MÉTODO, APARATO Y PROGRAMA INFORMÁTICO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

Esta descripción se refiere a comunicaciones, y más particularmente a transmisiones en un sistema de comunicación inalámbrica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Un sistema de comunicación puede verse como una instalación que permite la comunicación entre dos o más dispositivos, tales como terminales de usuario, terminales similares a máquinas, estaciones base y/u otros nodos al proporcionar canales de comunicación para transportar información entre los dispositivos de comunicación. Se puede proporcionar un sistema de comunicación, por ejemplo, por medio de una red de comunicación y uno o más dispositivos de comunicación compatibles. La comunicación puede comprender, por ejemplo, comunicación de datos para transportar datos para voz, correo electrónico (e-mail), mensajes de texto, comunicaciones de datos multimedia y/o de contenido, etc. Los ejemplos no limitativos de servicios provistos incluyen llamadas bidireccionales o multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia y acceso a un sistema de red de datos, como Internet.

En un sistema inalámbrico, al menos una parte de las comunicaciones se realiza a través de interfaces inalámbricas. Ejemplos de sistemas inalámbricos incluyen redes móviles terrestres públicas (PLMN), sistemas de comunicación basados en satélites y diferentes redes locales inalámbricas, por ejemplo, redes inalámbricas de área local (WLAN). Una tecnología de red inalámbrica de área local que permite que los dispositivos se conecten a una red de datos se conoce con el nombre comercial WiFi (o Wi-Fi). WiFi a menudo se usa como sinónimo de WLAN. Los sistemas inalámbricos se pueden dividir en celdas y, por lo tanto, a menudo se los denomina sistemas celulares. Una estación base proporciona al menos una celda.

Un usuario puede acceder a un sistema de comunicación por medio de un dispositivo o terminal de comunicación apropiado capaz de comunicarse con una estación base. Por lo tanto, los nodos como las estaciones base a menudo se denominan puntos de acceso. Un dispositivo de comunicación de un usuario a menudo se denomina equipo de usuario (UE). Un dispositivo de comunicación está provisto de un aparato de recepción y transmisión de señal apropiado para permitir comunicaciones, por ejemplo, habilitar comunicaciones con la estación base y/o comunicaciones directamente con otros dispositivos de usuario. El dispositivo de comunicación puede comunicarse en

canales apropiados, por ejemplo, escuchar un canal en el que se transmite una estación, por ejemplo, una estación base de una celda.

Un sistema de comunicación y dispositivos asociados generalmente operan de acuerdo con una norma o especificación dada que establece lo que las diversas entidades asociadas con el sistema pueden hacer y cómo se debe lograr. Los protocolos y/o parámetros de comunicación que se utilizarán para la conexión también se definen típicamente. Ejemplos no limitantes de tecnologías de acceso por radio estandarizadas incluyen GSM (Sistema Global para Móvil), EDGE (Datos Mejorados para Evolución GSM) Redes de Acceso por Radio (GERAN), Redes de Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRAN) y UTRAN evolucionado (E-UTRAN). Un ejemplo de arquitectura de sistema de comunicación es la evolución a largo plazo (LTE) de la tecnología de acceso por radio del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El LTE está estandarizado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). El LTE emplea el acceso a la Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRAN) y un desarrollo posterior del mismo, que a veces se denomina LTE Advanced (LTE-A).

Desde la introducción de los servicios de cuarta generación (4G), se ha pagado un interés creciente al estándar siguiente o de quinta generación (5G). 5G también se puede denominar como una red de Nueva Radio (NR). La estandarización de las redes 5G o Nueva Radio es un elemento de estudio en curso.

Cuando un equipo de usuario (UE) tiene datos para transmitir, el UE transmite una Solicitud de Programación (SR) para que el UE pueda ser programado para transmitir esos datos. La SR informa al planificador en la estación base (por ejemplo, eNB o gNB) que el UE tiene datos de enlace ascendente (UL) para transmitir. Puede haber problemas asociados con demoras en el envío del SR.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Según un primer aspecto, se proporciona un método que comprende: recibir en un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez; determinar una segunda vez para iniciar la preparación de un bloque de transporte para transmitir los primeros datos de enlace ascendente, la determinación de una segunda vez comprende restar un tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte desde la primera vez.

Según un ejemplo, el método comprende determinar, en un tercer momento entre la recepción de la concesión de enlace ascendente y la preparación de inicio de un bloque de transporte,

la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitirse desde el equipo de usuario que no ha sido programado para transmisión , los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes y la presencia de los segundos datos de enlace ascendente que activan un informe de estado de memoria intermedia, y en respuesta al informe de estado de memoria intermedia que activa una solicitud de programación del equipo de usuario.

