

EVALUACIÓN DE SI SE DEBE MANTENER O LIBERAR UNA PSCell EN SERVICIO

Campo Técnico

La presente divulgación se refiere a la movilidad de un equipo de
5 usuario (UE) que opera con conectividad dual multiradio (MR-DC).

Antecedentes

Conectividad dual 3GPP

En el Proyecto de Asociación de 3^a Generación (3GPP), versión 12 (Rel-
12), se introdujo la característica de evolución a largo plazo (LTE) de
10 conectividad dual (DC) para permitir que el equipo de usuario (UE) se conecte
en dos grupos de celdas, cada uno controlado por un nodo de acceso LTE, eNB,
denominados eNB maestro (MeNB) y eNB secundario (SeNB). El UE todavía
sólo tiene una conexión de control de recursos de radio (RRC) con la red. En
3GPP, la solución de conectividad dual (DC) ha evolucionado desde entonces y
15 ahora también se especifica para nueva radio (NR), así como entre LTE y NR.
Con la introducción de la 5^{ta} Generación (5G), el término conectividad dual multi-
radio (MR-DC) se definió como un término genérico para todas las opciones de
conectividad dual que incluyen al menos un nodo de acceso NR. Esto se
describe con más detalle en el estándar técnico 3GPP (TS) 37.340 v17.4.0.
20 Utilizando la terminología generalizada MR-DC, el UE está conectado a un grupo
de celdas maestro (MCG), controlado por el nodo maestro (MN), y a un grupo de
celdas secundario (SCG), controlado por un nodo secundario (SN).

Además, en MR-DC, cuando se configura la conectividad dual para el UE, dentro de cada uno de los dos grupos de celdas, MCG y SCG, también se puede utilizar la agregación de portadoras. En este caso, dentro del grupo de celdas maestro (MCG) controlado por el nodo maestro (MN), el UE puede utilizar una celda primaria (PCell) y una o más celdas secundarias (SCell(s)). Dentro del grupo de celdas secundario (SCG) controlado por el nodo secundario (SN), el UE puede utilizar una SCell primaria (PSCell, también conocida como celda SCG primaria en NR) y una o más SCell(s). Este caso combinado se ilustra en la Fig.1.

En NR, la celda primaria de un grupo de celdas maestro o secundario a veces también se denomina celda especial (SpCell). Por lo tanto, la SpCell en el MCG es la PCell y la SpCell en el SCG es la PSCell.

Hay diferentes formas de implementar una red 5G con o sin interfuncionamiento con LTE (también conocido como acceso universal de audio terrestre evolucionado (E-UTRA)) y núcleo de paquetes evolucionado (EPC). Estas diferentes formas de implementar 5G también se conocen como opciones de arquitectura. En principio, NR y LTE se pueden implementar sin ninguna interconexión, lo que se denota por la operación independiente (SA) de NR, también conocida como opción de arquitectura 2, es decir, gNB en NR se puede conectar a la red central 5G (5GC) y eNB en LTE se puede conectar a EPC sin interconexión entre los dos, también conocida como opción de arquitectura 1.

Por otra parte, la primera versión soportada de NR utiliza conectividad dual, denominada EN-DC (conectividad dual de la red E-UTRA-NR), también

conocida como opción de arquitectura 3, como se muestra en la Fig. 2. En tal implementación, se aplica conectividad dual entre NR y LTE, donde el UE está conectado tanto con la interfaz de radio LTE (LTE Uu en la Fig. 2) a un nodo de acceso LTE como con la interfaz de radio NR (NR Uu en la Fig. 2) a un nodo de acceso NR. Además, en EN-DC, el nodo de acceso LTE actúa como nodo maestro (en este caso conocido como eNB maestro (MeNB)), controlando el grupo de celdas maestro (MCG), y el nodo de acceso NR actúa como nodo secundario (en este caso a veces también conocido como gNB secundario (SgNB)), controlando el grupo de celdas secundario (SCG). El SgNB tiene una conexión de plano de usuario (UP) S1-U a la red central (EPC). La conexión del plano de control (CP) S1-C a la red central (EPC) es proporcionada por el MeNB. Esto también se llama “NR no autónomo” (NSA NR). Se debe tener en cuenta que en este caso la funcionalidad de una celda NR es limitada y se usaría para UE en modo conectado como amplificador y/o rama de diversidad, pero un RRC_IDLE UE no puede acampar en estas celdas NR. En EN-DC, no hay conexión a la red central 5G (5GC).

Con la introducción de la 5GC, otras opciones también pueden ser válidas. Como se mencionó anteriormente, la opción 2 admite la implementación de NR independiente donde el gNB está conectado a 5GC. De manera similar, LTE también se puede conectar a 5GC utilizando la opción 5 (también conocida como eLTE, E-UTRA/5GC o LTE/5GC y el nodo puede denominarse como un eNB de próxima generación (ng-eNB)). En estos casos, tanto NR como LTE se

consideran parte de la red de acceso por radio de próxima generación (NG-RAN), y tanto el ng-eNB como el gNB pueden denominarse nodos NG-RAN.

Se debe destacar que también existen otras variantes de conectividad dual entre LTE y NR que se han estandarizado como parte de NG-RAN

5 conectada a 5GC. Bajo el paraguas de MR-DC se encuentran:

- EN-DC (también conocida como opción de arquitectura 3): LTE es el nodo maestro y NR es el nodo secundario (red central EPC (CN) empleada, como se muestra en la Fig. 2);

- Conectividad dual NR-E-UTRA (NE-DC) (también conocida como opción de arquitectura 4): NR es el nodo maestro y LTE es el secundario (se emplea 5GC);

10

- Conectividad dual NG-RAN – E-UTRA (NGEN-DC) (también conocida como opción de arquitectura 7): LTE es el nodo maestro y NR es el secundario (se emplea 5GC);

- Nueva Conectividad Radio-Dual (NR-DC) (variante de la opción de arquitectura 2): Conectividad dual donde tanto el nodo maestro (MN) que controla el MCG como el nodo secundario (SN) que controla el SCG son NR (se emplea 5GC, como se muestra en la Fig.3).

15

Transferencia Condicional (CHO)

20 En la versión 16 de 3GPP (Rel-16), la transferencia condicional se estandarizó como una solución para aumentar la robustez en la transferencia. Para evitar la dependencia no deseada del enlace de radio de servicio respecto

del momento (y las condiciones de radio) donde el UE debe ejecutar la transferencia, se estandarizó antes la posibilidad de proporcionar señalización RRC para la transferencia al UE. Es posible asociar el comando HO con una condición, por ejemplo basada en condiciones de radio. Por ejemplo, la condición

5 puede ser similar a las condiciones de radio asociadas a un evento A3, donde un vecino determinado se vuelve X dB mejor que el objetivo. Tan pronto como se cumple la condición, el UE ejecuta la transferencia de acuerdo con el comando de transferencia proporcionado.

Dicha condición podría ser, por ejemplo, que la calidad de la celda o del

10 haz objetivo sea X dB más fuerte que la de la celda de servicio. El umbral Y utilizado en un evento de informe de medición anterior debe entonces elegirse más bajo que el de la condición de ejecución de la transferencia. Esto permite que la celda de servicio prepare la transferencia tras la recepción de un informe de medición anticipado y proporcione la *RRCConnectionReconfiguration* con

15 *mobilityControlInfo* (o la *RRCReconfiguration* con *reconfigurationWithSync*) en un momento en que el enlace de radio entre la celda fuente y el UE todavía es estable. La ejecución de la transferencia se realiza en un momento posterior (y en un umbral), lo que se considera óptimo para la ejecución de la transferencia.

La Fig. 4 muestra un ejemplo de señalización en una ejecución de

20 transferencia condicional con una celda de servicio y una celda objetivo. En la práctica, puede haber a menudo muchas celdas o haces que el UE haya informado como posibles candidatos basándose en sus mediciones de RRM

anteriores. La red debería entonces tener la libertad de emitir comandos de transferencia condicional para varios de esos candidatos. El mensaje *RRCConnectionReconfiguration (RRCReconfiguration)* para cada uno de esos candidatos puede diferir no sólo en relación con la celda objetivo sino también, por ejemplo, en términos de la condición de ejecución del HO (RS a medir y umbral a superar), así como en términos del preámbulo de RA que se enviará cuando se cumple una condición.

Mientras el UE evalúa la condición, continúa operando según su configuración RRC actual, es decir, sin aplicar el comando HO condicional. Cuando el UE determina que se cumple la condición, se desconecta de la celda de servicio, aplica el comando HO condicional y se conecta a la celda objetivo. Estas etapas son equivalentes a la ejecución de la transferencia heredada.

Cuando el UE ha realizado con éxito el procedimiento de acceso aleatorio hacia la celda objetivo durante una transferencia condicional o una transferencia normal, libera todas las reconfiguraciones condicionales que ha almacenado. La celda objetivo puede entonces configurar nuevas reconfiguraciones condicionales para el UE si se considera útil.

En la versión 17 (Rel-17) de 3GPP, se agregó soporte para la inclusión de una configuración SCG objetivo en la configuración objetivo CHO (que se aplicará al cumplirse la condición de ejecución de CHO). Esto significa que cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO, el UE aplica la configuración objetivo de CHO con la configuración PSCell/SCG incluida y

ejecuta los procedimientos correspondientes. Sin embargo, la evaluación de las condiciones de ejecución del CHO no incluye ninguna evaluación de las condiciones de radio para la PSCell que forma parte de la configuración objetivo del CHO.

5 Adición/cambio condicional de PSCell

En 3GPP Rel-16, también se estandarizó una solución para el procedimiento de cambio condicional de PSCell (CPC). Allí, un UE que opera en conectividad dual multi-radio (MR-DC) recibe en una reconfiguración condicional una o varias Reconfiguraciones RRC (por ejemplo, un mensaje de
10 *RRCReconfiguration*) que contiene una configuración de SCG (por ejemplo, un *secondaryCellGroup* de IE *CellGroupConfig*) con una *econfigurationWithSync* que se almacena y se asocia a una condición de ejecución (por ejemplo, una condición como una configuración de evento A3/A5), de modo que uno de los mensajes almacenados solo se aplica cuando se cumple la condición de
15 ejecución, por ejemplo, asociada con la PSCell en servicio, en donde el UE realizaría un cambio de PSCell (en caso de que encuentre una celda vecina que sea mejor que la SpCell actual del SCG). En 3GPP Rel-16 solo está estandarizado el intra-SN CPC sin participación de MN, es decir, para los casos en los que las PSCells objetivo (candidatas) están ubicadas en el SN de servicio
20 actual.

En 3GPP Rel-17 se introdujeron soluciones para la adición condicional de PSCell (CPA) y el inter-SN CPC. El procedimiento CPA se utiliza para agregar

una PSCell/SCG a la configuración de un UE que actualmente solo está configurado con un MCG, cuando se cumplen las condiciones de ejecución asociadas. El MN inicia la CPA solicitando una configuración de SCG, que se debe proporcionar como parte de una reconfiguración condicional al UE, desde
5 un SN objetivo (candidato) (T-SN), y luego enviándola en una reconfiguración condicional al UE junto con las condiciones de ejecución asociadas.

El inter-SN CPC puede ser iniciado por el MN o por el SN de origen (S-SN), donde la señalización hacia el SN de origen y los SN objetivo (candidatos), así como hacia el UE, en ambos casos es manejada por el MN. Una de las
10 posibles secuencias de señalización para la configuración de un inter-SN CPC, que es iniciado por el SN de origen, se puede ver en el flujo de señalización de la Fig. 5.

Para CPA en NR-DC, las condiciones de ejecución se configuran utilizando el evento condicional A4, es decir, donde la condición se cumple
15 cuando la celda vecina correspondiente, es decir la PSCell candidata objetivo de la configuración de CPA, se vuelve mejor que un umbral configurado.

Para el CPC iniciado por SN, las condiciones de ejecución se configuran utilizando los eventos condicionales A3 o A5, es decir, donde la condición se cumple cuando la celda vecina correspondiente, es decir, la PSCell candidata
20 objetivo de la configuración de CPC, se desplaza mejor que la PSCell en servicio actual o cuando la PSCell candidata objetivo se desplaza mejor que un umbral configurado y la PSCell en servicio actual se desplaza peor que otro umbral

configurado, respectivamente.

Para el CPC iniciado por MN en Rel-17, las condiciones de ejecución se configuran utilizando el evento condicional A4, es decir, donde la condición se cumple cuando la PSCell objetivo candidata de la configuración de CPC se vuelve mejor que un umbral configurado. Esto significa que el cambio de PSCell correspondiente se activa cuando la PSCell candidata objetivo se vuelve lo suficientemente bueno, es decir, entonces no se realiza ninguna verificación de la PSCell en servicio. Entonces, no es tan útil en la mayoría de los escenarios de movilidad, ya que la PSCell en servicio aún puede tener buena cobertura cuando se considera que se cumple la condición; incluso puede tener mejor cobertura que la PSCell candidata al objetivo.

Transferencia Condicional con candidatos SCG

Uno de los objetivos de la versión 18 (Rel-18) de 3GPP es especificar la transferencia condicional (CHO), incluyendo los MCG objetivo y los SCG candidatos para CPC/CPA en NR-DC. De esta manera, se puede tener en cuenta la calidad del enlace de radio de diferentes candidatas PSCell al determinar a qué PSCell/SCG acceder como parte de la ejecución de CHO.

En 3GPP RAN2 se acordó que se apoyará la evaluación simultánea de CHO (la PCell candidata objetivo) y de la CPC asociada (es decir, las PSCells candidatas objetivo asociadas). Podría ser que lo mismo sea aplicable para CHO asociado con una o más configuraciones de CPA. Por lo tanto, cuando se cumplen las condiciones tanto para CHO como para un CPC/CPA asociado, el

UE puede entonces aplicar las configuraciones objetivo correspondientes tanto para la PCell candidata objetivo como para la PSCell candidata objetivo.

