

DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS Y MÉTODOS QUE PROPORCIONAN LA TRANSMISIÓN DE DATOS DE ENLACE ASCENDENTE A UN NODO DE ACCESO DE ORIGEN DESPUÉS DE ESTABLECER LA CONEXIÓN CON UN NODO DE ACCESO DE DESTINO

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente divulgación se refiere en general a las comunicaciones, y más particularmente a los métodos de comunicación y los dispositivos y nodos inalámbricos relacionados que soportan las comunicaciones inalámbricas.

BACKGROUND

[0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica en 3GPP se analizan a continuación.

[0003] En el sistema de comunicación inalámbrica ilustrado en la Figura 1, un Equipo de usuario UE (102) se comunica con uno o varios nodos de acceso (103-104), que a su vez están conectados a un nodo de red (106). Los nodos de acceso 103-104 son parte de la red de acceso por radio 100.

[0004] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico.

[0005] Para los sistemas de comunicación inalámbricos conforme a las especificaciones estándar del sistema de paquetes evolucionado de 3GPP, EPS (también conocido como Evolución a largo plazo, LTE o 4G), tal como se especifica en la TS 36.300 de 3GPP, y especificaciones relacionadas, los nodos de acceso 103-104 corresponden típicamente a un Nodo B Evolucionado (eNB) y el nodo de red 106 corresponden típicamente a una Entidad de gestión de movilidad (MME) y/o una Puerta de enlace de servicio (SGW). El eNB es parte de la red de acceso por radio 100, que en este caso es E-UTRAN (Red universal de acceso por radio terrestre evolucionada), mientras que MME y SGW son parte de la EPC (Red de núcleo de paquete evolucionado). Los eNB están interconectados a través de la interfaz X2 y conectados a EPC a través de la interfaz S1, más específicamente a través de S1-C al MME y S1-U al SGW.

[0006] Para los sistemas de comunicación inalámbrica de conformidad con el sistema 5G de 3GPP, las especificaciones estándar 5GS (también denominadas Nueva radio, NR o 5G), como las especificadas en TS 38.300 de 3GPP y especificaciones relacionadas, por otro lado, los nodos de acceso 103-104 corresponden típicamente a un NodoB de 5G (gNB) y el nodo de red 106 corresponde típicamente a una Función de gestión de acceso y movilidad (AMF) y/o una Función

de plano de usuario (UPF). El gNB es parte de la red de acceso por radio 100, que en este caso es la NG-RAN (red de acceso por radio de próxima generación), mientras que AMF y UPF son parte de la red central 5G (5GC). Los gNB se interconectan a través de la interfaz Xn, y se conectan a 5GC a través de la interfaz de NG, más concretamente a través de NG-C a la AMF y NG-U a la UPF.

[0007] Para admitir una movilidad rápida entre NR y LTE y reducir/evitar el cambio de la red central, los eNB de LTE también se pueden conectar al 5G-CN a través de NG-U/NG-C y admitir la interfaz Xn. Un eNB conectado a 5GC se denomina eNB de próxima generación (ng-eNB) y se considera parte de la NG-RAN. El LTE conectado a 5GC no se discutirá más en este documento; sin embargo, se debe tener en cuenta que la mayoría de las soluciones/características/enfoques descritos para LTE y NR en este documento también se aplican al LTE conectado a 5GC. En este documento, cuando se usa el término LTE sin más especificación, se refiere a LTE-EPC.

[0008] La movilidad en RRC_CONNECTED en LTE y NR se analiza a continuación.

[0009] La movilidad en estado RRC_CONNECTED también se conoce como traspaso. El propósito del traspaso es mover el UE, debido, por ejemplo, a la movilidad, desde un nodo de acceso de origen usando una conexión de radio de origen, a un nodo de acceso de destino, usando una conexión de radio de destino. La conexión de radio de origen está asociada con una celda de origen controlada por el nodo de acceso de origen. La conexión de radio de destino está asociada con una celda de destino controlada por el nodo de acceso de destino. Entonces, en otras palabras, durante un traspaso, el UE se mueve desde la celda de origen a una celda de destino. A veces, el nodo de acceso de origen o la celda de origen se denominan "origen", y el nodo de acceso de destino o la celda de destino se denominan a veces "de destino".

[0010] En algunos casos, el nodo de acceso de origen y el nodo de acceso de destino son nodos diferentes, como eNB o gNB diferentes. Estos casos también se conocen como transferencia entre nodos, transferencia entre eNB o transferencia entre gNB. En otros casos, el nodo de acceso de origen y el nodo de acceso de destino son el mismo nodo, como el mismo eNB y gNB. Estos casos también se conocen como traspaso entre nodos, traspaso entre eNB o traspaso entre gNB y cubren el caso en que las celdas de origen y de destino están controladas por el mismo nodo de acceso. En otros casos, el traspaso se realiza dentro de esta celda (y, por lo tanto, también dentro del mismo nodo de acceso que controla esa celda); estos casos también se conocen como traspaso entre celdas.

[0011] Por lo tanto, debe entenderse que los términos nodo de acceso de origen y nodo de acceso de destino se refieren a una función desempeñada por un nodo de acceso dado durante un traspaso de un UE específico. Por ejemplo, un nodo de acceso dado puede servir como nodo de acceso de origen durante el traspaso de un UE, mientras que también sirve como nodo de acceso de destino durante el traspaso de un UE diferente. Y, en el caso de un traspaso dentro de un nodo o entre celdas de un UE dado, el mismo nodo de acceso sirve como nodo de acceso de origen y nodo de acceso de destino para ese UE.

[0012] La red puede configurar un UE RRC_CONECTADO en E-UTRAN o NG-RAN para realizar mediciones de celdas de servicio y vecinas y, en función de los informes de medición enviados por el UE, la red puede decidir realizar un traspaso del UE a una celda vecina. A continuación, la red envía un mensaje de Orden de traspaso al UE (en LTE, un mensaje RRCConnectionReconfiguration con un campo denominado mobilityControlInfo y en NR, un mensaje de RRCReconfiguration con un campo de reconfigurationWithSync).

[0013] Estas reconfiguraciones las prepara realmente el nodo de acceso de destino a petición del nodo de acceso de origen (a través de la interfaz X2 o S1 en el caso de EUTRA-EPC o la interfaz Xn o NG en el caso de NG-RAN-5GC) y tiene en cuenta la configuración existente de RRC y las capacidades de UE tal como se proporciona en la solicitud del nodo de acceso de origen y sus propias capacidades y situación de recursos en la celda de destino prevista y el nodo de acceso de destino. Los parámetros de reconfiguración proporcionados por el nodo de acceso de destino contienen, por ejemplo, información utilizada/necesitada por el UE para acceder al nodo de acceso de destino, por ejemplo, configuración de acceso aleatorio, un nuevo C-RNTI asignado por el nodo de acceso de destino y parámetros de seguridad que permiten al UE calcular nuevas claves de seguridad asociadas al nodo de acceso de destino para que el UE pueda enviar un mensaje de traspaso completo (en LTE un mensaje RRCReconfigurationComplete) en SRB1 encriptado y protegido por integridad basado en nuevas claves de seguridad al acceder al nodo de acceso de destino.

[0014] Las Figuras 2A y 2B proporcionan un diagrama de mensajes que resume los flujos de señalización entre el UE, el nodo de acceso de origen (también conocido como gNB de origen, eNB de origen o celda de origen) y el nodo de acceso de destino (también conocido como gNB de

destino, eNB de destino o celda de destino) durante un procedimiento de traspaso HO, usando LTE como ejemplo.

[0015] Las Figuras 2A y 2B proporcionan un diagrama de mensaje que ilustra el traspaso en LTE.

[0016] El manejo del plano de usuario durante el traspaso se analiza a continuación.

[0017] Dependiendo de la calidad de servicio, QoS, requerida, se realiza un traspaso continuo o sin pérdidas según corresponda para cada portador de radio del plano de usuario, como se explica en las siguientes subsecciones.

[0018] El traspaso continuo se analiza a continuación.

[0019] El traspaso continuo se aplica para los portadores de radio del plano de usuario mapeados en el Modo no reconocido (UM) de RLC. Estos tipos de datos suelen ser razonablemente tolerantes a las pérdidas, pero menos tolerantes a los retrasos (por ejemplo, servicios de voz). Por lo tanto, el traspaso continuo está diseñado para reducir/minimizar la complejidad y el retraso, pero puede ocasionar la pérdida de algunas SDU de PDCP.

[0020] En el traspaso, para los portadores de radio a los que se aplica el traspaso continuo, las entidades PDCP, incluyendo los contextos de compresión de encabezado, se reinician y los valores COUNT se configuran en cero. Como se genera una clave nueva en el momento de la entrega, no hay razón de seguridad para mantener los valores COUNT. Las SDU de PDCP en el UE para las que aún no ha comenzado la transmisión se transmitirán después del traspaso al nodo de acceso de destino. En el nodo de acceso de origen, las SDU de PDCP que aún no se han transmitido se pueden reenviar a través de la interfaz X2/Xn al nodo de acceso de destino. Las SDU de PDCP para las que ya se haya iniciado la transmisión pero que no se hayan recibido correctamente se perderán. Esto puede reducir/minimizar la complejidad porque no tiene que transferirse ningún contexto (es decir, información de configuración) entre el nodo de acceso de origen y el nodo de acceso de destino en el traspaso.

[0021] El traspaso sin pérdidas se analiza a continuación.

[0022] Según el SN que se agrega a las PDU de datos de PDCP, es posible garantizar la entrega en secuencia durante el traspaso e incluso proporcionar una funcionalidad de traspaso sin pérdidas completas, realizando la retransmisión de SDU de PDCP para las que aún no se ha reconocido la recepción antes del traspaso. Esta función de traspaso sin pérdidas se utiliza principalmente para

servicios tolerantes a retrasos, como descargas de archivos, donde la pérdida de una SDU de PDCP puede provocar una reducción drástica de la velocidad de datos debido a la reacción del Protocolo de control de transmisión (TCP).

[0023] El traspaso sin pérdidas se aplica a los portadores de radio del plano de usuario que se asignan en el modo reconocido (AM) de RLC. Cuando se usa AM de RLC, las SDU de PDCP que han sido transmitidas pero que aún no han sido reconocidas por la capa de RLC se almacenan en una memoria intermedia de retransmisión en la capa de PDCP.

[0024] Para garantizar un traspaso sin pérdidas en el enlace descendente (DL), el nodo de acceso de origen reenvía las SDU de PDCP de DL almacenadas en la memoria intermedia de retransmisión, así como las SDU de PDCP de DL nuevas recibidas desde la puerta de enlace al nodo de acceso de destino para su (re)transmisión. El nodo de acceso de origen recibe una indicación de la puerta de enlace que indica el último paquete enviado al nodo de acceso de origen (un llamado paquete de "marcador final"). El nodo de acceso de origen también envía esta indicación al nodo de acceso de destino 104 para que el nodo de acceso de destino sepa cuándo puede comenzar la transmisión de paquetes recibidos desde la puerta de enlace.

[0025] Para garantizar un traspaso sin pérdidas en el enlace ascendente (UL), el UE retransmite las SDU de PDPC de UL que se almacenan en la memoria intermedia de retransmisión de PDCP. La retransmisión se desencadena mediante el restablecimiento de PDCP que se realiza al recibir el comando de traspaso. El nodo de acceso de origen, después del descifrado y la descompresión, reenviará todas las SDU de PDCP recibidas fuera de secuencia al nodo de acceso de destino. Por lo tanto, el nodo de acceso de destino 104 puede reordenar las SDU de PDCP recibidas del nodo de acceso de origen 103 y las SDU de PDCP retransmitidas recibidas del UE en función de los SN de PDCP que se mantienen durante el traspaso, y entregarlos a la puerta de enlace en la secuencia correcta.

[0026] Una característica adicional del traspaso sin pérdidas es la denominada retransmisión selectiva. En algunos casos, puede suceder que se haya recibido con éxito una SDU de PDCP, pero no un acuse de recibo de RLC correspondiente. En este caso, después del traspaso, puede haber retransmisiones innecesarias iniciadas por el UE o el nodo de acceso de destino en base al estado incorrecto recibido de la capa RLC. Para reducir/evitar estas retransmisiones innecesarias, se puede enviar un informe de estado de PDCP desde el nodo de acceso de destino al UE y desde el

UE al nodo de acceso de destino. La opción de enviar un informe de estado de PDCP después del traspaso se configura de forma independiente para cada portador de radio y para cada dirección.

[0027] El traspaso de Conectar-Antes-de-Interrumpir (Make-Before-Break), (MBB) de la versión 14 3GPP se analiza a continuación.

[0028] El tiempo de interrupción del traspaso se define normalmente como el tiempo desde que el UE detiene la transmisión/recepción con el nodo de acceso de origen hasta que el nodo de acceso de destino reanuda la transmisión/recepción con el UE.

[0029] En LTE antes de la versión 14, según la TR 36.881 de 3GPP, el tiempo de interrupción del traspaso puede ser de al menos 45ms. En LTE y NR, desde entonces se han discutido diferentes enfoques para disminuir el tiempo de interrupción del traspaso. Las mejoras están impulsadas, por ejemplo, por los nuevos requisitos de servicio de baja latencia (por ejemplo, aéreo, automatización industrial, control industrial) para los que se garantizará un tiempo de interrupción bajo.

[0030] Como ejemplo de una de esas mejoras, se introdujo el Conectar-Antes-de-Interrumpir (Make-Before-Break) (MBB) en la versión 14 de LTE para acortar el tiempo de interrupción del traspaso lo más cerca posible de 0 ms, como se muestra en las Figuras 3A y 3B.

[0031] El procedimiento de traspaso de MBB, tal como se introdujo en la versión 14 de LTE, se refiere a un mecanismo de traspaso en el que el UE se conecta a la celda de destino antes de desconectarse de la celda de origen, a diferencia del procedimiento de traspaso estándar en el que el UE restablece MAC y restablece RLC y PDCP al recibir el mensaje de Orden de traspaso (mensaje RRCConnectionReconfiguration con mobilityControlInfo) en la celda de origen. La mobilityControlInfo en el mensaje RRCConnectionReconfiguration incluye un campo makeBeforeBreak, para indicar al UE 102 que mantenga la conexión con la celda de origen 103. De TS 36.331 de 3GPP se puede leer:

[0032] makeBeforeBreak

[0033] Indica que el UE continuará la transmisión de enlace ascendente/recepción de enlace descendente con la(s) celda(s) de origen antes de realizar la primera transmisión a través de PRACH a la PCell de intrafrecuencia de destino, o realizar la transmisión PUSCH inicial a la PCell de intrafrecuencia de destino mientras rach-Skip se configura.