Según un ejemplo, el método comprende los segundos datos de enlace ascendente que se almacenan en una memoria intermedia del equipo de usuario.

Según un ejemplo, el método comprende, en respuesta al envío de la solicitud de programación, recibir una concesión de enlace ascendente que indica una cuarta vez en la que el equipo de usuario está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la cuarta vez antes de la segunda vez.

Según un ejemplo, la cuarta vez es anterior a la segunda.

Según un ejemplo, el método comprende determinar el tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte en base a una serie de símbolos OFDM asociados con el bloque de transporte.

Según un ejemplo, se reserva un período de tiempo entre la segunda vez y la primera vez para la construcción del bloque de transporte.

Según un ejemplo, un período de tiempo entre la primera y la segunda vez comprende un parámetro definido por la red.

Según un segundo aspecto, se proporciona un método que comprende: enviar a un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez; y recibir una solicitud de programación del equipo de usuario, la solicitud de programación indica la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el equipo de usuario que no ha sido programado para transmisión, comprendiendo los segundos datos de enlace ascendente datos urgentes; y en respuesta a la recepción de una solicitud de programación, enviar una concesión de enlace ascendente que indica una segunda vez en la que el equipo de usuario está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la segunda vez antes de la primera vez.

Según un ejemplo, un período de tiempo entre el envío de la concesión del enlace ascendente para transmitir los primeros datos del enlace ascendente y el segundo comprende un parámetro definido por la red.

Según un tercer aspecto, se proporciona un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para realizar los pasos del primer aspecto cuando el programa se ejecuta en un aparato de procesamiento de datos.

Según un cuarto aspecto, se proporciona un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para realizar los pasos del segundo aspecto cuando el programa se ejecuta en un aparato de procesamiento de datos.

De acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa de computadora, en el que la al menos una memoria y el código de programa de computadora están configurados, con el al menos un procesador, para: recibir una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el aparato por primera vez; determinar una segunda vez para iniciar la preparación de un bloque de transporte para transmitir los datos del enlace ascendente, la determinación de una segunda vez comprende restar un tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte desde la primera vez.

Según un ejemplo, el aparato está configurado para determinar, en un tercer momento entre la recepción de la concesión de enlace ascendente y la preparación de inicio de un bloque de transporte, una presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el aparato que no ha sido programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes y la presencia de los segundos datos de enlace ascendente que desencadenan un informe de estado de memoria intermedia, y en respuesta al informe de estado de memoria intermedia, el aparato configurado para activar una solicitud de programación desde el equipo de usuario.

Según un ejemplo, los segundos datos del enlace ascendente se almacenan en una memoria intermedia del aparato.

Según un ejemplo, el aparato está configurado para, en respuesta al envío de la solicitud de programación, recibir una concesión de enlace ascendente que indica una cuarta vez en la que el aparato está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la cuarta vez antes de la segunda vez.

Según un ejemplo, la cuarta vez es anterior a la segunda.

Según un ejemplo, el aparato está configurado para determinar el tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte en función de una serie de símbolos OFDM asociados con el bloque de transporte.

Según un ejemplo, se reserva un período de tiempo entre la segunda vez y la primera vez para la construcción del bloque de transporte.

Según un ejemplo, un período de tiempo entre la primera y la segunda vez comprende un parámetro definido por la red.

De acuerdo con un sexto aspecto, se proporciona un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa de computadora, en el que

la al menos una memoria y el código de programa de computadora están configurados, con el al menos un procesador, para: enviar a un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez; y recibir una solicitud de programación del equipo de usuario, la solicitud de programación indica la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el equipo de usuario que no ha sido programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes; y en respuesta a la recepción de una solicitud de programación, envíe una concesión de enlace ascendente que indica una segunda vez en la que el equipo de usuario está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la segunda vez antes de la primera vez.

Según un ejemplo, un período de tiempo entre el envío de la concesión del enlace ascendente para transmitir los primeros datos del enlace ascendente y el segundo comprende un parámetro definido por la red.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describirá ahora con más detalle, solo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes ejemplos y dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra un ejemplo esquemático de un sistema de comunicación inalámbrico en el que se puede implementar la invención;

La figura 2 muestra un ejemplo de un dispositivo de comunicación;

La figura 3 muestra un ejemplo de un aparato de control;

La figura 4 es un diagrama de temporización de acuerdo con un ejemplo;

La figura 5 es un diagrama de temporización de acuerdo con un ejemplo;

La figura 6 es un diagrama de temporización de acuerdo con un ejemplo;

La figura 7 es un diagrama de flujo de un método de acuerdo con un ejemplo;

La figura 8 es un diagrama de flujo de un método según un ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Antes de explicar en detalle los ejemplos, se explican brevemente ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrico y dispositivos de comunicación móvil con referencia a las figuras 1 a 2 para ayudar a comprender la tecnología subyacente a los ejemplos descritos.

