Además de esta implementación, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente para

anular una programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la segunda longitud es más corta que la primera. En una implementación, el dispositivo móvil no transmite la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.

5 En algunas implementaciones, la jerarquización puede basarse en la primera longitud y la segunda longitud. En estas implementaciones, transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente comprende transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la primera longitud es más corta que la segunda. En una implementación, el dispositivo móvil no transmite la segunda transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la primera transmisión de datos de enlace ascendente. La figura 8 ilustra otro ejemplo de un método no limitativo 800 para transmisión de enlace ascendente en TTI acortados según una o más realizaciones descritas en la presente. En 802, un dispositivo móvil que comprende un procesador, puede recibir una primera programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente a través de un primer intervalo de tiempo de transmisión basado en una primera información de control de enlace descendente. En 804, el dispositivo móvil puede recibir una segunda programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente mediante un segundo intervalo de tiempo de transmisión en base a una segunda información de control de enlace descendente. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede superponer al menos un símbolo con la primera transmisión de datos de enlace ascendente. En un ejemplo, la segunda información de control de enlace descendente puede ser recibida después de recibir la primera información de control de enlace descendente.

25 En 806, el dispositivo móvil puede transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente. La segunda transmisión de datos de enlace ascendente puede anular una parte de la primera transmisión de datos de enlace ascendente. Según una implementación, el dispositivo móvil no transmite la porción de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.

30 Según una implementación, el método puede incluir transmitir, por el dispositivo móvil, una tercera transmisión de datos de enlace ascendente en un símbolo no superpuesto de la porción de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente. Además, para esta implementación, la tercera transmisión de datos de enlace ascendente puede perforarse desde la porción de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente. De forma alternativa o adicional, un parámetro de transmisión de la tercera transmisión de datos de enlace ascendente deriva de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que se anula por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.

35 En algunas implementaciones, la primera transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender un primer esquema de modulación y codificación y la tercera transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender un segundo esquema de modulación y codificación, en donde el primer esquema de modulación y codificación y el segundo esquema de modulación y codificación son un mismo esquema de modulación y codificación. En otras implementaciones, de forma alternativa o adicional, la primera transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender un primer proceso de solicitud de repetición automática híbrida y la tercera transmisión de datos de enlace ascendente puede comprender un segundo proceso de solicitud de repetición automática híbrida, en donde el primer proceso de solicitud de repetición automática híbrida y el segundo proceso de solicitud de repetición automática híbrida son un mismo proceso de solicitud de repetición automática híbrida. En otra implementación adicional, de forma alternativa o adicional, la primera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un primer tamaño de bloque de transporte y la tercera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un segundo tamaño de bloque de transporte, en donde el primer tamaño de bloque de transporte y el segundo tamaño de bloque de transporte son un mismo tamaño de bloque de transporte.

50 La figura 9 ilustra un ejemplo de un método no limitativo 900 para un dispositivo móvil que comprende un procesador para omitir el monitoreo de un canal de control de DL después de recibir una primera información de control de DL según una o más realizaciones descritas en la presente. El método 900 comienza en 902 cuando se puede configurar un primer TTI para la transmisión de datos UL a través del primer TTI. Se puede configurar un segundo TTI para la transmisión de datos UL a través del segundo TTI en 904. En 906, el dispositivo móvil puede recibir una primera información de control de DL para programar una primera transmisión de datos UL a través del primer TTI. Además, en 908, el dispositivo móvil puede omitir el monitoreo del canal de control de DL para programar una segunda transmisión de datos UL a través del segundo TTI. La segunda transmisión de datos UL programada se puede superponer en algunos símbolos con la primera transmisión de datos UL programada.

60 La figura 10 ilustra un ejemplo de un método no limitativo 1000 para que un dispositivo móvil ignore la programación de una segunda transmisión de datos UL después de recibir una primera transmisión de datos UL según una o más realizaciones descritas en la presente.

65 En 1002, se configura un primer TTI para la transmisión de datos UL a través de un primer TTI y un segundo TTI para la transmisión de datos UL a través de un segundo TTI.

Una primera información de control de DL para programar una primera transmisión de datos UL es recibida por el dispositivo móvil en 1004. En 1006, el dispositivo móvil recibe una segunda información de control de DL para programar una segunda transmisión de datos UL a través del segundo TTI. La segunda transmisión de datos UL programada se superpone en algunos símbolos con la primera transmisión de datos UL programada. Por lo tanto, en 1008, el dispositivo móvil puede ignorar la programación de la segunda transmisión de datos UL. Por consiguiente, en 1010, el dispositivo móvil puede transmitir la primera transmisión de datos UL.

La figura 11 ilustra un ejemplo del método no limitativo 1100 para un dispositivo móvil que comprende un procesador para una transmisión de enlace ascendente mejorada en intervalos de tiempo de transmisión acortados según una o más realizaciones descritas en la presente. El método comienza en 1102, cuando se configuran un primer TTI para una transmisión de datos UL a través del primer TTI y un segundo TTI para la transmisión de datos UL a través del segundo TTI.

Una primera información de control de DL para programar una primera transmisión de datos UL a través del primer TTI es recibida por un dispositivo móvil que comprende un procesador, en 1104. Una segunda información de control de DL para programar una segunda transmisión de datos UL a través del segundo TTI es recibida por el dispositivo móvil en 1106. La segunda transmisión de datos UL programada se superpone en algunos símbolos con la primera transmisión de datos UL programada. Por tanto, en 1108, el dispositivo móvil transmite la transmisión de datos UL programada con mayor prioridad. La jerarquización depende de la longitud de TTI de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. Según una implementación, la programación de la transmisión de datos UL con mayor prioridad anula la programación de la transmisión de datos UL con menor prioridad. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil puede transmitir la transmisión de datos UL programada con una longitud de TTI más larga. Según algunas implementaciones, la programación de la transmisión de datos UL con una longitud de TTI más larga anula la programación de la transmisión de datos de UL con una longitud de TTI más corta. En una implementación, el dispositivo móvil puede transmitir la transmisión de datos UL programada con una longitud de TTI más corta. En otra implementación, de forma alternativa o adicional, la programación de la transmisión de datos UL con una longitud de TTI más corta puede anular la programación de la transmisión de datos de UL con una longitud de TTI más larga.

La figura 12 ilustra otro ejemplo del método no limitativo 1200 para un dispositivo móvil que comprende un procesador para una transmisión de enlace ascendente mejorada en intervalos de tiempo de transmisión acortados según una o más realizaciones descritas en la presente. El método comienza en 1202, cuando se configuran un primer TTI para programar la transmisión de datos UL a través del primer TTI y un segundo TTI para programar la transmisión de datos UL a través del segundo TTI.

En 1204, un dispositivo móvil que comprende un procesador puede recibir una primera información de control de DL para programar una primera transmisión de datos UL a través del primer TTI. En 1206, el dispositivo móvil puede recibir una segunda información de control de DL para programar una segunda transmisión de datos UL a través del segundo TTI. La segunda transmisión de datos UL programada se superpone en algunos símbolos con la primera transmisión de datos UL programada. Además, en 1208, el dispositivo móvil puede transmitir la segunda transmisión de datos UL, en donde la programación de la segunda transmisión de datos UL anula la programación de la primera transmisión de datos UL.

Según una implementación, la segunda información de control de DL para programar la segunda transmisión de datos UL se recibe en un momento posterior a la primera información de control de DL para programar la primera transmisión de datos UL.

Según algunas implementaciones, el dispositivo móvil puede monitorear el canal de control de DL para programar una segunda transmisión de datos UL a través del segundo TTI, en donde la segunda transmisión de datos UL programada se superpone en algunos símbolos con la primera transmisión de datos UL programada.

En algunas implementaciones, la programación de la transmisión de datos UL con una longitud de TTI más larga anula la programación de la transmisión de datos de UL con la longitud de TTI más corta. Además de esta implementación, el dispositivo móvil puede transmitir la transmisión de datos UL con el TTI más largo.

Según algunas implementaciones, si la programación de la transmisión de datos UL con una longitud de TTI más corta anula la programación de la transmisión de datos de UL con una longitud de TTI más larga, el dispositivo móvil puede transmitir la transmisión de datos de UL con TTI corto. En algunas implementaciones, la primera transmisión de datos UL programada a través del primer TTI y la segunda transmisión de datos UL programada a través del segundo TTI se superponen parcialmente en el dominio de tiempo. En otra implementación, de forma alternativa o adicional, la transmisión de datos UL con TTI más corto se superpone completamente en el dominio de tiempo con la transmisión de datos UL con TTI más largo. Según algunas implementaciones, el dispositivo móvil no transmite la transmisión de datos UL anulada.

En algunas implementaciones, el dispositivo móvil puede transmitir una tercera transmisión de datos UL en el símbolo o símbolos no superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada. En algunas implementaciones, el dispositivo

móvil puede transmitir una tercera transmisión de datos UL en el símbolo o símbolos no superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada si la proporción del símbolo o símbolos no superpuesto(s) y el símbolo o símbolos superpuestos(s) de la transmisión de datos UL anulada es mayor o igual que un umbral. Según algunas implementaciones, la tercera transmisión de datos UL se perfora desde de la transmisión de datos UL anulada. En una implementación, los parámetros de transmisión de la tercera transmisión de datos UL derivan al menos desde la transmisión de datos UL anulada. Según alguna implementación, el MCS de la tercera transmisión de datos UL es el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. Además, en algunas implementaciones, el MCS de la tercera transmisión de datos UL deriva de al menos el MCS de la transmisión de datos UL anulada y/o la proporción del símbolo o símbolos no superpuesto(s) y el símbolo o símbolos superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada.

Según algunas implementaciones, el proceso HARQ de la tercera transmisión de datos UL es el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. En algunas implementaciones, el proceso HARQ de la tercera transmisión de datos UL es diferente de la primera transmisión de datos UL a través del primer TTI y la segunda transmisión de datos a través del segundo TTI.

Según algunas implementaciones, el RV de la tercera transmisión de datos UL es el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. En una implementación, el RV de la tercera transmisión de datos UL se establece en cero. En alguna implementación, el TBS de la tercera transmisión de datos UL es el mismo que el de la transmisión de datos UL anulada. En una implementación, el TBS de la tercera transmisión de datos UL deriva al menos del número de símbolo o símbolos no superpuesto(s) o la proporción del símbolo o símbolos no superpuesto(s) y el símbolo o símbolos superpuesto(s) de la transmisión de datos UL anulada.

Además, en algunas implementaciones, la asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL es la misma que la transmisión de datos UL anulada. Según una implementación, la asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL se determina a partir de una de las asignaciones de recursos de frecuencia de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. En otra implementación, determinar la asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL depende del tamaño del recurso de frecuencia programado de la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL. La asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL puede ser la misma que la asignación de recursos de frecuencia con un tamaño de recursos de frecuencia programado mayor entre la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL, según algunas implementaciones. La asignación de recursos de frecuencia de la tercera transmisión de datos UL puede ser la misma que la asignación de recursos de frecuencia con un tamaño de recursos de frecuencia programado menor entre la primera transmisión de datos UL y la segunda transmisión de datos UL, según algunas implementaciones. La longitud de TTI del primer TTI y del segundo TTI puede ser diferente, según una implementación. En otra implementación, la longitud de TTI del primer TTI puede ser más larga que la longitud de TTI del segundo TTI. En una implementación adicional, la longitud de TTI del primer TTI es una subtrama y la primera transmisión de datos UL está en PUSCH. La longitud de TTI del segundo TTI es uno de los TTI con el símbolo 1/2/3/4/7 y la segunda transmisión de datos UL está en sPUSCH. En otra implementación adicional, la longitud de TTI del segundo TTI es más larga que la longitud de TTI del primer TTI. En otra implementación adicional, la longitud de TTI del segundo TTI es una subtrama y la segunda transmisión de datos UL está en PUSCH. Además de esta implementación, la longitud de TTI del primer TTI es uno de los TTI con el símbolo 1/2/3/4/7 y la primera transmisión de datos UL está en sPUSCH. Según otra implementación, la longitud de TTI del primer TTI es uno de los TTI con el símbolo 1/2/3/4/7 y la primera transmisión de datos UL está en sPUSCH. Además de esta implementación, la longitud de TTI del segundo TTI es uno de los TTI con el símbolo 1/2/3/4/7 y la segunda transmisión de datos UL está en sPUSCH. Según algunas implementaciones, la segunda transmisión de datos UL programada y la primera transmisión de datos UL programada se superponen en algunos recursos de frecuencia.

A continuación se proporciona un ejemplo adicional, detalles no limitativos relacionados con la implementación de los diversos aspectos analizados en la presente. La latencia del paquete de datos puede ser una métrica importante para evaluar el rendimiento. La reducción de la latencia del paquete de datos mejora el rendimiento del sistema. En 3GPP RP-150465, "Nueva propuesta SI: Estudio sobre técnicas de reducción de latencia para LTE", Ericsson, Huawei, el ítem de estudio tiene como objetivo investigar y estandarizar técnicas de reducción de latencia.

Según la propuesta mencionada anteriormente, el objetivo del ítem de estudio es investigar las mejoras al sistema de radio de la red de acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRAN) con el fin de reducir significativamente la latencia del paquete de datos a través de la interfaz aérea LTE Uu (por ejemplo, una interfaz aérea entre un dispositivo móvil y un dispositivo de estación base) para un dispositivo móvil activo y reducir significativamente la latencia de ida y vuelta del transporte del paquete de datos para dispositivos móviles que han estado inactivos durante un período más largo (en estado conectado). El área de estudio incluye la eficiencia de los recursos, incluida la capacidad de la interfaz aérea, la vida útil de la batería, los recursos del canal de control, el impacto de las especificaciones y la viabilidad técnica. Se consideran los modos dúplex por división de frecuencia (FDD) y dúplex por división de tiempo (TDD).

Según la propuesta, se deben estudiar y documentar dos áreas: (1) Soluciones de acceso de enlace ascendente rápido: para dispositivos móviles activos y dispositivos móviles que han estado inactivos durante más tiempo, pero que se mantienen conectados al control de recursos de radio (RRC), el enfoque debe centrarse en reducir la latencia

- del plano del usuario para la transmisión de enlace ascendente (UL) programada y obtener una solución de recursos más eficientes con mejoras de protocolo y señalización, en comparación con las soluciones de preprogramación permitidas por el estándar actual, con y sin preservar la longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) actual y el tiempo de procesamiento; y (2) acortamiento de TTI y tiempos de procesamiento reducidos: para evaluar el impacto de la especificación y estudiar la viabilidad y el rendimiento de longitudes de TTI entre 0,5 milisegundos (ms) y un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), teniendo en cuenta el impacto en las señales de referencia y la señalización de control de la capa física.
- 5
- El acortamiento de TTI y la reducción del tiempo de procesamiento se pueden considerar como una solución eficaz para reducir la latencia, ya que la unidad de tiempo para la transmisión se puede reducir, por ejemplo, de 1 ms (14 símbolos OFDM) a 1~7 símbolos OFDM y el retraso causado por la decodificación también puede reducirse. Por otro lado, la reducción de la longitud de TTI también puede tener un impacto significativo en el diseño del sistema actual, ya que los canales físicos se desarrollan en base a una estructura de 1 ms.
- 10
- Para los canales de control, en LTE hay dos tipos de canales de control, uno de ellos es el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), que es una señal de banda ancha en todo el ancho de banda del sistema y que ocupa los primeros varios símbolos OFDM (por ejemplo, 1~4) de subtrama de 1 ms. La región ocupada por PDCCH generalmente se denomina región de control, y el resto de la subtrama se conoce generalmente como región de datos. Un segundo tipo de canal de control, el canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH), ocupa la región de datos en el dominio de tiempo, mientras que solo parte del ancho de banda en el dominio de la frecuencia. Se puede encontrar una descripción más detallada en la siguiente cita de 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "*Procedimientos de capa física de E-UTRA* (emisión 13)" y 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "*Estudio E-UTRA sobre técnicas de reducción de latencia para LTE* (emisión 13)".
- 15
- 20
- Como se indica en 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "*Procedimientos de capa física de E-UTRA* (emisión 13)", en la sección 9.1.3: Procedimiento de asignación del indicador de formato de control (CFI):
- 25
- La duración de PHICH se indica mediante capas superiores según la Tabla 6.9.3-1 en 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "*Estudio E-UTRA sobre técnicas de reducción de latencia para LTE* (emisión 13)". La duración señalada pone un límite inferior en el tamaño de la región de control que se determina a partir del indicador de formato de control (CFI). Cuando $N_{RB}^{DL} > 10$, si la duración extendida del canal indicador ARQ híbrido físico (PHICH) se indica mediante capas superiores, el dispositivo móvil asumirá que el CFI es igual a la duración del PHICH. En las subtramas indicadas por capas superiores para decodificar el canal de multidifusión físico (PMCH), cuando $N_{RB}^{DL} > 10$, un dispositivo móvil puede asumir que el CFI es igual al valor del parámetro de capa superior *sin-MBSFNregionLength*, como se describe en 3GPP TS 36.331, "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); Especificación del protocolo de control de recursos de radio (RRC)".
- 30
- 35
- Como se indica en 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "*Estudio E-UTRA sobre técnicas de reducción de latencia para LTE* (emisión 13)", sección 6.7: Canal indicador de formato de control físico:
- 40
- El canal indicador de formato de control físico transporta información sobre el número de símbolos OFDM usados para la transmisión de PDCCH en una subtrama. El conjunto de símbolos OFDM que se pueden utilizar para PDCCH en una subtrama se indica en la Tabla 6.7-1.
- 45

Tabla 6.7-1: Número de símbolos OFDM utilizados para PDCCH

Subtrama	Número de símbolos OFDM para PDCCH cuando $N_{RB}^{DL} > 10$	Número de símbolos OFDM para PDCCH cuando $N_{RB}^{DL} \leq 10$
Subtrama 1 y 6 para estructura de trama tipo 2	1,2	2
Subtramas MBSFN en un portador que admita PDSCH, configurado con 1 o 2 puertos de antena específicos de celda	1,2	2
Subtramas MBSFN en un portador que admita PDSCH, configurado con 4 puertos de antena específicos de celda	2	2
Subtramas en un portador que no admite PDSCH	0	0
Subtramas no-MBSFN (excepto la subtrama 6 para estructura de trama tipo 2) configuradas con señales de referencia de posicionamiento	1, 2, 3	2, 3
Todos los demás casos	1, 2, 3	2, 3, 4

5 El dispositivo móvil puede asumir que el PCFICH se transmite cuando el número de símbolos OFDM para PDCCH es mayor que cero, a menos que se indique lo contrario en 3GPP TS 36.212: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); multiplexación y codificación de canales", cláusula 12.