[0034] NOTA 1a: Depende de la implementación del UE cuándo detener la transmisión de enlace ascendente/recepción de enlace descendente con la(s) celda(s) de origen para iniciar

la resintonización para la conexión a la celda de destino, como se especifica en TS 36.133 [16], si makeBeforeBreak está configurado.

[0035] En el enfoque MBB, la conexión a la celda de origen se mantiene después de la recepción del comando de traspaso hasta que el UE ejecuta la transmisión de UL inicial en la celda de destino, es decir, el restablecimiento de MAC y el restablecimiento de RLC y PDCP se retrasan en el UE hasta que el UE realiza acceso aleatorio en la celda de destino o, si MBB se combina con un traspaso sin RACH (es decir, rach-Skip está presente en mobilityControlInfo), hasta que el UE realice la transmisión PUSCH inicial. Dependiendo de las capacidades del UE (p. ej.), depende de la implementación del UE cuándo detener la transmisión de UL/recepción de DL con la celda de origen para iniciar la resintonización para la conexión a la celda de destino.

[0036] En el momento en que el eNB de origen ha detenido la transmisión/recepción hacia/desde el UE, el eNB de origen envía el mensaje SN STATUS TRANSFER (Transferencia de estado de SN) (operación 8) al eNB de destino para transmitir el estado del receptor de SN de PDCP del enlace ascendente y el estado del transmisor de SN de PDCP de enlace descendente de los portadores de radio para los que se aplica la conservación del estado de PDCP.

[0037] El MBB, tal como se especifica en la versión 14 de LTE (TS 36.300 y TS 36.331 de 3GPP), tiene algunas limitaciones conocidas: incluso si se combinan MBB y otras mejoras, como el traspaso sin RACH, aún no es posible alcanzar un tiempo de interrupción de traspaso de ~0 ms. El MBB en la versión 14 solo se admite para traspasos intrafrecuencia y asume que el UE está equipado con una sola cadena de Rx/Tx. En un escenario de traspaso dentro de la frecuencia, un solo UE de Rx es capaz de recibir de la celda de destino y de origen simultáneamente, sin embargo, un solo UE de Tx no podrá transmitir a ambas celdas simultáneamente. Por lo tanto, en el MBB de la versión 14, el UE liberará la conexión a la celda de origen antes de la primera transmisión de UL. Esto ocurre cuando el UE transmite el preámbulo RACH; o transmite el mensaje de Traspaso completo (si está configurado el HO de RACH-less).

[0038] En consecuencia, el UE libera la conexión con la celda de origen antes de que la conexión con la celda de destino esté lista para la transmisión/recepción de paquetes, lo que da como resultado un tiempo de interrupción de ~5 ms.

[0039] El Enhanced Make-Before-Break (Conectar-Antes-de-Interrumpir mejorado) (eMBB) de la versión 16 de se analiza a continuación.

[0040] Para abordar las deficiencias de MBB en la versión 14 y lograr un tiempo de interrupción de ~ 0 ms, se analiza una versión mejorada de Conectar-Antes-de-Interrumpir (Make-Before-Break) (eMBB) para la versión 16 tanto para LTE como para NR. En esta versión mejorada, se supone que el UE es capaz de transmitir y recibir simultáneamente desde la celda de origen y de destino. En la práctica, esto puede requerir que el UE esté equipado con cadenas Tx/Rx duales. Las cadenas duales Tx/Rx potencialmente también permiten que eMBB sea compatible con otros escenarios de traspaso, como el traspaso entre frecuencias.

[0041] En las Figuras 4A y 4B se ilustra un ejemplo de traspaso entre nodos de eMBB para el caso de LTE.

[0042] Las Figuras 4A y 4B proporcionan un diagrama de mensaje que ilustra Conectar-Antes-de-Interrumpir mejorado (eMBB) para LTE. Algunos aspectos destacados de este enfoque pueden incluir:

- En la operación 405, al recibir la indicación "eMBB" en el Comando de traspaso, el UE mantiene la conexión con el nodo de acceso de origen mientras establece la conexión con el nodo de acceso de destino. Es decir, el UE puede enviar y recibir datos del plano de usuario de DL/UL a través del nodo de acceso de origen entre las operaciones 405-408 sin ninguna interrupción. Y después de la operación 408, el UE tiene el enlace de destino disponible para la transmisión de datos del plano de usuario de UL/DL similar al procedimiento normal de HO.
- En la operación 406, el nodo de acceso de origen envía un mensaje de transferencia de estado de SN al nodo de acceso de destino, indicando el estado del receptor de PDCP de UL, el SN de la primera SDU de PDCP de DL enviada. El estado del receptor del SN de PDCP de enlace ascendente incluye al menos el SN de PDCP de la primera SDU de UL faltante y puede incluir un mapa de bits del estado de recepción de las SDU de UL fuera de secuencia que el UE necesita retransmitir en la celda de destino, si hay alguna de tales SDU. El mensaje de transferencia de estado de SN también contiene el Número de hipertrama (HFN) de la primera SDU de UL faltante, así como el estado de DL de HFN para la conservación del COUNT (Conteo) en el nodo de acceso de destino.
- Una vez que el establecimiento de la conexión con el nodo de acceso de destino tiene éxito, es decir, después de enviar el mensaje de traspaso completo en la operación 408, el UE

mantiene dos enlaces de datos, uno al nodo de acceso de origen y otro al nodo de acceso de destino. Después de la operación 408, el UE transmite los datos del plano de usuario de UL en el nodo de acceso de destino de forma similar al procedimiento normal de HO utilizando las claves de seguridad del nodo de acceso de destino y el contexto de compresión. Por lo tanto, no hay necesidad de transmisión de datos del plano de usuario de UL a ambos nodos, lo que reduce/evita la división de potencia del UE entre dos nodos y también simplifica la implementación del UE. En el caso del traspaso intrafrecuencia, la transmisión de datos del plano de usuario de UL a un nodo a la vez también reduce la interferencia de UL, lo que aumenta la posibilidad de una decodificación exitosa en el lado de la red.

- El UE puede necesitar mantener el contexto de seguridad y compresión tanto para el nodo de acceso de origen como para el nodo de acceso de destino hasta que se libere el enlace de origen. El UE puede diferenciar el contexto de seguridad/compresión que se utilizará para una PDU de PDCP en función de la celda en la que se transmite la PDU.
- Para reducir/evitar la duplicación de paquetes, el UE puede enviar un informe de estado de PDCP junto con el mensaje de Traspaso completo en la operación 408, indicando el último SN de PDCP recibido. Según el informe de estado de PDCP, el nodo de acceso de destino puede reducir/evitar el envío de paquetes de PDCP duplicados (es decir, PDU de PDCP con números de secuencia idénticos) al UE, es decir, paquetes de PDCP que ya fueron recibidos por el UE en la celda de origen l.
- La liberación de la celda de origen en la operación 413 puede, por ejemplo, desencadenarse por un mensaje explícito del nodo de acceso de destino (no mostrado en la figura) o por algún otro evento como la expiración de un temporizador de liberación.

[0043] Como alternativa al nodo de acceso de origen que inicia el reenvío de paquetes de datos después de la operación 405 (es decir, después de enviar el comando de traspaso al UE), el nodo de acceso de destino puede indicar al nodo de acceso de origen cuándo iniciar el reenvío de paquetes de datos. Por ejemplo, el envío de paquetes de datos puede comenzar en una etapa posterior cuando se ha establecido el enlace a la celda de destino, por ejemplo, después de que el UE haya realizado un acceso aleatorio en la celda de destino. Al iniciar el reenvío de paquetes de datos en el nodo de acceso de origen en una etapa posterior, la cantidad de SDU de PDCP

duplicadas recibidas por el UE desde la celda de destino será potencialmente menor y, por lo tanto, la latencia de DL se reducirá un poco. Sin embargo, comenzar el reenvío de paquetes de datos en una etapa posterior también es una compensación entre robustez y latencia reducida si, por ejemplo, la conexión entre el UE y el nodo de acceso de origen se pierde antes de que se establezca la conexión con el nodo de acceso de destino. En tal caso, habrá una breve interrupción en la transferencia de datos del DL al UE.

[0044] La Figura 5 ilustra un apilamiento en el plano de usuario para Conectar-Antes-de-Interrumpir mejorado (eMBB) y muestra el apilamiento de protocolos en el lado del UE en eMBB. Cada portador de radio del plano de usuario tiene una entidad de PDCP asociada que, a su vez, tiene dos entidades RLC asociadas: una para la celda de origen y otra para la celda de destino. La entidad de PDCP utiliza diferentes claves de seguridad y contextos ROHC para la celda de origen y de destino, mientras que la asignación de SN (para transmisión de UL) y la detección de reordenación/duplicación (para recepción de DL) son comunes.

[0045] Tenga en cuenta que en el caso de NR, hay una capa de protocolo adicional llamada SDAP encima de PDCP que es responsable de mapear los flujos de QoS a los portadores. Esta capa no se muestra en la Figura 5 y no se tratará más en este documento.

[0046] Sin embargo, es posible que las operaciones de traspaso existentes no manejen adecuadamente los datos de enlace ascendente que se han enviado a la entidad de RLC en el UE para la celda de origen (también denominada aquí como "la entidad de RLC de origen") pero que aún no ha reconocido el nodo de acceso de origen.

RESUMEN

[0047] De acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación, se describe un método para operar un dispositivo inalámbrico. El método incluye proporcionar una conexión con un nodo de acceso de origen. El método también incluye recibir una orden de traspaso desde el nodo de acceso de origen mientras se proporciona la conexión con el nodo de acceso de origen. El método también incluye establecer una conexión con un nodo de acceso de destino en respuesta a la recepción de la orden de traspaso. El método incluye además transmitir datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0048] De acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente divulgación, se describe un dispositivo inalámbrico que incluye circuitos de procesamiento y una memoria acoplada con los circuitos de procesamiento. La memoria incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico proporcionar una conexión con un nodo de acceso de origen. La memoria también incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico recibir una orden de traspaso desde el nodo de acceso de origen mientras se proporciona la conexión con el nodo de acceso de origen. La memoria también incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico establecer una conexión con un nodo de acceso de destino en respuesta a la recepción de la orden de traspaso. La memoria también incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico transmita datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino

[0049] De acuerdo con algunas realizaciones adicionales de la presente divulgación, también se describe un dispositivo inalámbrico adaptado para proporcionar una conexión con un nodo de acceso de origen según algunas realizaciones. El dispositivo inalámbrico también está adaptado para recibir una orden de traspaso desde el nodo de acceso de origen mientras se proporciona la conexión con el nodo de acceso de origen. El dispositivo inalámbrico también está adaptado para establecer una conexión con un nodo de acceso de destino en respuesta a la recepción de la orden de traspaso. El dispositivo inalámbrico se adapta además para transmitir datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0050] Según algunas realizaciones de conceptos inventivos, el manejo de datos de enlace ascendente puede mejorarse durante el traspaso proporcionando transmisión de datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino (por ejemplo, después del cambio de Enlace ascendente, UL, desde el nodo de acceso de origen al nodo de acceso de destino). Por ejemplo, los datos de enlace ascendente pueden incluir datos de enlace ascendente almacenados en una memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen del dispositivo inalámbrico (por ejemplo, datos de PDCP recibidos por la entidad de RLC de origen antes de establecer la conexión con el nodo de destino) que se

transmiten al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino, y/o los datos de enlace ascendente pueden incluir una PDU de control PDCP (por ejemplo, una PDU de retroalimentación de Compresión de encabezado robusta) que se transmite al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino. En consecuencia, puede reducirse la incertidumbre sobre cómo se maneja la retransmisión de unidades de datos de servicio, SDU, de enlace ascendente no reconocidas, y/o puede mejorarse la fiabilidad de tales retransmisiones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

[0051] Las gráficas adjuntas, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la divulgación y se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran ciertas realizaciones no limitativas de conceptos inventivos. En las gráficas:

[0052] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico;

[0053] Las Figuras 2A y 2B proporcionan un diagrama de mensaje que ilustra el Traspaso en LTE;

[0054] Las Figuras 3A y 3B proporcionan un diagrama de mensaje que ilustra el traspaso Conectar-Antes-de-Interrumpir, MBB;

[0055] Las Figuras 4A y 4B proporcionan un diagrama de mensaje que ilustra el traspaso de Conectar-Antes-de-Interrumpir mejorado para LTE;

[0056] La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un apilamiento de plano de usuario para Conectar-Antes-de-Interrumpir mejorado en el lado del UE;

[0057] La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones del UE según algunas realizaciones de conceptos inventivos;

[0058] La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico UE según algunas realizaciones de conceptos inventivos;

[0059] La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo RAN de una red de acceso por radio (por ejemplo, una estación base eNB/gNB) según algunas realizaciones de conceptos inventivos;

[0060] La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo CN de red central (por ejemplo, un nodo AMF, un nodo SMF, etc.) según algunas realizaciones de conceptos inventivos;

[0061] La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones de un dispositivo inalámbrico según algunas realizaciones de conceptos inventivos;

[0062] La Figura 11 es un diagrama de bloques de una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones;

[0063] La Figura 12 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

[0064] La Figura 13 es un diagrama de bloques de un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones;

[0065] La Figura 14 es un diagrama de bloques de una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un computador anfitrión de acuerdo con algunas realizaciones;

[0066] La Figura 15 es un diagrama de bloques de que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones;

[0067] La Figura 16 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

[0068] La Figura 17 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

[0069] La Figura 18 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones; y

[0070] La Figura 19 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0071] Los conceptos inventivos ahora se describirán más completamente a continuación con referencia a las gráficas adjuntas, en las que se muestran ejemplos de realizaciones de conceptos inventivos. Sin embargo, los conceptos inventivos pueden incorporarse en muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a las realizaciones establecidas en este documento. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de los presentes conceptos inventivos a los expertos en la técnica. También debe señalarse que estas realizaciones no son mutuamente excluyentes. Se puede suponer tácitamente que los componentes de una realización están presentes/utilizados en otra realización.