En un sistema de comunicación inalámbrico 100, como el que se muestra en la figura 1,

los dispositivos de comunicación inalámbrica, por ejemplo, el equipo de usuario (UE) o los dispositivos MTC 102, 104, 105 tienen acceso inalámbrico a través de al menos una estación base o una transmisión inalámbrica similar y/o recibir nodo o punto de infraestructura inalámbrica. Tal nodo puede ser, por ejemplo, una estación base o un eNodoB (eNB), o en un sistema 5G un NodoB de próxima generación (gNB) u otro nodo de infraestructura inalámbrica. Estos nodos generalmente se denominarán estaciones base. Las estaciones base son típicamente controladas por al menos un aparato controlador apropiado, para permitir el funcionamiento de las mismas y la gestión de dispositivos de comunicación móvil en comunicación con las estaciones base. El aparato controlador puede estar ubicado en una red de acceso de radio (por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrico 100) o en una red central (CN) (no mostrada) y puede implementarse como un aparato central o su funcionalidad puede distribuirse en varios aparatos. El aparato controlador puede ser parte de la estación base y/o ser provisto por una entidad separada tal como un Controlador de Red de Radio. En la figura 1, se muestra que los aparatos de control 108 y 109 controlan las respectivas estaciones base de nivel macro 106 y 107. En algunos sistemas, el aparato de control puede proporcionarse adicional o alternativamente en un controlador de red de radio. Otros ejemplos de sistemas de acceso por radio comprenden aquellos proporcionados por estaciones base de sistemas que se basan en tecnologías como 5G o radio nueva, red de área local inalámbrica (WLAN) y/o WiMax (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas). Una estación base puede proporcionar cobertura para una celda completa o un área de servicio de radio similar.

En la figura 1, las estaciones base 106 y 107 se muestran conectadas a una red de comunicaciones más amplia 113 a través de la puerta de enlace 112. Se puede proporcionar una función de puerta de enlace adicional para conectarse a otra red.

Las estaciones base más pequeñas 116, 118 y 120 también pueden estar conectadas a la red 113, por ejemplo, mediante una función de puerta de enlace separada y/o mediante los controladores de las estaciones de nivel macro. Las estaciones base 116, 118 y 120 pueden ser estaciones base de nivel pico o femto o similares. En el ejemplo, las estaciones 116 y 118 están conectadas a través de una puerta de enlace 111 mientras que la estación 120 se conecta a través del aparato controlador 108. En algunas modalidades, las estaciones más pequeñas pueden no estar provistas.

Ahora se describirá con mayor detalle un posible dispositivo de comunicación inalámbrica con referencia a la figura 2 que muestra una vista esquemática, parcialmente seccionada, de un dispositivo de comunicación 200. A dicho dispositivo de comunicación se le denomina a menudo equipo de usuario (UE) o terminal. Cualquier dispositivo capaz de enviar y recibir señales de radio puede proporcionar un dispositivo de comunicación móvil apropiado. Los ejemplos no limitativos

comprenden una estación móvil (MS) o dispositivo móvil como un teléfono móvil o lo que se conoce como 'teléfono inteligente', una computadora provista de una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra instalación de interfaz inalámbrica (por ejemplo, dongle USB), asistente de datos personales (PDA) o una tableta provista de capacidades de comunicación inalámbrica, o cualquier combinación de estos o similares. Un dispositivo de comunicación móvil puede proporcionar, por ejemplo, comunicación de datos para transportar comunicaciones tales como voz, correo electrónico (correo electrónico), mensaje de texto, multimedia, etc. Por lo tanto, los usuarios pueden recibir y proporcionar numerosos servicios a través de sus dispositivos de comunicación. Ejemplos no limitativos de estos servicios comprenden llamadas bidireccionales o multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia o simplemente un acceso a un sistema de red de comunicaciones de datos, como Internet. Los usuarios también pueden recibir datos de difusión o multidifusión. Ejemplos no limitativos del contenido incluyen descargas, programas de televisión y radio, videos, anuncios, varias alertas y otra información.

