NODOS DE RED DE RADIO, EQUIPO DE USUARIO (UE) Y MÉTODOS REALIZADOS EN UNA RED DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones en este documento se refieren a un nodo de red de radio, un equipo de usuario (UE) y métodos llevados a cabo en el mismo con respecto a la comunicación inalámbrica. Además, también se establecen en este documento un producto de programa de computador y un medio de almacenamiento legible por computador. Especialmente, las realizaciones de este documento se refieren al manejo o habilitación de la comunicación, por ejemplo, el establecimiento de transmisiones de UL, entre el nodo de red de radio y el UE en una red de comunicación inalámbrica.

ANTECEDENTES

En una red de comunicación inalámbrica típica, los UE, también conocidos como dispositivos de comunicación inalámbrica, estaciones móviles, estaciones (STA) y/o dispositivos inalámbricos, se comunican a través de una Red de acceso de radio (RAN) a una o más redes centrales (CN). La RAN cubre un área geográfica que se divide en áreas de servicio o áreas de celda, y cada área de servicio o área de celda es atendida por un nodo de red, tal como un nodo de acceso, por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi o una estación base de radio (RBS), que en algunas tecnologías de acceso por radio (RAT) también se puede llamar, por ejemplo, un NodeB, un NodeB evolucionado (eNodeB) y un gNodeB (gNB). El área de servicio o área de celda es un área geográfica donde la cobertura de radio la proporciona el nodo de la red de radio. El nodo de red de radio opera en las frecuencias de radio para comunicarse a través de una interfaz aérea con los dispositivos inalámbricos dentro del alcance del nodo de acceso. El nodo de la red de radio se comunica a través de un enlace descendente (DL) con el dispositivo inalámbrico y el dispositivo inalámbrico se comunica a través de un enlace ascendente (UL) con el nodo de acceso.

Un Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es una red de telecomunicaciones de tercera generación, que evolucionó a partir del Sistema global de comunicaciones móviles (GSM) de segunda generación (2G). La red de acceso de radio terrestre del UMTS (UTRAN) es esencialmente una RAN que usa banda ancha de acceso

múltiple por división de código (WCDMA) y/o Acceso de paquetes de alta velocidad (HSPA) para la comunicación con los equipos de usuario. En un foro conocido como el Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), los proveedores de telecomunicaciones proponen y acuerdan estándares para las actuales y futuras generaciones de redes y UTRAN específicamente, e investigan la velocidad de datos mejorada y la capacidad de radio. En algunas RAN, por ejemplo, como en UMTS, varios nodos de la red de radio pueden estar conectados, por ejemplo, por teléfonos fijos o microondas, a un nodo controlador, como un controlador de red de radio (RNC) o un controlador de estación base (BSC), que supervisa y coordina diversas actividades de la pluralidad de nodos de red de radio conectados al mismo. Los RNC suelen estar conectados a una o más redes centrales.

Las especificaciones para el Sistema de paquetes evolucionado (EPS) se han completado dentro del Proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP) y este trabajo continúa en las próximas versiones de 3GPP, como las redes 4G y 5G. El EPS comprende el la Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), también conocida como red de acceso de radio de Evolución a largo plazo (LTE), y el Núcleo de paquetes evolucionado (EPC), también conocida como red central del Sistema de evolución de arquitectura (SAE). E-UTRAN/LTE es una tecnología de acceso por radio 3GPP en la que los nodos de la red de radio están conectados directamente a la red central EPC. Como tal, la Red de acceso de radio (RAN) de un EPS tiene una arquitectura esencialmente "plana" que comprende nodos de red de radio conectados directamente a una o más redes centrales.

Con las tecnologías emergentes 5G también conocidas como nueva radio, NR, el uso de muchísimos elementos de antena transmisores y receptores es de gran interés, ya que hace que sea posible utilizar la formación de haz del lado transmisor y del lado receptor. La formación de haz del lado transmisor significa que el transmisor puede amplificar las señales transmitidas en una dirección o direcciones seleccionadas, mientras que suprime las señales transmitidas en otras direcciones. De manera similar, en el lado receptor, un receptor puede amplificar señales de una dirección o direcciones seleccionadas, mientras suprime las señales no deseadas de otras direcciones.

La formación de haces permite que la señal sea más fuerte para una conexión individual. En el lado del transmisor, esto se puede lograr mediante una concentración de la potencia transmitida en la dirección o direcciones deseadas, y en el lado del receptor, esto se puede lograr mediante una mayor sensibilidad del receptor en la dirección o direcciones deseadas. Esta formación de haces mejora el rendimiento y la cobertura de la

conexión. También permite reducir la interferencia de señales no deseadas, lo que permite varias transmisiones simultáneas a través de múltiples conexiones individuales utilizando los mismos recursos en la cuadrícula de tiempo-frecuencia, lo que se denomina MIMO (Múltiple entrada múltiple salida) multiusuario.

En un artículo de estudio 3GPP recientemente definido (RP-182090, SID revisado: Estudio sobre Internet de las cosas (IoT) industrial de NR), se estudian las mejoras de la tecnología NR con el objetivo de proporcionar una entrega de datos de baja latencia más determinista.

El tráfico de UL se puede programar con concesiones de UL dinámicas o concesiones de UL configuradas. En el caso de concesiones dinámicas, el gNB proporciona una concesión de UL al UE para cada transmisión de UL. Las concesiones configuradas se asignan previamente, es decir, se proporcionan una vez al UE, después de eso, la concesión de UL configurada es válida para su uso para transmisiones de UL de acuerdo con una periodicidad configurada. El UE no necesita transmitir relleno en esos recursos de UL si no hay datos de UL disponibles para la transmisión, es decir, puede omitir una transmisión de UL en tales concesiones.

Un dispositivo NR-IoT típico manejaría la comunicación para múltiples tipos de servicios, por ejemplo, mensajes periódicos de control de robot de tipo comunicación ultra confiable de baja latencia (URLLC), tipo URLLC de señales de alarma ocasionales, para las cuales se necesitarían configurar recursos periódicos, transmisión ocasional de datos del sensor, otro tipo de tráfico de banda ancha móvil (MBB), tal como transmisiones de vídeo ocasionales o actualizaciones de software. Conduciría a una mezcla de tráfico a ser multiplexada por el UE para transmisiones de UL, es decir, en el control de acceso a medios (MAC) se necesitarían configurar múltiples canales lógicos con diferentes prioridades.

El tráfico URLLC periódico debe entregarse dentro de una latencia determinista, es decir, deben garantizarse transmisiones robustas, lo cual es costoso en términos de uso de recursos. Por otro lado, también se debe atender el tipo de tráfico sensor/MBB, para lo cual los recursos deben usarse de la manera más eficiente posible, es decir, menos robustos. Actualmente no está claro cómo la multiplexación del UE de ambos tipos de tráfico con sus diferentes requisitos se puede manejar de manera eficiente en el sistema de NR.