10 Como se indica en 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "Estudio E-UTRA sobre técnicas de reducción de latencia para LTE (emisión 13)", sección 6.2.4: Grupos de elementos de recursos:

Los grupos de elementos de recursos se utilizan para definir la cartografía de canales de control a elementos de recursos. Un grupo de elementos de recursos está representado por el par de índices (k', l') del elemento de recurso con el índice más bajo k en el grupo con todos los elementos de recurso en el grupo que tienen el mismo valor de l . El conjunto de elementos de recursos (k, l) en un grupo de elementos de recursos depende del número de señales de referencia específicas de celda configuradas como se describe a continuación con $k_0 = n_{PRB} \cdot N_{sc}^{RB}$, $0 \leq n_{PRB} < N_{RB}^{DL}$. En el primer símbolo OFDM del primer intervalo en una subtrama, los dos grupos de elementos de recursos en el bloque de recursos físicos n_{PRB} consisten en elementos de recursos ($k, l = 0$) con $k = k_0 + 0, k_0 + 1, \dots, k_0 + 5$ y $k = k_0 + 6, k_0 + 7, \dots, k_0 + 11$, respectivamente. En el segundo símbolo OFDM del primer intervalo en una subtrama en el caso de una o dos señales de referencia específicas de celda configuradas, los tres grupos de elementos de recursos en el bloque de recursos físicos n_{PRB} consisten en elementos de recursos ($k, l = 1$) con $k = k_0 + 0, k_0 + 1, \dots, k_0 + 3$, $k = k_0 + 4, k_0 + 5, \dots, k_0 + 7$ y $k = k_0 + 8, k_0 + 9, \dots, k_0 + 11$, respectivamente. En el segundo símbolo OFDM del primer intervalo en una subtrama en el caso de cuatro señales de referencia específicas de celda configuradas, los dos grupos de elementos de recursos en el bloque de recursos físicos n_{PRB} consisten en elementos de recursos ($k, l = 1$) con $k = k_0 + 0, k_0 + 1, \dots, k_0 + 5$ y $k = k_0 + 6, k_0 + 7, \dots, k_0 + 11$, respectivamente. En el tercer símbolo OFDM del primer intervalo en una subtrama, los tres grupos de elementos de recursos en el bloque de recursos físicos n_{PRB} consisten en elementos de recursos ($k, l = 2$) con $k = k_0 + 0, k_0 + 1, \dots, k_0 + 3$, $k = k_0 + 4, k_0 + 5, \dots, k_0 + 7$ y $k = k_0 + 8, k_0 + 9, \dots, k_0 + 11$, respectivamente. En el cuarto símbolo OFDM del primer intervalo en una subtrama en caso de prefijo cíclico normal, los tres grupos de elementos de recursos en el bloque de recursos físicos n_{PRB} consisten en elementos de recursos ($k, l = 3$) con $k = k_0 + 0, k_0 + 1, \dots, k_0 + 3$, $k = k_0 + 4, k_0 + 5, \dots, k_0 + 7$ y $k = k_0 + 8, k_0 + 9, \dots, k_0 + 11$, respectivamente. En el cuarto símbolo OFDM del primer intervalo en una subtrama en caso de prefijo cíclico ampliado, los dos grupos de elementos de recursos en el bloque de recursos físicos n_{PRB} consisten en elementos de recursos ($k, l = 3$) con $k = k_0 + 0, k_0 + 1, \dots, k_0 + 5$ y $k = k_0 + 6, k_0 + 7, \dots, k_0 + 11$, respectivamente. La cartografía de un símbolo-cuádruple ($z(i), z(i + 1), z(i + 2), z(i + 3)$) en un grupo de elementos de recursos representado por elemento de recurso (k', l') definido de tal manera que los elementos $z(i)$ se cartografían con elementos de recursos (k, l) del grupo de elementos de recursos no utilizados para señales de referencia específicas de celda en el orden creciente de i y k . En caso de que se configure una única señal de referencia específica de celda, se supondrá que las señales de referencia específicas de la celda están presentes en los puertos de antena 0 y 1 con el fin de cartografiar un símbolo-cuádruple con un grupo de elementos de recursos; de lo contrario, se supondrá que el número de señales de referencia específicas de celda es igual al número real de puertos de antena usados para las señales de referencia específicas de celda. El dispositivo móvil no hará ninguna suposición sobre los elementos de recursos que se supone que están reservados para señales de referencia, pero que no se usan para la transmisión de una señal de referencia. Para el tipo de estructura de trama 3, si el parámetro de capa superior *subframeStartPosition* indica 's07' y la transmisión de enlace descendente comienza en el segundo intervalo de una subtrama, la definición anterior aplica al segundo intervalo de esa subtrama en lugar del primer intervalo.

Sección 6.2.4A: Los grupos de elementos de recursos mejorados (EREG) de 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "Estudio E-UTRA sobre técnicas de reducción de latencia para LTE (emisión 13)" establecen:

- 5 Los EREG se usan para definir la cartografía de canales de control mejorados a elementos de recursos. Hay 16 EREG, numerados del 0 al 15, por par de bloques de recursos físicos. Numere todos los elementos de recursos, excepto los elementos de recursos que llevan DM-RS para puertos de antena $p = \{107, 108, 109, 110\}$ para el prefijo cíclico normal o $p = \{107, 108\}$ para el prefijo cíclico ampliado, en un par de bloque de recursos físicos cíclicamente de 0 a 15 en un orden creciente de primera frecuencia, luego tiempo.
- 10 Todos los elementos de recurso con el número i en ese par de bloque de recursos físicos constituyen el número i de EREG. Para el tipo de estructura de trama 3, si el parámetro de capa superior *subframeStartPosition* indica 's07' y la transmisión de enlace descendente comienza en el segundo intervalo de una subtrama, la definición anterior aplica al segundo intervalo de esa subtrama en lugar del primer intervalo.
- 15 Como se indica en la Sección 6.8A: Canal de control de enlace descendente físico mejorado 6.8A.1 Formatos EPDCCH de 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "Estudio E-UTRA sobre técnicas de reducción de latencia para LTE (emisión 13)":
- 20 El canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH) lleva asignaciones de programación. Un canal de control de enlace descendente físico mejorado se transmite usando una acumulación de uno o varios elementos de canal de control mejorado (ECCE) consecutivos donde cada ECCE consta de múltiples grupos de elementos de recursos mejorados (EREG), definidos en la cláusula 6.2.4A. El número de ECCE usados para un EPDCCH depende del formato de EPDCCH, como se indica en la Tabla 6.8A.1-2, y el número de EREG por ECCE se indica en la Tabla 6.8A.1-1. Se admite tanto la transmisión localizada como la distribuida. Un PDCCH puede usar transmisión localizada o distribuida, difiriendo en la cartografía de ECCE a pares EREG y PRB. Un dispositivo móvil debe monitorear múltiples EPDCCH como se define en 3GPP TS 36.213 (3GPP TS 36.212: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); multiplexación y codificación de canales". Se pueden configurar uno o dos conjuntos de pares de bloques de recursos físicos que un dispositivo móvil debe monitorear para las transmisiones EPDCCH. Todos los candidatos de EPDCCH en EPDCCH conjunto X_m usan solo transmisión localizada o solo distribuida según la configuración de las capas superiores. Dentro de EPDCCH conjunto X_m en la subtrama i , los ECCE disponibles para la transmisión de EPDCCH están numerados de 0 a $N_{ECCE,m,i}-1$ y el ECCE número n corresponde a: EREG numerados $(n \bmod N_{ECCE}^{RB}) + jN_{ECCE}^{RB}$ en el índice PRB $\lfloor n / N_{ECCE}^{RB} \rfloor$ para cartografía localizada, y EREG numerados $\lfloor n / N_{RB}^{X_m} \rfloor + jN_{ECCE}^{RB}$ en índices PRB $(n + j \max(1, N_{RB}^{X_m} / N_{EREG}^{ECCE})) \bmod N_{RB}^{X_m}$ para cartografía distribuida, donde $j = 0, 1, \dots, N_{EREG}^{ECCE} - 1$, N_{EREG}^{ECCE} es el número de EREG por ECCE, y $N_{ECCE}^{RB} = 16 / N_{EREG}^{ECCE}$ es el número de ECCE por
- 35 par de bloques de recursos. En este párrafo, se supone que los pares de bloques de recursos físicos que constituyen el EPDCCH conjunto X_m están numerados en orden ascendente de 0 a $N_{RB}^{X_m} - 1$.

Tabla 6.8A.1-1: Número de EREG por ECCE, N_{EREG}^{ECCE}

Prefijo cíclico normal			Prefijo cíclico ampliado	
Subtrama normal	Subtrama especial, configuración 3, 4, 8	Subtrama especial, configuración 1, 2, 6, 7, 9	Subtrama normal	Subtrama especial, configuración 1, 2, 3, 5, 6
4		8		

40

Tabla 6.8A.1-2: Formatos EPDCCH admitidos

Formato EPDCCH	Número de ECCE para un EPDCCH, N_{ECCE}^{EPDCCH}			
	Caso A		Caso B	
	Transmisión localizada	Transmisión distribuida	Transmisión localizada	Transmisión distribuida
0	2	2	1	1
1	4	4	2	2
2	8	8	4	4
3	16	16	8	8
4	-	32	-	16

5 El caso A en la Tabla 6.8A.1-2 se usa cuando se cumplen las condiciones correspondientes al caso 1 en la cláusula
 9.1.4 de 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)", de lo contrario se
 usa el caso B. La cantidad n_{EPDCCH} para un dispositivo móvil en particular y referenciada en 3GPP TS 36.212 V13.1.0,
 "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)", se define como el número de elementos de recursos
 10 de enlace descendente (k,l) disponibles para la transmisión EPDCCH en un par de bloque de recursos físicos
 configurados para una posible transmisión EPDCCH del conjunto EPDCCH X_0 y que cumplen todos los siguientes
 criterios: forman parte de cualquiera de los 16 EREG en el par de bloques de recursos físicos y el dispositivo móvil
 supone que no los debe utilizar para señales de referencia específicas de celda, donde las posiciones de las señales
 de referencia específicas de celda se dan en la cláusula 6.10.1.2 con el número de puertos de antena y el
 desplazamiento de frecuencia de las señales de referencia específicas de celda derivó como se describe en la cláusula
 6.10.1.2, a menos que se proporcionen otros valores para estos parámetros en la cláusula 9.1.4.3 en 3GPP TS
 15 36.212 V13.1.0, "multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)", y el dispositivo móvil supone que no los debe
 utilizar para la transmisión de señales de referencia CSI, donde las posiciones de las señales de referencia CSI están
 dadas por la cláusula 6.10.5.2 con la configuración para señales de referencia CSI de potencia cero obtenidas como
 se describe en la cláusula 6.10.5.2, a menos que se proporcionen otros valores en la cláusula 9.1.4.3 en 3GPP TS
 20 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)", y con la configuración para señales
 de referencia CSI de potencia no cero obtenidas como se describe en la cláusula 6.10.5.2, y para la estructura de
 trama tipo 1 y 2, el índice l en el primer intervalo en una subtrama cumple $l \geq l_{EPDCCHstart}$ donde $l_{EPDCCHstart}$ se proporciona
 por la cláusula 9.1.4.1 de 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)",
 y para el tipo de estructura de trama 3, si el parámetro de capa superior *subframeStartPosition* indica 's07' y si la
 transmisión de enlace descendente comienza en el segundo intervalo de una subtrama; el índice l en el segundo
 25 intervalo en la subtrama cumple $l \geq l_{EPDCCHstart}$ donde $l_{EPDCCHstart}$ es proporcionado por la cláusula 7.1.6.4 3GPP TS
 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)"; de lo contrario, el índice l en el primer
 intervalo en la subtrama cumple $l \geq l_{EPDCCHstart}$ donde $l_{EPDCCHstart}$ es proporcionado por la cláusula 7.6.1.4 de 3GPP TS
 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)".

30 Según los diversos aspectos proporcionados en la presente, la información de control de enlace descendente (DCI)
 se puede llevar en un canal de control (por ejemplo, PDCCH/ePDCCH). La información de control de enlace
 descendente se puede usar para llevar a cabo la programación de datos de enlace descendente o datos de enlace
 ascendente. La información de control de enlace descendente también se puede usar para llevar mensajes especiales
 35 (por ejemplo, activar algún procedimiento o controlar la alimentación del dispositivo móvil), desde el eNB al UE. Existen
 varios formatos de DCI diferentes para cumplir los diferentes propósitos mencionados anteriormente. Tomando la
 programación de datos de enlace descendente como ejemplo, el DCI para la programación de datos de enlace
 descendente puede comprender la asignación de recursos (en el dominio de la frecuencia), el esquema de modulación
 y codificación, la versión de redundancia, el ID del proceso HARQ y otra información requerida para llevar a cabo la
 40 recepción.

Se puede encontrar un ejemplo con mayor detalle en la siguiente cita de 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y
 codificación de canales E-UTRA (emisión 13)":

5.3.3.1.5D Formato 2D

45 La siguiente información se transmite mediante el formato de DCI 2D: Indicador del portador: 0 o 3 bits. El campo está
 presente según las definiciones en 3GPP TS 36.211: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA);
 canales físicos y modulación". Encabezado de asignación de recursos (tipo de asignación de recursos 0 / tipo 1) - 1
 bit como se define en la sección 7.1.6 de 3GPP TS 36.211: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-
 50 UTRA); canales físicos y modulación". Si el ancho de banda del enlace descendente es menor o igual a 10 PRB, no

hay un encabezado de asignación de recursos y se supone el tipo 0 de asignación de recursos. Asignación de bloque de recursos: Para el tipo 0 de asignación de recursos como se define en la sección 7.1.6.1 de 3GPP TS 36.211:

"Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación" los bits $\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ proporcionan la asignación de recursos. Para el tipo 1 de asignación de recursos como se define en la sección 7.1.6.2 de 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"; los bits $\lceil \log_2(P) \rceil$ de este campo se usan como encabezado específico para este tipo de asignación de recursos para indicar el subconjunto de bloques de recursos seleccionados; 1 bit indica un desplazamiento del intervalo de asignación

de recursos; los bits $\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$ proporcionan la asignación de recursos, donde el valor de P depende del número de bloques de recursos de DL como se indica en la sección 7.1.6.1 de 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación", comando TPC para PUCCH - 2 bits como se define en la sección 5.1.2.1 de 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"; índice de asignación de enlace descendente - número de bits especificado en la Tabla 5.3.3.1.2-2; número de proceso HARQ - 3 bits (para casos con celda primaria de FDD), 4 bits (para casos con celda primaria de TDD); puerto(s) de antena, identidad de codificación y número de capas - 3 bits como se especifica en la Tabla 5.3.3.1.5C-1 donde n_{SCID} es la identidad de codificación para los puertos de antena 7 y 8 definida en la sección 6.10.3.1 de 3GPP TS 36.201: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); capa física - descripción general" o 4 bits como se especifica en la Tabla 5.3.3.1.5C-2 donde n_{SCID} es la identidad de codificación para los puertos de antena 7, 8, 11 y 13 definidos en sección 6.10.3.1 de 3GPP TS 36.201: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); capa física - descripción general" cuando el parámetro de capa superior $dmrs-tableAlt$ se establece en 1. Solicitud SRS - [0-1] bit. Este campo solo puede estar presente para la operación de TDD y, si está presente, se define en la sección 8.2 de 3GPP TS 36.211: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación". Además, para el bloque de transporte 1: Esquema de modulación y codificación - 5 bits según se define en la sección 7.1.7 de 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"; nuevo indicador de datos - 1 bit; versión de redundancia - 2 bits.

Además, para el bloque de transporte 2: Esquema de modulación y codificación - 5 bits según se define en la sección 7.1.7 de 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"; nuevo indicador de datos - 1 bit; versión de redundancia - 2 bits; cartografía PDSCH RE e indicador de cuasi-co-ubicación - 2 bits según se define en las secciones 7.1.9 y 7.1.10 de 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"; desplazamiento de recursos HARQ-ACK (este campo está presente cuando EPDCCH lleva este formato. Este campo no está presente cuando este formato es transportado por PDCCH) - 2 bits como se define en la sección 10.1 de 3GPP TS 36.211: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación". Los 2 bits se establecen en 0 cuando EPDCCH transporta este formato en una celda secundaria, o cuando EPDCCH transporta este formato en la celda primaria programando PDSCH en una celda secundaria y el dispositivo móvil está configurado con el formato 3 PUCCH para la retroalimentación HARQ-ACK. Si ambos bloques de transporte están habilitados; el bloque de transporte 1 se cartografía a la palabra clave 0; y el bloque de transporte 2 se cartografía a la palabra clave 1. En caso de que uno de los bloques de transporte esté desactivado; el bloque de transporte a la cartografía de la palabra clave se especifica según la Tabla 5.3.3.1.5-2. Para la única palabra clave habilitada, Valor = 4, 5, 6 en la Tabla 5.3.3.1.5C-1 solo se soportan para la retransmisión del bloque de transporte correspondiente si ese bloque de transporte se ha transmitido previamente usando dos, tres o cuatro capas, respectivamente. Si el número de bits de información en formato 2D transportados por PDCCH pertenece a uno de los tamaños en la Tabla 5.3.3.1.2-1, se incluirá un bit cero al formato 2D.

Según los aspectos proporcionados en la presente, dado que diferentes formatos de DCI pueden tener diferentes tamaños de carga útil y el dispositivo móvil puede necesitar adquirir diferentes formatos de DCI, el dispositivo móvil debe decodificar varios candidatos de decodificación sin saber cuál o si existen candidatos. Este tipo de decodificación se denomina decodificación ciega. El recurso de decodificar candidato(s) se conoce como un espacio de búsqueda de un UE. El espacio de búsqueda es una partición adicional al espacio de búsqueda común y al espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil que puede contener diferentes tipos de mensajes. Dentro del espacio de búsqueda, el dispositivo móvil puede buscar diferentes formatos de DCI. Además, dentro del espacio de búsqueda, el dispositivo móvil puede monitorear el canal de control direccionado con un identificador diferente (por ejemplo, el identificador temporal de la red de radio (RNTI)), que puede realizarse descifrando el CRC de un candidato de decodificación con un RNTI diferente y verificar cuál pasaría la verificación. Luego están los procedimientos relacionados citados de 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "Procedimientos de capa física de E-UTRA (emisión 13)" y 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (emisión 13)":

9.1.1 Procedimiento de asignación de PDCCH

La región de control de cada celda de servicio consta de un conjunto de CCE, numerados de 0 a $N_{CCE,k}-1$ según la subcláusula 6.8.1 en 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación", donde $N_{CCE,k}$ es el número total de CCE en la región de control de la subtrama k.