Un dispositivo de comunicación inalámbrico puede ser, por ejemplo, un dispositivo móvil, es decir, un dispositivo no fijado a una ubicación particular, o puede ser un dispositivo estacionario. El dispositivo inalámbrico puede necesitar interacción humana para la comunicación, o puede no necesitar interacción humana para la comunicación. En las presentes enseñanzas, los términos UE o "equipo de usuario" se usan para referirse a cualquier tipo de dispositivo de comunicación inalámbrico.

El dispositivo inalámbrico 200 puede recibir señales a través de una interfaz aérea o de radio 207 a través de un aparato apropiado para recibir y puede transmitir señales a través de un aparato apropiado para transmitir señales de radio. En la figura 2, el aparato transceptor se designa esquemáticamente por el bloque 206. El aparato transceptor 206 puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de una parte de radio y una disposición de antena asociada. La disposición de antena puede estar dispuesta interna o externamente al dispositivo inalámbrico.

Por lo general, un dispositivo inalámbrico está provisto de al menos una entidad de procesamiento de datos 201, al menos una memoria 202 y otros posibles componentes 203 para su uso en la ejecución asistida por software y hardware de las tareas que está diseñado para realizar, incluido el control de acceso y las comunicaciones con acceso sistemas y otros dispositivos de comunicación. El procesamiento de datos, el almacenamiento y otros aparatos de control relevantes pueden proporcionarse en una placa de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Esta característica se indica mediante la referencia 204. El usuario puede controlar el funcionamiento del dispositivo inalámbrico por medio de una interfaz de usuario adecuada tal como el teclado numérico 205, los comandos de voz, la pantalla táctil o el teclado, combinaciones de los mismos o similares.

También se puede proporcionar una pantalla 208, un altavoz y un micrófono. Además, un dispositivo de comunicación inalámbrico puede comprender conectores apropiados (ya sean cableados o inalámbricos) a otros dispositivos y/o para conectar accesorios externos, por ejemplo, equipos manos libres, a los mismos. Los dispositivos de comunicación 102, 104, 105 pueden acceder al sistema de comunicación basándose en diversas técnicas de acceso.

La figura 3 muestra un ejemplo de un aparato de control para un sistema de comunicación, por ejemplo, para ser acoplado y/o para controlar una estación de un sistema de acceso, como un nodo RAN, por ejemplo una estación base, gNB, una unidad central de una arquitectura en la nube o un nodo de una red central como un MME o S-GW, una entidad de programación como una entidad de gestión del espectro, o un servidor u hospedero. El aparato de control puede estar integrado o externo a un nodo o módulo de una red central o RAN. En algunas modalidades, las estaciones base comprenden una unidad o módulo de aparato de control separado. En otras modalidades, el aparato de control puede ser otro elemento de red tal como un controlador de red de radio o un controlador de espectro. En algunas modalidades, cada estación base puede tener un aparato de control así como un aparato de control que se proporciona en un controlador de red de radio. El aparato de control 300 puede estar dispuesto para proporcionar control sobre las comunicaciones en el área de servicio del sistema. El aparato de control 300 comprende al menos una memoria 301, al menos una unidad de procesamiento de datos o procesador 302, 303 y una interfaz de entrada/salida 304. A través de la interfaz, el aparato de control puede acoplarse a un receptor y un transmisor de la estación base. El receptor y/o el transmisor pueden implementarse como un extremo frontal de radio o un cabezal de radio remoto. Por ejemplo, el aparato de control 300 o el procesador 201 pueden configurarse para ejecutar un código de software apropiado para proporcionar las funciones de control.

La figura 4 muestra un proceso mediante el cual un UE transmite datos. Como se muestra en 402, un UE tiene algunos datos para transmitir pero no tiene recursos UL (enlace ascendente) que permitan transmitir esos datos. En consecuencia, en 404 el UE transmite una solicitud de programación (SR) en el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). En 406, el UE recibe una concesión UL para un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), y en 408 el UE transmite el BSR en PUSCH. El BSR informa, por ejemplo, una estación base de los datos a transmitir por el UE. A continuación, el UE recibe una concesión de UL en 410, lo que permite al UE transmitir los datos de UL como se muestra en 412.

En el proceso anterior, para LTE, un SR se activa en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) cuando no hay concesión de UL. Esto permite que un BSR activado se transmita en un bloque de transporte de enlace ascendente (TB). Sin embargo, para la nueva radio 5G (NR), la

intención es eliminar "TTI" de la especificación de control de acceso a medios (MAC). En consecuencia, el momento entre la concesión de UL y la activación de SR no está claro.