[0072] La siguiente descripción presenta varias realizaciones del objeto divulgado. Estas realizaciones se presentan como ejemplos didácticos y no deben interpretarse como limitantes del alcance del objeto divulgado. Por ejemplo, ciertos detalles de las realizaciones descritas pueden modificarse, omitirse o ampliarse sin apartarse del alcance del objeto descrito.

[0073] La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un dispositivo inalámbrico UE 300 (también denominado terminal móvil, terminal de comunicación móvil, dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal inalámbrico, dispositivo móvil, terminal de comunicación inalámbrica, equipo de usuario, UE, un nodo/terminal/dispositivo de equipo de usuario, etc.) configurado para proporcionar comunicación inalámbrica según realizaciones de conceptos inventivos. (Se puede proporcionar un dispositivo inalámbrico 300, por ejemplo, como se analiza a continuación con respecto al dispositivo inalámbrico QQ110 de la Figura 11). Como se muestra, el dispositivo inalámbrico UE puede incluir una antena 307 (por ejemplo, correspondiente a la antena QQ111 de la Figura 11), y circuitos de transceptor 301 (también denominado transceptor, por ejemplo, correspondiente a la interfaz QQ114 de la Figura 11) que incluye un transmisor y un receptor configurados para proporcionar comunicaciones de radio de enlace ascendente y descendente con una o más estaciones base (por ejemplo, correspondiente al nodo de red QQ160 de la Figura 11, también denominado nodo RAN) de una red de acceso por radio. El dispositivo inalámbrico UE también puede incluir circuitos de procesamiento 303 (también denominado procesador, por ejemplo, correspondiente a los circuitos de procesamiento QQ120 de la Figura 11) acoplados a los circuitos de transceptor, y circuitos de memoria 305

(también denominados memoria, por ejemplo, correspondiente al medio legible por dispositivo QQ130 de la Figura 11) acoplado a los circuitos de procesamiento. Los circuitos de memoria 305 pueden incluir un código de programa legible por computador que, cuando es ejecutado por los circuitos de procesamiento 303, hace que los circuitos de procesamiento realicen operaciones de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento. De acuerdo con otras realizaciones, los circuitos de procesamiento 303 pueden definirse para incluir memoria de modo que no se requieran circuitos de memoria separados. El dispositivo inalámbrico UE también puede incluir una interfaz (como una interfaz de usuario) acoplada con los circuitos de procesamiento 303, y/o el dispositivo inalámbrico UE puede incorporarse en un vehículo.

[0074] Tal como se analiza en este documento, las operaciones del dispositivo inalámbrico UE pueden realizarse mediante los circuitos de procesamiento 303 y/o los circuitos de transceptor 301. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 303 pueden controlar los circuitos de transceptor 301 para transmitir comunicaciones a través de los circuitos de transceptor 301 a través de una interfaz de radio a un o unos nodos de red de acceso por radio (también denominados estación base o nodo de acceso) y/o para recibir comunicaciones a través de un circuito transceptor 301 desde un nodo RAN a través de una interfaz de radio. Además, los módulos pueden almacenarse en los circuitos de memoria 305, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando los circuitos de procesamiento 303 ejecutan las instrucciones de un módulo, los circuitos de procesamiento 303 realizan las operaciones respectivas (por ejemplo, las operaciones discutidas abajo con respecto a las Realizaciones de ejemplo relacionadas con dispositivos inalámbricos).

[0075] La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un nodo RAN de red de acceso por radio 400 (también denominado nodo de red, nodo de acceso, estación base, eNodeB/eNB, gNodeB/gNB, etc.) de una red de acceso por radio (RAN) configurada para proporcionar comunicación celular según realizaciones de conceptos inventivos. (El nodo RAN 400 se puede proporcionar, por ejemplo, como se describe a continuación con respecto al nodo de red QQ160 de la Figura 11). Como se muestra, el nodo RAN puede incluir circuitos de transceptor 401 (también denominados transceptor, por ejemplo, correspondiente a porciones de la interfaz QQ190 de la Figura 11) que incluyen un transmisor y un receptor configurados para proporcionar comunicaciones de radio de enlace ascendente y descendente con terminales móviles. El nodo RAN puede incluir circuitos de interfaz de red 407 (también denominados interfaz de red, por

ejemplo, correspondiente a porciones de la interfaz QQ190 de la Figura 11) configurados para proporcionar comunicaciones con otros nodos (por ejemplo, con otras estaciones base) de la RAN y/o red central CN. El nodo de red también puede incluir circuitos de procesamiento 403 (también denominados procesador, por ejemplo, correspondiente a los circuitos de procesamiento QQ170) acoplados a los circuitos del transceptor, y circuitos de memoria 405 (también denominados memoria, por ejemplo, correspondiente al medio legible por dispositivo QQ180 de la Figura 11) acoplados a los circuitos de procesamiento. Los circuitos de memoria 405 pueden incluir un código de programa legible por computador que, cuando es ejecutado por los circuitos de procesamiento 403, hace que los circuitos de procesamiento realicen operaciones de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento. De acuerdo con otras realizaciones, los circuitos de procesamiento 403 pueden definirse para incluir memoria de modo que no se requieran circuitos de memoria separados.

[0076] Tal como se describe aquí, las operaciones del nodo RAN se pueden realizar mediante los circuitos de procesamiento 403, la interfaz de red 407 y/o el transceptor 401. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 403 pueden controlar el transceptor 401 para transmitir comunicaciones de enlace descendente a través del transceptor 401 a través de una interfaz de radio a uno o más terminales móviles UE y/o para recibir comunicaciones de enlace ascendente a través del transceptor 401 desde uno o más terminales móviles UE a través de una interfaz de radio. De manera similar, los circuitos de procesamiento 403 pueden controlar la interfaz de red 407 para transmitir comunicaciones a través de la interfaz de red 407 a uno o más nodos de red y/o para recibir comunicaciones a través de la interfaz de red desde uno o más nodos de red. Además, los módulos se pueden almacenar en la memoria 405, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo se ejecutan mediante los circuitos de procesamiento 403, los circuitos de procesamiento 403 realizan las operaciones respectivas.

[0077] De acuerdo con algunas otras realizaciones, un nodo de red puede implementarse como un nodo de red central CN sin un transceptor. En tales realizaciones, la transmisión a un dispositivo inalámbrico UE puede iniciarse por el nodo de red para que la transmisión al dispositivo inalámbrico se proporcione a través de un nodo de red que incluye un transceptor (por ejemplo, a través de una estación base o un nodo RAN). Según realizaciones en las que el nodo de red es un

nodo RAN que incluye un transceptor, iniciar la transmisión puede incluir transmitir a través del transceptor.

[0078] La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un nodo CN de red central (por ejemplo, un nodo SMF, un nodo AMF, etc.) de una red de comunicación configurada para proporcionar comunicación celular según realizaciones de conceptos inventivos. Como se muestra, el nodo CN puede incluir circuitos de interfaz de red 507 (también denominado interfaz de red) configurados para proporcionar comunicaciones con otros nodos de la red central y/o la red de acceso de radio RAN. El nodo de CN también puede incluir circuitos de procesamiento 503 (también denominado procesador) acoplados a los circuitos de interfaz de red, y circuitos de memoria 505 (también denominados memoria) acoplados a los circuitos de procesamiento. Los circuitos de memoria 505 pueden incluir un código de programa legible por computador que, cuando es ejecutado por los circuitos de procesamiento 503, hace que los circuitos de procesamiento realicen operaciones de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento. De acuerdo con otras realizaciones, los circuitos de procesamiento 503 pueden definirse para incluir memoria de modo que no se requieran circuitos de memoria separados.

[0079] Como se describe aquí, las operaciones del nodo de CN se pueden realizar mediante los circuitos de procesamiento 503 y/o los circuitos de interfaz de red 507. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 503 pueden controlar los circuitos de interfaz de red 507 para transmitir comunicaciones a través de los circuitos de interfaz de red 507 a uno o más nodos de redes y/o para recibir comunicaciones a través de circuitos de interfaz de red desde uno o más nodos de red. Además, los módulos se pueden almacenar en la memoria 505, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo se ejecutan mediante los circuitos de procesamiento 503, los circuitos de procesamiento 503 realizan las operaciones respectivas.

[0080] Como se discutió anteriormente, en eMBB, el UE recibe datos de enlace descendente, DL, tanto del nodo de origen como de destino, mientras que los datos de enlace ascendente, UL, solo se transmiten al nodo de destino. Hay varias razones por las que la transmisión de datos de UL se cambia al nodo de destino:

- La transmisión de enlace ascendente simultánea requiere cadenas de transmisores de RF duales y/o FFT duales que no son compatibles con todos los UE

- La transmisión de enlace ascendente simultánea puede requerir que la potencia de transmisión de UL de UE se comparta entre el origen y el destino, lo que reduce el UL de SINR, y, por lo tanto, la tasa de datos de UL.
- Para el traspaso intrafrecuencia, la transmisión de UL simultánea causa interferencia entre la celda de origen y la de destino, lo que reduce la SINR y, por lo tanto, la tasa de datos de UL.

En el lado del UE, cambiar la transmisión de datos de UL significa que la entidad de PDCP transmitirá todas las SDU de PDCP de UL nuevas al nodo de destino utilizando la entidad de RLC de destino. Sin embargo, una cuestión abierta es cómo manejar las SDU de PDCP de UL no reconocidas, es decir, las SDU de PDCP de UL que la entidad de PDCP ya ha enviado a la entidad de RLC de origen pero que aún no han sido reconocidas por el nodo de origen.

[0081] Para proporcionar/garantizar que las SDU de PDCP de UL no reconocidas se entreguen a la red mientras se reduce/minimiza la cantidad de transmisiones de UL simultáneas, un enfoque es retransmitir las SDU de PDCP de UL no reconocidas al nodo de destino utilizando la entidad de RLC de destino y vaciar la memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen. La retransmisión de las SDU de PDCP de UL al destino es más confiable, ya que la calidad del enlace suele ser mejor para el nodo de acceso de destino que para el nodo de acceso de origen en el momento del traspaso. Vaciar la memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen también garantiza que no se transmitan más datos de UL al nodo de origen, lo que reduce la cantidad de transmisiones de UL simultáneas.

[0082] Sin embargo, vaciar la memoria intermedia de transmisión implica que la entidad de RLC de origen no podrá aceptar ninguna PDU de PDCP nueva para la transmisión, ya que esto puede causar, por ejemplo, que se reutilicen números de secuencia de RLC. Esto, a su vez, implica que la entidad de PDCP no podrá continuar transmitiendo las PDU de control de PDCP (por ejemplo, retroalimentación de ROHC) al nodo de origen. Si el portador de radio de datos está utilizando ROHC, esto puede provocar que la transmisión de DL desde el nodo de origen falle debido a errores de descompresión.

[0083] Un mejor enfoque que puede reducir/evitar el problema de ROHC mencionado anteriormente es retransmitir las SDU de PDCP de UL no reconocidas al destino utilizando la entidad de RLC de destino, pero aún permitir que la entidad de RLC transmita las PDU de PDCP

que están almacenadas en su memoria intermedia de transmisión (o al menos las PDU de PDCP para las que se ha iniciado la transmisión) al nodo de origen. Permitir que la entidad de RLC de origen continúe transmitiendo dará como resultado más transmisiones de UL simultáneas, pero es necesario si la entidad de PDCP debe poder enviar retroalimentación ROHC al nodo de origen. Otra ventaja es que la entidad de RLC de origen podrá finalizar las transmisiones de UL en curso que ya se han completado parcialmente (por ejemplo, si la retransmisión HARQ está en curso para una PDU de PDCP o si una PDU de PDCP ha sido segmentada por RLC). De esta forma, la energía y los recursos de UL gastados en la transmisión/retransmisión anterior no se desperdiciarán. Si el enlace de origen sigue siendo confiable y el UE confía en que las transmisiones de UL en la celda de origen tendrán éxito, la entidad de PDCP también podría potencialmente omitir la retransmisión de la SDU de PDCP no reconocida al nodo de destino y, en su lugar, depender de las (re-)transmisiones realizadas por la entidad de RLC de origen.

[0084] Algunas realizaciones de conceptos inventivos pueden abordar/resolver la incertidumbre de cómo el UE maneja la retransmisión de SDU de PDCP de UL que no han sido reconocidas por el nodo de acceso de origen desde el momento en que las nuevas SDU de PDCP de UL solo se transmiten al nodo de acceso de destino. Además, garantiza una transmisión de UL sin pérdidas durante el traspaso de eMBB mediante la retransmisión de las SDU de PDCP que no han sido reconocidas por el nodo de acceso de origen al nodo de acceso de destino. La retransmisión de las SDU PDCP de UL al destino es más confiable, ya que la calidad del enlace suele ser mejor para el nodo de acceso de destino que para el nodo de acceso de origen en el momento del traspaso. Algunas realizaciones de conceptos inventivos también pueden permitir que el UE continúe transmitiendo las PDU de control de PDCP (por ejemplo, retroalimentación de ROHC) al nodo de origen al no vaciar la memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen. Poder enviar comentarios de ROHC puede ser útil/esencial para la operación de DL para portadores de radio de datos que usan ROHC.

[0085] Las operaciones realizadas por el UE se ilustran en el diagrama de flujo de la Figura 6 de acuerdo con algunas realizaciones de conceptos inventivos.

[0086] La Figura 6 ilustra operaciones (abreviadas como Op.) realizadas por el UE de acuerdo con algunas realizaciones de conceptos inventivos, y las operaciones de estas se analizan a continuación.