Sumario

- Actualmente existen ciertos desafíos. Cuando un UE está configurado con MR-DC, por ejemplo una configuración PSCell/SCG además de la configuración MCG, y está configurada con CHO y configuraciones CPC asociadas (es decir, el CHO Rel-18 con SCG candidatos), el UE realizará una evaluación simultánea de la PCell candidata (CHO) y uno o más SCG/PSCells candidatos (CPC) asociados.
- En el momento en que se cumplen las condiciones de ejecución para CHO, las condiciones de ejecución para los SCG/PSCells candidatos (CPC) pueden o no cumplirse, por ejemplo dependiendo de si el UE está realmente dentro de la cobertura de las PSCells correspondientes. Sin embargo, esto también es válido para la PSCell que presta servicio actualmente en ese momento, es decir, el UE podría en ese momento tener buena o mala cobertura de esa PSCell. En caso de que el UE tenga buena cobertura de la PSCell en servicio, esa PSCell se debe mantener como parte de la ejecución del CHO, mientras que si el UE solo tiene mala cobertura para la PSCell en servicio, se debe liberar como parte de la ejecución del CHO. Sin embargo, no existe ninguna disposición para determinar si la PSCell en servicio actual se debe liberar o mantener. Las reconfiguraciones condicionales existentes para la PSCell candidata (CPC y CPA) y los eventos condicionales (o condiciones) existentes

no se pueden usar para evaluar si se debe liberar o mantener la PSCell actual (o la configuración de SCG).

A modo de ejemplo, para considerar la PSCell como una celda aplicable para la evaluación de reconfiguración condicional, es necesario incluirla en *reconfigurationWithSync* dentro del *secondaryCellGroup* dentro del *condRRCReconfig* recibido (es decir, dentro de la configuración objetivo para la reconfiguración condicional). Sin embargo, en caso de que la PSCell en servicio se libere (o incluso se mantenga) como resultado de que se cumplan las condiciones, no se incluirá en *reconfigurationWithSync* de una configuración objetivo a ejecutar.

Un problema adicional es que si se cambia la PSCell en servicio actual mientras el UE está configurado con una configuración CHO Rel-18 con SCG candidatos, normalmente será necesario cambiar las configuraciones CHO correspondientes con las configuraciones CPC asociadas. Por ejemplo, la PSCell que anteriormente era la PSCell en servicio puede cambiar para convertirse en una PSCell candidata objetivo de una configuración de CPC (asociada a CHO) y una de las PSCell candidatas objetivo de una configuración de CPC puede haberse convertido en la nueva PSCell en servicio.

Ciertos aspectos de la divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a estos u otros desafíos. La presente divulgación se refiere a técnicas para determinar si una PSCell en servicio actual para un UE se debe liberar o mantener.

En algunas realizaciones, la presente divulgación se relaciona con la evaluación de si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar durante la ejecución de CHO. La evaluación puede realizarse en función de la intensidad/calidad de la señal de radio. Se pueden aplicar diferentes configuraciones objetivo (por ejemplo, con o sin PSCell o SCG en servicio actual) según el resultado de la evaluación. De esta forma, se pueden introducir eventos condicionales para considerar si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar.

En algunas realizaciones, las reconfiguraciones condicionales (por ejemplo correspondientes al evento A4 o A1), asociadas al CHO para la misma PCell candidata objetivo, se configuran para el UE tanto para la PSCell en servicio como para otras PSCells candidatas objetivo y el UE las evalúa y selecciona la configuración condicional (para PSCell) para la que se cumplen las condiciones de ejecución, en la ejecución del CHO asociado.

En algunas realizaciones, el UE está configurado con reconfiguraciones condicionales asociadas al CHO para la misma PCell candidata objetivo, tanto para la PSCell en servicio como para otras PSCells candidatas objetivo, pero el UE no realiza mediciones ni evalúa la reconfiguración condicional para la PSCell en servicio actual. Una ventaja de estas realizaciones es que, en caso de un cambio de PSCell antes de la ejecución de CHO, se puede evitar la reconfiguración correspondiente de las configuraciones de CPC asociadas. En lugar de ello, el UE cambia las reconfiguraciones condicionales (CPC) que mide/evalúa y las que no mide/evalúa en función de qué celda es la PSCell en

servicio actualmente.

En algunas realizaciones, la presente divulgación proporciona procedimientos en los que un UE puede configurarse con una reconfiguración condicional para la liberación de una PSCell/SCG actual. En algunas de estas
5 realizaciones, la configuración no está asociada a una configuración CHO.

También se proporcionan en el presente documento procedimientos de red relacionados.

Según un primer aspecto, se proporciona un procedimiento realizado por un UE que opera con MR-DC con al menos un grupo de celdas maestro (MCG)
10 y un grupo de celdas secundario (SCG). El MCG comprende una celda primaria de servicio (PCell) y el SCG comprende una celda SCG primaria de servicio (PSCell). El procedimiento comprende evaluar una primera configuración de Transferencia Condicional (CHO) para determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio. La primera reconfiguración de CHO comprende una o más
15 condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell, y la primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como una PSCell objetivo para la primera configuración de CHO.

Según un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento realizado
20 por un nodo maestro (MN). El MN está asociado a un MCG para un UE que está operando con MR-DC con el MCG y un SCG. El MCG comprende una PCell de servicio, y el SCG comprende una PSCell en servicio. El procedimiento

comprende: transmitir, al UE, un primer mensaje que comprende una primera configuración CHO. La primera configuración de CHO comprende una o más condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell, y la primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como una PSCell objetivo para la primera configuración de CHO.

Según un tercer aspecto, se proporciona un procedimiento realizado por un nodo secundario (SN). El SN está asociado a un SCG para un UE que opera con MR-DC con al menos un MCG y un SCG. El MCG comprende una PCell de servicio y el SCG comprende una PSCell en servicio. El procedimiento comprende: transmitir información relacionada con una primera configuración de CHO. La primera configuración de CHO comprende una o más condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell. La primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como PSCell objetivo para la primera configuración de CHO.

Según un cuarto aspecto, se proporciona un procedimiento realizado por un MN objetivo (T-MN) para un UE que opera con al menos un MCG y un SCG. El MCG comprende una PCell de servicio y el SCG comprende una PSCell en servicio. El procedimiento comprende: transmitir, a un MN asociado con el MCG, un segundo mensaje que comprende información relacionada con una primera configuración de CHO. La primera configuración de CHO comprende una o más

condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell. La primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como PSCell objetivo para la primera configuración de CHO.

- 5 Según un quinto aspecto, se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende un medio legible por ordenador que tiene un código legible por ordenador incorporado en él, estando configurado el código legible por ordenador de tal manera que, al ser ejecutado por un ordenador o procesador adecuado, el ordenador o procesador se ve obligado a realizar el procedimiento
- 10 según el primer aspecto, el segundo aspecto, el tercer aspecto, el cuarto aspecto o cualquier realización de los mismos.

 Según un sexto aspecto, se proporciona un UE configurado para realizar el procedimiento según el primer aspecto o cualquier realización del mismo.

- Según un séptimo aspecto, se proporciona un UE que comprende un
- 15 procesador y una memoria, conteniendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador mediante las cuales dicho UE está operativo para realizar el procedimiento según el primer aspecto o cualquier realización del mismo.

- Según un octavo aspecto, se proporciona un primer nodo de red de
- 20 acceso por radio (RAN) configurado para realizar el procedimiento según el segundo aspecto, el tercer aspecto, el cuarto aspecto o cualquier realización de los mismos.

Según un noveno aspecto, se proporciona un primer nodo RAN que comprende un procesador y una memoria, conteniendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador mediante lo cual dicho primer nodo RAN está operativo para realizar el procedimiento según el segundo aspecto, el tercer aspecto, el cuarto aspecto o cualquier realización de los mismos.

Ciertas realizaciones pueden proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. Las técnicas divulgadas en el presente documento pueden proporcionar una solución para la configuración de condiciones (por ejemplo, eventos) relacionadas con si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar, por ejemplo, en la ejecución de un CHO con SCG/PSCells candidatos.

Una ventaja de las técnicas divulgadas es que se puede tener en cuenta el estado de la PSCell en servicio cuando se debe ejecutar el CHO para determinar si la PSCell se debe mantener o liberar en la ejecución del CHO. Esto permite que la PSCell se libere en el CHO si la cobertura comienza a empeorar. En algunos casos, es necesario realizar un acceso aleatorio a la PSCell si se va a mantener en la ejecución del CHO, lo que se puede evitar en caso de que la cobertura de la PSCell sea de todos modos deficiente. De esta forma se puede mejorar la eficiencia del CHO.

Otra ventaja de las técnicas divulgadas es que la PSCell en servicio actual puede configurarse como una PSCell candidata a objetivo en un CHO con configuración de CPC asociada. El UE sabe entonces cuándo mantener y

cuándo liberar la PSCell en CHO con la ejecución de CPC asociada sin que la red tenga que actualizar la reconfiguración condicional cuando cambia la PSCell o cambian las condiciones de radio de la PSCell mientras el UE monitoriza las condiciones para la reconfiguración condicional. De esta forma, las técnicas actuales reducen la señalización entre la red y el UE. Esto también permite que la PSCell en servicio se maneje como una PSCell candidata, junto con otras PSCells candidatas objetivo, de modo que el UE pueda acceder a la mejor PSCell en la ejecución del CHO.

Breve descripción de los dibujos

Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una ilustración de conectividad dual combinada con agregación de portadoras en MR-DC;

La Fig. 2 ilustra una arquitectura EN-DC;

La Fig. 3 ilustra una arquitectura NR-DC;

La Fig. 4 es un diagrama de señalización que ilustra la ejecución de una transferencia condicional;

La Fig. 5 es un diagrama de señalización que ilustra el CPC inter-3GPP en 3GPP Rel-17;

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un UE;

La Fig. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un nodo maestro;

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un nodo secundario;

5 La Fig. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un nodo maestro objetivo;

La Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un UE;

10 La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un nodo maestro;

La Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un nodo secundario;

La Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un nodo maestro objetivo;

15 La Fig. 14 muestra un ejemplo de un sistema de comunicación según algunas realizaciones;

La Fig. 15 muestra un UE según algunas realizaciones;

La Fig. 16 muestra un nodo de red según algunas realizaciones; y

20 La Fig. 17 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno de virtualización en donde las funciones implementadas por algunas realizaciones pueden virtualizarse.

Descripción detallada

Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Se proporcionan realizaciones a modo de ejemplo para transmitir el alcance del objeto a los expertos en la técnica.

- 5 La presente divulgación se refiere a un primer nodo de red que opera como un nodo maestro (MN), por ejemplo que tiene un grupo de celdas maestro (MCG) configurado para el UE. El MN puede ser un gNodeB, o una unidad central gNodeB (CU-gNB) o un eNodeB, o una unidad central eNodeB (CU-eNB), o cualquier nodo de red y/o función de red.
- 10 La presente divulgación también se refiere a un segundo nodo de red que opera como un nodo secundario (SN), o nodo secundario de fuente (S-SN), por ejemplo que tiene un grupo de celdas secundario (SCG) preconfigurado (es decir, no conectado a) el UE. El SN puede ser un gNodeB, o una unidad central gNodeB (CU-gNB) o un eNodeB, o una unidad central eNodeB (CU-eNB), o
- 15 cualquier nodo de red y/o función de red. Se debe tener en cuenta que MN, S-SN y T-SN pueden ser de la misma o diferentes tecnologías de acceso por radio (RAT), y posiblemente estar asociados a diferentes nodos de la red central.

Tal como se utiliza en el presente documento, un SN que es un “nodo secundario objetivo” es equivalente a un objetivo candidato SN, o un nodo de red

20 asociado a una PSCell candidata objetivo que se está configurando. Si un UE se conectara a esa celda, las transmisiones y recepciones con el UE serían manejadas por ese nodo si la celda está asociada a ese nodo.

Como se utiliza en el presente documento, un MN que es un “MN objetivo” o un “MN objetivo candidato” o un “MN candidato objetivo”, que corresponde a un nodo de red asociado a una PCell candidata objetivo que se está configurando. Si el UE se conectara a esa celda, las transmisiones y recepciones con el UE serían manejadas por ese nodo si la celda está asociada a ese nodo. Esta divulgación a menudo se refiere a un “MN de fuente” que puede corresponder a un nodo de red que está asociado a una PCell con la que el UE está configurado antes de la ejecución (y/o configuración) de un procedimiento de transferencia o transferencia condicional.

Esta divulgación indica que una celda reside en un nodo, por ejemplo, una celda candidata objetivo reside en el S-SN o el t-SN. Esto equivale a decir que una celda está gestionada por el nodo, o está asociada al nodo, o está asociada con el nodo, o que la celda pertenece al nodo, o que la celda es del nodo.

“CPC iniciado por SN” corresponde a un procedimiento en el que el SN de origen de un UE configurado con MR-DC determina configurar CPC. Después de la determinación, el SN de origen selecciona, por ejemplo, basándose en mediciones informadas, una o más celdas candidatas objetivo (PSCell(s) candidata(s) objetivo) en el que al menos una celda está asociada al SN de origen y al menos otra celda está asociada a un SN vecino. Se puede decir que si todas las celdas candidatas objetivo están asociadas al SN de origen, se trata de un “intra-SN CPC iniciado por SN”, lo que puede denominarse la solución de la Versión 16. Se puede decir que si al menos una celda candidata objetivo está

asociada a un SN vecino, se trata de un “inter-SN CPC iniciado por SN”, lo que puede denominarse una solución de la Versión 17.

Esta divulgación se refiere a una candidato SN, o candidato de SN, o un SN, como el nodo de red (por ejemplo, gNodeB) que se prepara durante el procedimiento CPA y que puede crear un mensaje de reconfiguración de RRC con una configuración de SCG (por ejemplo, *RRCReconfiguration***) que se proporcionará al UE y se almacenará, con una condición de ejecución, en la que el UE solo aplica el mensaje (la configuración objetivo o la configuración objetivo candidata) cuando se cumple la condición de ejecución. Ese SN candidato está asociado a una o varias celdas candidatas PSCell con las que se puede configurar el UE. A continuación, el UE puede ejecutar la configuración objetivo y acceder a una de estas celdas candidatas, asociada a un SN candidato que se convierte en el SN o simplemente en el SN después de la ejecución (es decir, al cumplirse la condición de ejecución).