Además, se acordó en RAN1 introducir un parámetro "K2". El parámetro K2 indica un tiempo entre la recepción del canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) para la concesión de UL y la transmisión del canal compartido de enlace físico (PUSCH). Esto puede hacer que el período de ambigüedad sea aún más largo que LTE. También podría haber una subvención de programación libre de subvenciones (GF) o semipersistente (SPS), que puede denominarse subvención configurada, que no necesita PDCCH para cada subvención UL.

RAN1 también acordó un valor "N2". El valor N2 es un tiempo de procesamiento requerido para el procesamiento de UE desde el final de NR-PDCCH que contiene la concesión UL hasta el inicio más temprano posible de la transmisión NR-PUSCH correspondiente. El tiempo de procesamiento N2 puede basarse o depender de varios símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y puede ser diferente para diferentes numerologías.

Por lo tanto, al menos en parte debido a los mayores requisitos de flexibilidad, los presentes inventores han identificado que la relación entre el activador BSR y el activador SR no está clara en NR. Esto podría conducir a retrasos innecesariamente largos para el SR. Por ejemplo, con valores grandes de K2, cuando se activa un BSR regular en el punto de tiempo T1, una concesión de enlace ascendente disponible en T1 + 10ms podría prohibir el SR durante 10ms. También podría haber casos en los que los datos mejorados de la Banda Amoplia Móvil (eMBB) hayan activado el SR anterior, que gNB luego proporcionó la concesión T1 + 10ms. Mientras tanto, los datos de comunicación ultrabaja de baja latencia (URLLC) podrían ingresar al búfer de UE y requerirían una latencia mucho más corta.

Como se describirá con más detalle a continuación, la presente solicitud está relacionada con el tiempo asociado con la construcción de un bloque de transporte (TB). En algunos ejemplos, "construir una TB" puede referirse a la construcción de una PDU MAC. En algunos ejemplos, el UE construye la TB lo más cerca posible de la transmisión PUSCH real. Esto maximiza la oportunidad de incluir un BSR entrante o recién creado en la TB para la transmisión. Además, la construcción de la TB más cerca de la transmisión PUSCH real garantiza que el BSR/PHR (Informe de Margen de Potencia) refleje el estado más reciente (por ejemplo, podría haber una concesión de UL más adelante en otros operadores que deberían reflejarse en los informes de PHR). En un ejemplo, el UE puede comenzar a construir la TB no antes de:

T0 + K2-N2

donde T0 es el momento en que se recibe PDCCH para la concesión UL; y

K2 es el tiempo entre la recepción PDCCH y la transmisión PUSCH; y

N2 es el tiempo de procesamiento de UE.

En un ejemplo, para un caso de concesión de GF/SPS, el UE no construye la TB antes de un punto de tiempo de la concesión de UL menos el tiempo de procesamiento del UE. En un ejemplo, en general, la ecuación anterior se asigna al UE para que el UE no genere ninguna TB antes de un punto de tiempo de la concesión de UL menos el tiempo de procesamiento del UE.

Otro aspecto revelado se refiere a la activación de SR. Según un ejemplo, el SR se activa con la condición (y en algunos ejemplos, la determinación de la condición) de que el BSR no se ha incluido en un TB. Por ejemplo, si se dispara cualquier BSR entre el tiempo T0 y el tiempo T0 + K2-N2, se activará SR.

Según algunos ejemplos, al cambiar la referencia o la condición de activación de tener recursos UL para determinar si el BSR se ha incluido en un TB y construir el TB lo más tarde posible, se pueden superar los problemas descritos anteriormente con respecto a los retrasos para el SR.

En un ejemplo, cuando un LCH (canal lógico) que activó un BSR normal no se ha asignado a ninguna configuración de SR (es decir, activaría un procedimiento de acceso aleatorio (RA) dentro del procedimiento de SR si se activa el SR), el SR no sería disparado. Alternativamente, el procedimiento SR/RA puede activarse, pero el procedimiento RA se suspende cuando el BSR activado se incluye en la PDU MAC ya que el SR se cancela.

Según algunos ejemplos, se supone que el procedimiento de acceso aleatorio (RA) siempre tomará más tiempo que la concesión máxima al tiempo de Tx. Por lo tanto, en algunos ejemplos, el procedimiento RA no se desencadena ni aborta según los ejemplos anteriores.

Algunos ejemplos se describirán ahora con más detalle con respecto a las figuras 5 y 6.