En particular, de acuerdo con los estándares actuales, por ejemplo, las concesiones de UL dinámicas, por ejemplo, menos robustas y grandes para MBB, u otras concesiones de UL, anulan las concesiones de UL configuradas, por ejemplo, muy robustas para

transmisiones URLLC, ya sea destruyendo el determinismo para las transmisiones URLLC o conduciendo a una alta complejidad para que el gNB evite las invalidaciones, es decir, programando "alrededor" de las concesiones de UL configuradas, lo que en algunas situaciones de recursos puede no ser factible. Por tanto, esto puede resultar en un rendimiento reducido o limitado de la red de comunicaciones inalámbricas.

RESUMEN

Un objeto de las realizaciones del presente documento es proporcionar un mecanismo que mejore el rendimiento en la red de comunicaciones inalámbricas.

Según un aspecto, el objeto se consigue proporcionando un método realizado por un UE para la comunicación en una red de comunicación inalámbrica. El UE se configura con una o más concesiones UL periódicas que indican uno o más recursos de UL a usar para una o más transmisiones de UL. El UE recibe una concesión de UL dinámica para una transmisión de UL; y prioriza una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas a través de una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo una condición de que hay datos de UL que se transmiten en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. Por ejemplo, el UE está configurado con concesiones de UL periódicas que indican los recursos de UL a utilizar para las transmisiones de UL. El UE puede recibir una concesión de UL dinámica para una transmisión de UL. El UE puede además priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos UL para ser transmitidos en la concesión de UL periódica configurada de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. La concesión de UL periódica configurada puede ser para un primer tipo de transmisiones, como la transmisión URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser para un segundo tipo de transmisiones, como la transmisión MBB.

Según otro aspecto el objeto se consigue proporcionando un método realizado por un nodo de red de radio para la manipulación de una configuración de un UE en una red de comunicación inalámbrica. El UE transmite datos de configuración al UE para configurar el UE para priorizar una transmisión de UL de una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre una transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos UL para ser transmitidos en una o más concesiones de UL periódicas configuradas según un procedimiento de priorización de canal lógico. Por

ejemplo, el nodo de red de radio puede configurar el UE para priorizar la transmisión de UL de concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo una condición que haya datos de UL que deban transmitirse sobre la concesión configurada de acuerdo con un procedimiento de canal de priorización lógica. La concesión de UL periódica configurada puede ser para un primer tipo de transmisiones, tal como la transmisión URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser para un segundo tipo de transmisiones, tal como la transmisión MBB.

Según otro aspecto más, el objeto se logra proporcionando un UE para comunicarse en una red de comunicación inalámbrica, en el que el UE está configurado con una o más concesiones de UL periódicas que indican uno o más recursos de UL a usar para una o más transmisiones de UL. El UE está configurado además para recibir una concesión de UL dinámica para una transmisión de UL; y priorizar una transmisión de UL de una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos en una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico.

De acuerdo con incluso otro aspecto el objeto se logra proporcionando un nodo de red de radio para el manejo de una configuración de un UE en una red de comunicación inalámbrica. El nodo de red de radio está configurado para transmitir datos de configuración al UE para configurar el UE para priorizar una transmisión de UL de una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre una transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos en una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico.

Además, se proporciona en el presente documento un producto de programa de computador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo cualquiera de los métodos anteriores, tal como lo realiza el nodo de red de radio o el UE. Se proporciona adicionalmente en este documento un medio de almacenamiento legible por computador, que tiene almacenado en este un producto de programa de computador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo el método de acuerdo con cualquiera de los métodos anteriores, tal como lo realiza el nodo de red de radio, o el UE.

Es en el presente documento se da a conocer un método ejecutado en el UE, en el que el método puede comprender que el UE prioriza la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo la condición de que hay datos de UL a transmitir en la concesión configurada de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. La concesión de UL periódica configurada puede ser, por ejemplo, para un primer tipo de transmisiones, como la transmisión URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser para un segundo tipo de transmisiones, como la transmisión MBB. En el método descrito en este documento, se prioriza una transmisión en una concesión configurada sobre una transmisión de concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos en la concesión configurada de acuerdo con el procedimiento de priorización de canal lógico. Ejemplo: se puede asignar una concesión configurada robusta frecuente para el caso de que se puedan transmitir datos URLLC ocasionales cuando estén disponibles. Con el método el nodo de red de radio puede programar de todos modos concesiones de UL dinámicas grandes (no-robustas) para el propósito de, por ejemplo, el tráfico de MBB, sin interrumpir (ordenar unas menos robustas) posibles transmisiones URLLC. Por lo tanto, el primer tipo de transmisiones de UL no se interrumpe y, por lo tanto, esto conducirá a un rendimiento mejorado de la red de comunicación inalámbrica de una manera eficiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

Las realizaciones se describirán ahora con más detalle en relación con las gráficas adjuntas, en las que:

La Figura 1 es una vista general esquemática que representa una red de comunicación inalámbrica de acuerdo con las realizaciones de la presente;

La Figura 2a es una combinación de esquema de señalización y diagrama de flujo de acuerdo con las realizaciones de la presente;

La Figura 2b es un diagrama de flujo que representa un método realizado por un equipo de usuario de acuerdo con las realizaciones de la presente;

La Figura 2c es un diagrama de flujo que representa un método realizado por un nodo de red de radio de acuerdo con las realizaciones de la presente;

La Figura 3 es un diagrama de bloques que representa un UE de acuerdo con las realizaciones de la presente;

La Figura 4 es un diagrama de bloques que representa un nodo de red de radio de acuerdo con las realizaciones de la presente;

La Figura 5 ilustra esquemáticamente una conectada a través de una red intermedia a un computador anfitrión;

La Figura 6 es un diagrama de bloques generalizado de un computador anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica; y

Figs. 7-10 son diagramas de flujo que ilustran métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones de la presente pueden describirse dentro del contexto de la tecnología de radio NR de 3GPP (3GPP TS 38.300 V15.2.0 (2018-06)). Se entiende que los problemas y soluciones descritos en este documento son igualmente aplicables a redes de acceso inalámbrico y equipos de usuario (UE) que implementan otras tecnologías y estándares de acceso. NR se usa como una tecnología de ejemplo cuando las realizaciones son adecuadas y, por lo tanto, usar NR en la descripción es particularmente útil para comprender el problema y las soluciones que resuelven el problema. En particular, las realizaciones también son aplicables a la integración 3GPP LTE, o 3GPP LTE y NR, también indicadas como NR no autónomas.