El dispositivo móvil debe monitorear un conjunto de candidatos de PDCCH en una o más celdas de servicio activadas configuradas por la señalización de capa superior para información de control, donde el monitoreo implica intentar decodificar cada uno de los PDCCH en el conjunto según todos los formatos de DCI monitoreados. No se requiere un dispositivo móvil BL/CE para monitorear el PDCCH. El conjunto de candidatos de PDCCH a monitorear se define en

5 términos de espacios de búsqueda, donde un espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ en el nivel de agregación $L \in \{1,2,4,8\}$ se define mediante un conjunto de candidatos de PDCCH. Para cada celda de servicio en la que se monitorea el PDCCH, los CCE correspondientes al candidato de PDCCH m del espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ están dados por

$$L \left\{ (Y_k + m') \bmod \lfloor N_{\text{CCE},k} / L \rfloor \right\} + i$$

10 donde Y_k se define a continuación, $i = 0, \dots, L-1$. Para el espacio de búsqueda común $m' = m$. Para el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil PDCCH, para la celda de servicio en la que se monitorea el PDCCH, si el dispositivo móvil de monitoreo está configurado con un campo indicador de portador, entonces $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{\text{CI}}$ donde n_{CI} es el valor del campo indicador de portador, de lo contrario, si el dispositivo móvil de monitoreo no está configurado

15 con el campo indicador de portador, entonces $m' = m$, donde $m = 0, \dots, M^{(L)}-1$. $M^{(L)}$ es el número de candidatos de PDCCH a monitorear en el espacio de búsqueda dado. Si un dispositivo móvil está configurado con un parámetro de capa superior *cif-InSchedulingCell-r13*, el valor del campo indicador de portador corresponde a *cif-InSchedulingCell-r13*; de lo contrario, el valor del campo indicador de portador es el mismo que *ServCellIndex* dado en 3GPP TS 36.331, "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); especificación del protocolo de control de recursos de radio (RRC)". El dispositivo móvil deberá monitorear un espacio de búsqueda común en cada subtrama no DRX en

20 cada uno de los niveles de agregación 4 y 8 en la celda primaria. Un dispositivo móvil debe monitorear el espacio de búsqueda común en una celda para decodificar los PDCCH necesarios para recibir MBMS en esa celda cuando se configura por capas superiores. Si un dispositivo móvil no está configurado para el monitoreo de EPDCCH, y si el dispositivo móvil no está configurado con un campo indicador de portador, entonces el dispositivo móvil debe

25 monitorear un espacio de búsqueda específico de PDCCH UE en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en cada celda de servicio activada en cada subtrama no DRX. Si un dispositivo móvil no está configurado para el monitoreo de EPDCCH, y si el dispositivo móvil está configurado con un campo indicador de portador, entonces el dispositivo móvil debe monitorear uno o más espacios de búsqueda específicos de UE en cada uno de los niveles de

30 agregación 1, 2, 4, 8 en una o más celdas de servicio activadas según lo configurado por la señalización de capa superior en cada subtrama no DRX. Si un dispositivo móvil está configurado para el monitoreo de EPDCCH en una celda de servicio, y si esa celda de servicio está activada, y si el dispositivo móvil no está configurado con un campo indicador de portador, entonces el dispositivo móvil debe monitorear un espacio de búsqueda específico de PDCCH UE en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en esa celda de servicio en todas las subtramas no DRX en las que el EPDCCH no se monitorea en esa celda de servicio. Si un dispositivo móvil está configurado para el monitoreo de EPDCCH en una celda de servicio, y si esa celda de servicio está activada, y si el dispositivo móvil está configurado con un campo indicador de portador, entonces el dispositivo móvil debe monitorear uno o más espacios de búsqueda

35 específicos de PDCCH UE en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en esa celda de servicio configurada por la señalización de capa superior en todas las subtramas no DRX en las que el EPDCCH no se monitorea en esa celda de servicio. Los espacios de búsqueda comunes y específicos de PDCCH UE en la celda primaria pueden solaparse. Un dispositivo móvil configurado con el campo indicador de portador asociado con el monitoreo de PDCCH en la celda de servicio c debe monitorear el PDCCH configurado con el campo indicador de portador y con CRC codificado por C-RNTI en el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil PDCCH de la celda de servicio c . Un dispositivo móvil configurado con el campo indicador de portador asociado con el monitoreo de PDCCH en la celda primaria debe monitorear el PDCCH configurado con el campo indicador de portador y con CRC codificado por SPS

40 C-RNTI en el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil PDCCH de la celda primaria. El dispositivo móvil debe monitorear el espacio de búsqueda común para el PDCCH sin el campo indicador de portador. Para la celda de servicio en la que se monitorea el PDCCH, si el dispositivo móvil no está configurado con un campo indicador de portador, debe monitorear el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil PDCCH para el PDCCH sin campo indicador de portador, si el dispositivo móvil está configurado con un campo indicador de portador, este realizará el

45 monitoreo del espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil PDCCH para el PDCCH con un campo indicador de portador. Si el dispositivo móvil no está configurado con LAA Scell, no se espera que el dispositivo móvil monitoree el PDCCH de una celda secundaria si está configurado para monitorear el PDCCH con un campo indicador de portador correspondiente a esa celda secundaria en otra celda de servicio. Si el dispositivo móvil está configurado con LAA Scell, no se espera que el dispositivo móvil monitoree el espacio específico del dispositivo móvil PDCCH de LAA Scell si está configurado para monitorear el PDCCH con un campo indicador de portador correspondiente a ese LAA Scell en otra celda de servicio, donde no se espera que el dispositivo móvil esté configurado para monitorear el PDCCH con un campo indicador de portador en un LAA Scell; donde no se espera que el dispositivo móvil se programe con el PDSCH comenzando en el segundo intervalo en una subtrama en un LAA Scell si el dispositivo móvil está configurado para monitorear el PDCCH con el campo indicador de portador correspondiente a ese LAA Scell en otra celda de

50 servicio. Para la celda de servicio en la que se monitorea el PDCCH, el dispositivo móvil debe monitorear los candidatos de PDCCH al menos para la misma celda de servicio. Un dispositivo móvil configurado para monitorear candidatos de PDCCH con CRC codificado por C-RNTI o SPS C-RNTI con un tamaño de carga útil común y con el mismo primer índice CCE n_{CCE} (como se describe en la subcláusula 10.1) pero con diferentes conjuntos de campos de información DCI como se define en 3GPP TS 36.212: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); multiplexación y codificación de canales" en el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil de PDCCH del espacio de

55

60

65

5 búsqueda común en la celda primaria asumirá que para los candidatos de PDCCH con CRC codificado por C-RNTI o SPS C-RNTI, si el dispositivo móvil está configurado con el campo indicador de portador asociado con el monitoreo de PDCCH en la celda primaria, solo el PDCCH en el espacio de búsqueda común es transmitido por la celda primaria; de lo contrario, solo el PDCCH en el espacio de búsqueda específica del dispositivo móvil es transmitido por la celda primaria. Un dispositivo móvil configurado para monitorear candidatos de PDCCH en una celda de servicio dada con un tamaño de formato de DCI dado con CIF, y CRC codificado por C-RNTI, donde los candidatos de PDCCH pueden tener uno o más valores posibles de CIF para el tamaño de formato de DCI dado, asumirá que un candidato de PDCCH con el tamaño de formato de DCI dado puede transmitirse en la celda de servicio dada en cualquier espacio de búsqueda específica del dispositivo móvil PDCCH correspondiente a cualquiera de los posibles valores de CIF para el tamaño de formato de DCI dado. Si una celda de servicio es una Scell de LAA, y si el parámetro de capa superior *subframeStartPosition* para Scell indica 's07', el dispositivo móvil monitorea los candidatos de espacio de búsqueda específicos de PDCCH UE en Scell tanto en el primer como en el segundo intervalo de una subtrama, y los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda se enumeran en la Tabla 9.1.1-1A; de lo contrario, los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda se enumeran en la Tabla 9.1.1-1. Si una celda de servicio es una LAA Scell, el dispositivo móvil puede recibir PDCCH con DCI CRC codificado por CC-RNTI como se describe en la subcláusula 13A en la LAA Scell. Los formatos de DCI que debe monitorear el dispositivo móvil dependen del modo de transmisión configurado para cada celda de servicio, según se define en la subcláusula 7.1. Si un dispositivo móvil está configurado con un parámetro de capa superior *skipMonitoringDCI-format0-1A* para una celda de servicio, no se requiere que el dispositivo móvil monitoree el PDCCH con el formato de DCI 0/1A en el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil para esa celda de servicio. Si un dispositivo móvil está configurado con el parámetro de capa superior *pdccch-candidateReductions* para un espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil en el nivel L de agregación para una celda de servicio, el número correspondiente de candidatos de PDCCH está dado por $M^{(L)} = \text{round}\left(a \times M_{full}^{(L)}\right)$, donde el valor de a se determina según la Tabla 9.1. 1-2 y $M_{full}^{(L)}$ se determina según la Tabla 9.1.1-1 reemplazando $M^{(L)}$ con $M_{full}^{(L)}$.

Tabla 9.1.1-1: Candidatos de PDCCH monitoreados por UE

Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$			Número de candidatos de PDCCH $M^{(L)}$
Tipo	Nivel de agregación L	Tamaño [en CCE]	
Específico de UE	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Común	4	16	4
	8	16	2

5

Tabla 9.1.1-1A: Candidatos de espacio de búsqueda específicos de PDCCH UE monitoreados por un dispositivo móvil en LAA Scell

Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$			Número de candidatos de PDCCH $M^{(L)}$ en el primer intervalo	Número de candidatos de PDCCH $M^{(L)}$ en el segundo intervalo
Tipo	Nivel de agregación L	Tamaño [en CCE]		
Específico de UE	1	6	6	6
	2	12	6	6
	4	8	2	2
	8	16	2	2

Tabla 9.1.1-2: Factor de escala para la reducción de candidatos de PDCCH

pdccch-candidateReductions	Valor de a
0	0
1	0,33
2	0,66
3	1

10

Para los espacios de búsqueda comunes, Y_k se establece en 0 para los dos niveles de agregación $L = 4$ y $L = 8$. Para el espacio de búsqueda específico de UE $S_k^{(L)}$ en el nivel de agregación L , la variable Y_k se define por

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$

15

donde $Y_{-1} = n_{\text{RNTI}} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$ y $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_s es el número de intervalo dentro de una trama de radio. El valor de RNTI utilizado para n_{RNTI} se define en la subcláusula 7.1 en el enlace descendente y la subcláusula 8 en el enlace ascendente.

20

9.1.4 Procedimiento de asignación de EPDCCH

25

Para cada celda de servicio, la señalización de capa superior puede configurar un dispositivo móvil con uno o dos conjuntos de EPDCCH-PRB para el monitoreo de EPDCCH. Los pares PRB correspondientes a un conjunto EPDCCH-PRB se indican mediante capas superiores como se describe en la subcláusula 9.1.4.4. Cada conjunto de EPDCCH-PRB consta de un conjunto de ECCE numerados de 0 a $N_{\text{ECCE},p,k}-1$ donde $N_{\text{ECCE},p,k}$ es el número de ECCE en el conjunto p de EPDCCH-PRB de la subtrama k . Cada conjunto de EPDCCH-PRB se puede configurar para transmisión EPDCCH localizada o transmisión EPDCCH distribuida. El dispositivo móvil debe monitorear un conjunto de candidatos de EPDCCH en una o más celdas de servicio activadas configuradas por la señalización de capa superior para información de control, donde el monitoreo implica intentar decodificar cada uno de los EPDCCH en el conjunto según los formatos de DCI monitoreados. No se requiere un dispositivo móvil BL/CE para monitorear el EPDCCH. El conjunto de candidatos de

EPDCCH a monitorizar se define en términos de espacios de búsqueda específicos de EPDCCH UE. Para cada celda de servicio, las subtramas en las que el dispositivo móvil monitorea los espacios de búsqueda específicos EPDCCH UE están configuradas por capas superiores. El dispositivo móvil no debe monitorear EPDCCH. Para TDD y CP de enlace descendente normal, en subtramas especiales para las configuraciones de subtramas especiales 0 y 5 que se muestran en la Tabla 4.2-1 de 3GPP TS 36.211: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación". Para TDD y CP de enlace descendente ampliado, en subtramas especiales para las configuraciones de subtramas especiales 0, 4 y 7 que se muestran en la Tabla 4.2-1 de 3GPP TS 36.211: "Acceso universal por radio terrestre evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación". En subtramas indicadas por capas superiores para decodificar PMCH. Para TDD y si el dispositivo móvil está configurado con diferentes configuraciones UL/DL para la celda primaria y secundaria, en una subtrama de enlace descendente en la celda secundaria cuando la misma subtrama en la celda primaria es una subtrama especial y el dispositivo móvil no logra una recepción y transmisión simultánea en las celdas primarias y secundarias. Un espacio de búsqueda específico EPDCCH UE $ES_k^{(L)}$ en el nivel de agregación $L \in \{1,2,4,8,16,32\}$ se define mediante un conjunto de candidatos de EPDCCH. Para un conjunto p de EPDCCH-PRB, los ECCE correspondientes al candidato m de EPDCCH del espacio de búsqueda $ES_k^{(L)}$ están dados por

$$L \left\{ \left(Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \cdot N_{ECCE,p,k}}{L \cdot M_p^{(L)}} \right\rfloor + b \right) \bmod \left\lfloor N_{ECCE,p,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

donde $Y_{p,k}$ se define a continuación, $i = 0, \dots, L-1$ $b = n_{CI}$ si el dispositivo móvil está configurado con un campo indicador de portador para la celda de servicio en la que se monitorea el EPDCCH, de lo contrario $b = 0$ n_{CI} es el valor del campo indicador de portador, $m = 0, 1, \dots, M_p^{(L)} - 1$ Si el dispositivo móvil no está configurado con un campo indicador de portador para la celda de servicio en la que se monitorea EPDCCH, $M_p^{(L)}$ es el número de candidatos de EPDCCH a monitorear en el nivel de agregación L en el conjunto p de EPDCCH-PRB para la celda de servicio en la que se monitorea EPDCCH, como se indica en las Tablas 9.1.4-1a, 9.1.4-1b, 9.1.4-2a, 9.1.4-2b, 9.1.4-3a, 9.1.4-3b, 9.1.4-4a, 9.1.4-4b, 9.1.4-5a, 9.1.4-5b a continuación; de lo contrario, $M_p^{(L)}$ es el número de candidatos de EPDCCH a monitorear en el nivel de agregación L en el conjunto p de EPDCCH-PRB para la celda de servicio indicada por n_{CI} . Si un dispositivo móvil está configurado con un parámetro de capa superior *pdccch-candidateReductions* para un espacio de búsqueda específico en el nivel de agregación L en conjunto p de EPDCCH-PRB para una celda de servicio, el número correspondiente de candidatos de EPDCCH está dado por $M_p^{(L)} = \text{round}(a \times M_{p,full}^{(L)})$ donde se determina el valor de a según la Tabla 9.1.1-2 y $M_{p,full}^{(L)}$ se determina según las Tablas 9.1.4-1a a 9.1.4-5b reemplazando $M_p^{(L)}$ con $M_{p,full}^{(L)}$. Si un dispositivo móvil está configurado con el parámetro de capa superior *cif-InSchedulingCell-r13*, el valor del campo indicador de portador corresponde a *cif-InSchedulingCell-r13*, de lo contrario, el valor del campo indicador de portador es el mismo que el de *ServCellIndex* dado en 3GPP TS36.331, "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); especificación del protocolo de control de recursos de radio (RRC)". No se espera que un dispositivo móvil monitoree un candidato de EPDCCH, si un ECCE correspondiente a ese candidato de EPDCCH está cartografiado a un par PRB que se superpone en frecuencia con una transmisión de PBCH o señales de sincronización primarias o secundarias en la misma subtrama. Si un dispositivo móvil está configurado con dos conjuntos de EPDCCH-PRB con el mismo valor $n_{ID,i}^{EPDCCH}$ (donde $n_{ID,i}^{EPDCCH}$ se define en la subcláusula 6.10.3A.1 en 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"), si el dispositivo móvil recibe un candidato de EPDCCH con un tamaño de carga útil de DCI dado correspondiente a uno de los conjuntos de EPDCCH-PRB y cartografiado solo a un determinado conjunto de RE (como se describe en la subcláusula 6.8A.5 en 3GPP TS 36.211: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación"), y si el dispositivo móvil también está configurado para monitorear un candidato de EPDCCH con el mismo tamaño de carga útil de DCI y corresponde al otro conjunto de EPDCCH-PRB y se cartografía únicamente con el mismo conjunto de RE, y si se usa el número del primer ECCE del candidato de EPDCCH recibido para determinar el recurso PUCCH para la transmisión HARQ-ACK (como se describe en la subcláusula 10.1.2 y la subcláusula 10.1.3), el número del primer ECCE se determinará en base al conjunto p de EPDCCH-PRB = 0. La variable $Y_{p,k}$ está definida por

$$Y_{p,k} = (A_p \cdot Y_{p,k-1}) \bmod D$$

donde $Y_{p,-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A_0 = 39827$, $A_1 = 39829$, $D = 65537$ y $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_s es el número de intervalo dentro de una trama de radio. El valor de RNTI utilizado para n_{RNTI} se define en la subcláusula 7.1 en el enlace descendente y la subcláusula 8 en el enlace ascendente. Los formatos de DCI que debe monitorear el dispositivo móvil dependen del modo de transmisión configurado para cada celda de servicio, según se define en la subcláusula 7.1.

Si un dispositivo móvil está configurado con un parámetro de capa superior *skipMonitoringDCI-format0-1A* para una celda de servicio, no se requiere que el dispositivo móvil monitoree el EPDCCH con el formato de DCI 0/1A en el espacio de búsqueda específico del dispositivo móvil para esa celda de servicio. Si una celda de servicio es una LAA Scell, y si el parámetro de capa superior *subframeStartPosition* para Scell indica 's07', el dispositivo móvil monitorea los candidatos de

espacio de búsqueda específica de EPDCCH UE en Scell asumiendo que comienzan tanto en el primer intervalo como en el segundo intervalo de una subtrama. Los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda y el número de candidatos de EPDCCH monitoreados se dan de la siguiente manera: Para un dispositivo móvil configurado con solo un conjunto de EPDCCH-PRB para transmisión distribuida, los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda y el número de candidatos de EPDCCH monitoreados se enumeran en la Tabla 9.1.4-1a, Tabla 9.1.4-1b. Para un dispositivo móvil configurado con solo un conjunto de EPDCCH-PRB para transmisión localizada, los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda y el número de candidatos de EPDCCH monitoreados se enumeran en la Tabla 9.1.4-2a, Tabla 9.1.4-2b. Para un dispositivo móvil configurado con dos conjuntos de EPDCCH-PRB para transmisión distribuida, los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda y el número de candidatos de EPDCCH monitoreados se enumeran en la Tabla 9.1.4-3a, 9.1.4-3b. Para un dispositivo móvil configurado con dos conjuntos de EPDCCH-PRB para transmisión localizada, los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda y el número de candidatos de EPDCCH monitoreados se enumeran en la Tabla 9.1.4-4a, 9.4.4-4b. Para un dispositivo móvil configurado con un conjunto de EPDCCH-PRB para transmisión distribuida y un conjunto de EPDCCH-PRB para transmisión localizada, los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda y el número de candidatos de EPDCCH monitoreados se enumeran en la Tabla 9.1.4-5a, 9.1.4-5b. Si el dispositivo móvil no está configurado con un campo indicador de portador para la celda de servicio en la que se monitorea el EPDCCH, $\hat{N}_{RB}^{DL} = N_{RB}^{DL}$ de la celda de servicio en la que se monitorea EPDCCH. Si el dispositivo móvil está configurado con un campo indicador de portador para la celda de servicio en la que se monitorea EPDCCH, $\hat{N}_{RB}^{DL} = N_{RB}^{DL}$ de la celda de servicio se indica por n_{CI} .

La sección 7.1 Procedimiento UE para recibir el canal compartido físico de enlace descendente de 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "Procedimientos de capa física E-UTRA (edición 13)" establece:

Excepto las subtramas indicadas por el parámetro de capa superior *mbsfn-SubframeConfigList* o por *mbsfn-SubframeConfigList-v12x* o por *laa-SCellSubframeConfig* de la celda de servicio *c*, un dispositivo móvil debe, tras detectar un PDCCH de la celda de servicio con formato de DCI 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C, o 2D destinado al dispositivo móvil en una subtrama, o tras detectar un EPDCCH de la celda de servicio con formato de DCI 1, 1A, 1B, 1D, 2, 2A, 2B, 2C, o 2D destinado al dispositivo móvil en una subtrama, decodificar el PDSCH correspondiente en la misma subtrama con la restricción del número de bloques de transporte definidos en las capas superiores. Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar PDCCH con CRC codificado por el SI-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el PDCCH y el PDSCH correspondiente según cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-1. El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos PDCCH se realiza mediante SI-RNTI.

Tabla 7.1-1: PDCCH y PDSCH configurados por SI-RNTI

Formato de DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a PDCCH
Formato de DCI 1C	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).
Formato de DCI 1A	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).

Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar PDCCH con CRC codificado por el P-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el PDCCH y el PDSCH correspondiente según cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-2.

El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos PDCCH se realiza mediante P-RNTI. Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar MPDCCH con CRC codificado por el P-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el MPDCCH y cualquier PDSCH correspondiente según cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-2A.

El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos MPDCCH se realiza mediante P-RNTI.

No se requiere que el dispositivo móvil monitoree el PDCCH con CRC codificado por el P-RNTI en PSCell.

Tabla 7.1-2: PDCCH y PDSCH configurados por P-RNTI

Formato de DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a PDCCH
Formato de DCI 1C	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).
Formato de DCI 1A	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).

- 5 Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar PDCCH con CRC codificado por el RA-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el PDCCH y el PDSCH correspondiente según cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-3. El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos PDCCH se realiza mediante RA-RNTI.
- 10 Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar MPDCCH con CRC codificado por el RA-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el MPDCCH y el PDSCH correspondiente según cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-3A. El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos MPDCCH se realiza mediante RA-RNTI.
- 15 Cuando se asignan RA-RNTI y C-RNTI o SPS C-RNTI en la misma subtrama, no se requiere que el dispositivo móvil decodifique un PDSCH en la celda primaria indicada por un PDCCH/EPDCCH con un CRC codificado por C-RNTI o SPS C-RNTI.

Tabla 7.1-3: PDCCH y PDSCH configurados por RA-RNTI

Formato de DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a PDCCH
Formato de DCI 1C	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).
Formato de DCI 1A	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).