Como se muestra en la figura 5, se recibe un PDCCH para la concesión UL en el momento T0. El BSR se activa en el momento T1. La transmisión en el PUSCH ocurre en el momento T0+K2. En los ejemplos, el UE comienza a preparar una TB en el momento T0+K2-N2, que es lo último que la TB se puede preparar y terminar a tiempo para la transmisión en PUSCH en el momento T0+K2, teniendo en cuenta el tiempo de procesamiento N2. Sin el requisito de construir el TB no antes de T0+K2-N2, una implementación de UE podría construir el TB en cualquier momento entre T0 y T0+K2. Al hacerlo, y tan pronto como el BSR esté incluido en el TB, no se activará ningún SR y la transmisión del BSR solo puede ocurrir en T0+K2.

La figura 6 muestra una propuesta en la que una estación base (por ejemplo, gNB) puede recibir el SR y asignar la concesión de UL antes de un PUSCH ya asignado. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando el SR indica la llegada de datos de servicio urgentes (por ejemplo, datos de URLLC) después de una asignación inicial de PUSCH.

Como se muestra en la figura 6, en el momento se recibe T0 PDCCH para la concesión

UL. El PDCCH recibido en T0 establece efectivamente un tiempo para PUSCH de T0+K2.

En el momento T1, se dispara un BSR que indica nuevos datos en la memoria intermedia de UE. En este ejemplo, los nuevos datos comprenden datos de servicio urgente o de alta prioridad (por ejemplo, datos de URLLC). Los datos de alta prioridad o urgentes pueden considerarse, en un ejemplo, datos que deben transmitirse en menos de 10 ms. Por lo tanto, en el momento T1, el SR se dispara y se envía al gNB. En algunos ejemplos, el SR se activa en respuesta a la determinación de que (a) los nuevos datos asociados con el BSR comprenden datos de servicio de alta prioridad o urgencia o datos de mayor prioridad en comparación con los datos que ya están disponibles para la transmisión, y (b) una determinación de que el BSR aún no se ha incluido en ninguna TB.

En respuesta a la SR activada en T1, se recibe un PDCCH para la concesión de UL en el momento T2, que es posterior al tiempo T1. En vista de los datos urgentes en la memoria intermedia, esto provoca un PUSCH en el que los datos urgentes pueden transmitirse para programarse para un tiempo T2+K2_1. En este ejemplo, K2_1 es un tiempo más corto que K2. Por lo tanto, en este ejemplo, los datos urgentes se transmiten en un momento T2 + K2_1 que ocurre antes del tiempo T0 + K2. En consecuencia, los datos urgentes se transmiten antes de lo normal si se hubieran utilizado el procedimiento estándar y se hubieran transmitido en el momento T0 + K2.

De acuerdo con los ejemplos descritos, algunas modalidades aseguran que el BSR refleje el estado más reciente de la memoria intermedia UE una vez recibido en el gNB. Según algunos ejemplos, el período de tiempo entre T0 +K2-N2 y T0 + K2 está reservado para la construcción de TB.

De acuerdo con los ejemplos descritos, algunas modalidades aseguran que el SR puede transmitirse para otros posibles servicios, incluso si puede haber una concesión UL para otro servicio disponible que puede no ser adecuado. Esto puede conducir a una mejor calidad de servicio (QoS).

Para una mejor comprensión, el método se explica con más detalle con respecto a los diagramas de flujo de las figuras 7 y 8.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un método visto desde la perspectiva de un equipo de usuario, que se describirá junto con el diagrama de tiempos de la figura 6.

El método comprende, en S1, recibir en un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez (T0 + K2).

El método comprende, en S2, determinar una segunda vez (T0 + K2-N2) para iniciar la preparación de un bloque de transporte para transmitir los primeros datos de enlace ascendente, y determinar la segunda vez comprende restar un tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte (N2) desde la primera vez (T0 + K2).

El método puede incluir determinar, en un tercer momento (T1) que se encuentra entre la recepción de la concesión del enlace ascendente y la preparación de inicio de un bloque de transporte, la presencia de segundos datos de enlace ascendente que se transmitirán desde el equipo del usuario que no ha sido programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes y la presencia de los segundos datos de enlace ascendente que activan un informe de estado de memoria intermedia, y en respuesta al informe de estado de memoria intermedia que activa una solicitud de programación del equipo de usuario.

El método puede incluir los segundos datos de enlace ascendente que se almacenan en una memoria intermedia del equipo de usuario.

El método puede incluir, en respuesta al envío de la solicitud de programación, recibir una concesión de enlace ascendente que indica una cuarta vez (T2+K2_1) en la que el equipo del usuario está programado para transmitir los segundos datos del enlace ascendente, la cuarta vez antes de la segunda vez (T0+K2).