Las realizaciones de la presente se refieren a redes de comunicaciones inalámbricas en general. **La Figura 1** es una vista general esquemática que representa **una red de comunicación inalámbrica 1**. La red de comunicación inalámbrica 1 comprende una o más RAN y una o más CN. La red de comunicación inalámbrica 1 puede utilizar una o varias tecnologías diferentes, como Wi-Fi, Evolución a largo plazo (LTE), LTE-Avanzada, Quinta generación (5G), Acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), Sistema global para comunicaciones móviles/velocidad de datos mejorada para Evolución de GSM (GSM/EDGE), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax) o banda ancha ultra móvil (UMB), solo por mencionar algunas posibles implementaciones. Las realizaciones en este documento se refieren a tendencias tecnológicas recientes que son de particular interés en un contexto 5G, sin embargo, las realizaciones también son aplicables en el desarrollo adicional de los sistemas de comunicación inalámbrica existentes tales como, por ejemplo, WCDMA y LTE.

En la red de comunicación inalámbrica 1, los dispositivos inalámbricos, por ejemplo, **un UE 10** tal como una estación móvil, un STA sin punto de acceso (no AP), un STA, un equipo de usuario y/o un terminal inalámbrico, se comunican a través de una o más Redes de acceso (AN), por ejemplo, RAN, a una o más redes centrales (CN). Los expertos en la técnica deben entender que "UE" es un término no limitativo que significa cualquier terminal, terminal de comunicación inalámbrica, equipo de usuario, dispositivo de comunicación de tipo de máquina (MTC), terminal de dispositivo a dispositivo (D2D) o nodo, por ejemplo, teléfono inteligente, computador portátil, teléfono móvil, sensor, relé, tabletas móviles o incluso una pequeña estación base capaz de comunicarse mediante comunicación por radio con un nodo de red dentro de un área servida por el nodo de red.

La red de comunicación inalámbrica 1 comprende **un nodo de red de radio 12** que proporciona cobertura de radio sobre un área geográfica, **una primera área de servicio 11,** de una tecnología de acceso por radio (RAT), tal como LTE, Wi-Fi, WiMAX o similar. El nodo de red de radio 12 puede ser un punto de transmisión y recepción, por ejemplo, un nodo de red de radio tal como un punto de acceso de Red de área local inalámbrica (WLAN) o una Estación de punto de acceso (STA de AP), un nodo de acceso, un controlador de acceso, una estación base, por ejemplo, una estación base de radio tal como un NodeB, un Nodo B evolucionado (eNB, eNode B), un gNodeB (gNB), una estación transceptora base, una unidad remota de radio, una Estación base de punto de acceso, un enrutador de estación base, una disposición de transmisión de una estación base de radio, un punto de acceso autónomo o cualquier otra unidad de red o nodo capaz de comunicarse con un UE dentro del área servida por el primer nodo de red 12 dependiendo, por ejemplo, de la tecnología de acceso por radio y la terminología utilizada. El nodo de la red de radio 12 puede ser alternativo o adicional a un nodo controlador o un nodo de procesamiento de paquetes tal como un nodo controlador de radio o similar. El nodo de red de radio 12 puede denominarse nodo de red de servicio en el que la primera celda puede denominarse celda de servicio, y el nodo de red de servicio se comunica con el UE 10 en forma de transmisiones de DL al UE 10 y transmisiones de UL desde el UE 10.

Cabe señalar que un área de servicio puede denotarse como celda, haz, grupo de haces o similar para definir un área de cobertura de radio. El nodo de red de radio 12 puede transmitir señales de referencia (RS), tales como señales de referencia específicas de celda (CRS), sobre el área de servicio respectiva. Por lo tanto, el nodo de red de radio 12 puede transmitir señales de referencia para fines de movilidad de los UE, tales como CRS o señales de referencia del haz (BRS), repetidamente, en el tiempo, en un gran número de

diferentes direcciones utilizando tantos haces de transmisión (Tx) como se consideren necesarios para cubrir un área operativa del respectivo nodo de red de radio. Por lo tanto, el nodo de red radio 12 proporciona cobertura de radio sobre la primera área de servicio utilizando una primera señal de referencia, por ejemplo, primera CRS, para la identificación de la primera área de servicio 11 en la red de comunicación inalámbrica.

De acuerdo con las realizaciones de la presente el nodo de red de radio 12 configura el UE 10 con una concesión periódica configurada también denominada concesión de UL configurada, y recibe una concesión dinámica para las transmisiones de UL. La decisión sobre si se usa concesión dinámica o periódica configurada para una transmisión de UL por el UE puede ser, por ejemplo, condicionada a:

- si se han obtenido datos de UL para transmitir en los recursos de UL de la concesión configurada de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico;
    - por ejemplo, en particular, si se puede obtener una unidad de datos de protocolo MAC (PDU) de la entidad de multiplexación/ensamblaje MAC; y
    - por ejemplo, si se omite la concesión de enlace ascendente debido a que no hay datos disponibles en los canales lógicos que tienen permiso para transmitir en la concesión de UL configurada.

Se supone que, de acuerdo con una condición de restricción de canal lógico, que es configurable, la transmisión de datos de algunos canales lógicos no está permitida en una concesión de UL configurada, es decir, para los canales lógicos no críticos de tipo MBB. De esta manera, no se desperdician valiosos recursos robustos enviando tráfico de tipo MBB que no requiere recursos robustos, sino que podría esperar/retrasarse un poco más y transmitirse en recursos programados dinámicamente más eficientes y menos robustos.

Más específicamente, de acuerdo con las realizaciones de la presente, para una concesión de UL configurada (con una asignación deseada frecuente y robusta pero pequeña destinada a datos transmitidos de manera confiable, como datos URLLC):

- el UE 10 puede priorizar una concesión dinámica UL recibida para una nueva transmisión, recibida en el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) para el identificador temporal de la red de radio celular (C-RNTI), por ejemplo, una concesión mayor con parámetros de transmisión eficientes (menos robustos), bajo la condición de que no habría transmisión de UL en la concesión configurada, concesión configurada previamente recibida en PDCCH para programación configurada (CS)-RNTI, en caso de que se haya priorizado, es decir, que no haya

datos de UL disponibles para transmisión en una concesión configurada, es decir, para el canal lógico de tipo URLLC para el que se permite la transmisión de la concesión configurada, que no haya datos de UL disponibles. Nótese que de acuerdo con el estándar actual, la concesión dinámica de UL recibida siempre tendrá prioridad, independientemente de la disponibilidad de datos de UL.