Esta divulgación se refiere a una configuración y a procedimientos de cambio condicional de PSCell (CPC) (como la ejecución de CPC), que la mayoría de las veces se refieren al procedimiento desde la perspectiva del UE. Otros términos pueden considerarse sinónimos, tal como reconfiguración condicional o configuración condicional (ya que el mensaje que se almacena y se aplica al cumplirse una condición es una *RRCReconfiguration* o *RRCConnectionReconfiguration*). En lo que se refiere a la terminología, la transferencia condicional (CHO) podría interpretarse en un sentido más amplio,

abarcando también los procedimientos CPA (cambio condicional de PSCell). Esta divulgación se refiere a un cambio de SN condicional la mayoría de las veces para referirse al procedimiento desde la perspectiva del UE, para referirse a procedimientos entre nodos de red en los que un nodo solicita un SN candidato

5 objetivo (que puede ser el mismo que el SN de origen o un SN vecino) para configurar un cambio de PSCell condicional (CPC) para al menos una de sus celdas asociadas (celda asociada al SN candidato objetivo).

Esta divulgación se refiere a CPAC como una forma de referirse a una Adición PSCell Condicional (CPA) o un Cambio PSCell Condicional (CPC).

10 Esta divulgación se refiere a un SN vecino y un SN de origen como entidades diferentes, aunque ambos podrían ser un SN candidato objetivo para CPC.

La configuración de CPC se puede realizar utilizando los mismos elementos de información (IE) que la transferencia condicional, a lo que en el

15 presente documento se hace referencia como “configuración condicional” o “reconfiguración condicional”. El principio de la configuración es el mismo que el de la configuración de las condiciones de activación/ejecución y el de un mensaje de reconfiguración que se aplicará cuando se cumplan las condiciones de activación. Los IE de configuración de TS 38.331:

20 – *ConditionalReconfiguration*

El IE *ConditionalReconfiguration* se utiliza para agregar, modificar y liberar la configuración de la configuración condicional.

Elemento de información de *ConditionalReconfiguration*

```
-- ASN1START
-- TAG-CONDITIONALRECONFIGURATION-START

ConditionalReconfiguration-r16 ::=                               SEQUENCE {
    attemptCcondReconfig-r16                                     ENUMERATED {true}
OPTIONAL, -- Need N
    condConfigToRemoveList-r16                                  CondConfigToRemoveList-r16
OPTIONAL, -- Need N
    condConfigToAddModList-r16                                  CondConfigToAddModList-r16
OPTIONAL, -- Need N
    ...
}

CondConfigToRemoveList-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..
maxNrofCondCells)) OF CondConfigId-r16

-- TAG-CONDITIONALRECONFIGURATION-STOP
```

Descripciones de campos de *ConditionalReconfiguration*

condConfigToAddModList

Lista de la configuración de SpCells candidatas que se agregarán o modificarán para CHO o CPC.

condConfigToRemoveList

Lista de la configuración de SpCells candidatas a eliminar. Cuando la red elimina la configuración condicional almacenada para una celda candidata, la red libera los measID asociados a la *condExecutionCond* si no es utilizado por el *condExecutionCond* de otras celdas candidatas.

– *CondConfigId*

El IE *CondConfigId* se utiliza para identificar una configuración CHO o CPC.

5 **Elemento de información de *CondConfigId***

```
-- ASN1START
-- TAG-CONDCONFIGID-START

CondConfigId-r16 ::=                                INTEGER (1.. maxNrofCond-Cells)

-- TAG-CONDCONFIGID-STOP
-- ASN1STOP
```

– *CondConfigToAddModList*

El IE *CHO-ConfigToAddModList* se refiere a una lista de configuraciones condicionales para agregar o modificar, con para cada entrada la *cho-ConfigId* y los asociados *condExecutionCond* y *condRRCReconfig*.

10

Elemento de información de *CondConfigToAddModList*

```
-- ASN1START
-- TAG-CONDCONFIGTOADDMODLIST-START
```

```

CondConfigToAddModList-r16 ::=                               SEQUENCE (SIZE (1..
maxNrofCondCells)) OF CondConfigToAddMod-r16

CondConfigToAddMod-r16 ::=                                   SEQUENCE {
    condConfigId-r16                                         CondConfigId-r16,
    condExecutionCond-r16                                     SEQUENCE (SIZE
(1..2)) OF MeasId OPTIONAL,                                -- Need S
    condRRCReconfig-r16                                       OCTET STRING
(CONTAINING RRCReconfiguration) OPTIONAL,                  -- Need S
    ...
}

-- TAG-CONDCONFIGTOADDMODLIST-STOP
-- ASN1STOP

```

Descripciones de campos de *CondConfigToAddMod*

condExecutionCond

La condición de ejecución que debe cumplirse para activar la ejecución de una configuración condicional. El campo debe estar presente de manera obligatoria cuando se añade un *condConfigId*. De lo contrario, cuando la *condRRCReconfig* asociada a una *condConfigId* se está modificando, está presente opcionalmente y el UE utiliza el valor almacenado si el campo está ausente.

Descripciones de campos de <i>CondConfigToAddMod</i>
<i>condRRCReconfig</i> La mensaje <i>RRCReconfiguration</i> que se aplicará cuando se cumplan las condiciones. El campo debe estar presente de manera obligatoria cuando se añade un <i>condConfigId</i>. De lo contrario, cuando el <i>condExecutionCond</i> asociado a una <i>condConfigId</i> se está modificando, está presente opcionalmente y el UE utiliza el valor almacenado si el campo está ausente.

En las diferentes realizaciones descritas en el presente documento, estos IE se utilizan de manera diferente, por ejemplo, a veces generados por el MN, a veces generados por el SN de origen, a veces por un SN candidato objetivo.

- 5 En las diferentes realizaciones, se dice que el CPC está en formato MN cuando la configuración del CPC no está configurada como una configuración MR-DC en *mrdc-SecondaryCellGroup* (como se define en TS 38.331). En otras palabras, el UE recibe una *RRCReconfiguration* del MN que puede contener el *mrdc-SecondaryCellGroup* (por ejemplo, en caso de que el UE también esté
- 10 configurada con un SCG MeasConfig para CPC entre SN) pero el CPC no está dentro de ese contenedor. Esto significa que los IE enumerados anteriormente (por ejemplo, IE *ConditionalReconfiguration*) no están incluidos en *mrdc-SecondaryCellGroup*.

- En las diferentes realizaciones se dice que el CPC está en formato SN
- 15 cuando la configuración del CPC está configurada como una configuración MR-

DC en `mrdc-SecondaryCellGroup` (como se define en TS 38.331). En otras palabras, el UE recibe una *RRCReconfiguration* del MN que puede contener `mrdc-SecondaryCellGroup` y el CPC está dentro de ese contenedor. Esto significa que los IE enumerados anteriormente (por ejemplo, IE

5 ConditionalReconfiguration) están incluidos en `mrdc-SecondaryCellGroup` (por ejemplo, dentro de una serie de otros IE anidados).

Las condiciones de ejecución para reconfiguraciones condicionales a menudo comprenden una única condición, pero actualmente (en las especificaciones Rel-17) se pueden configurar hasta dos condiciones de

10 ejecución para cada reconfiguración condicional. Es posible que se agreguen más condiciones de ejecución en versiones posteriores.

CHO con condiciones para mantener/liberar la PSCell en servicio durante la ejecución del CHO

En un conjunto de realizaciones, un Equipo de Usuario (UE) está

15 configurado con al menos una configuración de Transferencia Condicional (CHO), con al menos condiciones de ejecución asociadas, y una o más condiciones asociadas, y/o reconfiguraciones condicionales, con respecto al manejo de la PSCell en servicio en la ejecución del CHO, la que las condiciones están relacionadas con si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar como

20 parte de la ejecución del CHO. En algunas alternativas, el UE también está configurado con una o más PSCells/SCG candidatas a objetivo (por ejemplo, como configuraciones de CPC asociadas a la configuración de CHO), es decir,

para otras celdas distintas de la PSCell que la sirve actualmente. En algunas realizaciones, el UE realiza simultáneamente evaluación de las condiciones de ejecución para CHO y de las condiciones de ejecución para las reconfiguraciones condicionales para la PSCell en servicio, y/o de las condiciones para si mantener o liberar al PSCe en servicio. Cuando se cumplen las condiciones de ejecución para CHO, el UE también verifica las condiciones de ejecución asociadas para la PSCell en servicio (y/o las condiciones para el manejo de la PSCell en servicio). Si el resultado de la evaluación de esas condiciones (de ejecución) indica/corresponde a que se debe mantener la PSCell en servicio, el UE ejecuta CHO con la PSCell mantenida en servicio, mientras que si indica/corresponde a que se debe liberar la PSCell en servicio, el UE ejecuta CHO con liberación de la PSCell en servicio.

Esto permite que se tenga en cuenta el estado de la PSCell en servicio cuando se debe ejecutar el CHO, para determinar si se debe mantener o liberar en la ejecución del CHO. Las condiciones para mantener la PSCell en servicio se podrían establecer entonces, por ejemplo, de manera tal que la cobertura de la PSCell en servicio deba ser bastante buena para poder mantenerla como parte de la ejecución del CHO. De esta manera, en caso de que, por ejemplo, sea necesario realizar un procedimiento de acceso aleatorio hacia la PSCell si se mantiene en ejecución CHO, ese procedimiento de acceso aleatorio adicional hacia la PSCell se puede omitir en caso de que la cobertura de la PSCell no sea lo suficientemente buena. El motivo para realizar un procedimiento de acceso

aleatorio hacia la PSCell guardada durante la ejecución del CHO podría ser, por ejemplo, que la clave de seguridad se cambie como parte de la ejecución del CHO, ya que esto conduciría a un cambio de clave de seguridad también hacia el SN, lo que significa que el UE necesita realizar un procedimiento de acceso aleatorio también hacia la PSCell. Al tener una condición para mantener la PSCell en servicio en la ejecución de CHO, la PSCell se podría mantener (es decir, no ser liberada aún) mientras el UE todavía esté en la PCell de origen, pero en la ejecución de CHO se liberaría si el UE tiene una cobertura bastante pobre para esa PSCell.

10 En algunas alternativas, el UE está configurado con al menos una configuración condicional asociada para la PSCell en servicio (con al menos condiciones de ejecución asociadas) o condiciones relativas a la PSCell en servicio, la que el cumplimiento de las condiciones (de ejecución) correspondientes corresponde a que la PSCell en servicio se mantenga como parte de la ejecución del CHO. Cuando la PSCell se mantiene como parte de la ejecución de CHO, la configuración PSCell/SCG correspondiente se puede mantener igual que antes de la ejecución de CHO o se puede modificar. De esta forma, el UE se configura con condiciones (de ejecución) asociadas a que la PSCell (o SCG) se mantenga como parte de la ejecución del CHO.

20 - En un ejemplo, una condición (de ejecución) (para mantener la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO) consiste en un evento condicional A1 (es decir, el servicio se hace mejor que el umbral) para la PSCell en servicio y la

que el cumplimiento de la condición (de ejecución) corresponde a la condición de entrada para que se satisfaga este evento A1. Luego, el evento condicional se evalúa para la PSCell actual/en servicio en paralelo a la evaluación de las condiciones de ejecución de CHO y, si la condición de entrada para el evento A1
5 se cumple cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO asociadas, el UE mantiene la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO.

- En un ejemplo, una condición (de ejecución) (para mantener la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO) consiste en un evento condicional A2 (es decir, el servicio se hace peor que el umbral) para la PSCell en servicio y la
10 que el cumplimiento de la condición (de ejecución) corresponde a la condición de salida para que se satisfaga este evento A2. Luego, el evento condicional se evalúa para la PSCell actual/en servicio en paralelo a la evaluación de las condiciones de ejecución de CHO. Si se cumple la condición de salida del evento cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO asociadas, el UE
15 mantiene la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO.

- En una alternativa, una condición (de ejecución) (para mantener la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO) consiste en un evento condicional A4, pero el que las mediciones son para la PSCell en servicio actual en lugar de para una celda vecina. El cumplimiento de la condición (de ejecución)
20 corresponde a que se cumpla la condición de entrada para el evento A4. Si este es el caso cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO asociadas, se cumple la condición para mantener la PSCell actual y el UE luego mantiene

la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO.

- En una alternativa, una condición (de ejecución) (para mantener la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO) corresponde a/consiste en un nuevo evento condicional que se utiliza para determinar si la cobertura y/o
5 calidad de radio para la PSCell que presta servicio es lo suficientemente bueno como para mantenerlo como parte de la ejecución del CHO. En un ejemplo, la condición de entrada para el evento corresponde a la intensidad de la señal y/o calidad de la señal para la PSCell en servicio que está por encima de un umbral configurado y la condición de salida para el evento corresponde a la intensidad
10 de la señal y/o calidad de la señal para la PSCell en servicio que está por debajo de un umbral configurado.

- En un ejemplo, la condición para mantener la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO corresponde a que no se cumpla ninguna condición (de ejecución) asociada con la liberación de la PSCell.

15 - En una alternativa a lo anterior, la acción de mantener la PSCell actual como parte de la ejecución del CHO corresponde a que el UE aplique una configuración objetivo que está asociada tanto a la condición de ejecución del CHO como a la condición de ejecución para mantener la PSCell en servicio que se cumple. La configuración objetivo incluye entonces una configuración MCG
20 para la PCell candidata objetivo de la configuración CHO y una configuración SCG para la misma PSCell que antes de la ejecución, es decir, en la que se guarda la PSCell en servicio. En un ejemplo, la configuración de SCG es la

misma que antes de que se activara la ejecución de CHO. En otro ejemplo, la configuración de SCG es una configuración de SCG modificada con la misma PSCell.

En algunas alternativas, el UE está configurado con al menos una configuración condicional asociada para la PSCell en servicio (con al menos condiciones de ejecución asociadas) o condiciones relacionadas con la PSCell en servicio, donde el cumplimiento de las condiciones (de ejecución) correspondientes corresponde a que la PSCell en servicio se libere como parte de la ejecución del CHO. De esta manera, el UE se configura con condiciones (de ejecución) asociadas a la PSCell (o SCG) que se liberan como parte de la ejecución del CHO.