- 20 El dispositivo móvil está configurado de forma semiestática a través de la señalización de capa superior para recibir transmisiones de datos PDSCH señalizadas a través de PDCCH/EPDCCH según uno de los modos de transmisión, designados modo 1 al modo 10.
- 25 Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar PDCCH con CRC codificado por el C-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el PDCCH y cualquier PDSCH correspondiente según las respectivas combinaciones definidas en la Tabla 7.1-5. El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos PDCCH se realiza mediante C-RNTI.
- 30 Si un dispositivo móvil está configurado por capas superiores para decodificar EPDCCH con CRC codificado por el C-RNTI, el dispositivo móvil debe decodificar el EPDCCH y cualquier PDSCH correspondiente según las respectivas combinaciones definidas en la Tabla 7.1-5A. El inicio de la codificación de PDSCH correspondiente a estos EPDCCH se realiza mediante C-RNTI.
- 35 Cuando un dispositivo móvil está configurado en el modo de transmisión 9 o 10, en las subtramas de enlace descendente indicadas por el parámetro de capa superior *mbsfn-SubframeConfigList* o por *mbsfn-SubframeConfigList-v12x0* o por *laa-SCellSubframeConfig* de la celda de servicio *c*, excepto en las subtramas de la celda de servicio, indicadas por las capas superiores para decodificar PMCH o, configuradas por capas superiores para ser parte de una ocasión de señal de referencia de posicionamiento y la ocasión de señal de referencia de posicionamiento solo se configura dentro de las subtramas MBSFN y la longitud del prefijo cíclico usado en la subtrama #0 es el prefijo cíclico normal; el dispositivo móvil, tras la detección de un PDCCH con CRC codificado por el C-RNTI con formato de DCI 1A/2C/2D destinado al dispositivo móvil o, tras la detección de un EPDCCH con CRC codificado por el C-RNTI con formato de DCI 1A/2C/2D destinado al dispositivo móvil, debe decodificar el PDSCH correspondiente en la misma subtrama.
- 40

Tabla 7.1-5: PDCCH y PDSCH configurados por C-RNTI

Modo de transmisión	DCI formato	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a PDCCH
Modo 1	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Puerto de antena única, puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1)
	DCI formato 1	UE específico por C-RNTI	Puerto de antena única, puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1)
Modo 2	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
	DCI formato 1	UE específico por C-RNTI	Diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
Modo 3	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
	DCI formato 2A	UE específico por C-RNTI	DDC de gran retardo (ver subcláusula 7.1.3) o diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
Modo 4	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
	DCI formato 2	UE específico por C-RNTI	Multiplexación espacial en circuito cerrado (ver la subcláusula 7.1.4) o diversidad de transmisión (ver la subcláusula 7.1.2)
Modo 5	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
	DCI formato 1D	UE específico por C-RNTI	MIMO multiusuario (ver subcláusula 7.1.5)
Modo 6	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2)
	DCI formato 1B	UE específico por C-RNTI	Multiplexación espacial en circuito cerrado (ver subcláusula 7.1.4) utilizando una sola capa de transmisión
Modo 7	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).
	DCI formato 1	UE específico por C-RNTI	Puerto de antena única, puerto 5 (ver subcláusula 7.1.1)
Modo 8	DCI formato 1A	Común y UE específico por C-RNTI	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa el puerto de antena única, el puerto 0 (ver subcláusula 7.1.1), en caso contrario diversidad de transmisión (ver subcláusula 7.1.2).
	DCI formato 2B	UE específico por C-RNTI	Transmisión de capa doble, puerto 7 y 8 (ver subcláusula 7.1.5A) o puerto de antena única, puerto 7 u 8 (ver subcláusula 7.1.1)

5 Como se indica en la Sección 5.3.3: Información de control de enlace descendente de 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "Multiplexación y codificación de canales E-UTRA (edición 13)":

10 Un DCI transporta información de programación de enlace descendente, enlace ascendente o enlace lateral, solicitudes de informes de CQI aperiódicos, información común de LAA, notificaciones de cambio de MCCH (como se describe en 3GPP TS 36.101: "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); transmisión y recepción de radio del equipo de usuario (UE)") o comandos de control de potencia de enlace ascendente para una celda y un RNTI. El RNTI está implícitamente codificado en el CRC. La figura 5.3.3-1 muestra la estructura de procesamiento de un DCI. Se pueden identificar los siguientes pasos de codificación: multiplexación de elementos de información; conexión de CRC; codificación de canales; y coincidencia de velocidad. Los pasos de codificación para DCI se muestran en la figura 13 (que

también se denomina figura 5.3.3-1 en la presente), que ilustra un diagrama esquemático 1300 que muestra el procesamiento de un DCI.

5.3.3.2 Conexión de CRC

La detección de errores se proporciona en transmisiones de DCI a través de una verificación de redundancia cíclica (CRC). La carga útil completa se utiliza para calcular los bits de paridad de CRC. Indicar los bits de la carga útil mediante $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$, y los bits de paridad mediante $p_0, p_1, p_2, p_3, \dots, p_{L-1}$. A es el tamaño de la carga útil y L es el número de bits de paridad. Los bits de paridad se calculan y conectan según la sección 5.1.1, estableciendo L en 16 bits, lo que da como resultado la secuencia $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$, donde $B = A + L$. En el caso donde la selección de la antena de transmisión del dispositivo móvil en circuito cerrado no está configurada o no es aplicable, después de la conexión, los bits de paridad de CRC se codifican con el correspondiente $RNTI_{x_{rnti,0}, x_{rnti,1}, \dots, x_{rnti,15}}$, donde $x_{rnti,0}$ corresponde al MSB del RNTI, para formar la secuencia de bits $c_0, c_1, c_2, c_3, \dots, c_{B-1}$. La relación entre c_k y b_k es:

$$c_k = b_k \quad \text{para } k = 0, 1, 2, \dots, A-1$$

$$c_k = (b_k + x_{rnti,k-A}) \bmod 2 \quad \text{para } k = A, A+1, A+2, \dots, A+15.$$

En el caso donde la selección de antena de transmisión de dispositivo móvil de circuito cerrado está configurado y es aplicable, después de la conexión, los bits de paridad de CRC con formato de DCI 0 se codifican con la máscara de selección de antena $x_{AS,0}, x_{AS,1}, \dots, x_{AS,15}$ como se indica en la Tabla 5.3.3.2-1 y el correspondiente $RNTI_{x_{rnti,0}, x_{rnti,1}, \dots, x_{rnti,15}}$ para formar la secuencia de bits $c_0, c_1, c_2, c_3, \dots, c_{B-1}$. La relación entre c_k y b_k es:

$$c_k = b_k \quad \text{para } k = 0, 1, 2, \dots, A-1$$

$$c_k = (b_k + x_{rnti,k-A} + x_{AS,k-A}) \bmod 2 \quad \text{para } k = A, A+1, A+2, \dots, A+15.$$

Tabla 5.3.3.2-1: Máscara de selección de antena transmisora de dispositivo móvil

Selección de antena de transmisión UE	Máscara de selección de antena $\langle x_{AS,0}, x_{AS,1}, \dots, x_{AS,15} \rangle$
Puerto UE 0	$\langle 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 \rangle$
Puerto UE 1	$\langle 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1 \rangle$

Según los diversos aspectos proporcionados en la presente, la relación temporal entre el canal de control y el canal de datos se puede especificar en LTE. Cuando el dispositivo móvil recibe un canal de control en una subtrama n para programar datos de enlace descendente, los datos de enlace descendente asociados podrían estar ubicados en la región de datos de la misma subtrama n . Además, el dispositivo móvil puede transmitir una retroalimentación HARQ correspondiente en una subtrama específica después de la recepción (por ejemplo, en la subtrama $n+4$). Para la recepción de datos de enlace descendente, se puede aplicar HARQ asíncrono (por ejemplo, el tiempo de retransmisión no está vinculado al tiempo de retroalimentación). Por lo tanto, la ID del proceso HARQ podría ser necesario para la programación de datos DL. Para la programación de datos UL, cuando el dispositivo móvil recibe un canal de control en una subtrama n para programar datos de enlace ascendente, los datos de enlace descendente asociados se ubicarían en la subtrama $n+4$. Para los datos UL, no hay una región de control ya que los datos/control se multiplexan en el dominio de la frecuencia y los datos UL pueden ocupar todos los símbolos en una subtrama dentro del recurso asignado, excepto aquellos que pueden estar ocupados por la señal de referencia (RS). Además, esperaría la correspondiente retroalimentación HARQ o una concesión de retransmisión en una subtrama específica después de la recepción, por ejemplo en la subtrama $n+4$. Para la transmisión de datos de enlace ascendente, se aplica HARQ síncrono (por ejemplo, el tiempo de retransmisión está vinculado al tiempo de retroalimentación). Por lo tanto, la ID del proceso HARQ no es necesaria para la programación de datos UL.

Se puede encontrar una cronología más detallada en la siguiente cita de 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "Procedimientos de capa física E-UTRA (edición 13)", que establece:

7.1 procedimiento de dispositivo móvil para recibir el canal compartido físico de enlace descendente

Excepto las subtramas indicadas por el parámetro de capa superior $mbsfn\text{-}SubframeConfigList$ o por $mbsfn\text{-}SubframeConfigList\text{-}v12x$ o por $laa\text{-}SCellSubframeConfig$ de la celda de servicio c , un dispositivo móvil debe, tras detectar un PDCCH de la celda de servicio con formato de DCI 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C, o 2D destinado al dispositivo móvil en una subtrama, o tras detectar un EPDCCH de la celda de servicio con formato de DCI 1, 1A, 1B, 1D, 2, 2A, 2B, 2C, o 2D destinado a que el dispositivo móvil en una subtrama, decodificar el PDSCH correspondiente en la misma subtrama con la restricción del número de bloques de transporte definidos en las capas superiores.

La sección 8.0 Procedimiento UE para transmitir el canal compartido físico de enlace ascendente de 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "Procedimientos de capa física E-UTRA (edición 13)" establece:

5 El término "configuración UL/DL" en esta subcláusula se refiere al parámetro de capa superior *subframeAssignment*, a menos que se especifique lo contrario. Para el FDD y el funcionamiento HARQ normal, el dispositivo móvil, tras la detección en una celda de servicio dada de un PDCCH/EPDCCH con formato de DCI 0/4 y/o una transmisión PHICH en la subtrama n destinada al dispositivo móvil, debe ajustar la correspondiente transmisión PUSCH en subtrama $n+4$ según la información de PDCCH/EPDCCH y PHICH. Para el FDD-TDD y el funcionamiento HARQ normal y un PUSCH para la celda de servicio c con estructura de trama tipo 1, el dispositivo móvil, tras la detección de un PDCCH/EPDCCH con formato de DCI 0/4 y/o una transmisión PHICH en la subtrama n destinada a la dispositivo móvil, debe ajustar la correspondiente transmisión PUSCH para la celda de servicio c en la subtrama $n+4$ según la información de PDCCH/EPDCCH y PHICH. Para las configuraciones 1-6 de UL/DL de TDD y el funcionamiento HARQ normal, el dispositivo móvil, tras la detección de un PDCCH/EPDCCH con formato de DCI de enlace ascendente y/o una transmisión PHICH en subtrama n destinada al dispositivo móvil, debe ajustar la correspondiente transmisión PUSCH en la subtrama $n+k$, con k dado en la Tabla 8-2, según la información de PDCCH/EPDCCH y PHICH. Para la configuración 0 de TDD de UL/DL y el funcionamiento HARQ normal, el dispositivo móvil, tras la detección de un PDCCH/EPDCCH con formato de DCI de enlace ascendente y/o una transmisión PHICH en la subtrama n destinada al dispositivo móvil, debe ajustar la correspondiente transmisión PUSCH en la subtrama $n+k$ si el MSB del índice UL en el PDCCH/EPDCCH con formato de DCI de enlace ascendente se establece en 1 o PHICH se recibe en la subtrama $n=0$ o 5 en el recurso correspondiente a $I_{PHICH} = 0$, como se define en la subcláusula 9.1.2, con k dado en la Tabla 8-2. Si, para la configuración 0 de TDD de UL/DL y el funcionamiento HARQ normal, el LSB del índice UL en el formato de DCI 0/4 se establece en 1 en la subtrama n o un PHICH se recibe en la subtrama $n=0$ o 5 en el recurso correspondiente a $I_{PHICH} = 1$, como se define en la subcláusula 9.1.2, o el PHICH se recibe en la subtrama $n=1$ o 6, el dispositivo móvil debe ajustar la correspondiente transmisión PUSCH en la subtrama $n+7$. Si, para la configuración 0 de TDD de UL/DL, tanto el MSB como el LSB del índice UL en el PD-CCH/EPDCCH con formato de DCI de enlace ascendente se establecen en la subtrama n , el dispositivo móvil debe ajustar la correspondiente transmisión PUSCH en ambas subtramas $n+k$ y $n+7$, con k dado en la Tabla 8-2. Para las configuraciones 1 y 6 de TDD de UL/DL y el funcionamiento de agrupación de subtramas, el dispositivo móvil, tras la detección de un PDCCH/EPDCCH con formato de DCI 0 en la subtrama n destinada al dispositivo móvil, y/o una transmisión PHICH destinada al dispositivo móvil en subtrama $n-l$ con l dado en la Tabla 8-2a, debe ajustar la correspondiente primera transmisión PUSCH en la agrupación en la subtrama $n+k$, con k dado en la Tabla 8-2, según la información de PDCCH/EPDCCH y PHICH. Para la configuración 0 de TDD de UL/DL y el funcionamiento de agrupación de subtramas, el dispositivo móvil, tras la detección de un PDCCH/EPDCCH con formato de DCI 0 en la subtrama n destinada al dispositivo móvil, y/o una transmisión PHICH destinada al dispositivo móvil en subtrama $n-l$ con l dado en la Tabla 8-2a, debe ajustar la correspondiente primera transmisión PUSCH en la agrupación en la subtrama $n+k$, si el MSB del índice UL en el formato de DCI 0 se establece en 1 o si $I_{PHICH} = 0$, como se define en la subcláusula 9.1.2, con k dado en la Tabla 8-2, según la información de PDCCH/EPDCCH y PHICH. Si, para la configuración 0 de TDD de UL/DL y el funcionamiento de agrupación de subtramas, el LSB del índice UL en el PDCCH/EPDCCH con formato de DCI 0 se establece a 1 en la subtrama n o si $I_{PHICH} = 1$, como se define en la subcláusula 9.1.2, el dispositivo móvil debe ajustar la correspondiente primera transmisión PUSCH en la agrupación en la subtrama $n+7$, según la información de PDCCH/EPDCCH y PHICH.

Tabla 8-2: k para TDD de configuraciones 0-6

Configuración de TDD de UL/DL	número de subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

Tabla 8-2a: k para configuraciones 0, 1 y 6 de TDD

Configuración de TDD de UL/DL	número de subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	9	6				9	6			
1		2			3		2			3
6	5	5				6	6			8

9.1.2 Procedimiento de asignación de PHICH

5

Si un dispositivo móvil no está configurado con múltiples TAG, o si un dispositivo móvil está configurado con múltiples TAG y las transmisiones PUSCH programadas desde la celda de servicio c en la subtrama n no están programadas por una concesión de respuesta de acceso aleatorio correspondiente a una transmisión de preámbulo de acceso aleatorio para una celda secundaria.

10

Para las transmisiones PUSCH programadas desde la celda de servicio c en la subtrama n , el dispositivo móvil debe determinar el recurso PHICH correspondiente de la celda de servicio c en la subtrama $n + k_{PHICH}$, donde k_{PHICH} es siempre 4 para FDD.

15

k_{PHICH} es 6 para FDD-TDD y celda de servicio c estructura de trama tipo 2 y la transmisión PUSCH es para otra celda de servicio con estructura de trama tipo 1.

20

k_{PHICH} es 4 para FDD-TDD y celda de servicio c estructura de trama tipo 1 y la transmisión PUSCH es para una celda de servicio con estructura de trama tipo 1.

25

k_{PHICH} se da en la Tabla 9.1.2-1 para FDD-TDD y celda de servicio c estructura de trama tipo 1 y la transmisión PUSCH es para otra celda de servicio con estructura de trama tipo 2.

30

Para TDD, si el dispositivo móvil no está configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para ninguna celda de servicio y, si el dispositivo móvil está configurado con una celda de servicio, o si el dispositivo móvil está configurado con más de una celda de servicio y la configuración de TDD de UL/DL de todas las celdas de servicio configuradas es la misma, para las transmisiones PUSCH programadas desde la celda de servicio c en la subtrama n , el dispositivo móvil debe determinar el recurso PHICH correspondiente de la celda de servicio c en la subtrama $n + k_{PHICH}$, donde k_{PHICH} se da en la Tabla 9.1.2-1.

35

Para TDD, si el dispositivo móvil está configurado con más de una celda de servicio y la configuración de TDD de UL/DL de al menos dos celdas de servicio configuradas no es la misma, o si el dispositivo móvil está configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para al menos una celda de servicio, o para FDD-TDD y la celda de servicio c estructura de trama tipo 2, para transmisiones PUSCH programadas desde la celda de servicio c en la subtrama n , el dispositivo móvil debe determinar el recurso PHICH correspondiente de la celda de servicio c en la subtrama $n + k_{PHICH}$, donde k_{PHICH} se da en la Tabla 9.1.2-1, donde la "Configuración de TDD de UL/DL" en el resto de esta subcláusula se refiere a la configuración de UL/DL de referencia UL (definida en la subcláusula 8.0) de la celda de servicio correspondiente a la transmisión PUSCH.

Tabla 9.1.2-1: *kPHICH* para TDD

Configuración de TDD de UL/DL	índice de subtrama <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			4	7	6			4	7	6
1			4	6				4	6	
2			6					6		
3			6	6	6					
4			6	6						
5			6							
6			4	6	6			4	7	

10.2 Tiempo HARQ-ACK de enlace ascendente

5

Para TDD o para FDD-TDD y celda primaria estructura de trama tipo 2 o para FDD-TDD y celda primaria estructura de trama tipo 1, si un dispositivo móvil está configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para una celda de servicio, "configuración de UL/DL" de la celda de servicio en la subcláusula 10.2 se refiere a la configuración de UL/DL dada por el parámetro *eimta-HARQ-Refer-enceConfig-r12* para la celda de servicio, a menos que se especifique lo contrario. Para un dispositivo móvil que no sea BL/CE, para FDD o para FDD-TDD y celda primaria estructura de trama tipo 1, el dispositivo móvil debe, tras la detección de una transmisión PDSCH en la subtrama *n-4* destinada al dispositivo móvil y para la cual se proporcionará un HARQ-ACK, transmitir la respuesta HARQ-ACK en la subtrama *n*. Si la repetición HARQ-ACK está habilitada, tras detectar una transmisión PDSCH en la subtrama *n-4* destinada al dispositivo móvil y para la cual se proporcionará una respuesta HARQ-ACK, y si el dispositivo móvil no repite la transmisión de ningún HARQ-ACK en la subtrama *n* correspondiente a una transmisión PDSCH en las subtramas *n - N_{ANRep} - 3, ..., n - 5*, el UE debe transmitir solo la respuesta HARQ-ACK (correspondiente a la transmisión PDSCH detectada en la subtrama *n - 4*) en PUCCH en las subtramas *n, n + 1, ..., n + N_{ANRep} - 1*; no debe transmitir ninguna otra señal/canal en las subtramas *n, n + 1, ..., n + N_{ANRep} - 1*; y no debe transmitir ninguna repetición de respuesta HARQ-ACK correspondiente a cualquier transmisión PDSCH detectada en las subtramas *n - 3, ..., n + N_{ANRep} - 5*.

10

15

20

Además en 3GPP se acuerda estudiar un nuevo tipo de señal de control, sPDCCH para adaptarse a la nueva longitud de TTI:

25

Acuerdo: sPDCCH (PDCCH para TTI corto) debe introducirse para TTI corto. Cada TTI corto en DL puede contener candidatos de decodificación de sPDCCH.