El método puede incluir la cuarta vez (T2+K2_1) antes de la segunda (T0+K2-N2).

El método puede incluir determinar el tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte en función de varios símbolos OFDM asociados con el bloque de transporte.

El método puede incluir un período de tiempo entre la segunda vez (T0+K2-N2) y la primera vez (T0+K2) reservada para la construcción del bloque de transporte.

El método puede incluir un período de tiempo entre la primera vez (T0) y la segunda vez (T0+K2) que comprende un parámetro definido por la red (K2).

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un método visto desde la perspectiva de una estación base, que se describirá junto con el diagrama de tiempos de la figura 6.

El método comprende, en S1, enviar a un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez (T0+K2).

El método comprende, en S2, recibir una solicitud de programación del equipo de usuario, la solicitud de programación indica la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el equipo de usuario que no ha sido programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes.

El método comprende, en S3, en respuesta a la recepción de una solicitud de programación, el envío de una concesión de enlace ascendente que indica una segunda vez (T2+K2_1) en la que el equipo del usuario está programado para transmitir los segundos datos del enlace ascendente, la segunda vez antes de la primera tiempo (T0+K2).

El método puede comprender un período de tiempo entre el envío de la concesión del

enlace ascendente para transmitir los primeros datos del enlace ascendente y la segunda vez que comprende un parámetro definido por la red (K2).

En general, las diversas modalidades pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la invención pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueden ser ejecutados por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Si bien varios aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usar alguna otra representación gráfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse como ejemplos limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de uso general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Las modalidades de esta invención pueden implementarse mediante software de computadora ejecutable por un procesador de datos del dispositivo móvil, tal como en la entidad procesadora, o por hardware, o por una combinación de software y hardware. El software o programa de computadora, también llamado producto de programa, que incluye rutinas de software, applets y/o macros, puede almacenarse en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por el aparato y comprenden instrucciones del programa para realizar tareas particulares. Un producto de programa de computadora puede comprender uno o más componentes ejecutables por computadora que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para llevar a cabo modalidades. El uno o más componentes ejecutables por computadora pueden ser al menos un código de software o partes de él.

Además, a este respecto, debe tenerse en cuenta que cualquier bloque del flujo lógico como en las figuras puede representar pasos del programa, o circuitos lógicos, bloques y funciones interconectados, o una combinación de pasos del programa y circuitos lógicos, bloques y funciones. El software puede almacenarse en medios físicos como chips de memoria, o bloques de memoria implementados dentro del procesador, medios magnéticos como discos duros o disquetes, y medios ópticos como, por ejemplo, DVD y sus variantes de datos, CD. Los medios físicos son medios no transitorios.

La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y puede implementarse utilizando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden comprender una o más computadoras de propósito general, computadoras de propósito especial, microprocesadores,

procesadores de señal digital (DSP), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), FPGA, circuitos de nivel de puerta y procesadores basados en la arquitectura del procesador multinúcleo, como ejemplos no limitantes.

Las modalidades de las invenciones se pueden practicar en varios componentes, tales como módulos de circuito integrado. El diseño de circuitos integrados es, en general, un proceso altamente automatizado. Se encuentran disponibles herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito semiconductor listo para grabar y formar en un sustrato semiconductor.

La descripción anterior ha proporcionado a modo de ejemplos no limitantes una descripción completa e informativa de la modalidad ejemplar de esta invención. Sin embargo, varias modificaciones y adaptaciones pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se leen junto con los dibujos y las reivindicaciones adjuntos. Sin embargo, todas las modificaciones similares de las enseñanzas de esta invención seguirán estando dentro del alcance de esta invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. De hecho, hay una modalidad adicional que comprende una combinación de una o más modalidades con cualquiera de las otras modalidades discutidas previamente.

REIVINDICACIONES

Habiéndose descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

1. Un método que comprende:

recibir en un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez;

determinar una segunda vez para iniciar la preparación de un bloque de transporte para transmitir los primeros datos de enlace ascendente, la determinación de una segunda vez comprende restar un tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte desde la primera vez.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende determinar, por tercera vez, entre la recepción de la concesión del enlace ascendente y la preparación de inicio de un bloque de transporte, la presencia de segundos datos de enlace ascendente para transmitir desde el equipo de usuario que no ha sido programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes y la presencia de los segundos datos de enlace ascendente que activan un informe de estado de memoria intermedia, y en respuesta al informe de estado de memoria intermedia que activa una solicitud de programación del equipo de usuario.

3. El método de conformidad con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque los segundos datos de enlace ascendente se almacenan en una memoria intermedia del equipo de usuario.