- En un ejemplo, una condición (de ejecución) (para liberar la configuración actual de PSCell/SCG como parte de la ejecución de CHO) consiste en un evento condicional A2 (es decir, el servicio se vuelve peor que el umbral) para la PSCell en servicio y donde el cumplimiento de la condición (de ejecución) corresponde a la condición de entrada para que se satisfaga este evento A2. Luego, el evento condicional se evalúa para la PSCell actual/en servicio en paralelo a la evaluación de las condiciones de ejecución de CHO. Si se cumple la condición de entrada para el evento A2 cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO asociadas, el UE libera la PSCell en servicio como parte de la ejecución de CHO.

- En un ejemplo, una condición (de ejecución) (para liberar la PSCell

actual como parte de la ejecución de CHO) consiste en un evento condicional A1 (es decir, el servicio se hace mejor que el umbral) para la PSCell en servicio y donde el cumplimiento de la condición (de ejecución) corresponde a la condición de salida para que se satisfaga este evento A1. Luego, el evento condicional se evalúa para la PSCell actual/en servicio en paralelo a la evaluación de las condiciones de ejecución de CHO. Si se cumple la condición de salida para el evento A1 cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO asociadas, el UE libera la PSCell en servicio como parte de la ejecución de CHO.

- En un ejemplo, una condición (de ejecución) (para liberar la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO) consiste en un evento condicional A4, pero donde las mediciones son para la PSCell en servicio actual en lugar de para una celda vecina, y donde la condición de ejecución se cumple si se cumple la condición de salida para el evento A4. Luego, el evento condicional se evalúa para la PSCell actual/en servicio en paralelo a la evaluación de las condiciones de ejecución de CHO. Si se cumple la condición de salida para el evento A4 (para la PSCell en servicio actual) cuando se cumplen las condiciones de ejecución de CHO asociadas, el UE libera la PSCell actual.

- En una alternativa, la condición de ejecución (para liberar la PSCell actual como parte de la ejecución del CHO) corresponde a/consiste en un nuevo evento condicional que se utiliza para determinar si la cobertura y/o la calidad de radio de la PSCell actual/en servicio no es lo suficientemente buena para ser mantenida como parte de la ejecución del CHO. En un ejemplo, la condición de

entrada para el evento corresponde a que la intensidad de la señal y/o la calidad de la señal de la PSCell en servicio esté por debajo de un umbral configurado, y la condición de salida para el evento corresponde a que la intensidad de la señal y/o la calidad de la señal de la PSCell en servicio esté por encima de un umbral

5 configurado.

- En un ejemplo, la condición para liberar la PSCell actual como parte de la ejecución de CHO corresponde a que no se cumpla ninguna condición (de ejecución) asociada con la conservación de la PSCell.

- En una alternativa a lo anterior, la acción de liberar la PSCell actual
10 como parte de la ejecución del CHO corresponde a que el UE aplique una configuración objetivo que está asociada tanto a la condición de ejecución del CHO como a la condición para liberar la PSCell en servicio/actual que se cumple. La configuración objetivo solo incluye una configuración MCG para la PCell candidata objetivo de la configuración CHO, es decir, no incluye ninguna
15 configuración SCG para la PSCell que tenía el UE antes de la ejecución, es decir, la PSCell se libera. En un ejemplo, esto corresponde a la configuración objetivo que incluye una indicación de que se debe liberar la configuración actual de SCG y/o la PSCell actual.

- En una alternativa, la PSCell actual se libera como parte de la
20 ejecución de CHO si no está configurada como una PSCell candidata objetivo, por ejemplo, con una reconfiguración condicional (CPC o CPA) utilizando, por ejemplo, cualquiera de los eventos condicionales A3, A4 o A5, donde las

mediciones no las realiza el UE.

En algunas alternativas a las realizaciones anteriores, el UE está configurado con una o más configuraciones de CHO, para la misma PCell objetivo candidata, que está(n) asociada(s) a al menos una condición (y/o

5 configuración condicional con condición de ejecución asociada), relativa a la PSCell en servicio, donde el cumplimiento de la condición (de ejecución) corresponde a que la PSCell en servicio se mantenga como parte de la ejecución del CHO asociado, y asociada a al menos una condición (y/o configuración condicional con condición de ejecución asociada), relativa a la PSCell en

10 servicio, donde el cumplimiento de la condición (de ejecución) corresponde a que la PSCell en servicio se libere como parte de la ejecución del CHO asociado. Las configuraciones CHO asociadas, o al menos las configuraciones objetivo correspondientes (por ejemplo, tal como se define a través de *condRRCReconfig*), pueden ser diferentes para estas configuraciones. Por

15 ejemplo, la configuración objetivo de CHO que está asociada a una condición cuyo cumplimiento corresponde a que la PSCell en servicio se mantenga como parte de la ejecución de CHO, no incluye una configuración para liberar la SCG/PSCell y/o incluye una configuración de SCG modificada para la misma PSCell. Mientras tanto, la configuración objetivo de CHO que está asociada a

20 una condición cuyo cumplimiento corresponde a que la PSCell en servicio se debe liberar como parte de la ejecución de CHO, incluye una liberación de la PSCell en servicio.

En las diferentes realizaciones de esta divulgación, se puede considerar que (pero no limitado a) las condiciones de ejecución de las reconfiguraciones condicionales para la PSCell en servicio, o las condiciones relativas a la PSCell en servicio, se refieren a una configuración de medición con la que está configurada el UE (o que puede deducir de la señalización recibida). En una alternativa, las condiciones (de ejecución) correspondientes se refieren a la configuración de medición actual del MCG en la MN/PCell (fuente) de servicio, es decir, la MCG MeasConfig actual. En una alternativa, las condiciones (de ejecución) correspondientes se refieren a la configuración de medición actual del SCG en la SN/PSCell (fuente) de servicio, es decir, la SCG MeasConfig actual. En otra alternativa, las condiciones (de ejecución) correspondientes se refieren a la configuración de medición del candidato objetivo MN de la configuración CHO asociada. En este caso, la configuración de medición de MCG de MN objetivo correspondiente se puede proporcionar al UE dentro de la configuración de objetivo de CHO (o al menos dentro de una de dichas configuraciones de objetivo de CHO, si hay varias), es decir, dentro *condRRCReconfig* de la configuración CHO.

Configuración de eventos para comparar la PSCell en servicio y las PSCells candidatas objetivo

En un conjunto de realizaciones, un Equipo de Usuario (UE) en MR-DC está configurado con al menos una configuración de Transferencia Condicional (CHO) para una PCell objetivo candidata (con condiciones de ejecución

asociadas), una o más configuraciones de Cambio de PSCell Condicional (o Adición de PSCell Condicional) (para PSCells objetivo candidatas), que está(n) asociada(s) a la configuración de CHO, y con una o más configuraciones condicionales (con condiciones de ejecución asociadas) o condiciones para la

5 PSCell en servicio.

En algunas alternativas, las condiciones (de ejecución) para la PSCell en servicio y las condiciones de ejecución para la una o más configuraciones de CPC (para otras PSCells candidatas objetivo) corresponden al evento condicional A1 o al evento condicional A4 (es decir, que la celda en servicio o la

10 celda vecina, respectivamente, se vuelva mejor que un umbral configurado). Cuando se cumplen las condiciones de ejecución para la PCell candidata objetivo (es decir, para CHO), el UE verifica cuáles de las condiciones de ejecución para las PSCells candidatas objetivo y/o para la PSCell en servicio se cumplen, si las hay, y aplica/ejecuta la configuración correspondiente. La

15 configuración a aplicar/ejecutar es entonces la configuración objetivo asociada para la PCell candidata y la PSCell objetivo correspondiente, que entonces podría ser una PSCell objetivo candidata de una configuración CPC/CPA, o para la PSCell en servicio. En caso de que no se cumpla ninguna de las condiciones de ejecución para las PSCells candidatas objetivo (es decir, para las

20 configuraciones CPC/CPA) o para la PSCell en servicio, el UE aplica/ejecuta una configuración objetivo recibida solo para la PCell candidata. En un ejemplo, esta configuración objetivo incluye una indicación para liberar la SCG/PSCell en

servicio como parte de la ejecución.

En caso de que se cumplan las condiciones de ejecución para más de una de las PSCells candidatas objetivo y la PSCell en servicio (es decir, las configuraciones de CPC/CPA y la reconfiguración condicional o condiciones para la PSCell en servicio), por ejemplo para más de una de las PSCells candidatas objetivo o para la PSCell en servicio y una o más de las PSCells candidatas objetivo, entonces el UE selecciona una de las configuraciones/PSCells para las que se cumplen las condiciones de ejecución asociadas.

En una opción, el UE considera que un evento condicional que está configurado como A1 se convierte en/corresponde a un evento condicional A4, cuando la celda correspondiente cambia de ser una celda de servicio a una celda vecina, por ejemplo en caso de que la celda cambie de ser una PSCell en servicio a no ser una PSCell en servicio para el UE. En una opción, el UE considera que un evento condicional que está configurado como A4 se convierte en/corresponde a un evento condicional A1, cuando la celda correspondiente cambia de ser una celda vecina a una celda de servicio, por ejemplo cuando la celda cambia a ser la PSCell en servicio para el UE.

Configuración de CPC tanto para la PSCell en servicio como para las PSCells candidatas

En un conjunto de realizaciones, un Equipo de Usuario (UE) en MR-DC está configurado con al menos una configuración de transferencia condicional (CHO) (con condiciones de ejecución asociadas y posiblemente una

configuración objetivo asociada), con una o más configuraciones de Cambio de PSCell Condicional que están asociadas a la configuración de CHO, y con al menos una reconfiguración condicional (CPC), (con condiciones de ejecución asociadas y posiblemente una configuración objetivo asociada) para la PSCell en servicio.

- En algunas alternativas, el UE no evalúa las condiciones de ejecución para la reconfiguración condicional donde la PSCell que presta servicio actualmente es la PSCell candidata objetivo (en la configuración de candidata objetivo de la configuración de CPC correspondiente). En un ejemplo, el UE no realiza las mediciones asociadas para las condiciones de ejecución. En esta opción, el UE puede ignorar las mediciones para la reconfiguración condicional (CPC) si la PSCell candidata objetivo es la misma que la PSCell en servicio. Durante la ejecución del CHO asociado, si no se cumplen las condiciones para ninguna de las configuraciones de CPC (para otras PSCells candidatas), el UE mantiene la misma PSCell durante la ejecución del CHO. En un ejemplo, esto corresponde al UE que aplica la configuración objetivo que está asociada a la configuración de CPC para la PSCell que sirve (que está asociada al CHO). Esto puede corresponder entonces a la reconfiguración condicional (CPC) que no fue medida/evaluada por el UE en el momento en que se activó la ejecución de CHO (es decir, cuando se cumplen las condiciones de CHO).

- En una opción, la condición de ejecución asociada a la reconfiguración condicional para la PSCell en servicio corresponde a un evento

condicional A3, pero el UE no realiza las mediciones (o evalúa) las condiciones de ejecución mientras la PSCell candidata objetivo de esa reconfiguración condicional (CPC) sea el mismo que la PSCell actual.

- En una opción, la condición de ejecución asociada a la
5 reconfiguración condicional para la PSCell en servicio corresponde a un evento condicional A5, pero el UE no realiza las mediciones (o evalúa) las condiciones de ejecución mientras la PSCell candidata objetivo de esa reconfiguración condicional (CPC) sea el mismo que la PSCell actual.

- En una opción, la condición de ejecución asociada a la
10 reconfiguración condicional para la PSCell en servicio corresponde a un evento condicional A4, pero el UE no realiza las mediciones (o evalúa) las condiciones de ejecución mientras la PSCell candidata objetivo de esa reconfiguración condicional (CPC) sea el mismo que la PSCell actual.

- En una alternativa, la condición de ejecución asociada a la
15 reconfiguración condicional para la PSCell en servicio, que está asociada a una configuración CHO, y las condiciones de ejecución para las otras PSCells candidatas, es decir, las otras configuraciones de CPC que están asociadas a CHO para la misma PCell objetivo (por ejemplo, la misma configuración CHO o una configuración CHO diferente con la misma PCell objetivo candidata),
20 corresponden a los mismos eventos condicionales. En otra alternativa, pueden corresponder a diferentes eventos condicionales (por ejemplo, diferentes eventos condicionales que se utilizan para la evaluación de CPC).

De esta forma, el UE puede evitar realizar mediciones para la reconfiguración condicional (CPC) donde la PSCell candidata objetivo es la misma que la PSCell en servicio y, en la ejecución del CHO (cuando se cumplen las condiciones del CHO), mantener la misma PSCell en la configuración objetivo. Este es entonces el caso si no se cumplen las condiciones de ejecución de ninguna de las otras PSCells candidatas asociadas.

La solución en estas realizaciones tiene la ventaja de que todas las PSCells candidatas objetivo se pueden configurar de la misma manera, incluyendo la PSCell que sirve actualmente. Si la PSCell en servicio cambia antes de que se ejecute la reconfiguración condicional para CHO con CPC/CPA asociado, se puede evitar en muchos casos la reconfiguración de las reconfiguraciones condicionales asociadas (CPC/CPA). En cambio, el cambio corresponde a que, como la PSCell en servicio ha cambiado, el UE cambia para evitar mediciones (o evaluación o ejecución) de la reconfiguración condicional (CPC), si la hubiera, para la nueva PSCell en servicio. Al mismo tiempo, el UE comienza a medir/evaluar la PSCell que servía anteriormente, que ahora se ha convertido en una PSCell candidata como objetivo. Esto puede ser válido siempre que todavía haya una PSCell en servicio configurado cuando se cumplan las condiciones CHO, es decir, que no se haya liberado la PSCell.