- Op. 601: El UE está conectado al nodo de acceso de origen y tiene un portador de radio de plano de usuario establecido mapeado en RLC-AM cuando recibe un comando de traspaso con una indicación 'eMBB' que indica que el traspaso es un traspaso eMBB.
- Op. 602: El UE establece una nueva entidad de RLC para el nodo de acceso de destino y la asocia con la entidad de PDCP para el portador de radio del plano de usuario. Por tanto, la entidad de PDCP tiene dos entidades de RLC asociadas: una para el nodo de acceso de origen y otra para el nodo de acceso de destino.
- Op. 603: El UE sincroniza y realiza un acceso aleatorio con el nodo de acceso de destino en la celda de destino. Durante este tiempo, la entidad de PDCP continúa transmitiendo y recibiendo SDU de PDCP en la celda de origen hacia/desde el nodo de acceso de origen utilizando la entidad de RLC de origen.
- Op. 604: Al completar con éxito el acceso aleatorio al nodo de acceso de destino, el UE instruye a la entidad de PDCP para que cambie el UL del origen al destino, lo que a su vez activa la entidad de PDCP para retransmitir todas las SDU de PDCP no reconocidas (es decir, las SDU de PDCP que se han enviado a la entidad de RLC de origen pero que no han sido confirmados como recibidos por el nodo de acceso de origen) y todas las SDU de PDCP nuevas al nodo de destino utilizando la entidad de RLC de destino. Como alternativa, si el enlace de origen aún es confiable y el UE confía en que las transmisiones de UL en la celda de origen tendrán éxito o si es aceptable alguna pérdida de paquetes de UL, la entidad de PDCP podría potencialmente omitir la retransmisión de la SDU de PDCP no reconocida al nodo de destino y en su lugar confiar en las retransmisiones realizadas por la entidad de RLC de origen como parte de la operación 605.
- Op. 605: El UE transmite las PDU de PDCP que están almacenadas en la memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen en el momento del cambio de UL al nodo de origen. Como alternativa, el UE podría optar

por transmitir únicamente las PDU de PDCP para las que la entidad de RLC ha iniciado la transmisión y a las que se les ha asignado un SN de RLC. Lo importante es que la entidad de RLC no reutiliza un SN previamente asignado si se recibe una nueva PDU de PDCP de la entidad de PDCP.

Op. 606: Después del cambio de UL, el UE aún puede transmitir las PDU de control de PDCP (que contienen, por ejemplo, retroalimentación de ROHC) al nodo de origen. Las PDU de control de PDCP son generadas por la entidad de PDCP y se transmiten al nodo de origen utilizando la entidad de RLC de origen.

[0087] Tenga en cuenta que, en la descripción anterior, la finalización del acceso aleatorio se utiliza como activador para cambiar el UL. Este es solo un ejemplo y también se podrían considerar otros desencadenantes, como la recepción de la primera concesión de UL en la celda de destino o la expiración de algún temporizador específico. Otros activadores más podrían ser la transmisión del mensaje Traspaso completo al nodo de acceso de destino (es decir, el mensaje `RRCConnectionReconfigurationComplete` en LTE y el mensaje `RRCReconfigurationComplete` en NR) o la confirmación de la recepción exitosa en el nodo de destino del mensaje Traspaso completo (por ejemplo, retroalimentación basado en HARQ o RLC) o la recepción de la primera concesión de UL después de la transmisión exitosa del mensaje Traspaso completo donde esta concesión de UL puede usarse para datos de usuario de UL (tenga en cuenta que la última alternativa de activación puede no ser posible de usar cuando el UE no tiene ningún dato de usuario de UL para transmitir en la celda de destino, en cuyo caso es posible que no reciba ninguna concesión de UL después de la transmisión exitosa del mensaje de traspaso completo). El uso de la expiración de un temporizador como activador, como se sugiere en una alternativa anterior, podría ser, por ejemplo, un temporizador iniciado cuando ocurre cualquiera de los activadores sugeridos en este documento o cuando se inicia o completa el acceso aleatorio en la celda de destino o cuando se revisa el Comando de traspaso (con la indicación `eMBB`).

[0088] También tenga en cuenta que hay varias formas en las que el UE puede instruir a las entidades de PDCP y RLC para que realicen las acciones descritas en las operaciones 604-606. Por ejemplo, la entidad/capa de RRC en el UE podría instruir a las entidades de PDCP y RLC para que realicen las acciones tras la finalización del acceso aleatorio en el nodo de acceso de destino.

El UE o la entidad/capa de RRC en el UE también podría instruir a la entidad de PDCP que, a su vez, instruiría a la entidad de RLC de origen y de destino. La forma exacta en que se transmiten dichas instrucciones/información entre capas/entidades es interna del UE y cualquier especificación de esta sería solo una indicación del comportamiento resultante esperado del UE.

[0089] También tenga en cuenta que partes del método descrito anteriormente también se pueden aplicar a portadores de radio de datos mapeados en RLC-UM. La principal diferencia es que dado que las SDU de PDCP no se reconocen en el caso de RLC-UM, la entidad de PDCP no necesita retransmitir ninguna SDU de PDCP en la operación 605.

[0090] Algunas realizaciones de conceptos inventivos pueden proporcionar un método realizado por un UE para manejar el traspaso desde un nodo de acceso de origen a un nodo de acceso de destino, el método comprendiendo:

[0091] recibir un comando de traspaso desde el nodo de acceso de origen mientras se tiene una conexión al nodo de acceso de origen

[0092] establecer una conexión al nodo de acceso de destino mientras se envía/recibe SDU de PDCP de UL/DL hacia/desde el nodo de acceso de origen utilizando la entidad de RLC de destino

[0093] transmitir nuevas SDU de PDCP de UL al nodo de acceso de destino usando la entidad de RLC de destino

[0094] transmitir las PDU de PDCP de UL que se almacenan en la memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen en el momento del cambio de UL al nodo de origen

[0095] En el método descrito anteriormente, además, todas las SDU de PDCP no reconocidas pueden retransmitirse al nodo de destino usando la entidad de RLC de destino.

[0096] En el método descrito anteriormente, además, se puede transmitir una PDU de control de PDCP al nodo de acceso de origen utilizando la entidad de RLC de origen.

[0097] Las operaciones del dispositivo inalámbrico 300 (implementadas usando la estructura del diagrama de bloques de la Figura 7) se discutirán ahora con referencia al diagrama de flujo de la Figura 10 según algunas realizaciones de conceptos inventivos. Por ejemplo, los módulos pueden almacenarse en la memoria 305 de la Figura 7, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones de modo que cuando las instrucciones de un módulo son ejecutadas por los

respectivos circuitos de procesamiento del dispositivo inalámbrico 303 (también denominados procesador), los circuitos de procesamiento 303 realizan operaciones respectivas del diagrama de flujo.

[0098] En el bloque 1001, los circuitos de procesamiento 303 puede proporcionar una conexión con un nodo de acceso de origen (a través del transceptor 301) utilizando una entidad de RLC de control de enlace de radio de origen.

[0099] En el bloque 1005, los circuitos de procesamiento 303 pueden recibir un comando de traspaso desde el nodo de acceso de origen (a través del transceptor 301) mientras proporciona la conexión con el nodo de acceso de origen.

[0100] En el bloque 1009, los circuitos de procesamiento 303 pueden establecer una conexión con un nodo de acceso de destino (a través del transceptor 301) usando una entidad de RLC de destino en respuesta a la recepción del comando de traspaso. Además, se puede proporcionar una entidad de PDCP de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos para los nodos de acceso de origen y de destino.

[0101] En el bloque 1011, los circuitos de procesamiento 303 pueden recibir nuevos datos de enlace ascendente en la entidad de RLC de destino desde la entidad de PDCP después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0102] En el bloque 1015, los circuitos de procesamiento 303 pueden transmitir los nuevos datos de enlace ascendente desde la entidad de RLC de destino (a través del transceptor 301) al nodo de acceso de destino después de establecer la conexión.

[0103] En el bloque 1017, los circuitos de procesamiento 303 pueden retransmitir datos de enlace ascendente no reconocidos desde la entidad de RLC de origen al nodo de acceso de destino después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0104] En el bloque 1019, los circuitos de procesamiento pueden transmitir datos de enlace ascendente (a través del transceptor 301) desde una memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino. Por ejemplo, los datos de enlace ascendente pueden transmitirse al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino y después de un cambio de Enlace ascendente, UL, del nodo de acceso de origen al nodo de acceso de destino. Además, los datos de enlace ascendente almacenados en la memoria intermedia de

transmisión de la entidad de RLC de origen pueden incluir datos de PDCP recibidos por la entidad de RLC de origen desde la entidad de PDCP antes de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino. Por ejemplo, los datos de PDCP pueden incluir una PDU de Control de PDCP, tal como retroalimentación de Compresión de encabezado robusta, ROHC.

[0105] Según algunas realizaciones, establecer la conexión en el bloque 1009 pueden incluir transmitir un preámbulo de acceso aleatorio (a través del transceptor 301) al nodo de acceso de destino, recibir una respuesta de acceso aleatorio (a través del transceptor 301) desde el nodo de acceso de destino, y transmitir un mensaje de traspaso completo (a través del transceptor 301) al nodo de acceso de destino. En tales realizaciones, la transmisión de los datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino en el bloque 1019 pueden incluir transmitir los datos del enlace ascendente al nodo de origen después de al menos uno de recibir la respuesta de acceso aleatorio y/o transmitir el mensaje de Traspaso completo.

[0106] Varias operaciones del diagrama de flujo de la Figura 10 pueden ser opcionales con respecto a algunas realizaciones de dispositivos inalámbricos y métodos relacionados. Con respecto a los métodos de la realización de ejemplo 1 (establecida a continuación), por ejemplo, las operaciones de los bloques 1011 y 1015 de la Figura 10 pueden ser opcionales.

[0107] Las realizaciones de ejemplo se discuten a continuación.

[0108] Realización 1. Un método para operar un dispositivo inalámbrico, donde el método comprende: proporcionar (1001) una conexión con un nodo de acceso de origen; recibir (1005) una orden de traspaso desde el nodo de acceso de origen mientras se proporciona la conexión con el nodo de acceso de origen; establecer (1009) una conexión con un nodo de acceso de destino en respuesta a la recepción de la orden de traspaso; y transmitir (1019) datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0109] Realización 2. El método de la Realización 1, en donde proporcionar la conexión con el nodo de acceso de origen comprende proporcionar la conexión con el nodo de acceso de origen utilizando una entidad de Control de enlace de radio, RLC, de origen, y en donde establecer la conexión con el nodo de acceso de destino comprende establecer la conexión con el nodo de acceso de destino usando una entidad de RLC de destino.

[0110] Realización 3. El método de la Realización 2, en donde transmitir datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino comprende transmitir datos de enlace ascendente almacenados en una memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión.

[0111] Realización 4. El método de la Realización 3, en donde se proporciona una entidad de Protocolo de convergencia de paquetes de datos, PDCP, para los nodos de acceso de origen y de destino, en donde los datos de enlace ascendente almacenados en la memoria intermedia de transmisión de la entidad de RLC de origen comprende datos de PDCP recibidos por la entidad de RLC de origen desde la entidad de PDCP antes de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0112] Realización 5. El método de la Realización 4, el método comprendiendo además: recibir (1011) nuevos datos de enlace ascendente en la entidad de RLC de destino desde la entidad de PDCP después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino; y transmitir (1015) los nuevos datos de enlace ascendente desde la entidad de RLC de destino al nodo de acceso de destino después de establecer la conexión.

[0113] Realización 6. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-5, en donde establecer la conexión comprende transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al nodo de acceso de destino, recibir una respuesta de acceso aleatorio desde el nodo de acceso de destino, y transmitir un mensaje de traspaso completo al nodo de acceso de destino, y en donde transmitir los datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino comprende transmitir los datos del enlace ascendente al nodo de origen después de al menos uno de recibir la respuesta de acceso aleatorio y/o transmitir el mensaje de Traspaso completo.

[0114] Realización 7. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-6, en donde el comando de traspaso incluye una indicación de que el traspaso es un traspaso mejorado de hacer antes de interrumpir.

[0115] Realización 8. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-7, en donde el comando de traspaso incluye un identificador para el nodo de acceso de destino.

[0116] Realización 9. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-8, en donde establecer la conexión comprende establecer la conexión con el nodo de acceso de destino mientras se transmiten datos de enlace ascendente al nodo de origen.

[0117] Realización 10. El método de cualquiera de las Realizaciones 1-9, en donde transmitir los datos de enlace ascendente al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino comprende transmitir una Unidad de paquetes de datos, PDU, del Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos, PDCP, al nodo de acceso de origen después de establecer la conexión con el nodo de acceso de destino.

[0118] Realización 11. El método de la Realización 10, en donde la PDI de control de PDCP comprende retroalimentación de Compresión de encabezado robusta, ROHC.

[0119] Realización 12. Un método realizado por un UE para manejar el traspaso desde un nodo de acceso de origen a un nodo de acceso de destino, donde el método comprende: recibir un comando de traspaso desde el nodo de acceso de origen mientras se tiene una conexión al nodo de acceso de origen; establecer una conexión al nodo de acceso de destino mientras se envía/recibe SDU de PDCP de UL/DL hacia/desde el nodo de acceso de origen utilizando la entidad de RLC de destino; transmitir nuevas SDU de PDCP de UL al nodo de acceso de destino usando una entidad de RLC de destino; y transmitir las PDU de PDCP de UL que se almacenan en la memoria intermedia de transmisión del RLC de origen al momento de un cambio de UL al nodo de origen.

[0120] Realización 13. El método de la Realización 12, en donde todas las SDU de PDCP no reconocidas se retransmiten al nodo de destino usando la entidad de RLC de destino.

[0121] Realización 14. El método de cualquiera de las Realizaciones 12-13, en donde una PDU de Control de PDCP se transmite al nodo de acceso de origen usando la entidad de RLC de destino.

[0122] Realización 15. Un dispositivo inalámbrico (300) que comprende: circuitos de procesamiento (303); y memoria (305) junto con los circuitos de procesamiento, en donde la memoria incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico realice operaciones de acuerdo con cualquiera de las Realizaciones 1-14.

[0123] Realización 16. Un dispositivo inalámbrico (300) adaptado para funcionar según cualquiera de las Realizaciones 1-14.

[0124] Realización 17. Un programa de computador que comprende un código de programa para ser ejecutado por circuitos de procesamiento (303) de un dispositivo inalámbrico (300), mediante el cual la ejecución del código de programa hace que el dispositivo inalámbrico (300) to realice operaciones de acuerdo con cualquiera de las Realizaciones 1-14.

[0125] Realización 18. Un producto de programa de computador que comprende un medio de almacenamiento no transitorio que incluye código de programa para ser ejecutado por los circuitos de procesamiento (303) de un dispositivo inalámbrico (300), mediante el cual la ejecución del código de programa hace que el dispositivo inalámbrico (300) para realizar operaciones de acuerdo con cualquiera de las Realizaciones 1-14.

[0126] A continuación, se proporcionan explicaciones para varias abreviaturas/acrónimos utilizados en la presente divulgación.