30

35

40

Conclusiones: Se definirá un número máximo de BD para sPDCCH en USS. En caso de que se adopte un DCI de 2 niveles, cualquier DCI para la programación de sTTI llevada a cabo en PDCCH puede tenerse en cuenta en el número total máximo de BD. FFS si el número máximo depende de la longitud de sTTI. FFS si el número máximo de decodificaciones ciegas para (E)PDCCH se reduce en subtramas en las que se espera que el dispositivo móvil realice decodificaciones ciegas para sPDCCH. FFS si se puede esperar que un dispositivo móvil monitoree tanto EPDCCH como sPDCCH en la misma subtrama. FFS si el número máximo de BD en PDCCH se cambia del número heredado si el DCI en PDCCH es para la programación de sTTI. Además de la estructura del dominio de tiempo, se estudia la estructura de DCI de dos niveles debido al aumento de la sobrecarga de control bajo TTI acortado. Entonces, en lugar de llevar toda la información requerida para una recepción de datos de TTI como se hizo antes, cierta información de control en un DCI que puede no variar de vez en cuando puede ser común para múltiples TTI señalizados una vez, pero no en todos los TTI. El dispositivo móvil asumiría el mismo contenido aplicado para múltiples TTI. Este tipo de DCI también se denomina DCI lento. Por otro lado, todavía habría alguna información que variaría entre TTI y sería una señal para cada TTI, lo que se conoce como DCI rápido. Para recibir datos en un TTI, el dispositivo móvil puede necesitar combinar/concatenar el DCI lento y el DCI rápido para obtener la información requerida.

45

50

Conclusión para el estudio hasta RAN#85: el DCI de dos niveles se puede estudiar para la programación sTTI, por lo que: (1) el DCI para la programación de sTTI se puede dividir en dos tipos: "DCI lento": el contenido del DCI que se aplica a más de 1 sTTI se transporta en el PDCCH heredado o el sPDCCH no se transmite más de una vez por subtrama; el FFS si es "DCI lento" es específico de UE o común para UE múltiple; "DCI rápido": el contenido de DCI que se aplica a un sTTI específico se transporta en sPDCCH; para un sPDSCH en un sTTI dado, la información de programación se obtiene de: una combinación de DCI lento y DCI rápido, o solo de DCI rápido, anulando el DCI lento para ese sTTI. Comparar con un DCI de un solo nivel transportado en un sPDCCH o un PDCCH heredado; no se impide considerar esquemas en los que el DCI lento también incluye alguna información de asignación de recursos para el sPDCCH. También se pueden estudiar métodos para reducir la sobrecarga de DCI de un solo nivel; se puede incluir la programación un DCI multi-sTTI de un solo nivel para un número variable de sTTI. Tratar de reducir el número de esquemas bajo

consideración en RAN1#85. Un ejemplo de contenido de DCI lento y DCI rápido se da a continuación R1-163068, "Diseño de canal DL para TTI acortado", Qualcomm Incorporated. Algunos ejemplos de la nueva estructura de TTI con diferente longitud de TTI se pueden encontrar en R1-163068, "Diseño de canal DL para TTI acortado", Qualcomm Incorporated:

5 Diseño de DCI de 2 etapas

Dado que el TTI es más corto, es fundamental limitar la sobrecarga de control en la transmisión. Un diseño de DCI de 2 etapas podría ayudar en esto. En particular, un DCI de etapa 0 puede llevar una porción de la concesión que varía lentamente y un DCI de etapa 1 puede llevar una porción de la concesión que varía rápidamente.

10 A modo de ejemplo, el DCI de etapa 0 puede llevar los siguientes campos de información: Identificador de concesión UL/DL, similar al diferenciador de 1 bit para los formatos de DCI 0/1A; MCS base, que indica un conjunto de valores MCS para la adaptación de velocidad en gran medida; TPC; información de programación de DCI de etapa 1, por ejemplo, los niveles de agregación y/o los candidatos de decodificación de un nivel de agregación dado, con el fin de reducir el número de decodificaciones ciegas para el DCI de etapa 1.

15 Por otro lado, el DCI de etapa 1 puede llevar los siguientes campos de información: ID de proceso HARQ; asignación de recursos; indicación de coincidencia de velocidad de sPDSCH, que puede mitigar la posible fragmentación de recursos debido a sPDCCH o tráfico heredado; información de precodificación e información de puertos de antena; NDI; información adicional de MCS, que puede proporcionar información de MCS actualizada con respecto al DCI de etapa 0; e información relacionada con UL RS, que puede proporcionar indicaciones sobre la estructura del canal UL, en particular para sPUCCH.

20 La transmisión de DCI de etapa 0 puede ser por necesidad, mientras que la transmisión de DCI de etapa 1 puede acompañar a cada sPDSCH. Con el diseño de DCI de 2 etapas, se espera que se puedan lograr ahorros en la sobrecarga del control DL. Puede ayudar a aumentar el área de cobertura de las transmisiones TTI acortadas.

25 También se analiza cómo manejar la transmisión con diferentes longitudes de TTI:

30 Acuerdos: Se espera que un dispositivo móvil maneje los siguientes casos en el mismo portador en una subtrama Recepción de PDSCH sin unidifusión de TTI heredado (excepto para estudios posteriores (FFS) para un solo punto de celda a multipunto (SC-PTM)) y PDSCH unidifusión de TTI corto. Recepción de PDSCH sin unidifusión de TTI heredado (excepto FFS para SC-PTM) y PDSCH unidifusión de TTI heredado.

35 FFS entre: Alternativa 1: No se espera que un dispositivo móvil reciba PDSCH unidifusión de TTI heredado y PDSCH unidifusión de TTI corto simultáneamente en un portador; Alternativa 2: Si el dispositivo móvil está programado con PDSCH unidifusión de TTI heredado y PDSCH unidifusión de TTI corto simultáneamente en un portador, entonces puede omitir la decodificación de uno de ellos (reglas FFS para determinar cuál). Alternativa 3: Se espera que un dispositivo móvil reciba PDSCH unidifusión de TTI heredado y PDSCH unidifusión de TTI corto simultáneamente en un portador. Comportamiento del dispositivo móvil FFS en caso de estar programado con PDSCH unidifusión de TTI heredado y PDSCH unidifusión de TTI corto simultáneamente con PDSCH sin unidifusión de TTI heredado (excepto FFS para SC-PTM) en el mismo portador. Un dispositivo móvil puede programarse dinámicamente (con una granularidad de subtrama a subtrama) con PDSCH unidifusión de TTI heredado y/o PDSCH unidifusión de TTI corto (depende del resultado del FFS anterior).

45 Acuerdos:

Un dispositivo móvil puede programarse dinámicamente (con una granularidad de subtrama a subtrama) con PUSCH y/o sPUSCH. No se espera que un dispositivo móvil transmita PUSCH y sPUSCH de TTI corto simultáneamente en los mismos RE, por ejemplo, por superposición. FFS si un dispositivo móvil puede transmitir PUSCH y sPUSCH de TTI corto en la misma subtrama en un portador mediante la perforación PUSCH. FFS si un dispositivo móvil puede transmitir PUSCH y sPUSCH de TTI corto en diferentes PRB en el mismo símbolo o símbolos. Las reglas de eliminación/jerarquización (si las hay) son FFS.

50 En R2-162227, 3GPP TSG RAN WG2 #93b, "Discusión sobre áreas de estudio para URLLC en la nueva interfaz de radio 5G", se citan a continuación algunos textos relevantes.

55 3.1 Nueva estructura de trama

La latencia del plano de usuario depende en gran medida de la estructura de la trama, especialmente la longitud del TTI, por lo que se espera que la nueva RAT 5G adopte una nueva estructura de trama que incluya TTI corto. Aunque la discusión sobre el diseño de la nueva estructura de trama será conducida principalmente por RAN1, es significativo que RAN2 considere su impacto en las capas 2 y 3.

60 Básicamente, la multiplexación del tráfico URLLC con tráfico normal (por ejemplo, eMBB) en el mismo portador puede proporcionar una mejor utilización de los recursos espectrales en comparación con la asignación de tráfico URLLC al portador dedicado. Además, es necesario disminuir la latencia de programación, que se define como el tiempo desde que se genera un dato hasta que se programa. Desde estas perspectivas, podemos considerar las siguientes dos estructuras

de trama como ejemplos (como se ilustra en la figura 14). La figura 14 es una estructura de trama con TTI cortos fijos 1402 y TTI cortos oportunistas 1404. La figura 14 muestra (a) la estructura de trama con TTI cortos fijos y (b) con TTI cortos oportunistas. En el caso (a), un eNB siempre puede usar no solo TTI normales, sino también TTI cortos. Bajo la consideración de tal estructura de trama, es necesario estudiar cómo utilizar los TTI cortos siempre existentes desde la perspectiva de RAN2.

En el caso (b), un eNB normalmente utiliza los recursos dados como TTI normales. Además, los TTIs cortos se pueden asignar de forma oportunista además del TTI normal, siempre que repentinamente se produzca tráfico de URL. Tener en cuenta que el tráfico normal transportado en el TTI normal puede perforarse (o no) durante el TTI corto. Debido a la incertidumbre de la existencia del tráfico URLL, puede haber varios problemas, por ejemplo cómo programar estos TTI cortos oportunistas. Observación 1: Es necesario estudiar el impacto de la nueva estructura de trama con TTI corto en RAN2 sujeto a los requisitos de URLLC en 5G.

Los diversos aspectos descritos anteriormente se pueden aplicar o implementar en sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación. Además, los diversos aspectos se describen principalmente en el contexto del modelo de referencia de arquitectura 3GPP. Sin embargo, se entiende que con la información divulgada, un experto en la técnica podría adaptarse fácilmente para usar e implementar aspectos de la invención en una arquitectura de red 3GPP2 así como en otras arquitecturas de red.

Los ejemplos de sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica, que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar varios tipos de comunicación, como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden estar basados en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (acrónimo de *Long Term Evolution*), acceso inalámbrico 3GPP LTE-A (acrónimo de *Long Term Evolution Advanced*), 3GPP2 UMB (acrónimo de *Ultra Mobile Broadband*), WiMax o algunas otras técnicas de modulación.

La figura 15 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según una o más realizaciones descritas en la presente. Una red de acceso 1500 (AN) incluye varios grupos de antenas, uno que incluye 1502 y 1504, otro que incluye 1506 y 1508, y otro adicional que incluye 1510 y 1512. En la figura 15 solo se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, se pueden utilizar más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 1514 (AT) está en comunicación con las antenas 1510 y 1512, donde las antenas 1510 y 1512 transmiten información al terminal de acceso 1514 a través del enlace directo 1516 (por ejemplo, DL) y reciben información del terminal de acceso 1514 a través del enlace inverso 1518 (por ejemplo, UL). El terminal de acceso (AT) 1516 está en comunicación con las antenas 1504 y 1506, donde las antenas 1504 y 1506 transmiten información al terminal de acceso (AT) 1520 a través del enlace directo 1522 (por ejemplo, DL) y reciben información del terminal de acceso (AT) 1520 a través del enlace inverso 1524 (por ejemplo, UL). En un sistema de FDD, los enlaces de comunicación 1516, 1518, 1522 y 1524 pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 1516 puede utilizar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 1518.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse a menudo se conoce como un sector de la red de acceso. En la realización, cada grupo de antenas está diseñado para comunicarse para acceder a terminales en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 1500.

En la comunicación sobre los enlaces directos 1516 y 1520, las antenas transmisoras de la red de acceso 1500 pueden utilizar formación de haces para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 1514 y 1520. Además, una red de acceso que usa formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura normalmente provoca menos interferencia para acceder a terminales en celdas aledañas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o una estación base utilizada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse como punto de acceso, un Nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un eNodoB o algún otro término. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal, terminal de acceso o algún otro término.

La figura 16 ilustra un diagrama esquemático simplificado de una realización de un sistema MIMO 1600 que incluye un sistema transmisor 1602 (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor 1604 (también conocido como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) según una o más realizaciones descritas en la presente. En el sistema transmisor 1602, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 1606 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1608. Preferiblemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 1608 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos se pueden multiplexar con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón conocido de datos que se procesa de una manera conocida y se puede usar en el

sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos luego se modulan (por ejemplo, símbolo cartografiado) según un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 1610.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos luego se proporcionan a un procesador TX MIMO 1612, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 1612 luego proporciona flujos de símbolos de modulación N_T a transmisores N_T (TMTR) 1614a a 1614t. Preferiblemente, el procesador TX MIMO 1612 aplica pesos de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo. Cada transmisor 1614 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales análogas y condiciones adicionales (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte las señales análogas) para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión por el canal MIMO. Las señales moduladas N_T desde los transmisores 1614a a 1614t luego se transmiten desde las antenas N_T 1616a a 1616t, respectivamente.

En el sistema receptor 1604, las señales moduladas transmitidas son recibidas por las antenas N_R 1618a a 1618r y la señal recibida desde cada antena 1618 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 1620a a 1620r. Cada receptor 1620 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

Luego, un procesador de datos RX 1622 recibe y procesa los flujos de símbolos recibidos N_R desde receptores N_R 1620 en base a una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar flujos de símbolos "detectados" N_T . Luego, el procesador de datos RX 1622 demodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 1622 es complementario al realizado por el procesador TX MIMO 1612 y el procesador de datos TX 1608 en el sistema transmisor 1602.

Un procesador 1624 determina periódicamente qué matriz de codificación previa se debe utilizar (descrita a continuación). El procesador 1624 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción del índice de la matriz y una porción del valor del rango.

El mensaje del enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicaciones y/o el flujo de datos recibidos. El mensaje del enlace inverso es luego procesado por un procesador de datos TX 1626, que también recibe datos de tráfico para una serie de flujos de datos desde una fuente de datos 1628, modulados por un modulador 1630, condicionado por transmisores 1620a a 1620r, y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 1602.

En el sistema transmisor 1602, las señales moduladas desde el sistema receptor 1604 son recibidas por las antenas 1616, condicionadas por los receptores 1614, demoduladas por un demodulador 1632 y procesadas por un procesador de datos RX 1634 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 1604. El procesador 1610 luego determina qué matriz de precodificación utilizar para determinar los pesos de formación de haces y luego procesa el mensaje extraído.

La memoria 1636 se puede usar para almacenar temporalmente algunos datos computacionales/almacenados en el búfer desde 1632 o 1634 a través del procesador 1630, almacenar algunos datos almacenados en el búfer desde 1606 o almacenar algunos códigos de programa específicos. Además, la memoria 1638 se puede usar para almacenar temporalmente algunos datos computacionales/almacenados en el búfer desde 1622 a través del procesador 1624, almacenar algunos datos almacenados en el búfer desde 1628 o almacenar algunos códigos de programa específicos.

Volviendo a la figura 17, se ilustra un diagrama esquemático funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación 1700 según una o más realizaciones descritas en la presente. Como se ilustra en la figura 17, el dispositivo de comunicación 1700 en un sistema de comunicación inalámbrica se puede utilizar para realizar los dispositivos móviles (o AT) 1514 y 1520 en la figura 15, y el sistema de comunicaciones inalámbricas puede ser el sistema LTE. El dispositivo de comunicación 1700 puede incluir un dispositivo de entrada 1702, un dispositivo de salida 1704, un circuito de control 1706, una unidad central de procesamiento (CPU) 1708, una memoria 1710, un código del programa 1712 y un transceptor 1714.

El circuito de control 1706 ejecuta el código del programa 1712 en la memoria 1710 a través de la CPU 1708, controlando así una operación del dispositivo de comunicaciones 1700. El dispositivo de comunicaciones 1700 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 1702, como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 1704, como un monitor o altavoces. El transceptor 1714 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregando señales recibidas al circuito de control 1706 y emitiendo señales generadas por el circuito de control 1706 de forma inalámbrica.

En consecuencia, un dispositivo de comunicación según se describe en la presente, preferiblemente un UE, puede comprender un circuito de control 1706, un procesador 1708 instalado en el circuito de control 1706, una memoria 1710

5 instalada en el circuito de control 1706 y acoplada al procesador 1708, en donde el procesador 1708 está configurado para ejecutar un código del programa 1712 almacenado en la memoria 1710 para realizar los pasos del método y/o proporcionar funcionalidad como se describe en la presente. Como ejemplo no limitativo, el código del programa de ejemplo (*por ejemplo*, el código del programa 1712) puede comprender instrucciones ejecutables por computadora como se describió anteriormente con respecto a cualquiera de las figuras 6 a 11, porciones del mismo y/o instrucciones complementarias o suplementarias del mismo, además de instrucciones ejecutables por computadora configuradas para lograr funcionalidades según se describe en la presente.

10 La figura 18 es un diagrama esquemático simplificado del código del programa 1712 mostrado en la figura 17 según una o más realizaciones descritas en la presente. Preferiblemente, el código del programa 1712 incluye una capa de aplicación 1800, una porción 1802 de la capa 3 y una porción 1804 de la capa 2, y está acoplado a una porción 1806 de la capa 1. La porción 1802 de la capa 3 generalmente realiza el control de recursos de radio. La porción 1804 de la capa 2 generalmente realiza el control del enlace. La parte 1806 de la capa 1 generalmente realiza conexiones físicas.

15 Para el sistema LTE o LTE-A, la porción 1804 de la capa 2 puede incluir una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC). La parte 1802 de la capa 3 puede incluir una capa de control de recursos de radio (RRC).

20 Anteriormente se han descrito varios aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas de la presente pueden incorporarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura o función específicas que se divulguen en la presente son meramente representativas. Basándose en las enseñanzas de la presente, un experto en la técnica debería apreciar que un aspecto divulgado en la presente puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversas formas. Por ejemplo, se puede implementar un aparato o se puede poner en práctica un método usando cualquiera de los aspectos expuestos en la presente. Además, tal aparato se puede implementar o tal método se puede poner en práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de uno o más de los aspectos expuestos en la presente. Como ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes basándose en frecuencias de repetición de pulsos. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes en función de la posición o desplazamientos de pulso. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes en función de las secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos, los canales concurrentes pueden establecerse en función de las frecuencias de repetición de pulsos, posiciones o desplazamientos de pulso y secuencias de salto de tiempo.

35 Los expertos en la técnica comprenderán que la información y las señales se pueden representar utilizando una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que se puede hacer referencia a lo largo de la descripción anterior pueden estar representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

40 Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos y pasos de algoritmo descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente pueden implementarse como *hardware* electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación análoga, o una combinación de ambas, que puede diseñarse usando codificación de fuente o alguna otra técnica), varias formas de programa o código de diseño que incorporan instrucciones (que en la presente pueden denominarse de manera conveniente como "*software*" o un "módulo de *software*"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de *hardware* y *software*, anteriormente se han descrito varios componentes, bloques, módulos, circuitos y pasos ilustrativos en general en términos de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como *hardware* o *software* depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas al sistema en general. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas formas para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como una desviación del alcance de la presente divulgación. Además, los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente pueden implementarse o realizarse mediante o dentro de un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, una puerta separada o lógica de transistor, componentes de *hardware* separados, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en la presente, y pueden ejecutar los códigos o las instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

Se entiende que cualquier orden o jerarquía de pasos específicos en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra.

65 Sobre la base de las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o la jerarquía de pasos en los procesos pueden reorganizarse mientras permanece dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones del método

adjuntas presentan los elementos de los diversos pasos en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados. Los pasos de un método o algoritmo descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente pueden incorporarse directamente en el *hardware*, en un módulo de *software* ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de *software* (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos, por ejemplo una memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por computadora conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra se puede acoplar a una máquina como, por ejemplo, una computadora/procesador (que en la presente puede denominarse de manera conveniente como "procesador") de manera que el procesador pueda leer y escribir la información (por ejemplo, el código) desde y hacia el medio de almacenamiento.

Un medio de almacenamiento de muestra puede ser parte integral del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en el equipo del usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes separados en el equipo del usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por computadora que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos, un producto de programa informático puede comprender materiales de empaque. Si bien la invención se ha descrito en relación con varios aspectos, se entenderá que la invención podrá tener modificaciones adicionales. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier variación, uso o adaptación de la invención siguiendo, en general, los principios de la invención, e incluyendo los puntos de partida de la presente divulgación que están dentro de la práctica conocida y habitual dentro de la técnica a la que pertenece la invención.