4. El método de conformidad con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizado porque comprende, en respuesta al envío de la solicitud de programación, recibir una concesión de enlace ascendente que indica una cuarta vez en la que el equipo de usuario está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la cuarta vez antes de la segunda vez.

5. El método de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque la cuarta vez es anterior a la segunda vez.

6. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende determinar el tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte en base a varios símbolos OFDM asociados con el bloque de transporte.

7. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se reserva un período de tiempo entre la segunda vez y la primera vez para la construcción del bloque de transporte.

8. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque un período de tiempo entre la primera y la segunda vez que comprende un parámetro definido

por la red.

9. Un método que comprende:

enviar a un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez; y

recibir una solicitud de programación del equipo de usuario, la solicitud de programación indica la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el equipo de usuario que no ha sido programado para transmisión, comprendiendo los segundos datos de enlace ascendente datos urgentes; y

en respuesta a la recepción de una solicitud de programación, se envía una concesión de enlace ascendente que indica una segunda vez en la que el equipo de usuario está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la segunda vez antes de la primera vez.

10. El método de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque un período de tiempo entre el envío de la concesión del enlace ascendente para transmitir los primeros datos del enlace ascendente y la segunda vez comprende un parámetro definido por la red.

11. Un programa de computadora que comprende un código de programa significa adaptado para realizar los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 cuando el programa se ejecuta en un aparato de procesamiento de datos.

12. Un programa de computadora que comprende un código de programa significa adaptado para realizar los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10 cuando el programa se ejecuta en un aparato de procesamiento de datos.

13. Un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa de computadora, en donde la al menos una memoria y el código de programa de computadora están configurados, con el al menos un procesador, para:

recibir una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el aparato por primera vez;

determinar una segunda vez para iniciar la preparación de un bloque de transporte para transmitir los datos del enlace ascendente, la determinación de una segunda vez comprende restar un tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte desde la primera vez.

14. El aparato de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque el aparato configurado para determinar, en un tercer momento que está entre la recepción de la concesión del enlace ascendente y la preparación de inicio de un bloque de transporte, la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el aparato que no se ha programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes y la presencia de los segundos datos de enlace ascendente que desencadenan un informe de estado de la memoria

intermedia, y en respuesta al informe de estado de la memoria intermedia, el aparato configurado para activar una solicitud de programación del equipo de usuario.

15. El aparato de conformidad con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, caracterizado porque los segundos datos de enlace ascendente son almacenados en una memoria intermedia del aparato.

16. El aparato de conformidad con la reivindicación 14 o la reivindicación 15, caracterizado porque está configurado para, en respuesta al envío de la solicitud de programación, recibir una concesión de enlace ascendente que indica una cuarta vez en la que el aparato está programado para transmitir los segundos datos de enlace ascendente, la cuarta vez antes de la segunda vez.

17. El aparato de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la cuarta vez es anterior a la segunda vez.

18. El aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, caracterizado porque el aparato configurado para determinar el tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte en base a varios símbolos OFDM asociados con el bloque de transporte.

19. El aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado porque un período de tiempo entre la segunda y la primera vez se reserva para la construcción del bloque de transporte.

20. El aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, caracterizado porque un período de tiempo entre la primera y la segunda vez comprende un parámetro definido por la red.

21. Un aparato que comprende al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye un código de programa de computadora, en donde la al menos una memoria y el código de programa de computadora están configurados, con el al menos un procesador, para:

enviar a un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir los primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez; y

recibir una solicitud de programación desde el equipo de usuario, la solicitud de programación indica la presencia de segundos datos de enlace ascendente a transmitir desde el equipo de usuario que no ha sido programado para la transmisión, los segundos datos de enlace ascendente comprenden datos urgentes; y

en respuesta a la recepción de una solicitud de programación, enviar una concesión de enlace ascendente que indique una segunda vez en la que el equipo del usuario está programado para transmitir los segundos datos del enlace ascendente, la segunda vez antes de la primera vez.

22. El aparato de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado porque un período de tiempo entre el envío de la concesión del enlace ascendente para transmitir los primeros datos del enlace ascendente y la segunda vez comprende un parámetro definido por la red.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Se describe un método que comprende recibir en un equipo de usuario una concesión de enlace ascendente para transmitir primeros datos de enlace ascendente desde el equipo de usuario por primera vez; y determinar una segunda vez para iniciar la preparación de un bloque de transporte para transmitir los primeros datos de enlace ascendente, la determinación de una segunda vez comprende restar un tiempo de procesamiento para preparar el bloque de transporte desde la primera vez.