En una alternativa, la solución anterior se utiliza también en caso de que se libere el SCG, es decir, se cambia la configuración del UE para que no incluya ninguna configuración de SCG/PSCell. En este caso, las reconfiguraciones

condicionales (asociadas a CHO) para las PSCells candidatas objetivo se convierten en configuraciones de CPA, incluida la reconfiguración condicional para la PSCell que era la PSCell en servicio antes del lanzamiento de SCG/PSCell. En caso de que el UE esté configurada con SCG/PSCell, es decir, se realiza un procedimiento de adición PSCell/SCG, entonces conserva la reconfiguración condicional (asociada a CHO), si la hay, para la nueva PSCell en servicio, pero no mide/evalúa esa reconfiguración condicional ya que corresponde a la PSCell en servicio. Las reconfiguraciones condicionales para las otras PSCells candidatas se pueden cambiar de configuraciones CPA (asociadas al CHO) a configuraciones CPC (asociadas al CHO). Para ello, el UE realizaría entonces mediciones y evaluaciones.

Eventos para liberación condicional de SCG

En un conjunto de realizaciones, un equipo de usuario (UE) en MR-DC está configurado con una o más reconfiguraciones condicionales asociadas a la PSCell en servicio actual, con condiciones de ejecución asociadas y una configuración objetivo que se aplicará si se cumplen las condiciones de ejecución, donde la configuración objetivo incluye una reconfiguración donde se libera la SCG/PSCell en servicio. En este conjunto de realizaciones, estas reconfiguraciones condicionales no están asociadas a ninguna configuración de CHO y la liberación de la SCG/PSCell en servicio se activa cuando se cumplen las condiciones de ejecución para dicha reconfiguración condicional.

En una alternativa, el cumplimiento de al menos una de las condiciones

de ejecución asociadas corresponde a un evento condicional correspondiente a que la intensidad o calidad de la señal de radio para la PSCell en servicio es deficiente, por ejemplo por debajo de un umbral configurado.

- En un ejemplo, la condición de ejecución consiste en un evento condicional A2 (es decir, el servicio se vuelve peor que el umbral) para la PSCell que realiza el servicio y donde el cumplimiento de la condición de ejecución corresponde a la condición de entrada para que se satisfaga este evento A2.

- En un ejemplo, la condición de ejecución consiste en un evento condicional A1 (es decir, el servicio es mejor que el umbral) para la PSCell que realiza el servicio y donde el cumplimiento de la condición de ejecución corresponde a la condición de salida para que se satisfaga este evento A1.

- En un ejemplo, la condición de ejecución consiste en un evento condicional A4, pero donde las mediciones son para la PSCell en servicio actual en lugar de para una celda vecina, y donde la condición de ejecución se cumple si se cumple la condición de salida para el evento A4.

- En una alternativa, la condición de ejecución (para liberar la PSCell actual) corresponde a/consiste en un nuevo evento condicional que se utiliza para determinar si la cobertura y/o la calidad de radio de la PSCell actual/en servicio no es lo suficientemente buena para mantenerse. En un ejemplo, la condición de entrada para el evento corresponde a que la intensidad de la señal y/o la calidad de la señal de la PSCell en servicio esté por debajo de un umbral configurado, y la condición de salida para el evento corresponde a que la

intensidad de la señal y/o la calidad de la señal de la PSCell en servicio esté por encima de un umbral configurado.

- En un ejemplo, la condición para liberar la PSCell actual corresponde a que no se cumpla ninguna condición de ejecución asociada al mantenimiento de la PSCell.

En una alternativa a lo anterior, la acción de liberar la PSCell actual corresponde a que el UE aplique/ejecute una configuración objetivo que solo incluye una configuración MCG para la PCell de servicio actual, es decir, no incluye ninguna configuración SCG para la PSCell en servicio, es decir, se libera la PSCell. En un ejemplo, esto corresponde a la configuración objetivo que incluye una indicación de que se debe liberar la configuración actual de SCG y/o la PSCell actual.

En una alternativa, la configuración objetivo que el UE aplica/ejecuta incluye una configuración SCG para otra PSCell, es decir, que se libera la PSCell en servicio y se configura otra PSCell (y/o configuración SCG) en su lugar.

Lo siguiente se relaciona con los procedimientos realizados por los nodos en la red de acceso por radio (RAN).

Nodo maestro de origen (S-MN)

Un conjunto de realizaciones incluye procedimientos para un nodo de red, por ejemplo un nodo que actúa como un nodo maestro (MN) para un UE (el MN de origen/servicio, S-MN), para configurar el UE con al menos una reconfiguración condicional y/o condición para la PSCell en servicio. El nodo de

red envía un mensaje (por ejemplo *RRCReconfiguration*) al UE, incluida una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio (con condiciones de ejecución asociadas y una configuración de candidato objetivo asociada que se aplicará cuando se cumplan las condiciones).

- 5 En algunas realizaciones, las condiciones de ejecución se refieren a la configuración de medición de MCG actual, es decir, la MCG MeasConfig que está configurada por el MN de origen/servicio.

- En un ejemplo, el S-MN genera las condiciones de ejecución correspondientes y los incluye en la configuración que se envía al UE.

- 10 - En otro ejemplo, la reconfiguración condicional para la PSCell en servicio es relacionado con cómo debe manejarse la PSCell en servicio durante la ejecución de un CHO asociado, por ejemplo, si la PSCell en servicio se debe liberar o mantenerse, y el S-MN recibe información relacionada con la configuración de las condiciones de ejecución asociadas del candidato objetivo
- 15 MN (T-MN) para el CHO.

En algunas realizaciones, las condiciones de ejecución se refieren a la configuración de medición de SCG actual, es decir, la SCG MeasConfig que está configurada por el SN de origen/servicio (S-SN).

- En un ejemplo, el S-MN recibe la configuración de la condición de ejecución correspondiente del S-SN y la incluye en la configuración que se envía al UE.

- o En una opción, el S-MN envía una solicitud para la configuración de

la condición de ejecución al S-SN, por ejemplo en un mensaje XnAP, y luego recibe la configuración de la condición de ejecución correspondiente del S-SN, por ejemplo en otro mensaje XnAP. La información de los mensajes XnAP puede entonces incluirse en un contenedor dentro del mensaje, por ejemplo en los

5 mensajes de CG-Config y CG-ConfigInfo.

- En otro ejemplo, el S-MN recibe la configuración de la condición de ejecución correspondiente (relacionado con SCG MeasConfig) del candidato objetivo MN (T-MN) y lo incluye en la configuración que se envía al UE.

Nodo maestro objetivo candidato (T-MN)

10 Un conjunto de realizaciones incluye procedimientos para un nodo de red, por ejemplo un nodo que actúa como (o está a punto de ser configurado como) un nodo maestro objetivo candidato (T-MN) para un UE, para configurar el UE con al menos una transferencia condicional (CHO) con al menos una reconfiguración condicional asociada y/o condición con respecto al manejo de la

15 PSCell en servicio en la ejecución del CHO, por ejemplo si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar en la ejecución del CHO. El T-MN recibe una solicitud de configuración de CHO desde el MN de origen/servicio (S-MN), donde el UE está configurado con MR-DC (es decir, una PSCell en servicio) y envía una configuración de la condición de ejecución correspondiente (o información

20 relacionada) para la reconfiguración condicional con respecto al manejo de la PSCell que sirve al S-MN.

En algunas realizaciones, las condiciones de ejecución se refieren a la

configuración de medición de MCG actual, es decir, el MCG MeasConfig que está configurado por el MN de origen/servicio y el T-MN envía información al S-MN que puede ser utilizada por el S-MN para generar las condiciones de ejecución correspondientes hacia el UE utilizando el (S-MN) MCG MeasConfig, por ejemplo, parámetros relacionados que se incluyen en la configuración del objeto de medición y/o en la configuración de informes.

En algunas realizaciones, las condiciones de ejecución se refieren a la configuración de medición de SCG actual, es decir, la SCG MeasConfig que está configurada por el SN de origen/servicio (S-SN). En una opción, el T-MN, después de recibir la solicitud de CHO del S-MN, envía una solicitud para la configuración de la condición de ejecución relacionada con el manejo de la PSCell en servicio en la ejecución de CHO al S-SN, por ejemplo, en un mensaje XnAP, y luego recibe la configuración de la condición de ejecución correspondiente del S-SN, por ejemplo, en otro mensaje XnAP. La información de los mensajes XnAP puede luego incluirse en un contenedor dentro del mensaje, por ejemplo en los mensajes CG-Config y CG-ConfigInfo. A continuación, el T-MN envía la configuración de la condición de ejecución correspondiente (en referencia a SCG MeasConfig) al S-MN, por ejemplo en el mismo mensaje que incluye la configuración del objetivo CHO.

20 Nodo secundario de origen (S-SN)

Un conjunto de realizaciones incluye procedimientos para un nodo de red, por ejemplo un nodo que actúa como un nodo secundario (SN) para un UE (el

SN de origen/servicio, S-SN), para configurar el UE con al menos una reconfiguración condicional y/o condición para la PSCell en servicio. El S-SN recibe una solicitud de un nodo que actúa como un nodo maestro de servicio (S-MN) o un nodo que actúa como (o que se configurará como) un nodo maestro objetivo candidato (T-MN) para un CHO para el UE, para condiciones de ejecución relacionadas con el mantenimiento y/o la liberación de la PSCell en servicio, genera la configuración de la condición de ejecución correspondiente y la envía al S-MN o al T-MN. En un ejemplo, la configuración de la condición de ejecución está relacionada con si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar durante la ejecución de un CHO.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un UE. El UE puede ejecutar el procedimiento en respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador formulado adecuadamente. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio legible por ordenador, tal como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 6 puede ser realizado por un UE o un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el UE 1412 o el UE 1500 como se describe más adelante con referencia a las Figs. 14 y 15 respectivamente). El UE está operando con MR-DC con al menos un MCG y un SCG. El MCG comprende una celda primaria (PCell) y el SCG comprende una PSCell en servicio.

En la etapa 601, el UE evalúa una primera configuración de CHO para determinar si mantener o liberar la PSCell en servicio. La primera reconfiguración de CHO comprende una o más condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell. La primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como PSCell objetivo para la primera configuración de CHO.

Las primeras condiciones de ejecución pueden relacionarse con una o más de: mediciones de la PSCell en servicio; mediciones de una celda vecina; cobertura de la PSCell en servicio; calidad de radio de la PSCell en servicio; intensidad de la señal de radio para la PSCell en servicio; calidad de la señal de radio para la PSCell en servicio; evento condicional A1 para la PSCell en servicio; evento condicional A2 para la PSCell en servicio; evento condicional A3 para la PSCell en servicio; evento condicional A4 para la PSCell en servicio; y evento condicional A5 para la PSCell en servicio.

La primera configuración de CHO puede indicar una PCell candidata objetivo para el CHO.

El procedimiento realizado por el UE puede comprender además que el UE reciba la primera configuración de CHO.

El UE puede configurarse además con una primera configuración de adición o cambio de PSCell condicional (CPAC) que está incluida en la primera configuración de CHO. La primera configuración de CPAC indica la PSCell objetivo y la una o más de las primeras condiciones de ejecución. En estas

realizaciones, el UE puede configurarse además con una segunda configuración de CPAC que está comprendida en la primera configuración de CHO. La segunda configuración de CPAC indica una PSCell objetivo diferente y una o más segundas condiciones de ejecución relacionadas con la PSCell.

- 5 La etapa 601 puede comprender la evaluación de la una o más condiciones de ejecución de CHO; y la evaluación de la una o más primeras condiciones de ejecución.

 La primera configuración de CHO puede indicar la PSCell en servicio como la PSCell objetivo, y el procedimiento puede comprender además, en
10 respuesta a la determinación de que se cumplen la una o más condiciones de ejecución de CHO y la una o más primeras condiciones de ejecución, ejecutar el CHO con la PSCell mantenida en servicio.

 En realizaciones alternativas, la primera configuración de CHO puede indicar otra celda como la PSCell objetivo, y el procedimiento puede comprender
15 además, en respuesta a la determinación de que se cumplen la una o más condiciones de ejecución de CHO y la una o más primeras condiciones de ejecución, ejecutar el CHO con un cambio a esa otra celda como la PSCell en servicio.

 En otras realizaciones alternativas, la primera configuración de CHO
20 puede indicar la PSCell en servicio como la PSCell objetivo, y el procedimiento puede comprender además la evaluación de una segunda configuración de CHO. La segunda reconfiguración de CHO puede comprender una o más

condiciones de ejecución de CHO adicionales relacionadas con una PCell (que puede ser la misma PCell objetivo que la primera configuración de CHO) y una o más segundas condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell. La segunda configuración CHO puede indicar otra celda como PSCell objetivo para la segunda configuración CHO. En estas realizaciones, el UE puede ejecutar el CHO con la PSCell mantenida en servicio si se cumplen las condiciones de ejecución para la primera configuración de CHO, y ejecutar el CHO con una liberación de la PSCell en servicio y un cambio a la otra celda como PSCell en servicio si se cumplen las condiciones de ejecución para la segunda configuración de CHO. En algunas realizaciones, si se cumplen las condiciones de ejecución para la primera configuración de CHO y se cumplen las condiciones de ejecución para la segunda configuración de CHO, el UE puede ejecutar una de la primera configuración de CHO y la segunda configuración de CHO.

En otras realizaciones alternativas, el UE puede evaluar una segunda configuración de CHO. La segunda reconfiguración de CHO comprende una o más condiciones de ejecución de CHO adicionales relacionadas con una PCell (que puede ser la misma PCell objetivo que la primera configuración de CHO), y no comprende condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell o una PSCell objetivo. El UE puede ejecutar el CHO con la PSCell en servicio como la PSCell objetivo indicada en la primera configuración de CHO si se cumplen las condiciones de ejecución para la primera configuración de CHO, y ejecutar el CHO y liberar la PSCell en servicio si se cumplen las condiciones de ejecución

para la segunda configuración de CHO. En algunas realizaciones, si se cumplen las condiciones de ejecución para la primera configuración de CHO y se cumplen las condiciones de ejecución para la segunda configuración de CHO, el UE puede ejecutar una de la primera configuración de CHO y la segunda
5 configuración de CHO.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un nodo maestro (MN). El UE puede ejecutar el procedimiento en respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador formulado adecuadamente. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio
10 legible por ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 7 puede ser realizado por un nodo de red RAN (por ejemplo, el nodo 1410 de red RAN o el nodo 1600 de red RAN como se describe más adelante con referencia a las Fig.
15 14 y 16 respectivamente).