Abreviatura	Explicación
3GPP	Proyecto de asociación de tercera generación
5G	5ta generación
5GS	Sistema 5G
5GC	Red central 5G
AMF	Función de gestión de acceso y movilidad
CHO	Traspaso condicional
CN	Red central
C-RNTI	RNTI de celda
CU	Unidad central
DL	Enlace descendente
DU	Unidad distribuida
eICIC	Coordinación mejorada de interferencia entre celdas
eNB	Nodo B evolucionado
eMBB	Conectar-Antes-de-Interrumpir mejorado
E-UTRAN	Red de acceso terrestre universal evolucionada
EPC	Red central de paquetes evolucionada
gNB	Nodo B de 5G
HARQ	Solicitud de repetición automática híbrida

HO	Traspaso
ICIC	Coordinación de interferencia entre celdas
LTE	Evolución a largo plazo
MAC	Control de acceso al medio
MBB	Conectar-Antes-de-Interrumpir
MME	Entidad de gestión de la movilidad
NCC	Contador de encadenamiento de salto siguiente
NG	La interfaz/punto de referencia entre la RAN y la CN en 5G/NR.
NG-C	La parte del plano de control de NG (entre un gNB y un AMF).
NG-U	El plano de usuario parte de NG (entre un gNB y una UPF).
NG-RAN	Red de acceso por radio de próxima generación
NR	Nueva radio
PDCP	Protocolo de convergencia de paquetes de datos
PDU	Unidad de datos de protocolo
PHY	Capa física
QoS	Calidad de servicio
RA	Acceso aleatorio
RACH	Canal de acceso aleatorio
RAN	Red de acceso por radio
RAR	Respuesta de acceso aleatorio
RLC	Control de enlace de radio
ROHC	Compresión de encabezado robusta
RNTI	Identificador temporal de red de radio
RRC	Control de recursos de radio
Rx	Recibir
S1	La interfaz/punto de referencia entre la RAN y la CN en LTE.
S1-C	La parte del plano de control de S1 (entre un eNB y un MME).
S1-U	La parte del plano de usuario de S1 (entre un eNB y un SGW).
SDU	Unidad de datos de servicio
SGW	Puerta de enlace de servicio

SN	Número de secuencia
TS	Especificación técnica
Tx	Transmitir
UE	Equipo de usuario
UL	Enlace ascendente
UPF	Función de plano de usuario
URLLC	Comunicación ultraconfiable de baja latencia
X2	La interfaz/punto de referencia entre dos eNB.
X2AP	Protocolo de aplicación X2
Xn	La interfaz/punto de referencia entre dos gNB.
XnAP	Protocolo de aplicación Xn

[0127] A continuación, se proporciona una explicación adicional.

[0128] En general, todos los términos utilizados en este documento deben interpretarse de acuerdo con su significado corriente en el campo técnico correspondiente, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o quede implícito del contexto en el que se utilizan. Todas las referencias a un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como referencias a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente de lo contrario. Los pasos de cualquiera de los métodos descritos en este documento no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o anterior a otro paso y/o cuando esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en este documento se puede aplicar a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

[0129] Algunas de las realizaciones contempladas en este documento se describirán ahora con más detalle con referencia a las gráficas adjuntas. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas dentro del alcance de la materia divulgada en este documento, la materia divulgada no debe interpretarse como limitada únicamente a las realizaciones establecidas en este documento;

más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance del tema a los expertos en la técnica.

[0130] La Figura 11 ilustra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

[0131] Aunque la materia descrita en este documento puede implementarse en cualquier tipo de sistema apropiado usando cualquier componente adecuado, las realizaciones descritas en este documento se describen en relación con una red inalámbrica, como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la Figura 11. Para simplificar, la red inalámbrica de la Figura 11 solo representa la red QQ106, los nodos de red QQ160 y QQ160b y los WD QQ110, QQ110b y QQ110c (también denominados terminales móviles). En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para admitir la comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, como un teléfono fijo, un proveedor de servicios o cualquier otro nodo de red o dispositivo final. De los componentes ilustrados, el nodo de red QQ160 y el dispositivo inalámbrico (WD) QQ110 se representan con detalles adicionales. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso de los dispositivos inalámbricos y/o el uso de los servicios proporcionados por, o a través de, la red inalámbrica.

[0132] La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicaciones, datos, celular y/o radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red inalámbrica puede configurarse para operar de acuerdo con estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por lo tanto, las realizaciones particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, como el Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), el Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), la Evolución a largo plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G, o 5G; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

[0133] La red QQ106 puede comprender una o más redes backhaul, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), redes de área local inalámbrica (WLAN), redes

cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos

[0134] El nodo de red QQ160 y el WD QQ110 comprenden varios componentes que se describen con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes alámbricas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones repetidoras y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y /o señales ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas.

[0135] Tal como se usa en este document, el nodo de red se refiere a equipos capaces, configurados, dispuestos y/u operables para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipos en la red inalámbrica para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico a el dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Los ejemplos de nodos de red incluyen, entre otros, puntos de acceso (AP) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BS) (por ejemplo, estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNB) y Nodos B de NR (gNB)). Las estaciones base pueden clasificarse en función de la cantidad de cobertura que brindan (o, dicho de otra manera, su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse estaciones base femto, estaciones base pico, estaciones base micro o estaciones base macro. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas las) partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas Cabezales de radio remotos (RRH). Tales unidades de radio remotas pueden o no estar integradas con una antena como una antena de radio integrada. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Otros ejemplos más de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSR) como BS de MSR, controladores de red como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estación base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multidifusión/multicelda (MCE),

nodos de red central (por ejemplo, MSC, MME), nodos de operación y mantenimiento, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC) y/o MDT. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de manera más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar un dispositivo inalámbrico con acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

[0136] En la Figura 11, el nodo de red QQ160 incluye los circuitos de procesamiento QQ170, el medio legible por dispositivo QQ180, la interfaz QQ190, el equipo auxiliar QQ184, la fuente de energía QQ186, los circuitos de energía QQ187 y la antena QQ162. Aunque el nodo de red QQ160 ilustrado en la red inalámbrica de ejemplo de la Figura 11 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesario para realizar las tareas, características, funciones y métodos descritos en este documento. Además, aunque los componentes del nodo de red QQ160 se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una caja más grande, o anidadas dentro de varias cajas, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un solo componente ilustrado (por ejemplo, medio legible por dispositivo QQ180 puede comprender varios discos duros independientes, así como varios módulos de RAM).

[0137] De manera similar, el nodo de red QQ160 puede estar compuesto por múltiples componentes separados físicamente (por ejemplo, un componente de NodoB y un componente de RNC, o un componente de BTS y un componente de BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red QQ160 comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar múltiples NodosB. En tal escenario, cada par único de NodoB y RNC puede, en algunos casos, considerarse un solo nodo de red separado. En algunas realizaciones, el nodo de red QQ160 puede configurarse para admitir múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (por ejemplo, medio legible por

dispositivo QQ180 separado para las diferentes RAT) y algunos componentes pueden reutilizarse (por ejemplo, las RAT pueden compartir la misma antena QQ162). El nodo de red QQ160 también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red QQ160, como, por ejemplo, las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo chip o conjunto de chips o en uno diferente y otros componentes dentro del nodo de red QQ160.

[0138] Los circuitos de procesamiento QQ170 están configurados para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en este documento como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas por los circuitos de procesamiento QQ170 pueden incluir el procesamiento de información obtenida mediante los circuitos de procesamiento QQ170, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con la información almacenada en el nodo de red, y/o realizando una o más operaciones con base en la información obtenida o convertida, y como resultado de dicho procesamiento tomar una determinación.

[0139] Los circuitos de procesamiento QQ170 pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado específico de la aplicación, matriz de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo de cómputo adecuado, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o junto con otros componentes del nodo de red QQ160, como el medio legible por dispositivo QQ180, la funcionalidad del nodo de red QQ160. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento QQ170 pueden ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo QQ180 o en la memoria dentro de los circuitos de procesamiento QQ170. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones o beneficios inalámbricos que se analizan en este documento. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento QQ170 pueden incluir un sistema en un chip (SOC).

[0140] En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento QQ170 pueden incluir uno o más circuitos de transceptores de radiofrecuencia (RF) QQ172 y circuitos de procesamiento de

banda base QQ174. En algunas realizaciones, los circuitos de transceptor de radiofrecuencia (RF) QQ172 y los circuitos de procesamiento de banda base QQ174 pueden estar en chips (o conjuntos de chips), tarjetas o unidades separadas, tales como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos de transceptores de RF QQ172 y los circuitos de procesamiento de banda base QQ174 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, tarjetas o unidades.

[0141] En ciertas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en este documento proporcionadas por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red similar pueden realizarse mediante circuitos de procesamiento QQ170 que ejecutan instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo QQ180 o la memoria dentro de los circuitos de procesamiento QQ170. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede proporcionarse mediante circuitos de procesamiento QQ170 sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio separado o discreto legible por dispositivo, tal como de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, los circuitos de procesamiento QQ170 pueden configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos de procesamiento QQ170 únicamente o a otros componentes del nodo de red QQ160, sino que los disfruta el nodo de red QQ160 en su conjunto y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

[0142] El medio legible por dispositivo QQ180 puede comprender cualquier forma de memoria volátil o no volátil legible por computador, incluyendo, entre otros, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada de forma remota, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), de solo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualesquiera otros dispositivos de memoria no volátiles, no transitorios, legibles y/o ejecutables por computador que almacenan información, datos y/o instrucciones que pueden ser utilizados por los circuitos de procesamiento QQ170. El medio legible por dispositivo QQ180 puede almacenar instrucciones, datos o información adecuada, incluyendo un programa de computador, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones

capaces de ser ejecutadas por los circuitos de procesamiento QQ170 y, utilizadas por el nodo de red QQ160. El medio legible por dispositivo QQ180 se puede utilizar para almacenar cualquier cálculo realizado mediante circuitos de procesamiento QQ170 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz QQ190. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento QQ170 y el medio legible por dispositivo QQ180 pueden considerarse integrados.

[0143] La interfaz QQ190 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo de red QQ160, la red QQ106 y/o los WD QQ110. Como se ilustra, la interfaz QQ190 comprende puerto(s)/terminal(es) QQ194 para enviar y recibir datos, por ejemplo, hacia y desde la red QQ106 a través de una conexión por cable. La interfaz QQ190 también incluye circuitos frontales de radio QQ192 que pueden acoplarse a, o en ciertas realizaciones, ser parte de la antena QQ162. Los circuitos frontales de radio QQ192 comprenden filtros QQ198 y amplificadores QQ196. Los circuitos frontales de radio QQ192 se pueden conectar a la antena QQ162 y a los circuitos de procesamiento QQ170. Los circuitos frontales de radio pueden configurarse para acondicionar las señales comunicadas entre la antena QQ162 y los circuitos de procesamiento QQ170. Los circuitos frontales de radio QQ192 pueden recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. Los circuitos frontales de radio QQ192 pueden convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros QQ198 y/o amplificadores QQ196. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena QQ162. De manera similar, al recibir datos, la antena QQ162 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante los circuitos frontales de radio QQ192. Los datos digitales pueden pasarse a los circuitos de procesamiento QQ170. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

[0144] En ciertas realizaciones alternativas, el nodo de red QQ160 puede no incluir circuitos frontales de radio separados QQ192, en cambio, los circuitos de procesamiento QQ170 pueden comprender circuitos frontales de radio y pueden estar conectados a la antena QQ162 sin circuitos frontales de radio separados QQ192. De manera similar, en algunas realizaciones, todos o algunos de los circuitos de transceptores de RF QQ172 pueden considerarse parte de la interfaz QQ190. En aún otras realizaciones, la interfaz QQ190 puede incluir uno o más puertos o terminales QQ194,

circuitos frontales de radio QQ192 y circuitos del transceptor de RF QQ172, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz QQ190 puede comunicarse con los circuitos de procesamiento de banda base QQ174, que son parte de una unidad digital (no mostrada).

[0145] La antena QQ162 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena QQ162 se puede acoplar a circuitos frontales de radio QQ190 y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena QQ162 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel, operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Se puede usar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede usar una antena de sector para transmitir/recibir señales de radio de dispositivos dentro de un área en particular, y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión que se usa para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena puede denominarse MIMO. En ciertas realizaciones, la antena QQ162 puede estar separada del nodo de red QQ160 y puede conectarse al nodo de red QQ160 a través de una interfaz o puerto.

[0146] La antena QQ162, la interfaz QQ190 y/o los circuitos de procesamiento QQ170 pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en este documento como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena QQ162, la interfaz QQ190 y/o los circuitos de procesamiento QQ170 pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en este documento como realizada por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden transmitirse a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

[0147] Los circuitos de energía QQ187 pueden comprender, o estar acoplados a, circuitos de gestión de energía y están configurados para suministrar energía a los componentes del nodo de red QQ160 para realizar la funcionalidad descrita en este documento. Los circuitos de energía QQ187 puede recibir energía de la fuente de energía QQ186. La fuente de energía QQ186 y/o los circuitos de energía QQ187 pueden configurarse para proporcionar energía a los diversos

componentes del nodo de red QQ160 en una forma adecuada para los componentes respectivos (por ejemplo, a un nivel de voltaje y corriente necesarios para cada componente respectivo). La fuente de energía QQ186 puede estar incluida o ser externa a los circuitos de energía QQ187 y/o al nodo de red QQ160. Por ejemplo, el nodo de red QQ160 puede conectarse a una fuente de energía externa (por ejemplo, una toma de corriente) a través de circuitos de entrada o una interfaz como un cable eléctrico, por lo que la fuente de energía externa suministra energía a los circuitos de energía QQ187. Como otro ejemplo, la fuente de energía QQ186 puede comprender una fuente de energía en forma de batería o paquete de baterías que está conectada o integrada en los circuitos de energía QQ187. La batería puede proporcionar energía de respaldo en caso de que falle la fuente de energía externa. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de energía, tal como dispositivos fotovoltaicos.

[0148] Las realizaciones alternativas del nodo de red QQ160 pueden incluir componentes adicionales además de los que se muestran en la Figura 11 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funciones descritas en este documento y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar la materia descrita en este documento. Por ejemplo, el nodo de red QQ160 puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red QQ160 y para permitir la salida de información desde el nodo de red QQ160. Esto puede permitir que un usuario realice diagnósticos, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red QQ160.