La referencia a lo largo de esta especificación a "realización" o "una realización" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrita en relación con la realización se incluye en al menos una realización. Por tanto, las frases "en una realización", "en un aspecto" o "en una realización" en varios lugares a lo largo de esta especificación no necesariamente se refieren a la misma realización. Además, los rasgos, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

Como se usa en esta divulgación, en algunas realizaciones, los términos "componente", "sistema", "interfaz" y similares están destinados a referirse, o comprender una entidad relacionada con la computadora o una entidad relacionada con un aparato operativo con una o más funcionalidades específicas, en donde la entidad puede ser un *hardware*, una combinación de *hardware* y *software*, *software* o *software* en ejecución y/o *firmware*. Como ejemplo, un componente puede ser, entre otros, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, instrucciones ejecutables por computadora, un programa y/o una computadora. A modo ilustrativo y no limitativo, tanto una aplicación que se ejecuta en un servidor como el servidor pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente se puede localizar en una computadora y/o distribuir entre dos o más computadoras. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por computadora que tienen varias estructuras de datos allí almacenadas. Los componentes pueden comunicarse a través de procesos locales y/o remotos, según una señal que tiene uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido y/o a través de una red como Internet con otros sistemas a través de la señal). Como otro ejemplo, un componente puede ser un aparato con una funcionalidad específica proporcionada por partes mecánicas operadas por circuitos eléctricos o electrónicos, que es operado por una aplicación de *software* o una aplicación de *firmware* ejecutada por uno o más procesadores, en donde el procesador puede ser interno o externo al aparato y puede ejecutar al menos una parte del *software* o aplicación de *firmware*. Como otro ejemplo adicional, un componente puede ser un aparato que proporciona una funcionalidad específica a través de componentes electrónicos sin partes mecánicas, los componentes electrónicos pueden comprender un procesador en el mismo para ejecutar el *software* o *firmware* que confiere al menos en parte la funcionalidad de los componentes electrónicos. En un aspecto, un componente puede emular un componente electrónico a través de una máquina virtual, por ejemplo, dentro de un sistema informático en la nube. Si bien se han ilustrado varios componentes como componentes separados, se apreciará que se pueden implementar múltiples componentes como un solo componente, o un solo componente se puede implementar como múltiples componentes, sin apartarse de las realizaciones de ejemplo.

Además, las palabras "ejemplo" y "ejemplar" se utilizan en la presente con el significado de servir como ejemplo o ilustración. Cualquier realización o diseño descrito en la presente como "ejemplo" o "ejemplar" no necesariamente debe interpretarse como preferido o ventajoso sobre otras realizaciones o diseños. Más bien, el uso de la palabra ejemplo o ejemplar pretende presentar conceptos de manera concreta. Tal como se usa en esta solicitud, el término "o" pretende significar un "o" inclusivo en lugar de un "o" exclusivo. Es decir, a menos que se especifique lo contrario resulte claro a partir del contexto, "X emplea A o B" pretende significar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, si X emplea A; X emplea a B; o X emplea tanto A como B, entonces "X emplea A o B" se satisface en cualquiera de los casos anteriores. Además, los artículos "un" y "una/o" tal como se utilizan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas deben interpretarse en general en el sentido de "uno o más" a menos que se especifique lo contrario o quede claro por el contexto que se refiere a una forma singular.

Además, términos como "equipo de dispositivo móvil", "estación móvil", "móvil", "estación de suscriptor", "terminal de acceso", "terminal", "microteléfono", "dispositivo de comunicación", "dispositivo móvil" (y/o términos que representan

terminología similar) pueden hacer referencia a un dispositivo inalámbrico utilizado por un suscriptor o dispositivo móvil de un servicio de comunicación inalámbrica para recibir o transmitir datos, control, voz, video, sonido, juegos o sustancialmente cualquier flujo de datos o flujo de señalización. Los términos anteriores se utilizan indistintamente en la presente y con referencia a los dibujos relacionados. Asimismo, los términos "punto de acceso (AP)", "estación base (BS)", transceptor BS, dispositivo BS, sitio de celda, dispositivo del sitio de celda, "Nodo B (NB)", "Nodo B evolucionado (eNodo B)", "Nodo B doméstico (HNB)" y similares se utilizan indistintamente en la solicitud y se refieren a un componente o dispositivo de red inalámbrica que transmite y/o recibe datos, control, voz, video, sonido, juegos o sustancialmente cualquier flujo de datos o flujo de señalización de una o más estaciones de suscriptor. Los flujos de datos y de señalización pueden ser paquetes o flujos basados en tramas.

Además, los términos "dispositivo", "dispositivo de comunicación", "dispositivo móvil", "suscriptor", "entidad cliente", "consumidor", "entidad cliente", "entidad" y similares se emplean indistintamente en todas partes, a menos que el contexto justifique distinciones particulares entre los términos. Debe apreciarse que tales términos pueden referirse a entidades humanas o componentes automatizados soportados mediante inteligencia artificial (por ejemplo, una capacidad para hacer inferencias basadas en formalismos matemáticos complejos), que pueden proporcionar visión simulada, reconocimiento de sonido, etc. Las realizaciones descritas en la presente pueden explotarse sustancialmente en cualquier tecnología de comunicación inalámbrica, que comprende, entre otros, fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), sistema global para comunicaciones móviles (GSM), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), servicio general de paquetes vía radio mejorado (GPRS mejorado), proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), evolución a largo plazo (LTE), proyecto de asociación de tercera generación 2 (3GPP2) banda ancha ultra móvil (UMB), acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), Z-Wave, Zigbee y otras tecnologías inalámbricas 802.XX y/o tecnologías de telecomunicaciones heredadas. En la presente se proporcionan sistemas, métodos y/o medios de almacenamiento legibles por máquina para facilitar un canal de control de enlace descendente de dos etapas para sistemas 5G. Los sistemas inalámbricos heredados como LTE, evolución a largo plazo avanzada (LTE-A), acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), etc., usan un formato de modulación fijo para los canales de control de enlace descendente. El formato de modulación fijo implica que el formato del canal de control de enlace descendente siempre se codifica con un solo tipo de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase cuadrivalente (QPSK)) y tiene una velocidad de código fija. Además, el codificador de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) usa una velocidad de código madre único y fijo de 1/3 con coincidencia de velocidad. Este diseño no tiene en cuenta las estadísticas del canal. Por ejemplo, si el canal desde el dispositivo BS al dispositivo móvil es muy bueno, el canal de control no puede usar esta información para ajustar la modulación, la velocidad de código, asignando así innecesariamente energía al canal de control. De manera similar, si el canal desde la BS al dispositivo móvil es deficiente, existe la probabilidad de que el dispositivo móvil no pueda decodificar la información recibida solo con la modulación fija y la velocidad de código. Como se usa en la presente, el término "inferir" o "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonar o inferir estados del sistema, entorno, usuario y/o intención a partir de un conjunto de observaciones capturadas a través de eventos y/o datos. Los datos y eventos capturados pueden incluir datos del usuario, datos del dispositivo, datos del entorno, datos de los sensores, datos del sensor, datos de la aplicación, datos implícitos, datos explícitos, etc. La inferencia se puede emplear para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una probable distribución sobre estados de interés en base a una consideración de datos y eventos, por ejemplo.

La inferencia también puede referirse a técnicas empleadas para componer eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o datos.

Dicha inferencia resulta en la construcción de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o datos de eventos almacenados, si los eventos están correlacionados en una proximidad temporal cercana y si los eventos y datos provienen de uno o varios eventos y fuentes de datos. Se pueden emplear varios esquemas y/o sistemas de clasificación (por ejemplo, máquinas de vectores de soporte, redes neuronales, sistemas expertos, redes de creencias bayesianas, lógica difusa y motores de fusión de datos) relacionados con llevar a cabo acciones automáticas y/o inferidas en relación con el tema divulgado.

Además, las diversas realizaciones se pueden implementar como un método, aparato o artículo de fabricación utilizando técnicas convencionales de programación y/o ingeniería para producir *software*, *firmware*, *hardware* o cualquier combinación de los mismos para controlar una computadora para implementar el tema divulgado. El término "artículo de fabricación", como se usa en la presente, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo legible por computadora, dispositivo legible por máquina, soporte legible por computadora, medio legible por computadora, medio legible por máquina, medios de comunicación/almacenamiento legibles por computadora (o legibles por máquina). Por ejemplo, los medios legibles por computadora pueden comprender, entre otros, un dispositivo de almacenamiento magnético, por ejemplo, un disco duro; disco flexible; banda(s) magnética(s); un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco de video digital (DVD), un Blu-ray Disc™ (BD)); una tarjeta inteligente; un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, dispositivo, llave); y/o un dispositivo virtual que emula un dispositivo de almacenamiento y/o cualquiera de los medios legibles por computadora anteriores. Por supuesto, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden llevar a cabo muchas modificaciones a esta configuración sin apartarse del alcance de las diversas realizaciones.

La descripción anterior de las realizaciones ilustradas de la divulgación en cuestión, incluida la descripción en el sumario, no pretenden ser exhaustivas ni limitar las realizaciones divulgadas a las formas precisas divulgadas. Aunque en la

presente se describen realizaciones y ejemplos específicos con fines ilustrativos, son posibles diversas modificaciones que se consideran dentro del alcance de tales realizaciones y ejemplos, como pueden reconocer los expertos en la técnica.

- 5 En tal sentido, aunque el tema se ha descrito en la presente en relación con varias realizaciones y las figuras correspondientes, cuando corresponda, debe entenderse que pueden usarse otras realizaciones similares o pueden hacerse modificaciones y adiciones a las realizaciones descritas para realizar la misma función, similar, alternativa o sustitutiva de la materia divulgada sin desviarse de la misma. Por lo tanto, la materia objeto divulgada no debe limitarse a ninguna realización individual descrita en la presente, sino que debe interpretarse en amplitud y alcance según las reivindicaciones adjuntas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un método, llevado a cabo por un dispositivo que comprende un procesador, que comprende:
- 5 recibir una primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente en PUSCH durante un primer intervalo de tiempo de transmisión (702) y recibir una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente en PUSCH durante un segundo intervalo de tiempo de transmisión (704), en donde el segundo intervalo de tiempo de transmisión superpone al menos un símbolo con el primer intervalo de tiempo de transmisión, y
- 10 en donde la longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y la longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión son diferentes; determinar la transmisión, mediante el dispositivo, de la primera transmisión de datos de enlace ascendente o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente dependiendo de la longitud más corta del primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión, en donde la transmisión de datos de enlace ascendente determinada anula la programación de la transmisión de datos de enlace ascendente no determinada, y
- 15 transmitir, mediante el dispositivo, la primera o segunda transmisión de datos de enlace ascendente determinada durante el primer o segundo intervalo de tiempo de transmisión programado.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en donde transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente determinada o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente comprende transmitir la segunda transmisión de datos de enlace ascendente para anular la programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión es más corto que la longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión.
- 25 3. El método de la reivindicación 1, en donde transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente determinada o la segunda transmisión de datos de enlace ascendente comprende transmitir la primera transmisión de datos de enlace ascendente para anular una programación de la segunda transmisión de datos de enlace ascendente en base a una determinación de que la longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión es más corto que la longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión.
- 30 4. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde la segunda información de control de enlace descendente se recibe después de recibir la primera información de control de enlace descendente.
- 35 5. Un método, llevado a cabo por un dispositivo que comprende un procesador, que comprende:
- recibir una primera información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una primera transmisión de datos de enlace ascendente en PUSCH durante un primer intervalo de tiempo de transmisión (802) y recibir una segunda información de control de enlace descendente relacionada con la programación de una segunda transmisión de datos de enlace ascendente en PUSCH durante un segundo intervalo de tiempo de transmisión (804), en donde el segundo intervalo de tiempo de transmisión superpone al menos un símbolo con el primer intervalo de tiempo de transmisión, y
- 40 en donde la longitud del primer intervalo de tiempo de transmisión y la longitud del segundo intervalo de tiempo de transmisión son diferentes; determinar transmitir, mediante el dispositivo, la segunda transmisión de datos de enlace ascendente cuando se recibe la segunda información de control de enlace descendente después de recibir la primera información de control de enlace descendente, en donde la segunda transmisión de datos de enlace ascendente anula la programación de la primera transmisión de datos de enlace ascendente y transmite, mediante el dispositivo, la segunda transmisión de datos de enlace ascendente durante el segundo intervalo de tiempo de transmisión.
- 45 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 4 a 5, en donde el dispositivo no transmite la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.
- 50 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 4 a 6, que comprende además transmitir, mediante el dispositivo, una tercera transmisión de datos de enlace ascendente en al menos un símbolo no superpuesto de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.
- 55 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 4 a 7, en donde la tercera transmisión de datos de enlace ascendente se perfora desde la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.
- 60 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 4 a 8, en donde un parámetro de transmisión de la tercera transmisión de datos de enlace ascendente deriva de la primera transmisión de datos de enlace ascendente que es anulada por la segunda transmisión de datos de enlace ascendente.
- 65

- 5 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 4 a 9, en donde la primera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un primer esquema de modulación y codificación y la tercera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un segundo esquema de modulación y codificación, en donde el primer esquema de modulación y codificación y el segundo esquema de modulación y codificación son un mismo esquema de modulación y codificación y/o en donde la primera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un primer tamaño de bloque de transporte y la tercera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un segundo tamaño de bloque de transporte, en donde el primer tamaño de bloque de transporte y el segundo tamaño de bloque de transporte son del mismo tamaño de bloque de transporte.
- 10 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 o 4 a 10, en donde la primera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un primer proceso de solicitud de repetición automática híbrida y la tercera transmisión de datos de enlace ascendente comprende un segundo proceso de solicitud de repetición automática híbrida, en donde el primer proceso de solicitud de repetición automática híbrida y el segundo proceso de solicitud de repetición automática híbrida son un mismo proceso de solicitud de repetición automática híbrida.
- 15 12. Un dispositivo de comunicación (1700), que comprende:
- 20 un circuito de control (1706),
un procesador (1708) instalado en el circuito de control (1706),
una memoria (1710) instalada en el circuito de control (1706) y acoplada al procesador (1708), en donde el procesador (1708) está configurado para ejecutar un código del programa (1712) almacenado en la memoria (1710) para llevar a cabo los pasos del método como se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