- el UE 10 puede priorizar la concesión configurada de UL cuando haya datos de UL disponibles para la transmisión en la concesión configurada de UL para cualquier canal lógico para el que se permite la transmisión en la concesión configurada de UL de acuerdo con las restricciones de canal lógico configuradas. Por ejemplo, datos de canal lógico URLLC (LCH.
    - Adicional o alternativamente, la concesión de UL configurada puede solamente priorizarse si de acuerdo con la(s) anterior(es) condición(es) y cuando para un canal lógico la transmisión está permitida SÓLO en la concesión configurada, es decir, estos datos de canal lógico no tenían ninguna otra posibilidad de ser transmitidos cuando se priorizaron las concesiones dinámicas.

Nótese que las retransmisiones solicitadas siempre pueden priorizarse. Es decir, adicional o alternativamente, la retransmisión de una PDU de MAC enviada en una concesión configurada previamente puede tener prioridad sobre una concesión configurada posteriormente. Más detalladamente, si la concesión de UL dinámica es para una retransmisión de la concesión configurada, es decir, codificada con CS-RNTI y un indicador de datos nuevos (NDI) en la información de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) recibida es 1, esta concesión dinámica anula la concesión de UL configurada, independientemente de si se ha obtenido o no una PDU de MAC.

En otra realización, al priorizar la concesión configurada de UL de acuerdo con lo anterior, se considera la siguiente excepción:

No priorizar la concesión de UL configurada si un LCH que está restringido para su transmisión únicamente sobre la concesión dinámica tiene una prioridad más alta que otro LCH, para el cual se configura la restricción de transmitir solo en la concesión de UL configurada.

En una realización, el nodo de red de radio 12 puede esperar la transmisión en una concesión de UL dinámica o una concesión de UL configurada, es decir, decodificando ciegamente ambas posibilidades.

El UE 10 puede utilizar una concesión de UL periódica configurada incluso si se recibe una concesión de UL dinámica para recursos superpuestos, con la condición de que los datos de UL se transmitan en los recursos de concesión de UL periódica configurada de acuerdo con el procedimiento de priorización del canal lógico.

Nótese que, en un escenario general, el término “nodo de red de radio” puede sustituirse por "punto de transmisión". La distinción entre los puntos de transmisión (TP) puede basarse típicamente en CRS o diferentes señales de sincronización transmitidas. Varios TP pueden conectarse lógicamente al mismo nodo de red de radio, pero si están geográficamente separados, o se apuntan en direcciones de propagación diferentes, los TPS pueden estar sujetos a los mismos problemas de movilidad que diferentes nodos de red de radio. En las siguientes secciones, los términos "nodo de red de radio" y "TP" pueden considerarse intercambiables.

La Figura 2a es una combinación de diagrama de flujo y esquema de señalización de acuerdo con las realizaciones de la presente. Las acciones se pueden realizar en cualquier orden adecuado.

Acción 201.

El nodo de red de radio 12 puede configurar el UE para priorizar la transmisión de UL de concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo una condición que hay datos de UL que deben transmitirse sobre la concesión configurada de acuerdo con un procedimiento de canal de priorización lógica. La concesión de UL periódica configurada puede ser para un primer tipo de transmisiones, por ejemplo, transmisiones de datos críticos tales como transmisiones URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser por un segundo tipo de transmisiones, por ejemplo, las transmisiones de datos no críticos tales como transmisiones MBB.

Acción 202.

El nodo de red de radio 12 puede programar el UE 10 con una concesión dinámica para transmisiones de UL del segundo tipo, por ejemplo, transmisiones de datos no críticas tales como transmisiones no sensibles a la latencia, por ejemplo, para un servicio de banda ancha o similar. Esto puede significar que el nodo de red de radio transmite una concesión de UL dinámica al UE 10. Por tanto, el UE 10 puede enviar una solicitud de programación para una transmisión de UL y, posteriormente, puede recibir una concesión de UL dinámica para la transmisión de UL.

Acción 203.

El UE 10 prioriza la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos en la concesión de UL periódica configurada de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. La concesión de UL periódica configurada puede ser para el primer tipo de transmisiones, como la transmisión URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser para el segundo tipo de transmisiones, como la transmisión MBB.

Acción 204.

Cuando el UE 10 ha priorizado la concesión de UL periódica en la acción 203, el UE puede transmitir una transmisión del primer tipo de transmisiones, como la transmisión URLLC.

Acción 205.

Cuando el UE 10 ha priorizado la concesión de UL dinámica en la acción 203, el UE puede transmitir una transmisión del segundo tipo de transmisiones, como la transmisión MBB.

Las acciones del método realizadas por el UE 10 para la comunicación en la red de comunicación inalámbrica de acuerdo con las realizaciones de la presente se describirán ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en **la Figura 2b.** Las acciones no tienen que tomarse en el orden que se indica a continuación, pero pueden tomarse en cualquier orden adecuado. Las acciones realizadas en algunas realizaciones están marcadas con cuadros de trazos.

El UE está configurado con una o más concesiones de UL periódicas que indican uno o más recursos de UL a usar para una o más transmisiones de UL.

Acción 301. El UE 10 puede recibir datos de configuración del nodo de red de radio 12 para configurar el UE 10 para priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada.

Acción 302. El UE 10 recibe la concesión de UL dinámica para una transmisión de UL.

Acción 303. El UE 10 prioriza una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo una condición de que hay datos de UL que deben transmitirse sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. Las una o más concesiones de UL periódicas configuradas

pueden ser para un primer tipo de transmisiones, por ejemplo, transmisiones de datos URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser para un segundo tipo de transmisiones, por ejemplo, transmisiones MBB. El procedimiento de priorización de canal lógico puede comprender uno o más de los siguientes: los datos están disponibles en un canal lógico para el primer tipo de transmisiones; una transmisión de canal lógico solo está permitida para el primer tipo de transmisiones; cuando hay datos de UL disponibles para transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas para cualquier canal lógico para el que la transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se permite de acuerdo con una restricción canal lógico configurada. El UE 10 puede priorizar además la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada en caso de que la transmisión de UL sea una retransmisión de una unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC) enviada en una concesión configurada anteriormente sobre una transmisión de UL de una concesión configurada posteriormente. El procedimiento de priorización de canal lógico también puede denominarse restricción de canal lógico que indica restricción para usar uno o más canales lógicos.