El MN está asociado a un MCG para un UE que está operando con MR-DC con el MCG y un SCG. El MCG comprende una PCell de servicio, y el SCG comprende una PSCell en servicio.

En la etapa 701, el MN transmite un primer mensaje que comprende una
20 primera configuración de CHO al UE. La primera configuración de CHO comprende una o más condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una

PSCell. La primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como PSCell objetivo para la primera configuración de CHO.

El primer mensaje puede ser un mensaje RRCReconfiguration o un mensaje RRC.

- 5 Antes de enviar el primer mensaje, el MN puede generar la una o más condiciones de ejecución de CHO y/o la una o más primeras condiciones de ejecución.

 Como alternativa, antes de transmitir el primer mensaje, el MN puede recibir un segundo mensaje relacionado con la primera configuración de CHO para la PSCell en servicio desde un MN objetivo candidato para el CHO. El
10 segundo mensaje puede comprender la una o más condiciones de ejecución de CHO y/o la una o más primeras condiciones de ejecución. En estas realizaciones, antes de recibir el segundo mensaje, el MN puede transmitir una solicitud de configuración de CHO al T-MN.

- 15 En algunas realizaciones, antes de transmitir el primer mensaje, el MN puede recibir la una o más condiciones de ejecución de CHO y/o la una o más primeras condiciones de ejecución de un segundo nodo de red. En algunas realizaciones, antes de recibir la una o más condiciones de ejecución de CHO y/o la una o más primeras condiciones de ejecución, el MN puede transmitir una
20 solicitud de información relacionada con la primera configuración de CHO al segundo nodo de red. La solicitud de información puede estar comprendida en uno o más de los siguientes mensajes: un mensaje XnAP; un mensaje CG-

Config; un mensaje CG-ConfigInfo; un mensaje CG-CandidateList, un mensaje HandoverPreparationInformation; y un mensaje HandoverCommand.

La una o más condiciones de ejecución de CHO y/o una o más condiciones de primera ejecución están comprendidas en uno o más de: un
5 mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; un mensaje CG-ConfigInfo; un mensaje CG-CandidateList; un mensaje HandoverPreparationInformation; y un mensaje HandoverCommand.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un Nodo Secundario (SN). El SN puede ejecutar el procedimiento en respuesta
10 a la ejecución de un código legible por ordenador formulado adecuadamente. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio legible por ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 8 puede ser
15 realizado por un nodo de red RAN (por ejemplo, el nodo 1410 de red RAN o el nodo 1600 de red RAN como se describe más adelante con referencia a las Fig. 14 y 16 respectivamente).

El SN está asociado a un SCG para un UE que está operando con MR-DC con un MCG y el SCG. El MCG comprende una PCell de servicio, y el SCG
20 comprende una PSCell en servicio.

En la etapa 801, el SN transmite información relacionada con una primera configuración de CHO que comprende una o más condiciones de ejecución de

CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell. La primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como PSCell objetivo para la primera configuración de CHO. La información puede transmitirse al MN o a un T-MN objetivo.

- 5 Antes de transmitir la información, el SN puede recibir una solicitud de información relacionada con la primera configuración del CHO. Esta solicitud puede recibirse del MN o de un T-MN.

La Fig. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar en un nodo maestro objetivo (T-MN). El T-MN puede ejecutar el procedimiento en
10 respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador adecuadamente formulado. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio legible por ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de
15 la Fig. 9 puede ser realizado por un nodo de red RAN (por ejemplo, el nodo 1410 de red RAN o el nodo 1600 de red RAN como se describe más adelante con referencia a las Fig. 14 y 16 respectivamente).

El T-MN es un MN objetivo para un UE que opera con al menos un MCG y un SCG. El MCG comprende una PCell de servicio y el SCG comprende una
20 PSCell en servicio.

En la etapa 901, el T-MN transmite un segundo mensaje que comprende información relacionada con una primera configuración de CHO a un MN

asociado con el MCG. La primera configuración de CHO comprende una o más condiciones de ejecución de CHO relacionadas con una PCell y una o más primeras condiciones de ejecución relacionadas con una PSCell. La primera configuración de CHO indica la PSCell en servicio u otra celda como PSCell

5 objetivo para la primera configuración de CHO.

El segundo mensaje puede comprender una o más condiciones de ejecución de CHO y/o la una o más primeras condiciones de ejecución.

Antes de transmitir el segundo mensaje, el T-MN puede recibir una solicitud de configuración de CHO para CHO al T-MN desde el MN (actual).

10 Después de recibir la solicitud de configuración de CHO, y antes de transmitir el segundo mensaje, el T-MN puede transmitir un tercer mensaje que comprende una solicitud de información relacionada con la primera configuración de CHO a un SN asociado con el SCG. El T-MN puede recibir un cuarto mensaje que comprende la información relacionada con la primera configuración de CHO del

15 SN. El tercer mensaje puede estar compuesto por uno o más de los siguientes: un mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; y un mensaje CG-ConfigInfo. El cuarto mensaje puede estar compuesto por uno o más de: un mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; y un mensaje CG-ConfigInfo.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar

20 en un UE. El UE puede ejecutar el procedimiento en respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador formulado adecuadamente. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio legible por

ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 10 puede ser realizado por un UE o un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el UE 1412 o el UE 1500 como se describe más adelante con referencia a las Figs. 14 y 15 respectivamente). El UE está operando con MR-DC con al menos un MCG y un SCG. El SCG incluye una PSCell en servicio.

En la etapa 1001, el UE determina si mantener o liberar la PSCell en servicio basándose en al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio. La al menos una reconfiguración condicional comprende una o más condiciones de ejecución.

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un nodo maestro (MN). El UE puede ejecutar el procedimiento en respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador formulado adecuadamente. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio legible por ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 11 puede ser realizado por un nodo de red RAN (por ejemplo, el nodo 1410 de red RAN o el nodo 1600 de red RAN como se describe más adelante con referencia a las Fig. 14 y 16 respectivamente).

El MN está asociado a un MCG para un UE que está operando con MR-

DC con el MCG y un SCG. El SCG incluye una PSCell en servicio.

En la etapa 1101, el MN transmite al UE un primer mensaje que comprende al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio, comprendiendo la al menos una reconfiguración condicional una o más
5 condiciones de ejecución.

La Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un nodo secundario (SN). El SN puede ejecutar el procedimiento en respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador formulado adecuadamente. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio
10 legible por ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 12 puede ser realizado por un nodo de red RAN (por ejemplo, el nodo 1410 de red RAN o el nodo 1600 de red RAN como se describe más adelante con referencia a las Fig.
15 14 y 16 respectivamente).

El SN está asociado a un SCG para un UE que opera con MR-DC con al menos un MCG y un SCG. El SCG incluye una PSCell en servicio.

En la etapa 1201, el SN transmite información relacionada con al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio, donde la al menos
20 una reconfiguración condicional comprende una o más condiciones de ejecución.

La Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar en un MN objetivo (T-MN). El T-MN puede ejecutar el procedimiento en

respuesta a la ejecución de un código legible por ordenador adecuadamente formulado. El código legible por ordenador puede estar incorporado o almacenado en un medio legible por ordenador, como un chip de memoria, un disco óptico u otro medio de almacenamiento. El medio legible por ordenador
5 puede ser parte de un producto de programa de ordenador. El procedimiento de la Fig. 13 puede ser realizado por un nodo de red RAN (por ejemplo, el nodo 1410 de red RAN o el nodo 1600 de red RAN como se describe más adelante con referencia a las Fig. 14 y 16 respectivamente).

El T-MN es un MN objetivo para un UE que opera con al menos un MCG
10 y un SCG. El SCG incluye una PSCell en servicio.

En la etapa 1301, el T-MN transmite, a un MN asociado con el MCG, un segundo mensaje que comprende información relacionada con al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

La Fig. 14 muestra un ejemplo de un sistema 1400 de comunicación según
15 algunas realizaciones. En el ejemplo, el sistema 1400 de comunicación incluye una red 1402 de telecomunicaciones que incluye una red 1404 de acceso, tal como una red de acceso por radio (RAN), y una red 1406 central, que incluye uno o más nodos 1408 de red central. La red 1404 de acceso incluye uno o más nodos de red de acceso, tal como los nodos de red 1410a y 1410b de acceso
20 (que en el presente documento se denominan indistintamente nodos 1410 de red RAN) o cualquier otro nodo de acceso del 3^{er} Proyecto de Asociación de Generación (3GPP) o punto de acceso (AP) no 3GPP. Además, como apreciarán

los expertos en la técnica, un nodo de red RAN no está necesariamente limitado a una implementación en donde una porción de radio y una porción de banda base son suministradas e integradas por un solo proveedor. De esta forma, se entenderá que los nodos de red incluyen implementaciones desagregadas o porciones de las mismas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la red 1402 de telecomunicaciones incluye uno o más nodos de red Open-RAN (ORAN). Un nodo de red ORAN es un nodo en la red 1402 de telecomunicaciones que soporta una especificación ORAN (por ejemplo, una especificación publicada por la O-RAN Alliance o cualquier organización similar) y puede operar solo o junto con otros nodos para implementar una o más funcionalidades de cualquier nodo en la red 1402 de telecomunicaciones, incluidos uno o más nodos 1410 de red y/o nodos 1408 de red central.

Los ejemplos de un nodo de red ORAN incluyen una unidad de radio abierta (O-RU), una unidad distribuida abierta (O-DU), una unidad central abierta (O-CU), que incluye un plano de control O-CU (O-CU-CP) o un plano de usuario O-CU (O-CU-UP), un controlador inteligente RAN (RIC) (en tiempo casi real o no real) que aloja software o complementos de software, tal como una aplicación de control en tiempo casi real (por ejemplo, xApp) o una aplicación de control en tiempo no real (por ejemplo, rApp), o cualquier combinación de las mismas (el adjetivo "abierto" designa el soporte de una especificación ORAN). El nodo de red puede soportar una especificación, por ejemplo, soportando una interfaz definida por la especificación ORAN, tal como una interfaz A1, F1, W1, E1, E2,

X2, Xn, una interfaz de plano de usuario de fronthaul abierto o una interfaz de plano de gestión de fronthaul abierto. Además, un nodo de acceso ORAN puede ser un nodo lógico en un nodo físico. Además, un nodo de red ORAN puede implementarse en un entorno de virtualización (descrito más adelante) en donde se virtualizan una o más funciones de red. Por ejemplo, el entorno de virtualización puede incluir una plataforma de computación O-Cloud orquestada por un marco de gestión y orquestación de servicios a través de una interfaz O-2 definida por la O-RAN Alliance o tecnologías comparables.

Los nodos 1410 de red de acceso facilitan la conexión directa o indirecta de dispositivos inalámbricos (también denominados indistintamente en el presente documento como equipos de usuario (UE)), tal como conectando los UE 1412a, 1412b, 1412c y 1412d (uno o más de los cuales pueden denominarse generalmente UE 1412) a la red 1406 central a través de una o más conexiones inalámbricas. Los nodos 1410 de red de acceso pueden ser, por ejemplo, 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 nueva radio (NR) (gNB)).

A menos que se indique lo contrario, el término general "nodo de red" tal como se utiliza en el presente documento se refiere a los nodos 1410 de red de acceso y a los nodos 1408 de red central.

Los ejemplos de comunicaciones inalámbricas a través de una conexión inalámbrica incluyen la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas

utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información sin el uso de cables, alambres u otros materiales conductores. Además, en diferentes realizaciones, el sistema 1400 de comunicación puede incluir cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, UE 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. El sistema 1400 de comunicación puede incluir y/o interactuar con cualquier tipo de sistema de comunicación, telecomunicaciones, datos, celular, red de radio y/u otro tipo similar.

Los dispositivos 1412 inalámbricos/UE pueden ser cualquiera de una amplia variedad de dispositivos de comunicación, incluyendo dispositivos inalámbricos dispuestos, configurados y/o operables para comunicarse de forma inalámbrica con los nodos 1410 de red y otros dispositivos de comunicación. De manera similar, los nodos 1410 de red de acceso están dispuestos, son capaces, configurados y/o operables para comunicarse directa o indirectamente con los UE 1412 y/o con otros nodos o equipos de red en la red 1402 de telecomunicaciones para habilitar y/o proporcionar acceso a la red, tal como acceso a red inalámbrica, y/o para realizar otras funciones, tales como administración en la red 1402 de telecomunicaciones.

En el ejemplo representado, la red 1406 central conecta los nodos 1410 de red de acceso a uno o más anfitriones, tal como el anfitrión 1416. Estas

conexiones pueden ser directas o indirectas a través de una o más redes o dispositivos intermediarios. En otros ejemplos, los nodos de red pueden estar acoplados directamente a los anfitriones. La red 1406 central incluye uno o más nodos de red central (por ejemplo, el nodo 1408 de red central) que están

5 estructurados con componentes de hardware y software. Las características de estos componentes pueden ser sustancialmente similares a las descritas con respecto a los dispositivos inalámbricos/UE, nodos de red de acceso y/o anfitriones, de modo que sus descripciones son generalmente aplicables a los componentes correspondientes del nodo 1408 de red central. Los nodos de red

10 central de ejemplo incluyen funciones de uno o más de un centro de conmutación móvil (MSC), una entidad de gestión de movilidad (MME), un servidor de abonado local (HSS), una función de gestión de acceso y movilidad (AMF), una función de gestión de sesión (SMF), una función de servidor de autenticación (AUSF), una función de desocultación de identificador de suscripción (SIDF), una

15 gestión unificada de datos (UDM), un proxy de protección de borde de seguridad (SEPP), una función de exposición de red (NEF) y/o una función de plano de usuario (UPF).