[0149] Tal como se usa aquí, el dispositivo inalámbrico (WD) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, arreglado y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, el término WD se puede usar aquí de manera intercambiable con equipo de usuario (UE). La comunicación inalámbrica puede implicar la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas mediante ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede diseñarse para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando se activa por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los ejemplos de un WD incluyen, entre otros, un

teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un computador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), una cámara inalámbrica, una consola o dispositivo de juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un dispositivo de reproducción, un dispositivo terminal portátil, un terminal inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un computador portátil, un equipo integrado en un computador portátil (LEE), un equipo montado en un computador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede admitir comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, mediante la implementación de un estándar 3GPP para comunicación de enlace lateral, vehículo a vehículo (V2V), vehículo a infraestructura (V2I), vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico, en un escenario de Internet de las cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitoreo y/o mediciones, y transmite los resultados de dicho monitoreo y/o mediciones a otro WD y/o un nodo de red. El WD puede ser en este caso un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como un ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas (NB-IoT) de banda estrecha 3GPP. Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de potencia, maquinaria industrial o electrodomésticos (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.) o dispositivos personales portátiles (por ejemplo, relojes, monitores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que es capaz de monitorear y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su operación. Un WD como se describe anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como se describe anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo o terminal móvil.

[0150] Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico QQ110 incluye la antena QQ111, la interfaz QQ114, los circuitos de procesamiento QQ120, el medio legible por dispositivo QQ130, el equipo de interfaz de usuario QQ132, el equipo auxiliar QQ134, la fuente de energía QQ136 y los circuitos de energía QQ137. El WD QQ110 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los

componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas compatibles con WD QQ110, como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX o Bluetooth, solo por mencionar una pocos. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en chips o conjuntos de chips iguales o diferentes que otros componentes dentro del WD QQ110.

[0151] La antena QQ111 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz QQ114. En ciertas realizaciones alternativas, la antena QQ111 puede estar separada del WD QQ110 y conectarse al WD QQ110 a través de una interfaz o puerto. La antena QQ111, la interfaz QQ114 y/o los circuitos de procesamiento QQ120 pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción o transmisión descrita en este documento como realizada por un WD. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un nodo de red y/u otro WD. En algunas realizaciones, los circuitos frontales de radio y/o la antena QQ111 pueden considerarse una interfaz.

[0152] Tal como se ilustra, la interfaz QQ114 comprende circuitos frontales de radio QQ112 y una antena QQ111. Los circuitos frontales de radio QQ112 comprenden uno o más filtros QQ118 y amplificadores QQ116. Los circuitos frontales de radio QQ114 están conectados a la antena QQ111 y a los circuitos de procesamiento QQ120, y están configurados para acondicionar las señales comunicadas entre la antena QQ111 y los circuitos de procesamiento QQ120. Los circuitos frontales de radio QQ112 pueden acoplarse a la antena QQ111 o formar parte de ella. En algunas realizaciones, el WD QQ110 puede no incluir circuitos frontales de radio QQ112 separados; más bien, los circuitos de procesamiento QQ120 pueden comprender circuitos frontales de radio y pueden estar conectados a la antena QQ111. De manera similar, en algunas realizaciones, algunos o todos los circuitos de transceptores de RF QQ122 pueden considerarse parte de la interfaz QQ114. Los circuitos frontales de radio QQ112 puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o al WD a través de una conexión inalámbrica. Los circuitos frontales de radio QQ112 pueden convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros QQ118 y/o amplificadores QQ116. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena QQ111. De manera similar, al recibir datos, la antena QQ111 puede recopilar señales de radio que luego se convierten en datos digitales mediante los circuitos frontales de radio QQ112. Los datos digitales pueden

pasarse a los circuitos de procesamiento QQ120. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

[0153] Los circuitos de procesamiento QQ120 pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado específico de la aplicación, matriz de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo de cómputo adecuado, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea sola o junto con otros componentes del WD QQ110, como el medio legible por dispositivo QQ130, la funcionalidad del WD QQ110. Dicha funcionalidad puede incluir la provisión de cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos que se analizan en este documento. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento QQ120 pueden ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo QQ130 o en la memoria dentro de los circuitos de procesamiento QQ120 para proporcionar la funcionalidad descrita en este documento.

[0154] Tal como se ilustra, los circuitos de procesamiento QQ120 incluyen uno o más circuitos de transceptores de RF QQ122, circuitos de procesamiento de banda base QQ124 y circuitos de procesamiento de aplicación QQ126. En otras realizaciones, los circuitos de procesamiento pueden comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas realizaciones, los circuitos de procesamiento QQ120 del WD QQ110 pueden comprender un SOC. En algunas realizaciones, los circuitos de transceptor de RF QQ122, los circuitos de procesamiento de banda base QQ124 y los circuitos de procesamiento de aplicación QQ126 pueden estar en chips o conjuntos de chips separados. En realizaciones alternativas, parte o todos los circuitos de procesamiento de banda base QQ124 y los circuitos de procesamiento de aplicación QQ126 pueden combinarse en un chip o conjunto de chips, y los circuitos de transceptor de RF QQ122 pueden estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras realizaciones alternativas, parte o todos los circuitos de transceptor de RF QQ122 y los circuitos de procesamiento de banda base QQ124 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y los circuitos de procesamiento de aplicación QQ126 pueden estar en un chip o conjunto de chips separado. En aún otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad de los circuitos de transceptores de RF QQ122, los circuitos de procesamiento de banda base QQ124 y los circuitos de procesamiento de aplicación QQ126 pueden combinarse en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas realizaciones, los circuitos

de transceptor de RF QQ122 pueden ser parte de la interfaz QQ114. Los circuitos del transceptor de RF QQ122 pueden condicionar las señales de RF para los circuitos de procesamiento QQ120.

[0155] En ciertas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en este documento como realizadas por un WD pueden proporcionarse mediante los circuitos de procesamiento QQ120 que ejecutan instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo QQ130, que en ciertas realizaciones puede ser un medio de almacenamiento legible por computador. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede proporcionarse mediante circuitos de procesamiento QQ120 sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento separado o discreto legible por dispositivo, tal como de forma cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, los circuitos de procesamiento QQ120 pueden configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan únicamente a los circuitos de procesamiento QQ120 o a otros componentes del WD QQ110, sino que los disfruta el WD QQ110 en su totalidad y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

[0156] Los circuitos de procesamiento QQ120 pueden configurarse para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en este documento como realizadas por un WD. Estas operaciones, realizadas por los circuitos de procesamiento QQ120, pueden incluir el procesamiento de información obtenida mediante los circuitos de procesamiento QQ120, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con la información almacenada por el WD QQ110 y/o realizando una o más operaciones con base en la información obtenida o convertida, y como resultado de dicho procesamiento hacer una determinación.

[0157] El medio legible por dispositivo QQ130 puede funcionar para almacenar un programa de computador, software, una aplicación que incluya una o más de lógica, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ejecutarse mediante los circuitos de procesamiento QQ120. El medio legible por dispositivo QQ130 puede incluir memoria de computador (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por

ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo volátil o no volátil, no transitorio legible y/o dispositivo de memoria ejecutable por computador que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizadas por los circuitos de procesamiento QQ120. En algunas realizaciones, los circuitos de procesamiento QQ120 y el medio legible por dispositivo QQ130 pueden considerarse integrados.

[0158] El equipo de interfaz de usuario QQ132 puede proporcionar componentes que permitan que un usuario humano interactúe con el WD QQ110. Tal interacción puede ser de muchas formas, tales como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo de interfaz de usuario QQ132 puede funcionar para producir una salida para el usuario y permitir que el usuario proporcione una entrada al WD QQ110. El tipo de interacción puede variar según el tipo de equipo de interfaz de usuario QQ132 instalado en el WD QQ110. Por ejemplo, si el WD QQ110 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el WD QQ110 es un medidor inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporcione el uso (por ejemplo, la cantidad de galones utilizados) o un altavoz que proporcione una alerta audible (por ejemplo, si se detecta humo). El equipo de interfaz de usuario QQ132 puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo de interfaz de usuario QQ132 está configurado para permitir la entrada de información en el WD QQ110 y está conectado a los circuitos de procesamiento QQ120 para permitir que los circuitos de procesamiento QQ120 procesen la información de entrada. El equipo de interfaz de usuario QQ132 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad u otro sensor, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB u otro circuito de entrada. El equipo de interfaz de usuario QQ132 también está configurado para permitir la salida de información desde el WD QQ110 y para permitir que los circuitos de procesamiento QQ120 emitan información desde el WD QQ110. El equipo de interfaz de usuario QQ132 puede incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, circuitos vibratorios, un puerto USB, una interfaz de auriculares u otro circuito de salida. Usando una o más interfaces, dispositivos y circuitos de entrada y salida del equipo de interfaz de usuario QQ132, el WD QQ110 puede comunicarse con los usuarios finales y/o la red inalámbrica, y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en este documento.

[0159] El equipo auxiliar QQ134 se puede operar para proporcionar una funcionalidad más específica que generalmente no pueden realizar los WD. Esto puede comprender sensores

especializados para realizar mediciones para diversos fines, interfaces para tipos adicionales de comunicación, como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de componentes del equipo auxiliar QQ134 pueden variar según la realización y/o el escenario.

[0160] La fuente de energía QQ136 puede, en algunas realizaciones, tener la forma de una batería o un paquete de baterías. También se pueden utilizar otros tipos de fuentes de energía, como una fuente de energía externa (por ejemplo, una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o celdas de energía. El WD QQ110 puede comprender además circuitos de energía QQ137 para entregar energía desde la fuente de energía QQ136 a las diversas partes del WD QQ110 que necesitan energía de la fuente de energía QQ136 para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en este documento. Los circuitos de energía QQ137 pueden comprender en ciertas realizaciones circuitos de gestión de energía. Los circuitos de energía QQ137 puede operar adicional o alternativamente para recibir energía de una fuente de energía externa; en cuyo caso, el WD QQ110 se puede conectar a la fuente de energía externa (como una toma de corriente) a través de circuitos de entrada o una interfaz como un cable de energía eléctrica. Los circuitos de energía QQ137 también puede funcionar en ciertas realizaciones para suministrar energía desde una fuente de energía externa a la fuente de energía QQ136. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente de energía QQ136. Los circuitos de energía QQ137 pueden realizar cualquier formateo, conversión u otra modificación a la alimentación de la fuente de energía QQ136 para hacer que la alimentación sea adecuada para los componentes respectivos del WD QQ110 a los que se suministra energía.

[0161] La Figura 12 ilustra un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

[0162] La Figura 12 ilustra una realización de un UE de acuerdo con varios aspectos descritos en este documento. Tal como se usa aquí, un equipo de usuario o UE puede no tener necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posea y/u opere el dispositivo relevante. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a la venta o a la operación por parte de un usuario humano, pero que puede no estar asociado inicialmente con un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de rociadores inteligente). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta ni a la operación por parte de un usuario final, pero que puede asociarse u operarse en beneficio de un usuario (por ejemplo, un medidor de energía inteligente). El UE QQ2200 puede ser cualquier UE

identificado por el Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), incluido un UE de NB-IoT, un UE de comunicación de tipo de máquina (MTC) y/o un UE de MTC mejorado (eMTC). El UE QQ200, como se ilustra en la Figura 12, es un ejemplo de un WD configurado para la comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), tales como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G de 3GPP. Como se mencionó anteriormente, los términos WD y UE pueden usarse de manera intercambiable. En consecuencia, aunque la Figura 12 es un UE, los componentes discutidos aquí son igualmente aplicables a un WD y viceversa.

[0163] En la Figura 12, el UE QQ200 incluye circuitos de procesamiento QQ201 que están acoplados operativamente a la interfaz de entrada/salida QQ205, la interfaz de radiofrecuencia (RF) QQ209, la interfaz de conexión de red QQ211, la memoria QQ215 que incluye la memoria de acceso aleatorio (RAM) QQ217, la memoria de solo lectura (ROM) QQ219 y el medio de almacenamiento QQ221 o similar, subsistema de comunicación QQ231, fuente de energía QQ233 y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de estos. El medio de almacenamiento QQ221 incluye el sistema operativo QQ223, el programa de aplicación QQ225 y los datos QQ227. En otras realizaciones, el medio de almacenamiento QQ221 puede incluir otros tipos de información similares. Ciertos UE pueden utilizar todos los componentes que se muestran en la Figura 12, o solo un subconjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro UE. Además, ciertos UE pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

[0164] En la figura 12, los circuitos de procesamiento QQ201 pueden configurarse para procesar datos e instrucciones de computador. Los circuitos de procesamiento QQ201 pueden configurarse para implementar cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas de computador legibles por máquina en la memoria, como una o más máquinas de estado implementadas en hardware (por ejemplo, en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con firmware apropiado; uno o más programas almacenados, procesadores de uso general, como un microprocesador o un Procesador de señal digital (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, los circuitos de procesamiento QQ201 pueden incluir dos unidades centrales de

procesamiento (CPU). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para ser utilizada por un computador.

[0165] En la realización representada, la interfaz de entrada/salida QQ205 puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida o un dispositivo de entrada y salida. El UE QQ200 puede configurarse para usar un dispositivo de salida a través de la interfaz de entrada/salida QQ205. Un dispositivo de salida puede usar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede usar un puerto USB para proporcionar entrada y salida desde el UE QQ200. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de video, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de estos. El UE QQ200 puede configurarse para usar un dispositivo de entrada a través de la interfaz de entrada/salida QQ205 para permitir que un usuario capture información en el UE QQ200. El dispositivo de entrada puede incluir una pantalla sensible al tacto o sensible a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de video digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un mouse, una bola de seguimiento, un teclado direccional, un trackpad, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente y similares. La pantalla sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, otro sensor similar o cualquier combinación de estos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono y un sensor óptico.