Acción 304. El UE 10 puede además priorizar una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica sobre una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas bajo una condición de que: el canal lógico, que se limita a transmitir solamente sobre la concesión dinámica, es de una prioridad más alta que otro canal lógico, que se limita a transmitir solamente sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas; o que la transmisión de UL de una o más concesiones de UL periódicas configuradas se omita debido a que no hay datos disponibles en los canales lógicos permitidos para transmitir en las una o más concesiones de UL periódicas configuradas. Por ejemplo, el UE 10 puede priorizar la concesión de UL configurada cuando hay datos de UL disponibles para la transmisión en la concesión de UL configurada para cualquier canal lógico para el que se permite la transmisión en la concesión de UL configurada de acuerdo con las restricciones de canal lógico configuradas. Por ejemplo, datos de canal lógico URLLC (LCH). Como alternativa, la concesión de UL periódica configurada puede ser priorizada si los datos de canal lógico están permitidos SÓLO a título de concesión configurada y si los datos de canal lógico permitidos SÓLO en la concesión de UL dinámica tiene menor prioridad que el canal lógico SÓLO permitido en la concesión de UL periódica configurada. Por lo tanto, el primer tipo de transmisiones de UL no se interrumpe y, por lo tanto, esto conducirá a un rendimiento mejorado de la red de comunicación inalámbrica de una manera eficiente.

Las acciones del método realizados por el nodo de red de radio 12 para la manipulación de una configuración del UE 10 en la red de comunicación inalámbrica de acuerdo con las realizaciones de la presente se describirán ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en **la Figura 2c.** Las acciones no tienen que tomarse en el orden que se indica a continuación, sino que pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Las acciones realizadas en algunas realizaciones están marcadas con cuadros punteados.

Acción 401. El nodo de red de radio 12 transmite los datos de configuración al UE 10 para configurar el UE 10 para priorizar una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo una condición que hay datos de UL a ser transmitidos en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. La una o más concesiones de UL periódicas configuradas puede ser para un primer tipo de transmisiones, y la concesión de UL dinámica puede ser para un segundo tipo de transmisiones. El procedimiento de priorización de canal lógico puede comprender uno o más de los siguientes: los datos están disponibles en un canal lógico para el primer tipo de transmisiones; una transmisión de canal lógico solo está permitida para el primer tipo de transmisiones; cuando hay datos de UL disponibles para transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas para cualquier canal lógico para el que la transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se permite de acuerdo con una restricción de canal lógico configurada. Los datos de configuración pueden configurar además el UE 10 para priorizar una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica sobre una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas bajo la condición de que: canal lógico, que está restringido para ser transmitido solo a través de la concesión dinámica, tiene una prioridad más alta que otro canal lógico, que está restringido para ser transmitido solo sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas; o que la transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se omita debido a que no hay datos disponibles en los canales lógicos permitidos para transmitir en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que representa el UE 10 para la comunicación en la red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, para manejar la configuración tal como manejar o habilitar la comunicación con el nodo de red de radio en la red de comunicación inalámbrica 1 de acuerdo con las realizaciones de la presente. El UE 10 se configura con una o más concesiones de UL periódicas que indican uno o más recursos de UL a usar para una o más transmisiones de UL.

El UE 10 puede comprender **circuitos de procesamiento 801**, por ejemplo, uno o más procesadores, configurados para realizar los métodos de este documento.

El UE 10 puede comprender **una unidad de recepción 802**, por ejemplo, un receptor o un transceptor. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de recepción 802 se configura para recibir la concesión de UL dinámica para la transmisión de UL. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de recepción 802 pueden configurarse además para recibir datos de configuración desde el nodo de red de radio 12. Los datos de configuración pueden definir que el UE prioriza la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de una concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos en la concesión configurada de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. La concesión de UL periódica configurada puede ser para un primer tipo de transmisiones tal como la transmisión URLLC, y la concesión de UL dinámica puede ser para un segundo tipo de transmisiones tal como la transmisión MBB. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de recepción 802 se configura para recibir una concesión de UL dinámica para una transmisión de UL. La una o más concesiones de UL periódicas configuradas son para el primer tipo de transmisiones, y la concesión de UL dinámica es para el segundo tipo de transmisiones. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de recepción 802 pueden configurarse además para recibir datos de configuración desde el nodo de red de radio 12 para configurar el UE para priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada.

El UE 10 puede comprender **una unidad de priorización 803**. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de priorización 803 se configura para priorizar la transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre la transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de priorización 803 puede, por ejemplo, configurarse para

priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos sobre la concesión de UL periódica configurada de acuerdo con el procedimiento de priorización de canal lógico. El procedimiento de priorización de canal lógico comprende uno o más de los siguientes: los datos están disponibles en un canal lógico para el primer tipo de transmisiones; una transmisión de canal lógico solo está permitida para el primer tipo de transmisiones; cuando hay datos de UL disponibles para transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas para cualquier canal lógico para el que la transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se permite de acuerdo con la restricción de canal lógico configurada. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de priorización 803 puede, por ejemplo, configurarse para priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada en caso de que la transmisión de UL sea la retransmisión de la PDU de MAC enviada en la concesión configurada previamente sobre una transmisión de UL de una concesión configurada posteriormente. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de priorización 803 puede, por ejemplo, configurarse para priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL dinámica sobre una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas bajo la condición de que: canal lógico, que está restringido para ser transmitido solo a través de la concesión dinámica, tiene una prioridad más alta que otro canal lógico, que está restringido para ser transmitido solo sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas; o que la transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se omita debido a que no hay datos disponibles en los canales lógicos permitidos para transmitir en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas.

El UE 10 puede comprender **una unidad de transmisión 804**, por ejemplo, un transmisor o un transceptor. El UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de transmisión 804 puede configurarse para priorizar la transmisión de UL de la concesión de UL periódica configurada sobre la transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos sobre la concesión de UL periódica configurada de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. En algunos ejemplos, la unidad de priorización 803 realiza la priorización. Por lo tanto, en estos ejemplos, el UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de transmisión 804 puede configurarse para transmitir la transmisión del primero tipo o transmisión del

segundo tipo según lo prioriza el UE 10, los circuitos de procesamiento 801, y/o la unidad de priorización 803.

El UE 10 además comprende **una memoria 807**. La memoria comprende una o más unidades que se usarán para almacenar datos, tales como RS, fortalezas o cualidades, concesiones de UL, indicaciones, solicitudes, comandos, aplicaciones para realizar los métodos descritos en este documento cuando se ejecutan y similares. El UE 10 comprende una interfaz de comunicación que comprende una o más antenas.

Los métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento para el UE 10 se implementan respectivamente por medio de, por ejemplo, **un producto de programa de computador 805** o un programa de computador, que comprende instrucciones, es decir, partes de código de software, que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las realiza el UE 10. El producto de programa de computador 805 puede almacenarse en **un medio de almacenamiento legible por computador 806**, por ejemplo, una llave de bus serial universal (USB), un disco o similar. El medio de almacenamiento legible por computador 806, que tiene almacenado en él el producto de programa de computador, puede comprender las instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las realiza el UE 10. En algunas realizaciones, el medio de almacenamiento legible por computador puede ser un medio de almacenamiento no transitorio o transitorio legible por computador.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que representa el nodo de red de radio 12 para manejar, por ejemplo, facilitar, la configuración en la red de comunicación inalámbrica 1 de acuerdo con las realizaciones de la presente.