El anfitrión 1416 puede estar bajo la propiedad o control de un proveedor de servicios distinto de un operador o proveedor de la red 1404 de acceso y/o la

20 red 1402 de telecomunicaciones, y puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. El anfitrión 1416 puede alojar una variedad de aplicaciones para proporcionar uno o más servicios. Ejemplos

de tales aplicaciones incluyen el suministro de contenido de audio/video en vivo y/o pregrabado, servicios de recopilación de datos, por ejemplo, recuperación y compilación de datos sobre diversas condiciones ambientales detectadas por una pluralidad de UE, funcionalidad de análisis, redes sociales, funciones para
5 controlar o interactuar de otro modo con dispositivos remotos, funciones para un centro de alarma y vigilancia, o cualquier otra función similar realizada por un servidor.

En conjunto, el sistema 1400 de comunicación de la Fig. 14 permite la conectividad entre los dispositivos inalámbricos/UE, los nodos de red y los
10 anfitriones. En ese sentido, el sistema de comunicación puede configurarse para operar de acuerdo con reglas o procedimientos predefinidos, tal como estándares específicos que incluyen, pero no se limitan a: Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM); Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS); Evolución a Largo Plazo (LTE), y/o otros estándares adecuados
15 de 2^a generación (2G), 3^a generación (3G), 4^a generación (4G), 5^a generación (5G), o cualquier estándar aplicable de generaciones futuras (por ejemplo, 6^a generación (6G)); estándares de redes de área local inalámbricas (WLAN), tales como los estándares 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (WiFi); y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica
20 apropiado, tal como la Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave, Comunicación de Campo Cercano (NFC), ZigBee, LiFi, y/o cualquier estándar de red de área extensa de baja potencia (LPWAN),

tales como LoRa y Sigfox.

En algunos ejemplos, la red 1402 de telecomunicaciones es una red celular que implementa características estandarizadas 3GPP. En consecuencia, la red 1402 de telecomunicaciones puede soportar la segmentación de red para proporcionar diferentes redes lógicas a diferentes dispositivos que están conectados a la red 1402 de telecomunicaciones. Por ejemplo, la red 1402 de telecomunicaciones puede proporcionar servicios de comunicación de latencia ultra baja y confiable (URLLC) a algunos UE, mientras que proporciona servicios de banda ancha móvil mejorada (eMBB) a otros UE, y/o servicios de comunicación masiva de tipo máquina (mMTC)/Internet masiva de las cosas (IoT) a más UE.

En algunos ejemplos, los UE 1412 están configuradas para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un UE puede estar diseñado para transmitir información a la red 1404 de acceso según un cronograma predeterminado, cuando se activa por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red 1404 de acceso. Además, un UE puede configurarse para operar en tecnología de acceso por radio (RAT) única o múltiple o en modo multiestándar. Por ejemplo, un UE puede funcionar con cualquier Wi-Fi, NR (Nueva Radio) y LTE o con una combinación de ellos, es decir, estar configurado para una conectividad dual de múltiples radios (MR-DC), tal como E-UTRAN, (Red Evolucionada-UTRA (Acceso Radio Terrestre UMTS)) Nueva Radio - Conectividad Dual (EN-DC).

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 14, el concentrador 1414 se comunica con la red 1404 de acceso para facilitar la comunicación indirecta entre uno o más UE (por ejemplo, UE 1412c y/o 1412d) y nodos de red de acceso (por ejemplo, el nodo 1410b de red de acceso). En algunos ejemplos, el concentrador

5 1414 puede ser un controlador, un enrutador, un nodo de fuente de contenido y análisis, o cualquiera de los otros dispositivos de comunicación descritos en el presente documento con respecto a los UE. Por ejemplo, el concentrador 1414 puede ser un enrutador de banda ancha que permite el acceso a la red 1406 central para los UE. Como otro ejemplo, el concentrador 1414 puede ser un

10 controlador que envía comandos o instrucciones a uno o más actuadores en los UE. Los comandos o instrucciones pueden recibirse desde los UE, los nodos 1410 de red o mediante código ejecutable, script, procedimiento u otras instrucciones en el concentrador 1414. Como otro ejemplo, el concentrador 1414 puede ser un recolector de datos que actúa como almacenamiento temporal para

15 datos del UE y, en algunas realizaciones, puede realizar análisis u otro procesamiento de los datos. Como otro ejemplo, el concentrador 1414 puede ser una fuente de contenido. Por ejemplo, para un UE que es un casco de realidad virtual VR, una pantalla, un altavoz u otro dispositivo de entrega de medios, el concentrador 1414 puede recuperar recursos de VR, video, audio u otros medios

20 o datos relacionados con información sensorial a través de un nodo de red, que luego el concentrador 1414 proporciona al UE ya sea directamente, después de realizar un procesamiento local, y/o después de agregar contenido local

adicional. En otro ejemplo más, el concentrador 1414 actúa como un servidor proxy u orquestador para los UE, en particular si uno o más de los UE son dispositivos de Internet de las cosas (IoT) de bajo consumo energético.

El concentrador 1414 puede tener una conexión constante/persistente o
5 intermitente con el nodo 1410b de red. El concentrador 1414 también puede permitir un esquema y/o programación de comunicación diferente entre el concentrador 1414 y los UE (por ejemplo, UE 1412c y/o 1412d), y entre el concentrador 1414 y la red 1406 central. En otros ejemplos, el concentrador 1414 está conectado a la red 1406 central y/o a una o más UE a través de una
10 conexión cableada. Además, el concentrador 1414 puede configurarse para conectarse a un proveedor de servicios de máquina a máquina (M2M) a través de la red 1404 de acceso y/o a otro UE a través de una conexión directa. En algunos escenarios, los UE pueden establecer una conexión inalámbrica con los nodos 1410 de red mientras aún están conectadas a través del concentrador
15 1414 mediante una conexión cableada o inalámbrica. En algunas realizaciones, el concentrador 1414 puede ser un concentrador dedicado - es decir, un concentrador cuya función principal es enrutar las comunicaciones hacia/desde los UE desde/hacia el nodo 1410b de red. En otras realizaciones, el concentrador 1414 puede ser un concentrador no dedicado, es decir, un dispositivo que es
20 capaz de funcionar para enrutar comunicaciones entre los UE y el nodo 1410b de red, pero que además es capaz de funcionar como un punto de inicio y/o final de comunicación para ciertos canales de datos.

La Fig. 15 muestra un dispositivo inalámbrico o UE 1500 según algunas realizaciones. Tal como se utiliza en el presente documento, un UE se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/o operativo para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros UE. Ejemplos de un dispositivo/UE

5 inalámbrico incluyen, pero no están limitados a, un teléfono inteligente, teléfono móvil, teléfono celular, teléfono de voz sobre IP (VoIP), teléfono de bucle local inalámbrico, ordenador de escritorio, asistente digital personal (PDA), cámara inalámbrica, consola o dispositivo de juegos, dispositivo de almacenamiento de música, dispositivo de reproducción, dispositivo terminal portátil, punto final

10 inalámbrico, estación móvil, tableta, ordenador portátil, equipo integrado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), dispositivo inteligente, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), vehículo, dispositivo inalámbrico montado en vehículo o integrado/integrado en vehículo, etc. Otros ejemplos incluyen cualquier UE identificado por el Proyecto

15 de Asociación de 3^{ra} Generación (3GPP), incluyendo un UE de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT), un UE de comunicación de tipo máquina (MTC) y/o un UE de MTC mejorado (eMTC).

Un dispositivo/UE inalámbrico puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar 3GPP

20 para comunicación de enlace lateral, comunicación dedicada de corto alcance (DSRC), de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I) o de vehículo a todo (V2X). En otros ejemplos, un UE puede no tener necesariamente

un usuario en el sentido de un usuario humano que posee y/o opera el dispositivo relevante. En cambio, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a ser vendido o utilizado por un usuario humano pero que puede no estar asociado, o no estar inicialmente, con un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de rociadores inteligente). Como alternativa, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta o a la operación por parte de un usuario final, pero que puede estar asociado con un usuario u operar para su beneficio (por ejemplo, un medidor de potencia inteligente).

El UE 1500 incluye un circuito 1502 de procesamiento que está acoplado operativamente a través de un bus 1504 a una interfaz 1506 de entrada/salida, una fuente 1508 de potencia, una memoria 1510, una interfaz 1512 de comunicación y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. Algunos UE pueden utilizar todos o un subconjunto de los componentes que se muestran en la Fig. 15. 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.

El circuito 1502 de procesamiento está configurado para procesar instrucciones y datos y puede configurarse para implementar cualquier máquina de estados secuencial operativa para ejecutar instrucciones almacenadas como programas de ordenador legibles por máquina en la memoria 1510. El circuito

1502 de procesamiento puede implementarse como una o más máquinas de estados implementadas por hardware (por ejemplo, en lógica discreta, matrices de puertas programables en campo (FPGAs), circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASICs), etc.); lógica programable junto con firmware
5 apropiado; uno o más programas de ordenador almacenados, procesadores de propósito general, tal como un microprocesador o procesador de señal digital (DSP), junto con software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, el circuito 1502 de procesamiento puede incluir múltiples unidades centrales de procesamiento (CPU). El circuito 1502 de procesamiento puede
10 funcionar para proporcionar, ya sea solo o en conjunto con otros componentes del UE 1500, como la memoria 1510, para proporcionar funcionalidad al UE 1500. Por ejemplo, el circuito 1502 de procesamiento puede configurarse para hacer que el UE 1502 realice cualquiera de los procedimientos descritos en el presente documento.

15 En el ejemplo, la interfaz 1506 de entrada/salida puede configurarse para proporcionar una interfaz o interfaces a un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida o uno o más dispositivos de entrada y/o salida. Los ejemplos de un dispositivo de salida incluyen un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una
20 tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de ellos. Un dispositivo de entrada puede permitir que un usuario capture información en el UE 1500. Los ejemplos de un dispositivo de entrada incluyen una pantalla

sensible al tacto o a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de vídeo digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, un bola de seguimiento, un panel direccional, un panel táctil, 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, un sensor biométrico, etc., o cualquier combinación de ellos. Un dispositivo de salida puede utilizar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede utilizar un puerto de bus serie universal (USB) para proporcionar un dispositivo de entrada y un dispositivo de salida.

En algunas realizaciones, la fuente 1508 de potencia está estructurada como una batería o un paquete de baterías. Se pueden utilizar otros tipos de fuentes de potencia, como una fuente de potencia externa (por ejemplo, una toma de corriente), un dispositivo fotovoltaico o una celda de potencia. La fuente 1508 de potencia puede incluir además circuitos de potencia para entregar potencia desde la propia fuente 1508 de potencia, y/o una fuente de potencia externa, a las diversas partes del UE 1500 a través de circuitos de entrada o una interfaz tal como un cable de potencia eléctrica. El suministro de potencia puede ser, por ejemplo, para cargar la fuente 1508 de potencia. Los circuitos de potencia pueden realizar cualquier formateo, conversión u otra modificación a la

potencia de la fuente 1508 de potencia para hacer que la potencia sea adecuada para los respectivos componentes del UE 1500 a los que se suministra potencia.

La memoria 1510 puede ser o estar configurada para incluir memoria tal como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM),
5 memoria de sólo lectura programable (PROM), memoria de sólo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, discos duros, cartuchos extraíbles, unidades flash, etcétera. En un ejemplo, la memoria 1510 incluye uno o más programas 1514 de aplicación, tal como un sistema
10 operativo, una aplicación de navegador web, un widget, un motor de gadgets u otra aplicación, y datos 1516 correspondientes. La memoria 1510 puede almacenar, para su uso por parte del UE 1500, cualquiera de una variedad de sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

La memoria 1510 puede configurarse para incluir varias unidades de disco
15 físicas, tal como una matriz redundante de discos independientes (RAID), memoria flash, unidad flash USB, unidad de disco duro externa, unidad USB, unidad de lápiz, unidad de memoria, 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
20 holográficos (HDDS), módulo de memoria en línea mini-dual externo (DIMM), memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (SDRAM), micro-DIMM SDRAM externa, memoria de tarjeta inteligente como un módulo a prueba de

manipulaciones en forma de una tarjeta de circuito integrado universal (UICC) que incluye uno o más módulos de identidad de suscriptor (SIM), como un Módulo de Identidad de Suscriptor Universal (USIM) y/o una SIM integrada (ISIM), otra memoria o cualquier combinación de las mismas. La UICC puede ser, por ejemplo, una UICC incorporada (eUICC), una UICC integrada (iUICC) o una UICC extraíble comúnmente conocida como "tarjeta SIM". La memoria 1510 puede permitir que el UE 1500 acceda a instrucciones, programas de aplicación y similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, tal como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede estar incorporado de forma tangible como o en la memoria 1510, que puede ser o comprender un medio de almacenamiento legible por el dispositivo.

El circuito 1502 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con una red de acceso u otra red utilizando la interfaz 1512 de comunicación. La interfaz 1512 de comunicación puede comprender uno o más subsistemas de comunicación y puede incluir o estar acoplada comunicativamente a una antena 1522. La interfaz 1512 de comunicación puede incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse, por ejemplo comunicándose con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de comunicación inalámbrica (por ejemplo, otro UE o un nodo de red en una red de acceso). Cada transceptor puede incluir un transmisor 1518 y/o un receptor 1520 apropiado para proporcionar comunicaciones de red (por ejemplo, ópticas, eléctricas,

asignaciones de frecuencia, etcétera). Además, el transmisor 1518 y el receptor 1520 pueden estar acoplados a una o más antenas (por ejemplo, la antena 1522) y pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente implementarse por separado.

5 En algunas realizaciones, las funciones de comunicación de la interfaz 1512 de comunicación pueden incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación LPWAN, comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en la ubicación tal como
10 el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) u otro Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar o cualquier combinación de las mismas. Las comunicaciones pueden implementarse de acuerdo con uno o más protocolos y/o estándares de comunicación, tales como IEEE 802.11, acceso multiplexado
15 por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), GSM, LTE, NR, UMTS, WiMax, Ethernet, protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP), red óptica síncrona (SONET), modo de transferencia asíncrona (ATM), QUIC, protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), etc.