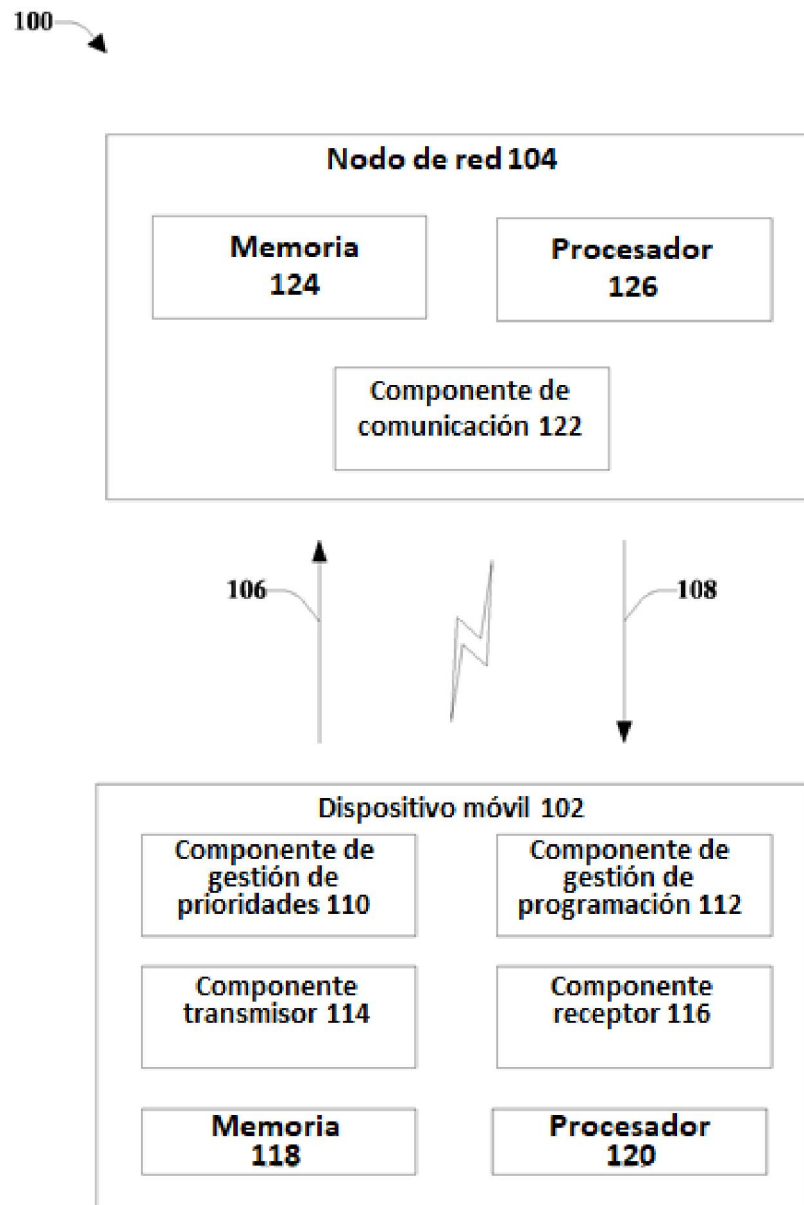


FIG. 1

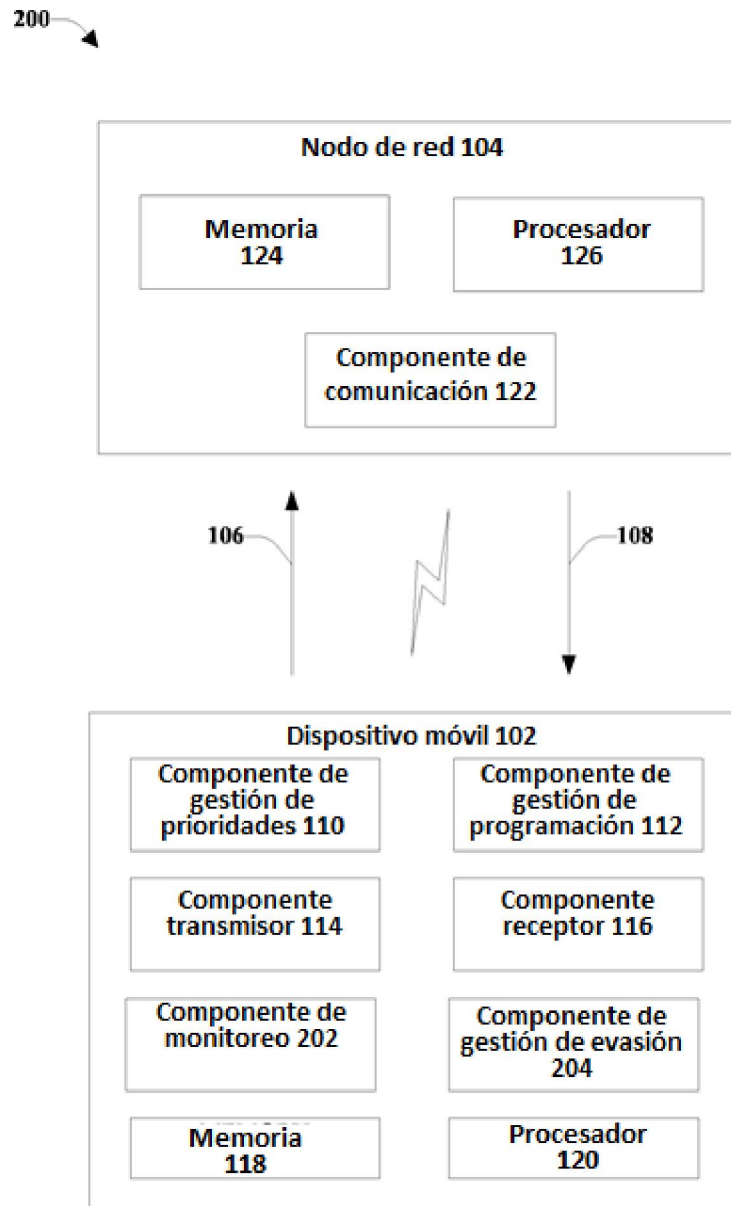


FIG. 2

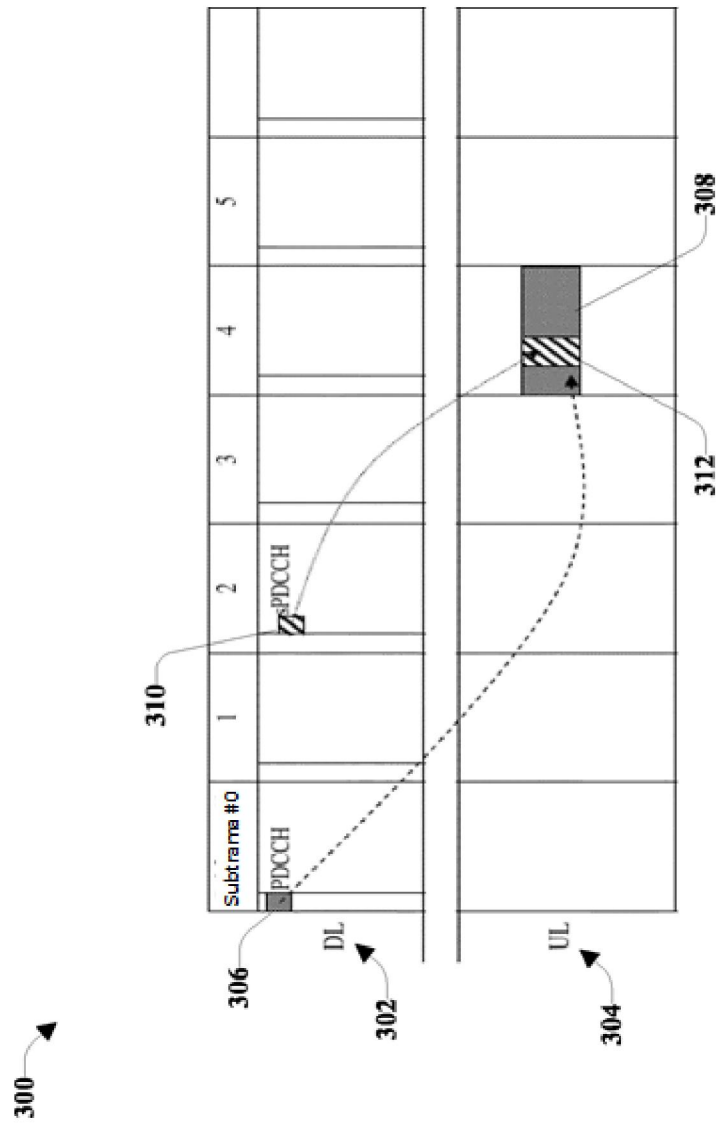


FIG. 3

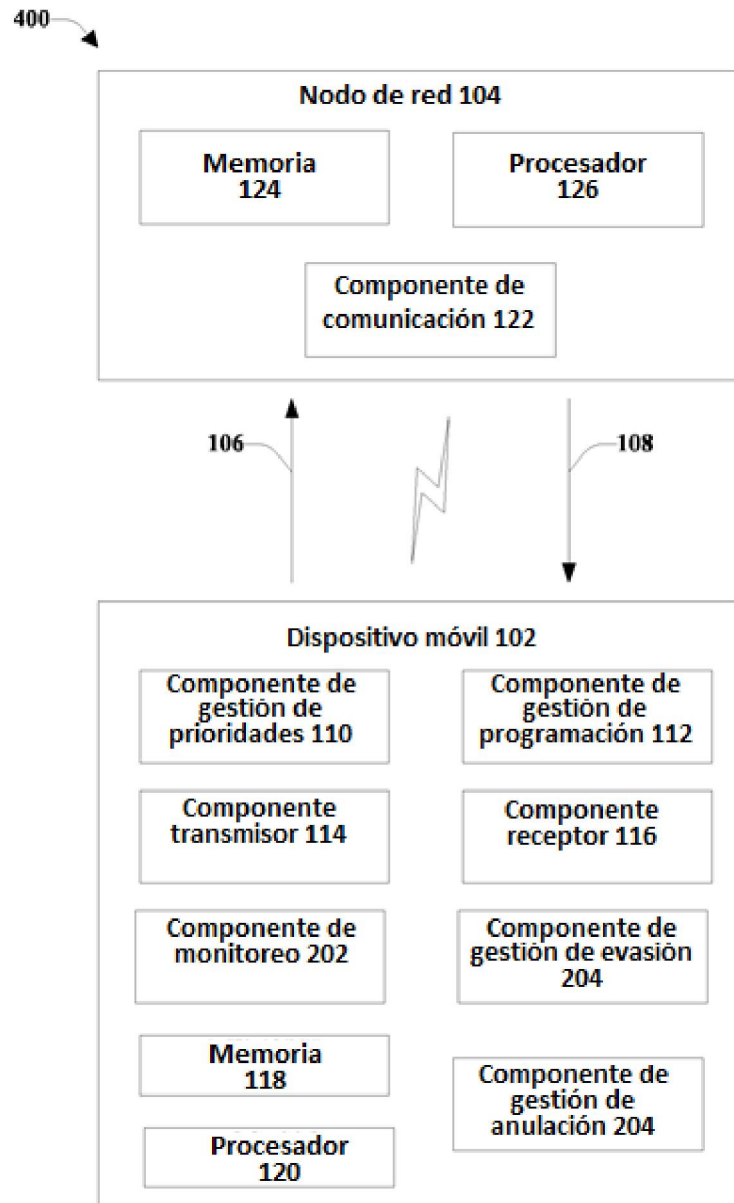


FIG. 4

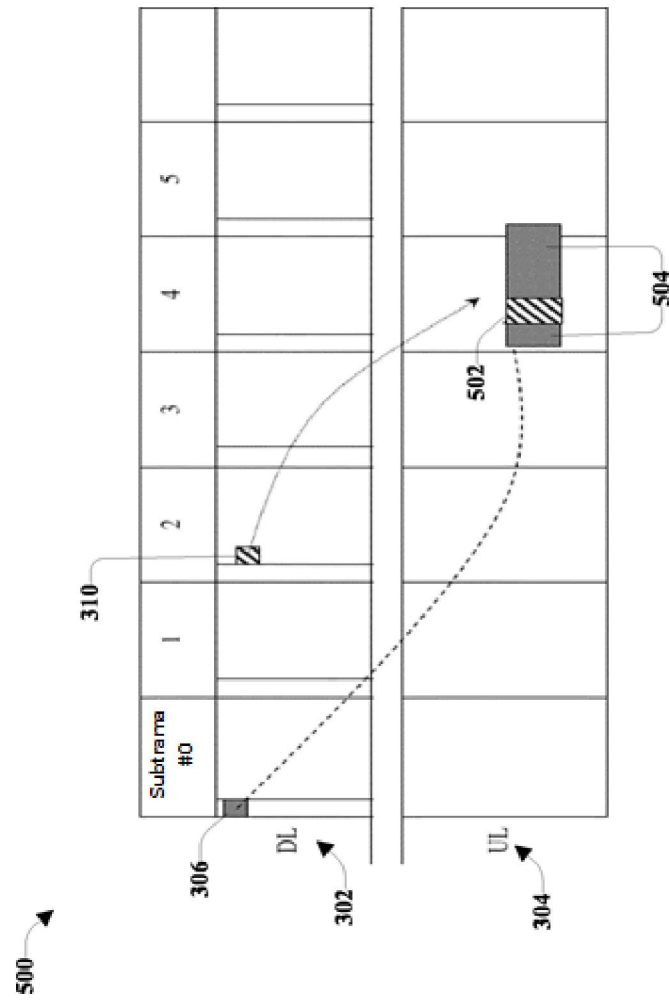


FIG. 5

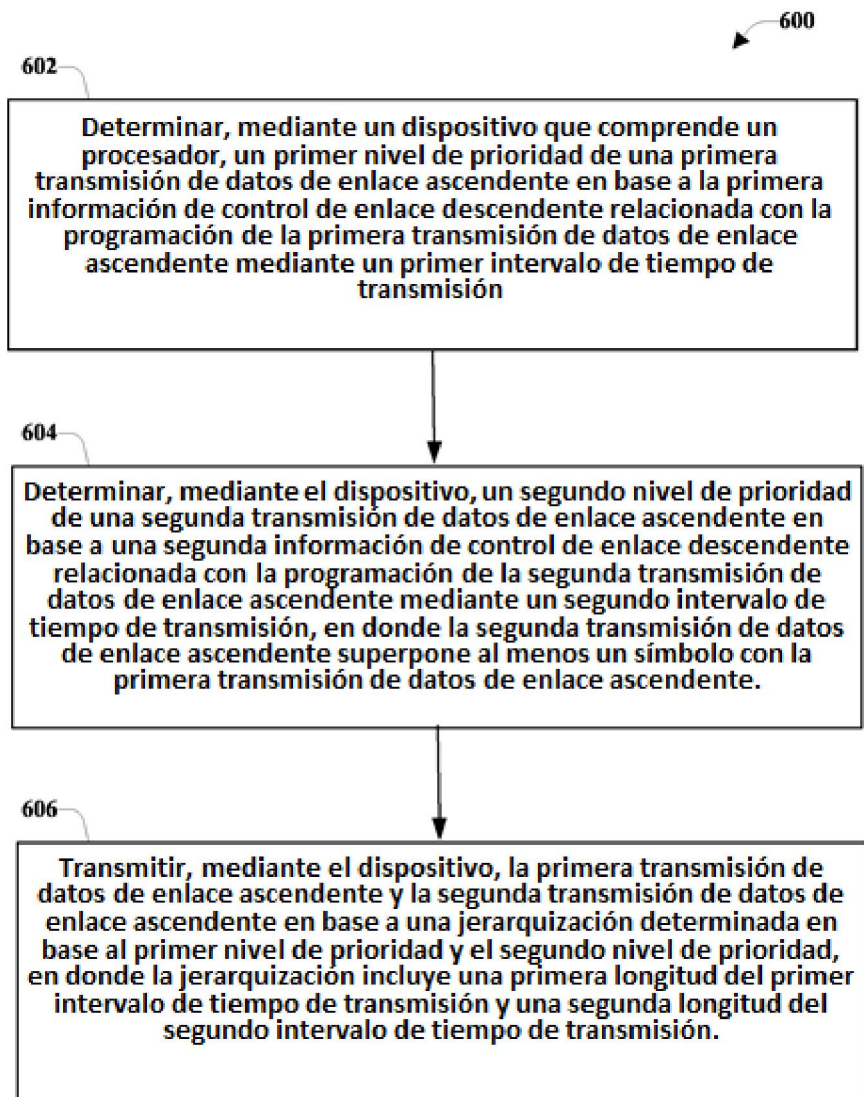


FIG. 6

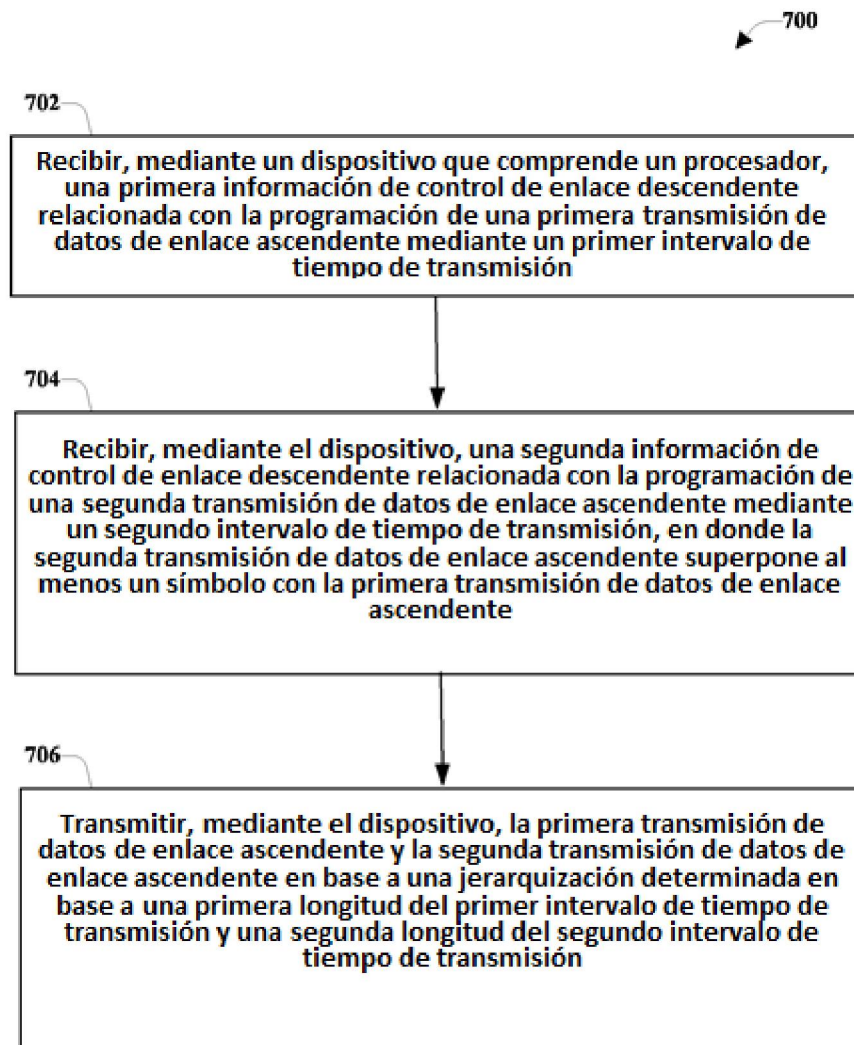
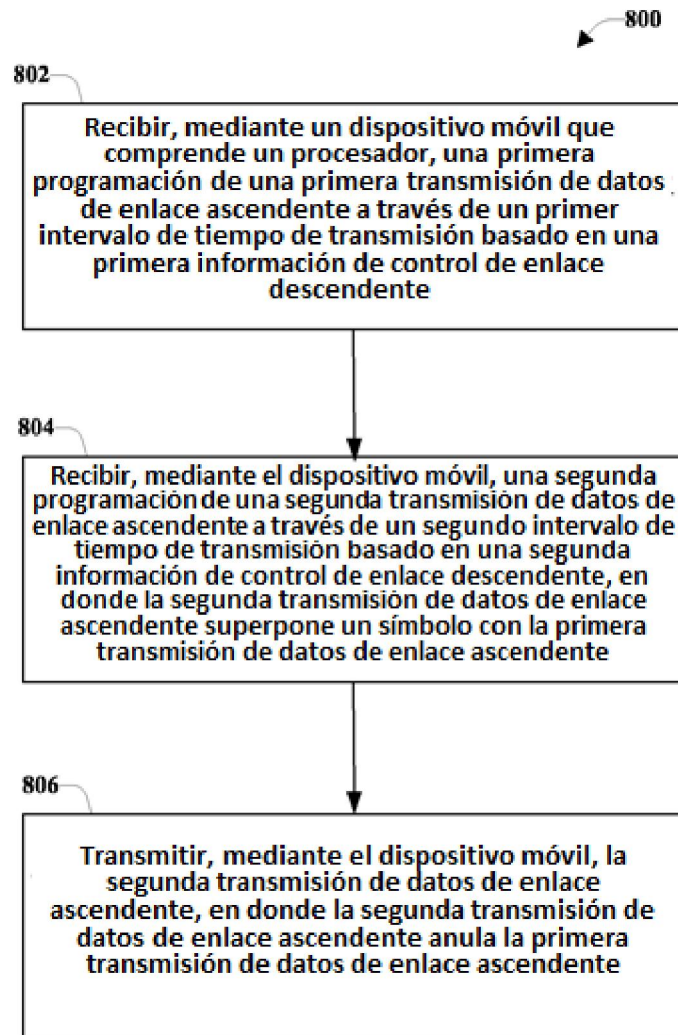