El nodo de red de radio 12 puede comprender **circuitos de procesamiento 1001**, por ejemplo, uno o más procesadores, configurados para realizar los métodos de este documento.

El nodo de red de radio 12 puede comprender **una unidad de configuración 1002**. El nodo de red de radio 12, los circuitos de procesamiento 1001 y/o la unidad de configuración 1002 puede configurarse para configurar el UE 10 con una concesión de UL para la transmisión de UL sobre un canal lógico. El nodo de red de radio 12, los circuitos de procesamiento 1001 y/o la unidad de configuración 1002 se configura para transmitir datos de configuración al UE 10 para configurar el UE 10 para priorizar la transmisión de

UL de una o más concesiones de UL periódicas configuradas sobre la transmisión de UL de la concesión de UL dinámica bajo la condición de que haya datos de UL a ser transmitidos sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas de acuerdo con un procedimiento de priorización de canal lógico. La una o más concesiones de UL periódicas configuradas pueden ser para el primer tipo de transmisiones, y la concesión de UL dinámica es para el segundo tipo de transmisiones. El procedimiento de priorización de canal lógico puede comprender uno o más de los siguientes: los datos están disponibles en el canal lógico para el primer tipo de transmisiones; la transmisión de canal lógico sólo se permite para el primer tipo de transmisiones; cuando hay datos de UL disponibles para transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas para cualquier canal lógico para el que la transmisión en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se permite de acuerdo con una restricción de canal lógico configurada. Los datos de configuración pueden configurar además el UE 10 para priorizar una transmisión de UL de la concesión de UL dinámica sobre una transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas bajo la condición de que: canal lógico, que está restringido para ser transmitido solo a través de la concesión dinámica, tiene una prioridad más alta que otro canal lógico, que está restringido para ser transmitido solo sobre la una o más concesiones de UL periódicas configuradas; o que la transmisión de UL de la una o más concesiones de UL periódicas configuradas se omita debido a que no hay datos disponibles en los canales lógicos permitidos para transmitir en la una o más concesiones de UL periódicas configuradas. El nodo de red de radio 12 puede comprender **una unidad de programación 1003**, tal como un programador. El nodo de red de radio 12, los circuitos de procesamiento 1001 y/o la unidad de programación 1003 puede configurarse además para programar el UE 10 con una concesión dinámica para la transmisión de UL de un servicio de banda ancha o similar.

El nodo de red de radio 12 puede comprender **una unidad de recepción 1004, por ejemplo**, un receptor o transceptor. El nodo de red de radio 12, los circuitos de procesamiento 1001 y/o el módulo de recepción 1004 se configura para recibir desde el UE 10 datos de la fuente de radio.

El nodo de red de radio 12 además comprende **una memoria 1005**. La memoria comprende una o más unidades que se usarán para almacenar datos, tales como fortalezas o cualidades, concesiones, información de programación, aplicaciones para realizar los métodos descritos en este documento cuando se ejecutan y similares. El nodo

de red de radio 12 comprende una interfaz de comunicación que comprende un transmisor, receptor, transceptor y/o una o más antenas.

Los métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento para nodo de red de radio 12 se implementan respectivamente por medio de, por ejemplo, **un producto de programa de computador 1006** o un producto de programa de computador, que comprende instrucciones, es decir, partes de código de software, que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las realiza el primer nodo de red de radio 12. El producto de programa de computador 1006 puede almacenarse en **un medio de almacenamiento legible por computador 1007**, por ejemplo, una llave USB, un disco o similar. El medio de almacenamiento legible por computador 1007, que tiene almacenado en él el producto de programa de computador, puede comprender las instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las realiza el nodo de red de radio 12. En algunas realizaciones, el medio de almacenamiento legible por computador puede ser un medio de almacenamiento no transitorio o transitorio legible por computador.

En algunas realizaciones, se usa un término más general, “nodo de red de radio”, y puede corresponder a cualquier tipo de nodo de red de radio o cualquier nodo de red, que se comunica con un dispositivo inalámbrico y/o con otro nodo de red. Algunos ejemplos de nodos de red son NodeB, eNB Maestro, eNB secundario, un nodo de red que pertenece a grupo Maestro celular (MCG) o un Grupo de celda secundaria (SCG), estación de base (BS), nodo de radio de multi-estándar de radio (MSR) tal como BS de MSR, eNodeB, controlador de red, controlador de red de radio (RNC), controlador de estación base (BSC), relé, relé controlador de nodo donante, estación de transceptor base (BTS), punto de acceso (AP), puntos de transmisión, nodos de transmisión, Unidad de radio remota(RRU), Cabezal de radio remoto (RRH), nodos en sistema de antena distribuida (DAS), nodo de red central por ejemplo Centro de conmutación de movilidad (MSC), Entidad de gestión móvil (MME) etc., Operación y mantenimiento (O&M), Sistema de soporte de operación (OSS), Red auto-organizada (SON), nodo de posicionamiento, por ejemplo, Centro de ubicación móvil de servicio evolucionado (E-SMLC), Prueba de campo minimizada (MDT), etc.

En algunas realizaciones se usa el término no limitativo de dispositivo inalámbrico o equipo de usuario (UE) y se refiere a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunica con un nodo de red y/o con otro UE en un sistema de comunicación celular o móvil. Algunos ejemplos de UE son dispositivo objetivo, UE de dispositivo-a-dispositivo (D2D), UE con capacidad de proximidad (también conocido como UE ProSe), UE tipo de máquina o UE con capacidad de comunicación máquina a máquina (M2M), PDA, PAD, Tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, computador portátil equipado (LEE), equipo montado en computador portátil (LME), dongles USB, etc.

Las realizaciones se describen para 5G. Sin embargo, las realizaciones son aplicables a cualquier sistema RAT o multi-RAT, donde el UE recibe y/o transmite señales (por ejemplo, datos), por ejemplo, LTE, LTE FDD/TDD, WCDMA/HSPA, GSM/GERAN, Wi Fi, WLAN, CDMA2000, etc.

Señal de referencia de medición (MRS): como se usa en este documento, una "MRS" es cualquier señal utilizada para mediciones de movilidad en haces de medición de movilidad. Por lo tanto, mientras que el término "MRS" se usa en este documento para referirse a una señal utilizada en este documento, el término "MRS" debe interpretarse de manera amplia para significar cualquier señal, independientemente del nombre de la señal, por ejemplo, en cualquier estándar particular, utilizado para medidas de movilidad y, en particular, utilizado de acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, una MRS es una señal específica de movilidad que se utiliza para el propósito de conmutación/traspaso de haces. Esta señal de referencia puede ser periódica o aperiódica. Se puede configurar para que sea específica para un dispositivo inalámbrico o se puede utilizar de forma común para más de un dispositivo inalámbrico.