[0166] En la Figura 12, la interfaz de RF QQ209 se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a los componentes de RF, como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz de conexión de red QQ211 puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a la red QQ243a. La red QQ243a puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas, como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red de cómputo, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de estas. Por ejemplo, la red QQ243a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz de conexión de red QQ211 se puede configurar para incluir una interfaz de receptor y transmisor que se utiliza para comunicarse con uno o más dispositivos a través de una red de comunicación de acuerdo con uno

o más protocolos de comunicación, como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM o similar. La interfaz de conexión de red QQ211 puede implementar la funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de red de comunicación (por ejemplo, ópticos, eléctricos y similares). Las funciones de transmisor y receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

[0167] La RAM QQ217 puede configurarse para interactuar a través del bus QQ202 con los circuitos de procesamiento QQ201 para proporcionar almacenamiento o almacenamiento en caché de datos o instrucciones de computador durante la ejecución de programas de software como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivos. La ROM QQ219 puede configurarse para proporcionar instrucciones de computador o datos a los circuitos de procesamiento QQ201. Por ejemplo, la ROM QQ219 se puede configurar para almacenar datos o códigos de sistema de bajo nivel invariables para funciones básicas del sistema, como entrada y salida (I/O) básicas, inicio o recepción de pulsaciones de teclas desde un teclado que se almacenan en una memoria volátil. El medio de almacenamiento QQ221 puede configurarse para incluir memoria como RAM, ROM, memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades flash. En un ejemplo, el medio de almacenamiento QQ221 puede configurarse para incluir el sistema operativo QQ223, el programa de aplicación QQ225, tal como una aplicación de navegador web, un widget o motor de dispositivo u otra aplicación, y el archivo de datos QQ227. El medio de almacenamiento QQ221 puede almacenar, para uso del UE QQ200, cualquiera de una variedad de varios sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

[0168] El medio de almacenamiento QQ221 se puede configurar para incluir una serie de unidades de disco físico, tal como una matriz redundante de discos independientes (RAID), unidad de disquete, memoria flash, unidad flash USB, unidad de disco duro externa, memoria USB, pendrive, llave, unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), unidad de disco duro interna, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), módulo de memoria en línea mini-dual externo (DIMM), memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), SDRAM de micro-DIMM externa, memoria de tarjeta inteligente como un módulo de identidad de suscriptor o un módulo de

identidad de usuario extraíble (SIM/RUIM), otra memoria o cualquier combinación de estos. El medio de almacenamiento QQ221 puede permitir que el UE QQ200 acceda a instrucciones ejecutables por computador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar o cargar datos. Un artículo de fabricación, como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede incorporarse tangiblemente en el medio de almacenamiento QQ221, que puede comprender un medio legible por dispositivo.

[0169] En la Figura 12, los circuitos de procesamiento QQ201 pueden configurarse para comunicarse con la red QQ243b usando el subsistema de comunicación QQ231. La red QQ243a y la red QQ243b pueden ser la misma red o redes o una red o redes diferentes. El subsistema de comunicación QQ231 puede configurarse para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red QQ243b. Por ejemplo, el subsistema de comunicación QQ231 puede configurarse para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo con capacidad de comunicación inalámbrica, como otro WD, UE o estación base de una red de acceso por radio (RAN) según a uno o más protocolos de comunicación, como IEEE 802.QQ2, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares. Cada transceptor puede incluir el transmisor QQ233 y/o el receptor QQ235 para implementar la funcionalidad del transmisor o receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor QQ233 y el receptor QQ235 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuitos, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

[0170] En la realización ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema de comunicación QQ231 pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en ubicación como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar o cualquier combinación de estas. Por ejemplo, el subsistema de comunicación QQ231 puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth y comunicación GPS. La red QQ243b puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas, como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red de cómputo, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de estas. Por ejemplo, la red QQ243b puede ser una red celular,

una red Wi-Fi y/o una red de campo cercano. La fuente de energía QQ213 puede configurarse para proporcionar alimentación de corriente alterna (CA) o corriente continua (CC) a los componentes del UE QQ200.

[0171] Las características, beneficios y/o funciones descritas en este documento pueden implementarse en uno de los componentes del UE QQ200 o dividirse entre múltiples componentes del UE QQ200. Además, las características, beneficios y/o funciones descritas en este documento pueden implementarse en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema de comunicación QQ231 puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en este documento. Además, los circuitos de procesamiento QQ201 pueden configurarse para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus QQ202. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes puede representarse mediante instrucciones de programa almacenadas en la memoria que, cuando se ejecutan mediante los circuitos de procesamiento QQ201, realizan las funciones correspondientes descritas en este documento. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes puede dividirse entre los circuitos de procesamiento QQ201 y el subsistema de comunicación QQ231. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones intensivas en computación pueden implementarse en hardware.

[0172] La Figura 13 ilustra un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones.

[0173] La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno de virtualización QQ300 en el que pueden virtualizarse las funciones implementadas por algunas realizaciones. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Como se usa aquí, la virtualización se puede aplicar a un nodo (por ejemplo, una estación base virtualizada o un nodo de acceso de radio virtualizado) o a un dispositivo (por ejemplo, un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o componentes de este y se refiere a una implementación en la que al menos una parte de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales (por ejemplo, a través de una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físico en una o más redes).

[0174] En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en este documento pueden implementarse como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales QQ300 alojados por uno o más nodos de hardware QQ330. Además, en realizaciones en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso de radio o no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red central), entonces el nodo de red puede virtualizarse por completo.

[0175] Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones QQ320 (que alternativamente pueden denominarse instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtual, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de algunas de las realizaciones descritas en este documento. Las aplicaciones QQ320 se ejecutan en el entorno de virtualización QQ300 que proporciona hardware QQ330 que comprende circuitos de procesamiento QQ360 y memoria QQ390. La memoria QQ390 contiene instrucciones QQ395 ejecutables por los circuitos de procesamiento QQ360, por lo que la aplicación QQ320 es operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios y/o funciones descritas en este documento.

[0176] El entorno de virtualización QQ300 comprende dispositivos de hardware de red de uso general o especial QQ330 que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos de procesamiento QQ360, que pueden ser procesadores disponibles comercialmente (COTS), circuitos integrados específicos de aplicaciones (ASIC)), o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento, incluidos componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de hardware puede comprender una memoria QQ390-1 que puede ser una memoria no persistente para almacenar temporalmente instrucciones QQ395 o software ejecutado por los circuitos de procesamiento QQ360. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores de interfaz de red (NIC) QQ370, también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen la interfaz de red física QQ380. Cada dispositivo de hardware también puede incluir medios de almacenamiento no transitorios, persistentes, legibles por máquina QQ390-2 que tienen almacenado en ellos el software QQ395 y/o instrucciones ejecutables por los circuitos de procesamiento QQ360. El software QQ395 puede incluir cualquier tipo de software, incluido el software para instanciar una o más capas de virtualización QQ350 (también denominados hipervisores), el software para ejecutar máquinas virtuales QQ340, así

como el software que le permite ejecutar funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en este documento.

[0177] Las máquinas virtuales QQ340 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red virtual o interfaz y almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa de virtualización QQ350 o hipervisor correspondiente. Se pueden implementar diferentes realizaciones de la instancia del dispositivo virtual QQ320 en una o más de las máquinas virtuales QQ340, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes maneras.

[0178] Durante la operación, los circuitos de procesamiento QQ360 ejecutan el software QQ395 para instanciar el hipervisor o la capa de virtualización QQ350, que a veces se denomina monitor de máquina virtual (VMM). La capa de virtualización QQ350 puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece como hardware de red para la máquina virtual QQ340.

[0179] Como se muestra en la Figura 13, el hardware QQ330 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware QQ330 puede comprender la antena QQ3225 y puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Alternativamente, el hardware QQ330 puede ser parte de un grupo más grande de hardware (por ejemplo, en un centro de datos o equipo local del cliente (CPE)) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y se administran a través de administración y orquestación (MANO) QQ3100, que, entre otros, supervisa la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones QQ320.

[0180] La virtualización del hardware se denomina en algunos contextos virtualización de funciones de red (NFV). La NFV se puede utilizar para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de alto volumen estándar de la industria, conmutadores físicos y almacenamiento físico, que se pueden ubicar en centros de datos y equipos en las instalaciones del cliente.

[0181] En el contexto de NFV, la máquina virtual QQ340 puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecuta programas como si se estuvieran ejecutando en una máquina física no virtualizada. Cada una de las máquinas virtuales QQ340 y la parte del hardware QQ330 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea hardware dedicado a esa máquina virtual y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras máquinas virtuales QQ340, forma elementos de red virtual separados (VNE).

[0182] Aún en el contexto de NFV, la función de red virtual (VNF) es responsable de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales QQ340 sobre la infraestructura de redes de hardware QQ330 y corresponde a la aplicación QQ320 en la Figura 13.

[0183] En algunas realizaciones, una o más unidades de radio QQ3200 que incluyen cada una uno o más transmisores QQ3220 y uno o más receptores QQ3210 pueden acoplarse a una o más antenas QQ3225. Las unidades de radio QQ3200 pueden comunicarse directamente con los nodos de hardware QQ330 a través de una o más interfaces de red apropiadas y pueden usarse en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, como un nodo de acceso de radio o una estación base.

[0184] En algunas realizaciones, se puede efectuar alguna señalización con el uso del sistema de control QQ3230 que, alternativamente, se puede usar para la comunicación entre los nodos de hardware QQ330 y las unidades de radio QQ3200.

[0185] La Figura 14 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un computador anfitrión de acuerdo con algunas realizaciones.

[0186] Con referencia a la Figura 14, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones QQ410, como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso QQ411, como una red de acceso por radio, y una red central QQ414. La red de acceso QQ411 comprende una pluralidad de estaciones base QQ412a, QQ412b, QQ412c, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, cada uno de los cuales define un área de cobertura correspondiente QQ413a, QQ413b, QQ413c. Cada estación base QQ412a, QQ412b, QQ412c se puede conectar a la red central QQ414 a través de una conexión por cable o inalámbrica QQ415. Un primer UE QQ491 ubicado en el área de cobertura QQ413c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base correspondiente QQ412c o ser buscado por ella. Un segundo UE QQ492 en el área de cobertura QQ413a se puede conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación base QQ412a. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE QQ491, QQ492, 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 QQ412.

[0187] La propia red de telecomunicaciones QQ410 está conectada al computador anfitrión QQ430, que puede incorporarse en el hardware y/o software de un servidor independiente, un

servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El computador anfitrión QQ430 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operada por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones QQ421 y QQ422 entre la red de telecomunicaciones QQ410 y el computador anfitrión QQ430 pueden extenderse directamente desde la red central QQ414 al computador anfitrión QQ430 o pueden ir a través de una red intermedia opcional QQ420. La red intermedia QQ420 puede ser una o una combinación de más de una red pública, privada o alojada; la red intermedia QQ420, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia QQ420 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

[0188] El sistema de comunicación de la Figura 14 como un todo permite la conectividad entre los UE conectados QQ491, QQ492 y el computador anfitrión QQ430. La conectividad puede describirse como una conexión over-the-top (OTT) QQ450. El computador anfitrión QQ430 y los UE conectados QQ491, QQ492 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT QQ450, utilizando la red de acceso QQ411, la red central QQ414, cualquier red intermedia QQ420 y una posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT QQ450 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT QQ450 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación base QQ412 puede o no necesita ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan en el computador anfitrión QQ430 para reenviarlos (por ejemplo, entregarlos) a un UE QQ491 conectado. De manera similar, la estación base QQ412 no necesita estar al tanto del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE QQ491 hacia el computador anfitrión QQ430.

[0189] La Figura 15 ilustra que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

[0190] 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 15. En el sistema de comunicación QQ500, el computador anfitrión QQ510 comprende hardware QQ515 que incluye la interfaz de comunicación QQ516 configurada para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de

comunicación diferente del sistema de comunicación QQ500. El computador anfitrión QQ510 comprende además circuitos de procesamiento QQ518, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento QQ518 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 QQ510 comprende además el software QQ511, que está almacenado en el computador anfitrión QQ510 o es accesible por este y ejecutable mediante los circuitos de procesamiento QQ518. El software QQ511 incluye la aplicación anfitriona QQ512. La aplicación anfitriona QQ512 puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como el UE QQ530 que se conecta a través de la conexión OTT QQ550 que termina en el UE QQ530 y el computador anfitrión QQ510. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona QQ512 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten mediante la conexión OTT QQ550.

[0191] El sistema de comunicación QQ500 incluye además la estación base QQ520 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende el hardware QQ525 que le permite comunicarse con el computador anfitrión QQ510 y con el UE QQ530. El hardware QQ525 puede incluir una interfaz de comunicación QQ526 para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación QQ500, así como una interfaz de radio QQ527 para configurar y mantener al menos una conexión inalámbrica QQ570 con el UE QQ530 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la Figura 15) servida por la estación base QQ520. La interfaz de comunicación QQ526 puede configurarse para facilitar la conexión QQ560 al computador anfitrión QQ510. La conexión QQ560 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 15) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización que se muestra, el hardware QQ525 de la estación base QQ520 incluye además circuitos de procesamiento QQ528, que puede 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. La estación base QQ520 tiene además el software QQ521 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[0192] El sistema de comunicación QQ500 incluye además el UE QQ530 al que ya se ha hecho referencia. Su hardware QQ535 puede incluir la interfaz de radio QQ537 configurada para establecer y mantener la conexión inalámbrica QQ570 con una estación base que presta servicio a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE QQ530. El hardware QQ535 del UE QQ530 incluye además los circuitos de procesamiento QQ538, 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 QQ530 comprende además el software QQ531, que está almacenado o accesible por el UE QQ530 y ejecutable mediante los circuitos de procesamiento QQ538. El software QQ531 incluye la aplicación cliente QQ532. La aplicación de cliente QQ532 puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE QQ530, con el apoyo del computador anfitrión QQ510. En el computador anfitrión QQ510, una aplicación principal en ejecución QQ512 puede comunicarse con la aplicación cliente en ejecución QQ532 a través de la conexión OTT QQ550 que termina en el UE QQ530 y el computador anfitrión QQ510. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente QQ532 puede recibir datos de solicitud de la aplicación anfitriona QQ512 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT QQ550 puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos del usuario. La aplicación cliente QQ532 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

[0193] Se observa que el computador anfitrión QQ510, la estación base QQ520 y el UE QQ530 ilustrados en la Figura 15 pueden ser similares o idénticos al computador anfitrión QQ430, una de las estaciones base QQ412a, QQ412b, QQ412c y uno de los UE QQ491, QQ492 de la Figura 14, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 15 e, independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la Figura 14.