FIG. 7

**FIG. 8**

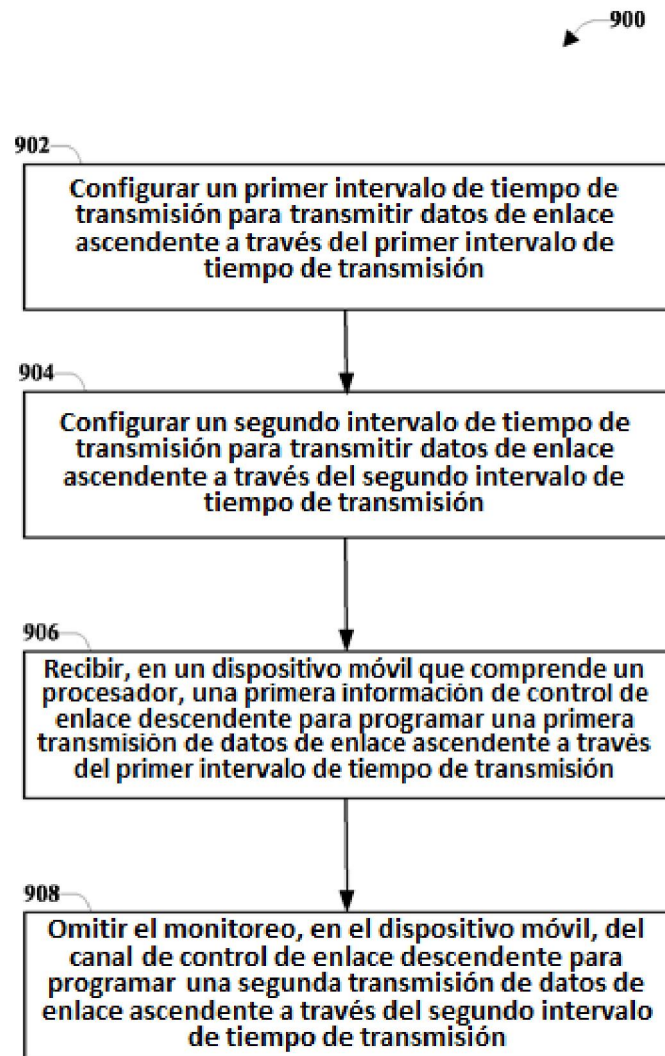


FIG. 9

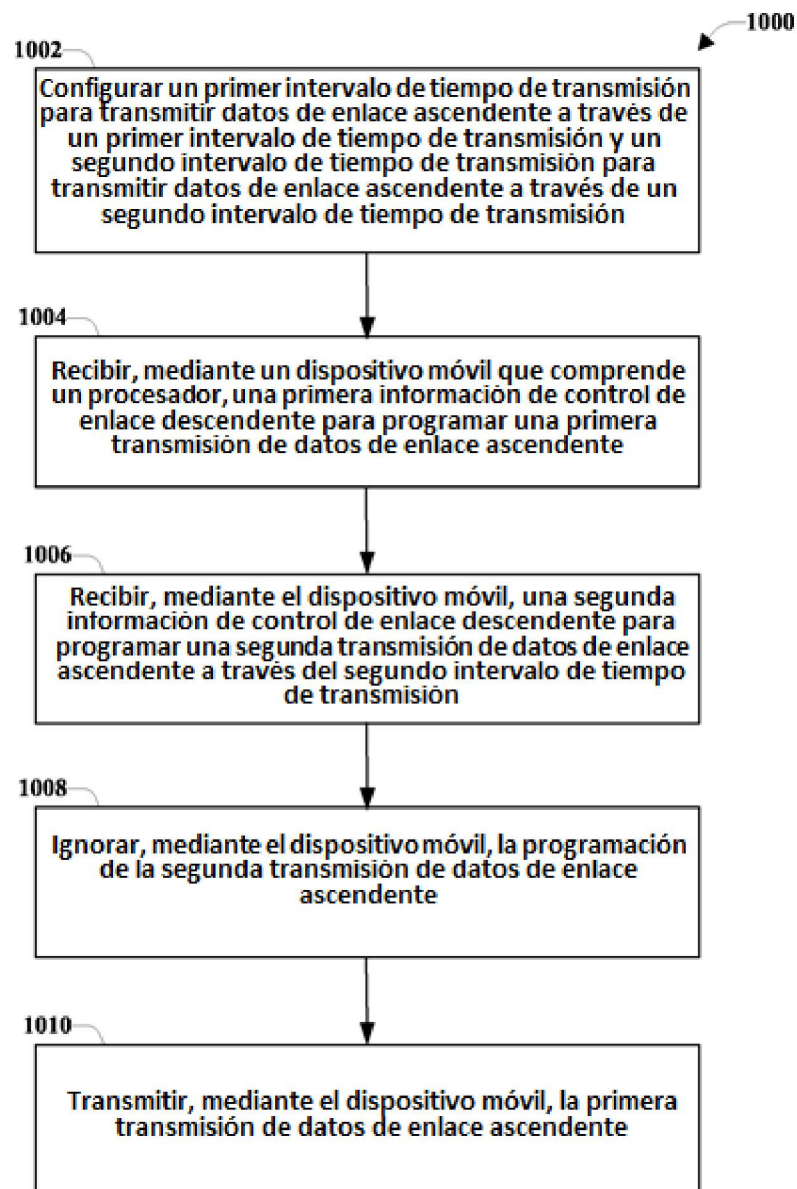


FIG. 10

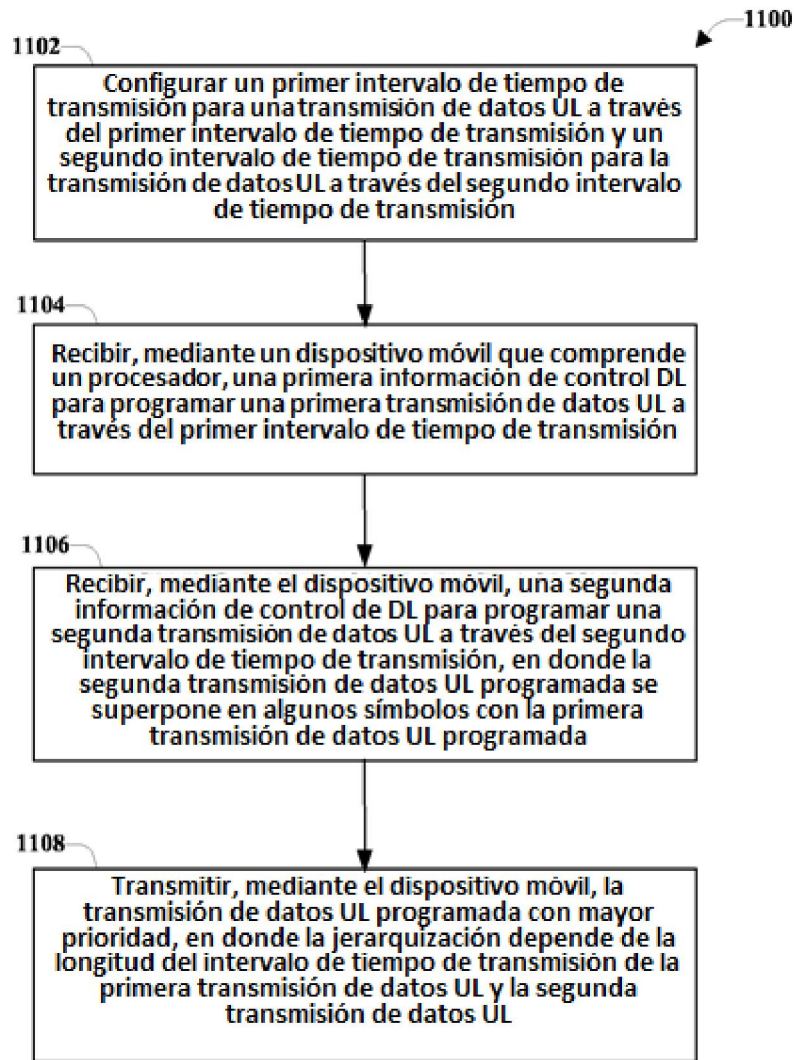


FIG. 11

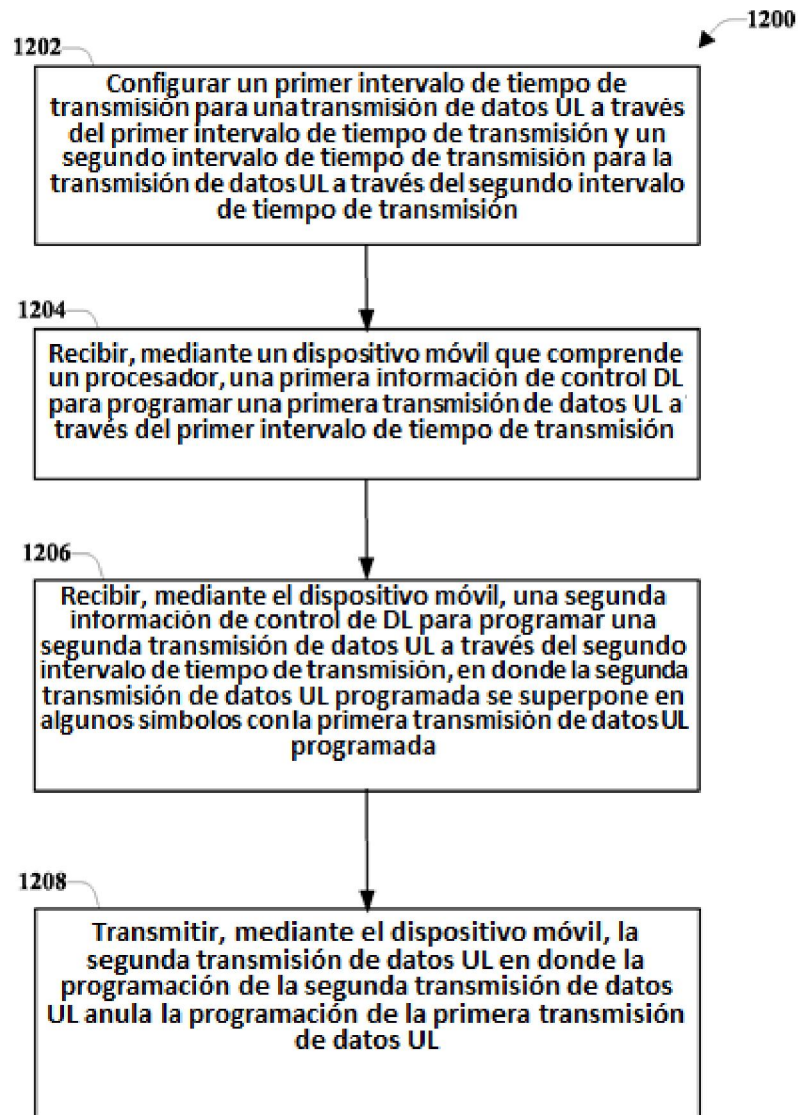


FIG. 12

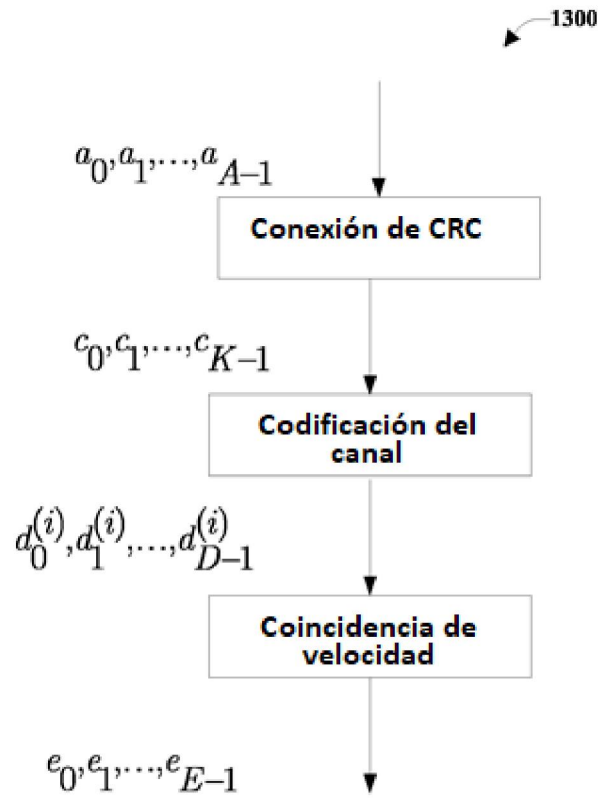


FIG. 13

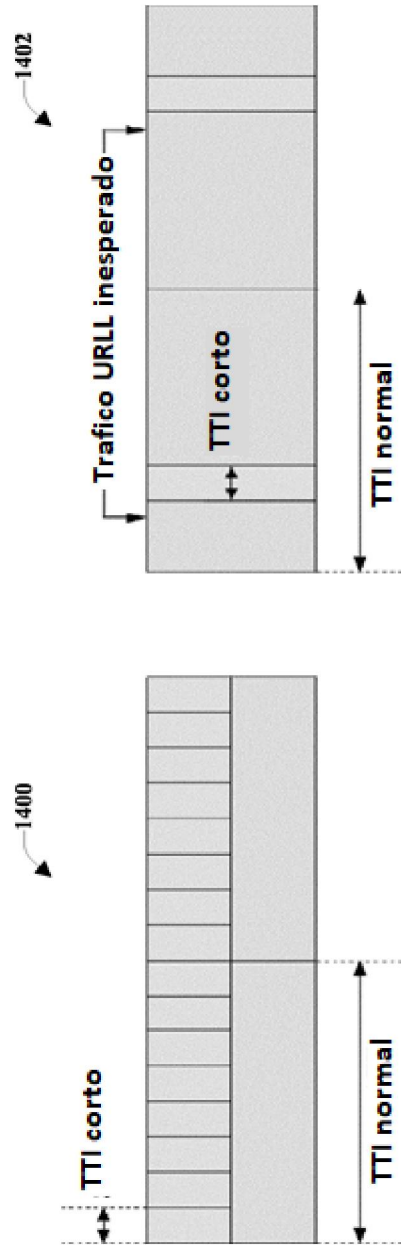


FIG. 14

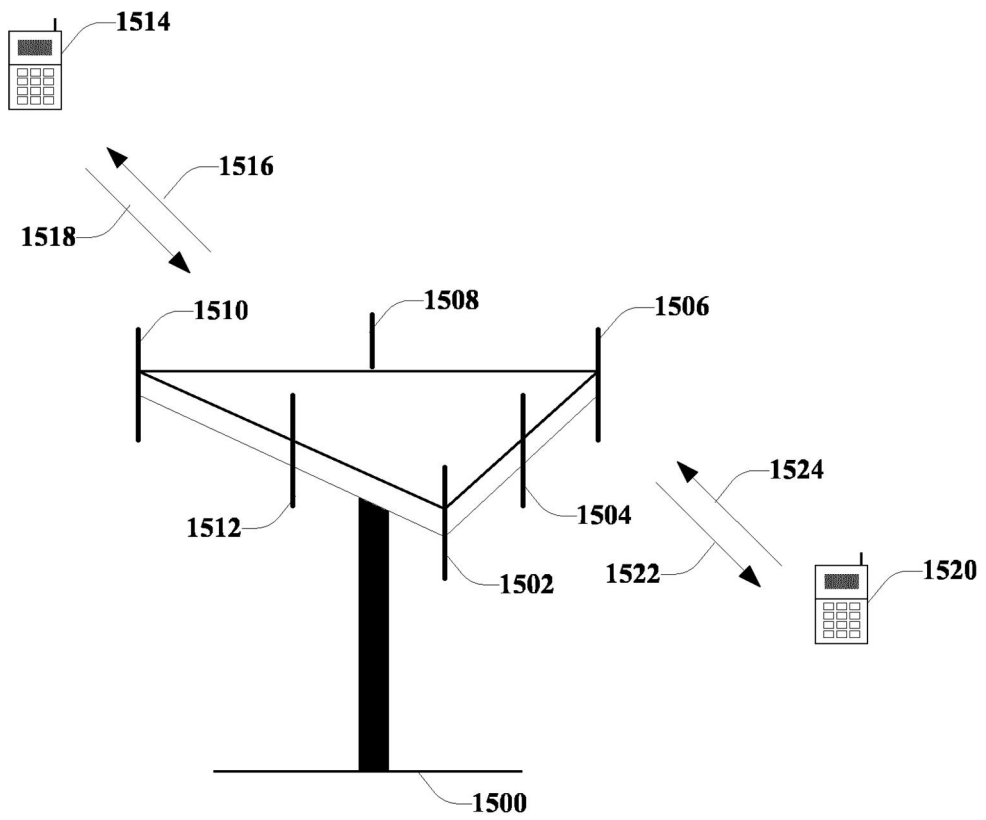


FIG. 15

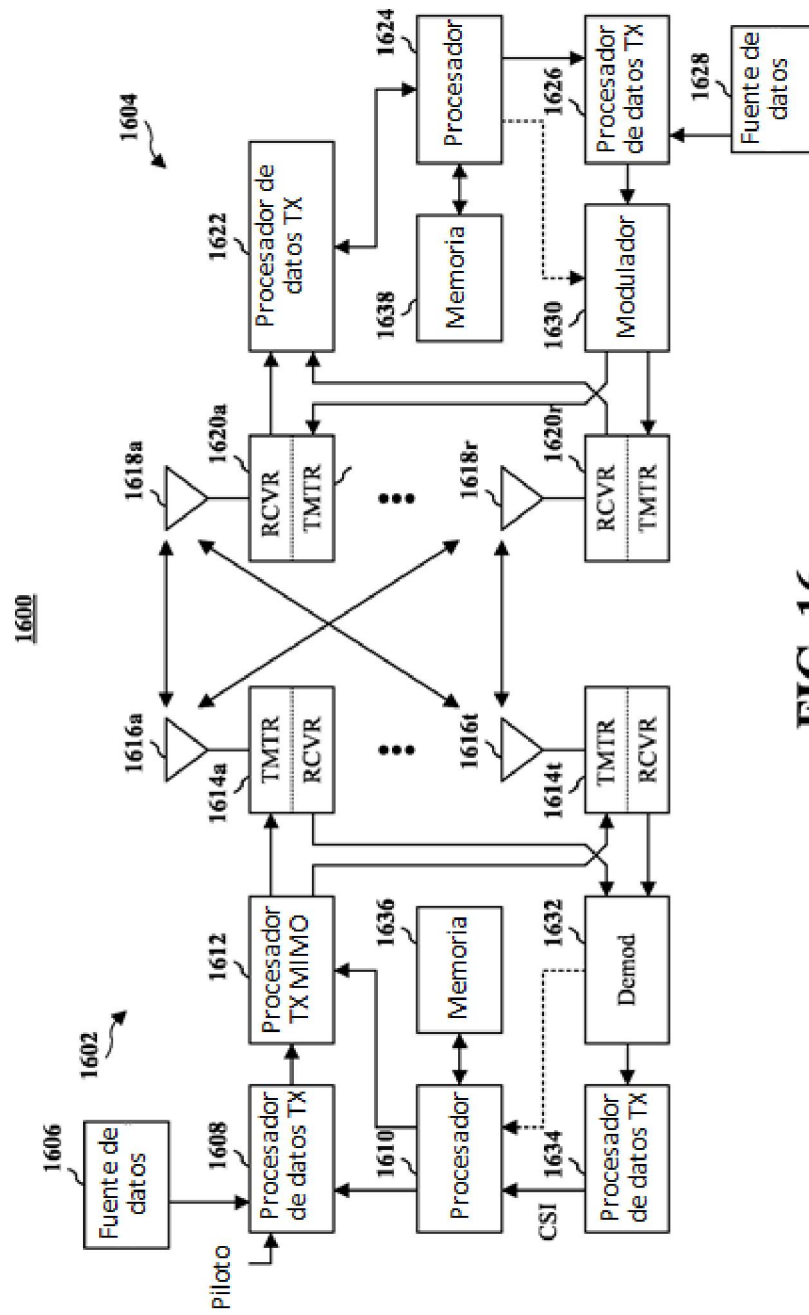


FIG. 16

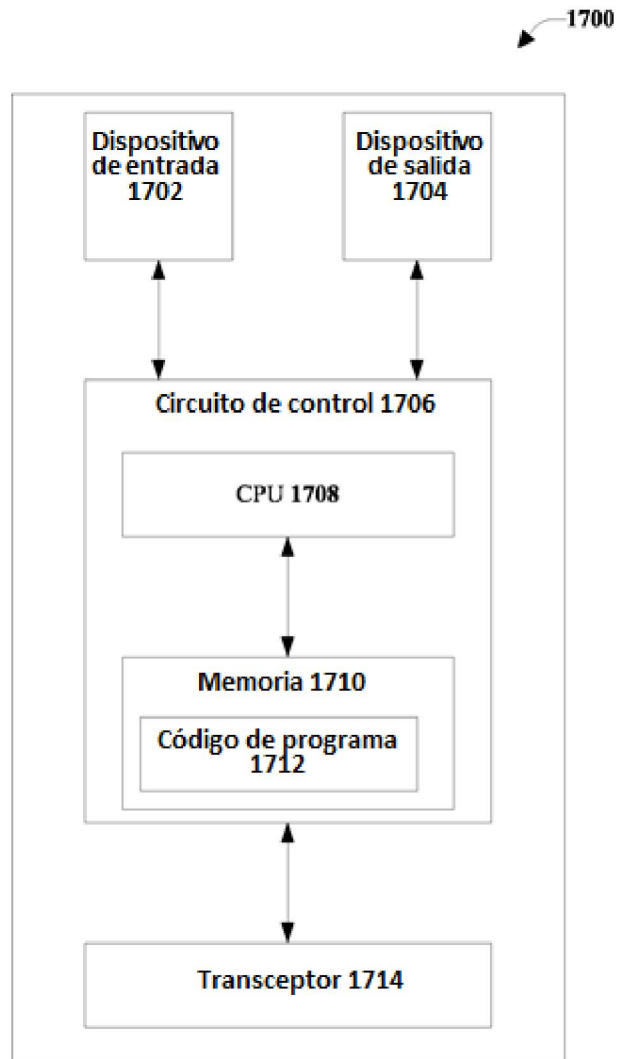


FIG. 17

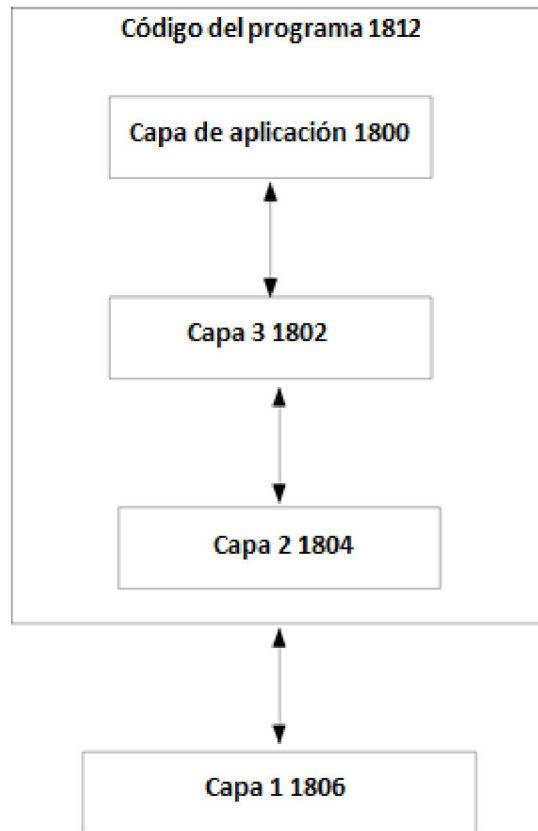


FIG. 18