Como comprenderán fácilmente los familiarizados con el diseño de comunicaciones, los medios o módulos de funciones pueden implementarse utilizando lógica digital y/o uno o más microcontroladores, microprocesadores u otro hardware digital. En algunas realizaciones, varias o todas las diversas funciones pueden implementarse juntas, como en un solo circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o en dos o más dispositivos separados con interfaces de hardware y/o software apropiadas entre ellos. Varias de las funciones pueden implementarse en un procesador compartido con otros componentes funcionales de un dispositivo inalámbrico o nodo de red, por ejemplo.

Alternativamente, varios de los elementos funcionales de los medios de procesamiento discutidos pueden proporcionarse mediante el uso de hardware dedicado, mientras que otros se proporcionan con hardware para ejecutar software, en asociación con el software o firmware apropiado. Por lo tanto, el término "procesador" o "controlador" como se usa en este documento no se refiere exclusivamente al hardware capaz de ejecutar software y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señal digital (DSP), memoria de solo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio para almacenar software y/o datos de programas o aplicaciones, y memoria no volátil. También se puede incluir otro hardware, convencional y/o personalizado. Los diseñadores de dispositivos de comunicaciones apreciarán las compensaciones de costo, rendimiento y mantenimiento inherentes a estas opciones de diseño.

Con referencia a la **Figura 5**, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones 3210, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 3211, tal como una red de acceso por radio, y una red central 3214. La red de acceso 3211 comprende una pluralidad de estaciones base 3212a, 3212b, 3212c, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos que son ejemplos del nodo de red de radio 12 de este documento, cada una de las cuales define un área de cobertura correspondiente 3213a, 3213b, 3213c. Cada estación base 3212a, 3212b, 3212c se puede conectar a la red central 3214 a través de una conexión cableada o inalámbrica 3215. Un primer equipo de usuario (UE) 3291, que es un ejemplo del UE 10, ubicado en el área de cobertura 3213c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a, o ser buscado por, la correspondiente estación base 3212c. Un segundo UE 3292 en el área de cobertura 3213a se puede conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación base 3212a. Aunque en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 3291, 3292, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se conecta a la correspondiente estación base 3212.

La red de telecomunicaciones 3210 está conectada a un computador anfitrión 3230, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor autónomo, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El computador anfitrión 3230 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado

por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 3221, 3222 entre la red de telecomunicaciones 3210 y el computador anfitrión 3230 pueden extenderse directamente desde la red central 3214 al computador anfitrión 3230 o pueden ir a través de una red intermedia opcional 3220. La red intermedia 3220 puede ser una de, o una combinación de más de una red pública, privada o alojada; la red intermedia 3220, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 3220 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la Figura 5 en su conjunto permite la conectividad entre uno de los UE conectados 3291, 3292 y el computador anfitrión 3230. La conectividad puede describirse como una conexión over-the-top (OTT) 3250. El computador anfitrión 3230 y los UE conectados 3291, 3292 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 3250, utilizando la red de acceso 3211, la red central 3214, cualquier red intermedia 3220 y la posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 3250 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 3250 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, una estación base 3212 puede no ser o no necesitar ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan en un computador anfitrión 3230 para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE conectado 3291. De manera similar, la estación base 3212 no necesita ser consciente del futuro enrutamiento de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 3291 hacia el computador anfitrión 3230.

Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, la estación base y el computador anfitrión discutidos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a **la Figura 6**. En un sistema de comunicación 3300, un computador anfitrión 3310 comprende hardware 3315 que incluye una interfaz de comunicación 3316 configurada para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 3300. El computador anfitrión 3310 además comprende circuitos de procesamiento 3318, que pueden tener capacidad de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 3318 pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación,

conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El computador anfitrión 3310 además comprende software 3311, que está almacenado en o es accesible por el computador anfitrión 3310 y ejecutable por los circuitos de procesamiento 3318. El software 3311 incluye una aplicación anfitriona 3312. La aplicación anfitriona 3312 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como un UE 3330 que se conecta a través de una conexión OTT 3350 que termina en el UE 3330 y el computador anfitrión 3310. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 3312 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 3350.

El sistema de comunicación 3300 además incluye una estación base 3320 proporcionada en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 3325 que le permite comunicarse con el computador anfitrión 3310 y con el UE 3330. El hardware 3325 puede incluir una interfaz de comunicación 3326 para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 3300, así como una interfaz de radio 3327 para configurar y mantener al menos una conexión inalámbrica 3370 con un UE 3330 ubicado en un área de cobertura (no se muestra en la Figura 6) servida por la estación base 3320. La interfaz de comunicación 3326 puede configurarse para facilitar una conexión 3360 al computador anfitrión 3310. La conexión 3360 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 6) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización mostrada, el hardware 3325 de la estación base 3320 incluye además el circuito de procesamiento 3328, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, arreglos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 3320 tiene además el software 3321 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

El sistema de comunicación 3300 además incluye el UE 3330 ya mencionado. Su hardware 3335 puede incluir una interfaz de radio 3337 configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica 3370 con una estación base que sirve a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 3330. El hardware 3335 del UE 3330 además incluye circuitos de procesamiento 3338, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de la aplicación, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados)

adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 3330 además comprende software 3331, que está almacenado en o es accesible por el UE 3330 y ejecutable por los circuitos de procesamiento 3338. El software 3331 incluye una aplicación cliente 3332. La aplicación cliente 3332 puede ser operable para proporcionar un servicio a un ser humano o usuario no humano a través del UE 3330, con el apoyo del computador anfitrión 3310. En el computador anfitrión 3310, una aplicación anfitriona 3312 en ejecución puede comunicarse con la aplicación cliente 3332 en ejecución a través de la conexión OTT 3350 que termina en el UE 3330 y el computador anfitrión 3310. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente 3332 puede recibir datos de solicitud de la aplicación anfitriona 3312 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 3350 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente 3332 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Nótese que el computador anfitrión 3310, la estación base 3320 y el UE 3330 ilustrados en la Figura 6 pueden ser idénticos al computador anfitrión 3230, una de las estaciones base 3212a, 3212b, 3212c y uno de los UE 3291, 3292 de la Figura 5, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 6 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la Figura 5.