[0194] En la Figura 15, la conexión OTT QQ550 se dibujó de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión QQ510 y el UE QQ530 a través de la estación base QQ520, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede configurarse para ocultarse del UE QQ530 o del proveedor de servicios que opera el

computador anfitrión QQ510, o de ambos. Mientras la conexión OTT QQ550 está activa, la infraestructura de red puede tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, en función de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

[0195] La conexión inalámbrica QQ570 entre el UE QQ530 y la estación base QQ520 es de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. Una o más de las diversas realizaciones pueden mejorar el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE QQ530 utilizando la conexión OTT QQ550, en la que la conexión inalámbrica QQ570 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la velocidad de acceso aleatorio y/o reducir las tasas de fallas de acceso aleatorio y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como un acceso aleatorio más rápido y/o más confiable.

[0196] Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el fin de controlar la velocidad de transmisión de datos, la latencia y otros factores que mejoran una o más realizaciones. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT QQ550 entre el computador anfitrión QQ510 y el UE QQ530, 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 QQ550 pueden implementarse en el software QQ511 y el hardware QQ515 del computador anfitrión QQ510 o en el software QQ531 y el hardware QQ535 del UE QQ530, o en ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden implementarse en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT QQ550; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitoreadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software QQ511, QQ531 puede calcular o estimar las cantidades monitoreadas. La reconfiguración de la conexión OTT QQ550 puede incluir formato de mensaje, configuración de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base QQ520, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base QQ520. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE patentada que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del computador anfitrión QQ510. Las mediciones pueden implementarse en ese software QQ511 y

QQ531 hacer que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión OTT QQ550 mientras monitorea tiempos de propagación, errores, etc.

[0197] La Figura 16 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

[0198] La Figura 16 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 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 16 en esta sección. En el paso QQ610, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En el subpaso QQ611 (que puede ser opcional) del paso QQ610, el computador anfitrión proporciona los datos del usuario mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. En el paso QQ620, el computador anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. En el paso QQ630 (que puede ser opcional), 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 el paso QQ640 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

[0199] La Figura 17 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

[0200] La Figura 17 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 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 17 en esta sección. En el paso QQ710 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (no mostrado) el computador anfitrión proporciona los datos del usuario mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. En el paso QQ720, el computador anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos de 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 el paso QQ730 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transmitidos en la transmisión.

[0201] La Figura 18 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

[0202] La Figura 18 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 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 18 en esta sección. En el paso QQ810 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en el paso QQ820, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso QQ821 (que puede ser opcional) del paso QQ820, el UE proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación cliente. En el subpaso QQ811 (que puede ser opcional) del paso QQ810, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a recibir datos de entrada proporcionados por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada del usuario recibida del usuario. Independientemente de la forma específica en que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en el subpaso QQ830 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al computador anfitrión. En el paso QQ840 del método, 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.

[0203] La Figura 19 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

[0204] La Figura 19 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 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 19 en esta sección. En el paso QQ910 (que puede ser opcional), 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 el paso QQ920 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En el paso QQ930 (que puede ser opcional), el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos en la transmisión iniciada por la estación base.

[0205] Cualquier paso, método, característica, función o beneficio apropiado descrito en el presente documento puede realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse a través de circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para ejecutar código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, almacenamiento óptico dispositivos, etc. El código de programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en este documento. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se pueden usar para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente descripción.

[0206] El término unidad puede tener un significado convencional en el campo de la electrónica, dispositivos eléctricos y/o dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, dispositivos lógicos de estado sólido y/o discretos, programas de computador o instrucciones para llevar a cabo las respectivas tareas, procedimientos, cálculos, resultados y/o funciones de visualización, etc., como los que se describen en este documento.

[0207] ABREVIATURAS

[0208] Al menos algunas de las siguientes abreviaturas pueden usarse en esta descripción. Si hay una inconsistencia entre las abreviaturas, se debe dar preferencia a cómo se usa arriba. Si se enumera varias veces a continuación, se debe preferir la primera mención a cualquier mención posterior.

1x RTT	Tecnología de transmisión de radio CDMA2000 1x
3GPP	Proyecto de asociación de tercera generación
5G	5ta generación
ABS	Subtrama casi en blanco
ARQ	Solicitud de repetición automática
AWGN	Ruido gaussiano blanco aditivo
BCCH	Canal de control de transmisión
BCH	Canal de transmisión
CA	Agregación de portadores
CC	Componente portador
CCCH SDU	SDU de canal de control común
CDMA	Acceso múltiple por división de código
CGI	Identificador global de celda
CIR	Respuesta de impulso del canal
CP	Prefijo cíclico
CPICH	Canal piloto común
CPICH	E_c/N_o Energía de CPICH recibida por chip dividida por la densidad de potencia en la banda
CQI	Información de calidad del canal
C-RNTI	RNTI de celda
CSI	Información del estado del canal
DCCH	Canal de control dedicado
DL	Enlace descendente
DM	Demodulación
DMRS	Señal de referencia de demodulación
DRX	Recepción discontinua
DTX	Transmisión discontinua
DTCH	Canal de tráfico dedicado
DUT	Dispositivo a prueba
E-CID	Identificación de celda mejorada (método de posicionamiento)

E-SMLC	Centro de ubicación móvil de servicio evolucionado
ECGI	CGI evolucionado
eNB	NodoB de E-UTRAN
ePDCCH	Canal físico de control de enlace descendente mejorado
E-SMLC	Centro de ubicación móvil de servicio evolucionado
E-UTRA	UTRA evolucionado
E-UTRAN	UTRAN evolucionado
FDD	Duplexación por división de frecuencia
FFS	Para estudio adicional
GERAN	Red de acceso por radio GSM EDGE
gNB	Estación base en NR
GNSS	Sistema global de navegación por satélite
GSM	Sistema global de comunicación móvil
HARQ	Solicitud de repetición automática híbrida
HO	Traspaso
HSPA	Acceso a paquetes de alta velocidad
HRPD	Datos de paquete de alta velocidad
LOS	Línea de visión
LPP	Protocolo de posicionamiento de LTE
LTE	Evolución a largo plazo
MAC	Control de acceso al medio
MBMS	Servicios de difusión y multidifusión multimedia
MBSFN	Red de frecuencia simple de servicios de difusión y multidifusión multimedia
MBSFN ABS	Subtrama casi en blanco de MBSFN
MDT	Minimización de las pruebas de campo
MIB	Bloque de información maestra
MME	Entidad de gestión de la movilidad
MSC	Centro de conmutación móvil
NPDCCH	Canal físico de control de enlace descendente de banda estrecha

NR	Nueva radio
OCNG	Generador de ruido de canal de OFDMA
OFDM	Multiplexación por división de frecuencia ortogonal
OFDMA	Acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal
OSS	Sistema de soporte a las Operaciones
OTDOA	Diferencia horaria observada de llegada
O&M	Operación y mantenimiento
PBCH	Canal físico de transmisión
P-CCPCH	Canal físico de control común principal
PCell	Celda primaria
PCFICH	Canal físico indicador de formato de control
PDCCH	Canal físico de control de enlace descendente
PDP	Perfil de perfil de retraso
PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente
PGW	Puerta de enlace de paquetes
PHICH	Canal físico indicador de ARQ híbrido
PLMN	Red móvil terrestre pública
PMI	Indicador de matriz de precodificador
PRACH	Canal físico de acceso aleatorio
PRS	Señal de referencia de posicionamiento
PSS	Señal de sincronización primaria
PUCCH	Canal físico de control de enlace ascendente
PUSCH	Canal físico compartido de enlace ascendente
RACH	Canal de acceso aleatorio
QAM	Modulación de amplitud de cuadratura
RAN	Red de acceso por radio
RAT	Tecnología de acceso por radio
RLM	Gestión de enlaces de radio
RNC	Controlador de red de radio
RNTI	Identificador temporal de red de radio

RRC	Control de recursos de radio
RRM	Gestión de recursos de radio
RS	Señal de referencia
RSCP	Potencia de código de señal recibida
RSRP	Potencia recibida de símbolo de referencia O Potencia recibida de señal de referencia
RSRQ	Calidad de la señal recibida de referencia O Calidad recibida de símbolo de referencia
RSSI	Indicador de intensidad de la señal recibida
RSTD	Diferencia de tiempo de señal de referencia
SCH	Canal de sincronización
SCell	Celda secundaria
SDU	Unidad de datos de servicio
SFN	Número de trama del sistema
SGW	Puerta de enlace de servicio
SI	Información del sistema
SIB	Bloque de información del sistema
SNR	Relación señal/ruido
SON	Red autooptimizada
SS	Señal de sincronización
SSS	Señal de sincronización secundaria
TDD	Duplexación por división de tiempo
TDOA	Diferencia horaria de llegada
TOA	Hora de llegada
TSS	Señal de sincronización terciaria
TTI	Intervalo de tiempo de transmisión
UE	Equipo de usuario
UL	Enlace ascendente
UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles
USIM	Módulo de identidad de suscriptor universal

UTDOA	Diferencia de tiempo de enlace ascendente de llegada
UTRA	Acceso por radio terrestre universal
UTRAN	Red Universal de acceso por radio terrestre
WCDMA	CDMA amplia
WLAN	Red de área local amplia

[0209] A continuación, se analizan otras definiciones y realizaciones.

[0210] En la descripción anterior de varias realizaciones de los presentes conceptos inventivos, debe entenderse que la terminología utilizada aquí tiene el propósito de describir realizaciones particulares únicamente y no pretende ser una limitación de los presentes conceptos inventivos. A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) que se utilizan en el presente documento tienen el mismo significado que comúnmente entiende un experto en la técnica a la que pertenecen los presentes conceptos inventivos. Se entenderá además que los términos, como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse con un significado que sea consistente con su significado en el contexto de esta especificación y el arte relevante y no se interpretarán de una manera idealizada o demasiado sentido formal a menos que así se defina expresamente en este documento.

[0211] Cuando se hace referencia a un elemento como "conectado", "acoplado", "sensible" o variantes de este a otro elemento, puede estar directamente conectado, acoplado o sensible al otro elemento o elementos intermedios pueden estar presentes. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado", "directamente acoplado", "directamente sensible" o variantes de este a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en todas partes. Además, "acoplado", "conectado", "sensible" o variantes de estos, como se usa en el presente documento, pueden incluir acoplado, conectado o sensible de forma inalámbrica. Como se usa aquí, las formas singulares "un", "una" y "el" también incluyen las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Es posible que las funciones o construcciones conocidas no se describan en detalle por razones de brevedad y/o claridad. El término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

[0212] Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden usarse aquí para describir varios elementos/operaciones, estos elementos/operaciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo se utilizan para distinguir un elemento/operación de otro elemento/operación. Así, un primer elemento/operación en algunas realizaciones podría denominarse segundo elemento/operación en otras realizaciones sin apartarse de las enseñanzas de los presentes conceptos inventivos. Los mismos números de referencia o los mismos designadores de referencia denotan elementos iguales o similares en toda la especificación.

[0213] Como se usa en el presente documento, los términos "comprenden", "comprendiendo", "comprende", "incluyen", "incluyendo", "incluye", "tienen", "tiene", "tienen", o variantes de estos son abiertos, e incluye una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes o funciones establecidos, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de estos. Además, como se usa en este documento, la abreviatura común "e.g.", que se deriva de la frase latina "exempli gratia", se puede usar para introducir o especificar un ejemplo general o ejemplos de un elemento mencionado anteriormente, y no pretende ser una limitación de tal elemento. La abreviatura común "i.e.", que deriva de la frase latina "id est", puede usarse para especificar un elemento particular de una lista más general.

[0214] Las realizaciones de ejemplo se describen en el presente documento con referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo de métodos, aparatos (sistemas y/o dispositivos) y/o productos de programas de computador implementados por computador. Se entiende que un bloque de los diagramas de bloques y/o las ilustraciones de los diagramas de flujo, y las combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o las ilustraciones de los diagramas de flujo, pueden implementarse mediante instrucciones de programas de computador realizadas por uno o más circuitos de computador. Estas instrucciones de programas de computador pueden proporcionarse a un circuitos de procesamiento de circuitos de computador de propósito general, circuitos de computador de propósito especial y/u otro circuito de procesamiento de datos programables para producir una máquina, de modo que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del computador y u otros aparatos de procesamiento de datos programables, transistores de transformación y control, valores almacenados en ubicaciones de memoria y otros componentes de hardware dentro de dichos circuitos para implementar las funciones o acciones

especificadas en los diagramas de bloques y/o el bloque o bloques del diagrama de flujo y, por lo tanto, crear medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloques del diagrama de flujo.

[0215] Estas instrucciones de programas de computador también pueden almacenarse en un medio tangible legible por computador que puede dirigir un computador u otro aparato de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en el medio legible por computador produzcan un artículo de fabricación que incluye instrucciones que implementan las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o el bloque o bloques del diagrama de flujo. En consecuencia, las realizaciones de los conceptos inventivos presentes pueden incorporarse en hardware y/o software (incluido el firmware, el software residente, el microcódigo, etc.) que se ejecuta en un procesador, como un procesador de señal digital, que en conjunto puede denominarse como "circuitos", "un módulo" o variantes de estos.

[0216] También se debe tener en cuenta que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones/actos anotados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden anotado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente al mismo tiempo o, a veces, los bloques pueden ejecutarse en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos involucrados. Además, la funcionalidad de un bloque dado de diagramas de flujo y/o diagramas de bloques puede separarse en múltiples bloques y/o la funcionalidad de dos o más bloques de diagramas de flujo y/o diagramas de bloques puede integrarse al menos parcialmente. Finalmente, se pueden agregar/insertar otros bloques entre los bloques que se ilustran, y/o se pueden omitir bloques/operaciones sin apartarse del alcance de los conceptos inventivos. Además, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las rutas de comunicación para mostrar una dirección principal de comunicación, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

[0217] Se pueden hacer muchas variaciones y modificaciones a las realizaciones sin apartarse sustancialmente de los principios de los presentes conceptos inventivos. Todas estas variaciones y modificaciones están destinadas a ser incluidas aquí dentro del alcance de los presentes conceptos inventivos. En consecuencia, la materia descrita anteriormente debe considerarse ilustrativo y no restrictivo, y los ejemplos de realizaciones pretenden cubrir todas las modificaciones, mejoras y

otras realizaciones que caen dentro del espíritu y alcance de los presentes conceptos inventivos. Por lo tanto, en la medida máxima permitida por la ley, el alcance de los conceptos inventivos presentes se determinará mediante la interpretación más amplia permitida de la presente divulgación, incluidos los ejemplos de realizaciones y sus equivalentes, y no estará restringido ni limitado por la descripción detallada anteriormente.