En la Figura 6, la conexión OTT 3350 se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión 3310 y el equipo de usuario 3330 a través de la estación base 3320, sin referencia explícita a los dispositivos intermediarios y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede configurarse para esconderse del UE 3330 o del proveedor de servicios que opera el computador anfitrión 3310, o ambos. Mientras la conexión OTT 3350 está activa, la infraestructura de red puede además tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

La conexión inalámbrica 3370 entre el UE 3330 y la estación base 3320 está de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 3330 utilizando la conexión OTT 3350, en la que la conexión inalámbrica 3370 forma el último segmento. Más precisamente, las

enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar el rendimiento ya que el primer tipo de transmisiones de UL no se interrumpe y por lo tanto proporcionan beneficios, tales como reducción del tiempo de espera de usuario, y mejor capacidad de respuesta.

Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el fin de monitorizar la velocidad de datos, la latencia y otros factores que mejoran las una o más realizaciones. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 3350 entre el computador anfitrión 3310 y el UE 3330, en respuesta a variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 3350 puede implementarse en el software 3311 del computador anfitrión 3310 o en el software 3331 del UE 3330, o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden desplegarse en o estar en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 3350; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades supervisadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 3311, 3331 puede calcular o estimar las cantidades supervisadas. La reconfiguración de la conexión OTT 3350 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 3320, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 3320. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar la señalización de UE confidencial que facilita las mediciones del rendimiento, los tiempos de propagación, la latencia y similares del computador anfitrión 3310. Las mediciones pueden implementarse porque el software 3311, 3331 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión OTT 3350 mientras monitorea los tiempos de propagación, errores, etc.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 5 y 6. En aras de la simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 7 en esta sección. En un primer paso 3410 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional 3411 del primer paso 3410, el computador anfitrión proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En un segundo subpaso 3420, el

computador anfitrión inicia una transmisión que transmite los datos del usuario al UE. En un tercer paso opcional 3430, la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transmitieron en la transmisión que inició el computador anfitrión, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En un cuarto paso opcional 3440, el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 5 y 6. En aras de la simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 8 en esta sección. En un primer paso 3510 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (que no se muestra) el computador anfitrión proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En un segundo subpaso 3520, el computador anfitrión inicia una transmisión que transmite los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En un tercer paso opcional 3530, el UE recibe los datos de usuario transmitidos en la transmisión.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 5 y 6. En aras de la simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 9 en esta sección. En un primer paso opcional 3610 del método, el UE recibe datos de entrada proporcionados por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en un segundo paso opcional 3620, el UE proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional 3621 del segundo paso 3620, el UE proporciona los datos de usuario una aplicación de cliente. En otro subpaso opcional 3611 del primer paso 3610, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos del usuario, el UE inicia, en un tercer subpaso opcional 3630, la transmisión de los datos del usuario al computador anfitrión. En un cuarto paso 3640 del método, el

computador anfitrión recibe el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 5 y 6. En aras de la simplicidad de la presente divulgación, sólo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 10 en esta sección. En un primer paso opcional 3710 del método, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe datos de usuario del UE. En un segundo paso opcional 3720, la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En un tercer paso 3730, el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos en la transmisión iniciada por la estación base.

Se apreciará que la descripción anterior y las gráficas adjuntas representan ejemplos no limitativos de los métodos y aparatos enseñados en este documento. Como tal, el aparato y las técnicas enseñadas en este documento no están limitadas por la anterior descripción y las gráficas adjuntas. En cambio, las realizaciones de este documento están limitadas únicamente por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes legales.

ABBREVIACIONES

ACK	Reconocido
ADC	Conversión de analógico a digital
AGC	Control automático de ganancia
ANR	Relaciones de vecinos automáticas
AP	Punto de acceso
BCH	Canal de transmisión
BLER	Tasa de error del bloque
BRS	Señal de referencia de haz
BS	Estación base
BSC	Controlador de estación base
BTS	Estación transceptora base

CA Agregación de portadoras
CC Portadora de componente
CG Grupo de celda
CGI Identidad global de celda
CP Prefijo cíclico
CPICH Canal piloto común
CQI Indicador de calidad del canal
CSG Grupo cerrado de suscriptores
CSI-RS Señal de referencia de información de estado de canal
DAS Sistema de antena distribuida
DC Conectividad dual
DFT Transformada discreta de Fourier
DL Enlace descendente
DL-SCH Canal compartido de enlace descendente
DRX Recepción discontinua
EARFCN Número de canal de radiofrecuencia absoluto evolucionado
ECGI CGI evolucionado
eNB eNodeB
FDD Dúplex de división de frecuencia
FFT Transformada rápida de Fourier
HD-FDD FDD semidúplex
HO Traspaso
ID Identidad
M2M máquina a máquina
MAC Control de acceso al medio
MCG Grupo de celdas maestras
MDT Minimización de pruebas de campo
MeNB eNode B Maestro
MIB Bloque de información maestro
MME Entidad de gestión de movilidad
MRS Señal de referencia de movilidad
MRTD Máxima diferencia de tiempo de recepción
MSR Radio multiestándar
NACK No reconocido

OFDM	Multiplexación por división de frecuencias ortogonales
RI	Indicador de rango
SI	Información del sistema
PCC	Portador de componente primario
PCI	Identidad física de celda
PCell	Celda primaria
PCG	Grupo de celda primaria
PCH	Canal de paginación
PDU	Unidad de datos de protocolo
PGW	Puerta de enlace de paquetes
PHICH	Canal físico de indicación HARQ
PLMN	Red móvil terrestre pública
PMI	Indicador de matriz de precodificación
PSCell	SCell primaria
PSC	Celda de servicio primaria
PSS	Señal de sincronización primaria
RAT	Tecnología de acceso por radio
RF	Frecuencia de radio
RLM	Monitoreo de enlace de radio
RNC	Controlador de red de radio
RRC	Control de recursos de radio
RRH	Cabezal de radio remoto
RRU	Unidad de radio remota
RSCP	Potencia de código de señal recibida
RSRP	Potencia de la señal de referencia recibida
RSRQ	Calidad de la señal de referencia recibida
RSSI	Indicación de la intensidad de la señal recibida
RSTD	Diferencia de tiempo de la señal de referencia
RV	Versión de redundancia
Rx	Receptor
SCC	Portadora de componente secundario
SCell	Celda secundaria
SCG	Grupo de celdas secundarias
SeNB	eNode B secundario

SFN Número de trama del sistema

SGW puerta de enlace de señalización

SI Información del sistema

SIB Bloque de información del sistema

SIB1 Bloque de información del sistema tipo 1

SINR Relación señal a interferencia y ruido

SON Redes autoorganizadas

SSC Celda de servicio secundaria

SSS Señal de sincronización secundaria

TA Avance de temporización

TAG Grupo de avance de temporización

TDD Dúplex por división de tiempo

Tx Transmisor

UARFCN Número absoluto de canal de radiofrecuencia de UMTS

UE Equipo de usuario

UL Enlace ascendente