20 Independientemente del tipo de sensor, un UE puede proporcionar una salida de datos capturados por sus sensores, a través de su interfaz 1512 de comunicación, mediante una conexión inalámbrica a un nodo de red. Los datos

capturados por los sensores de un UE se pueden comunicar a través de una conexión inalámbrica a un nodo de red a través de otro UE. La salida puede ser periódica (por ejemplo, una vez cada 15 minutos si informa la temperatura detectada), aleatoria (por ejemplo, para equilibrar la carga de informes de varios sensores), en respuesta a un evento desencadenante (por ejemplo, cuando se detecta humedad, se envía una alerta), en respuesta a una solicitud (por ejemplo, una solicitud iniciada por el usuario) o una transmisión continua (por ejemplo, una transmisión de video en vivo de un paciente).

Como otro ejemplo, un UE comprende un actuador, un motor o un interruptor, relacionado con una interfaz de comunicación configurada para recibir entrada inalámbrica desde un nodo de red a través de una conexión inalámbrica. En respuesta a la entrada inalámbrica recibida, los estados del actuador, el motor o el interruptor pueden cambiar. Por ejemplo, el UE puede comprender un motor que ajusta las superficies de control o los rotores de un dron en vuelo de acuerdo con la entrada recibida o controla un brazo robótico que realiza un procedimiento médico de acuerdo con la entrada recibida.

Un UE, cuando tiene la forma de un dispositivo IoT, puede ser un dispositivo para su uso en uno o más dominios de aplicación, que incluyen, entre otros, tecnología portátil urbana, aplicaciones industriales extendidas y atención médica. Ejemplos no limitativos de tales dispositivos IoT son dispositivos que están o que están integrados en: un refrigerador o congelador conectado, un televisor, un dispositivo de iluminación conectado, un medidor de electricidad,

una aspiradora robot, un altavoz inteligente controlado por voz, una cámara de seguridad para el hogar, un detector de movimiento, un termostato, un detector de humo, un sensor de puerta/ventana, un sensor de inundación/humedad, una cerradura de puerta eléctrica, un timbre conectado, un sistema de aire acondicionado como una bomba de calor, un vehículo autónomo, un sistema de 5 vigilancia, un dispositivo de monitorización del clima, un dispositivo de monitorización de estacionamiento de vehículos, una estación de carga de vehículos eléctricos, un reloj inteligente, un rastreador de actividad física, una pantalla montada en la cabeza para Realidad Aumentada (AR) o VR, un 10 dispositivo portátil para aumento táctil o mejora sensorial, un aspersor de agua, un dispositivo de seguimiento de animales o artículos, un sensor para monitorizar una planta o un animal, un robot industrial, un vehículo aéreo no tripulado (UAV) y cualquier tipo de dispositivo médico, como un monitor de frecuencia cardíaca o un robot quirúrgico controlado a distancia. Un UE en forma de dispositivo IoT 15 comprende circuitos y/o software en función de la aplicación prevista del dispositivo IoT además de otros componentes como se describe en relación con el UE 1500 que se muestra en la Fig. 15.

Como otro ejemplo específico, en un escenario de IoT, un UE puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o 20 mediciones, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o mediciones a otro UE y/o un nodo de red. En este caso, el UE puede ser un dispositivo M2M, que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como ejemplo

particular, el UE puede implementar el estándar 3GPP NB-IoT. En otros escenarios, un UE puede representar un vehículo, tal como un automóvil, un autobús, un camión, un barco o un avión, u otro equipo que sea capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su funcionamiento.

En la práctica, se puede utilizar cualquier número de UE juntos con respecto a un solo caso de uso. Por ejemplo, un primer UE podría ser o estar integrado en un dron y proporcionar la información de velocidad del dron (obtenida a través de un sensor de velocidad) a un segundo UE que es un controlador remoto que opera el dron. Cuando el usuario realiza cambios desde el control remoto, el primer UE puede ajustar el acelerador del dron (por ejemplo, controlando un actuador) para aumentar o disminuir la velocidad del dron. El primer y/o segundo UE también pueden incluir más de una de las funcionalidades descritas anteriormente. Por ejemplo, un UE podría incluir el sensor y el actuador, y manejar la comunicación de datos tanto para el sensor de velocidad como para los actuadores.

La Fig. 16 muestra un nodo 1600 de red de acceso o un nodo 1600 de red RAN según algunas realizaciones. Tal como se utiliza en el presente documento, nodo de red de acceso o nodo de red RAN se refiere a un equipo capaz, configurado, dispuesto y/o operativo para comunicarse directa o indirectamente con un UE y/o con otros nodos o equipos de red RAN o nodos de red central, en una red de telecomunicaciones. Los ejemplos de nodos de red de acceso

incluyen, entre otros, nodos de red de acceso tal como 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 NR (gNB)), nodos Open RAN (O-RAN) o componentes de un nodo O-RAN (por ejemplo, O-RU, O-
 5 DU, O-CU).

Las estaciones base se pueden clasificar según la cantidad de cobertura que brindan (o, dicho de otro modo, su nivel de potencia de transmisión) y, por lo tanto, dependiendo de la cantidad de cobertura proporcionada, pueden denominarse estaciones base femto, estaciones base pico, micro estaciones
 10 base o macro estaciones base. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla una retransmisión. Un nodo de red RAN también puede incluir una o más (o todas) partes de una estación base de radio distribuida, tal como unidades digitales centralizadas, unidades distribuidas (por ejemplo, en un nodo de acceso O-RAN)
 15 y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas cabezales de radio remotos (RRH). Estas unidades de radio remotas pueden o no estar integradas con una antena, como una radio con antena integrada. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS).

20 Otros ejemplos de nodos de red de acceso incluyen nodos de acceso 5G de múltiples puntos de transmisión (multi-TRP), equipos de radio multiestándar (MSR) como BS 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 multicelda/multidifusión (MCE), nodos de operación y mantenimiento (O&M), nodos de sistema de soporte de operaciones (OSS), nodos de red autoorganizada (SON), nodos de posicionamiento (por ejemplo, centros de ubicación móvil de servicio evolucionado (E-SMLC)) y/o minimización de pruebas de conducción (MDT).

El nodo 1600 de red RAN incluye un circuito 1602 de procesamiento, una memoria 1604, una interfaz 1606 de comunicación y una fuente 1608 de potencia, y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos.

El nodo 1600 de red RAN puede estar compuesto de múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente NodeB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo 1600 de red RAN 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 varios NodeB. En tal escenario, cada par único de NodeB y RNC puede, en algunos casos, considerarse un único nodo de red independiente. En algunas realizaciones, el nodo 1600 de red RAN puede configurarse para admitir múltiples tecnologías de acceso por radio (RAT). En dichas realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (por ejemplo, memoria 1604 separada

para diferentes RAT) y algunos componentes pueden reutilizarse (por ejemplo, una misma antena 1610 puede ser compartida por diferentes RAT). El nodo 1600 de red RAN también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo 1600 de red RAN, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, Zigbee, Z-wave, LoRaWAN, identificación por radiofrecuencia (RFID) o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo chip o en un conjunto de chips diferentes y otros componentes dentro del nodo 1600 de red RAN.

El circuito 1602 de procesamiento puede 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 informático, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada adecuada que pueda operar para proporcionar, ya sea solo o junto con otros componentes del nodo 1600 de red RAN, tal como la memoria 1604, para proporcionar la funcionalidad del nodo 1600 de red. Por ejemplo, el circuito 1602 de procesamiento puede configurarse para hacer que el nodo de red RAN realice los procedimientos descritos en el presente documento.

En algunas realizaciones, el circuito 1602 de procesamiento incluye un sistema en un chip (SOC). En algunas realizaciones, el circuito 1602 de procesamiento incluye uno o más circuitos 1612 transceptores de

radiofrecuencia (RF) y circuitos 1614 de procesamiento de banda base. En algunas realizaciones, el circuito 1612 transceptor de radiofrecuencia (RF) y el circuito 1614 de procesamiento de banda base pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas o unidades separados, tales como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 1612 transceptor de RF y del circuito 1614 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

La memoria 1604 puede comprender cualquier forma de memoria volátil o no volátil legible por ordenador, incluyendo, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria 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 cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizados por el circuito 1602 de procesamiento. La memoria 1604 puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuada, incluyendo un programa de ordenador, software, una aplicación que incluye una o más instrucciones lógicas, reglas, códigos, tablas y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito 1602 de procesamiento y utilizadas por el nodo 1600 de red RAN. La memoria 1604 se puede utilizar para almacenar cualquier

cálculo realizado por el circuito 1602 de procesamiento y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 1606 de comunicación. En algunas realizaciones, el circuito 1602 de procesamiento y la memoria 1604 están integrados.

La interfaz 1606 de comunicación se utiliza en la comunicación cableada o inalámbrica de señalización y/o datos entre nodos de red, la red de acceso, la red central y/o un UE. Como se ilustra, la interfaz 1606 de comunicación comprende puerto(s)/terminal(es) 1616 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde una red a través de una conexión cableada.

La interfaz 1606 de comunicación también incluye un circuito 1618 frontal de radio que puede estar acoplado a, o en ciertas realizaciones ser parte de, la antena 1610. El circuito 1618 frontal de radio comprende filtros 1620 y amplificadores 1622. El circuito 1618 frontal de radio puede estar conectado a una antena 1610 y a un circuito 1602 de procesamiento. El circuito frontal de radio puede configurarse para acondicionar las señales comunicadas entre la antena 1610 y el circuito 1602 de procesamiento. El circuito 1618 frontal de radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o UE a través de una conexión inalámbrica. El circuito 1618 frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda adecuados utilizando una combinación de filtros 1620 y/o amplificadores 1622. La señal de radio puede luego transmitirse a través de la antena 1610. De manera similar, al recibir datos, la antena 1610 puede recolectar señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por el circuito 1618

frontal de radio. Los datos digitales pueden pasar al circuito 1602 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz de comunicación puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

- 5 En ciertas realizaciones alternativas, el nodo 1600 de red de acceso no incluye circuitos 1618 frontales de radio separados, en su lugar, el circuito 1602 de procesamiento incluye circuitos frontales de radio y está conectado a la antena 1610. De manera similar, en algunas realizaciones, todo o parte del circuito 1612 transceptor de RF es parte de la interfaz 1606 de comunicación. En
- 10 otras realizaciones adicionales, la interfaz 1606 de comunicación incluye uno o más puertos o terminales 1616, el circuito 1618 frontal de radio y el circuito 1612 transceptor de RF, como parte de una unidad de radio (no se muestra), y la interfaz 1606 de comunicación se comunica con el circuito 1614 de procesamiento de banda base, que es parte de una unidad digital (no se
- 15 muestra).

La antena 1610 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 1610 puede estar acoplada al circuito 1618 frontal de radio y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En

20 ciertas realizaciones, la antena 1610 está separada del nodo 1600 de red y se puede conectar al nodo 1600 de red RAN a través de una interfaz o puerto.

La antena 1610, la interfaz 1606 de comunicación y/o el circuito 1602 de

procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en el presente documento como realizadas por el nodo de red. Cualquier información, dato y/o señal podrá recibirse desde un UE, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena 1610, la interfaz 1606 de comunicación y/o el circuito 1602 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en el presente documento como realizada por el nodo de red. Cualquier información, dato y/o señal podrá transmitirse a un UE, a otro nodo de red y/o a cualquier otro equipo de red.

La fuente 1608 de potencia proporciona potencia a los diversos componentes del nodo 1600 de red RAN en una forma adecuada para los respectivos componentes (por ejemplo, a un nivel de voltaje y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente 1608 de potencia puede comprender además, o estar acoplada a, un circuito de gestión de potencia para suministrar potencia a los componentes del nodo 1600 de red para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento. Por ejemplo, el nodo 1600 de red RAN puede conectarse a una fuente de potencia externa (por ejemplo, la red eléctrica, una toma de electricidad) a través de un circuito de entrada o una interfaz tal como un cable eléctrico, con lo que la fuente de potencia externa suministra potencia al circuito de potencia de la fuente 1608 de potencia. Como ejemplo adicional, la fuente 1608 de potencia puede comprender una fuente de potencia en forma de una batería o paquete de baterías que está conectada a, o

integrada en, un circuito de potencia. La batería puede proporcionar potencia de respaldo en caso de que falle la fuente de potencia externa.

Las realizaciones del nodo 1600 de red RAN pueden incluir componentes adicionales además de los que se muestran en la Fig. 16 para proporcionar
5 ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en el presente documento y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar el objeto descrito en el presente documento. Por ejemplo, el nodo 1600 de red RAN puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo 1600 de
10 red RAN y para permitir la salida de información desde el nodo 1600 de red RAN. Esto puede permitir que un usuario realice diagnósticos, mantenimiento, reparaciones y otras funciones administrativas para el nodo 1600 de red RAN.

La Fig. 17 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno 1700 de virtualización en donde las funciones implementadas por algunas realizaciones
15 pueden virtualizarse. 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. Tal como se utiliza en el presente documento, la virtualización se puede aplicar a cualquier dispositivo descrito en el presente documento, o a sus componentes,
20 y se relaciona con una implementación en donde al menos una porción de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales. Algunas o todas las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse

como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales (VM) implementadas en uno o más entornos 1700 virtuales alojados por uno o más nodos de hardware, tal como un dispositivo informático de hardware que funciona como un nodo de red de acceso o un dispositivo/UE inalámbrico.

- 5 Además, en realizaciones en las que el nodo virtual no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red central), entonces el nodo puede estar completamente virtualizado. En algunas realizaciones, el entorno 1700 de virtualización incluye componentes definidos por la Open-RAN (O-RAN) Alliance, tal como un entorno O-Cloud orquestado por un marco de gestión y orquestación
- 10 de servicios a través de una interfaz O-2.

- Las aplicaciones 1702 (que alternativamente pueden denominarse instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtual, etc.) se ejecutan en el entorno 1700 de virtualización para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de
- 15 algunas de las realizaciones descritas en el presente documento.

- El hardware 1704 incluye circuitos de procesamiento, memoria que almacena software y/o instrucciones ejecutables por circuitos de procesamiento de hardware y/u otros dispositivos de hardware como se describe en el presente documento, tal como una interfaz de red, una interfaz de entrada/salida, etcétera.
- 20 El circuito de procesamiento puede ejecutar software para instanciar una o más capas 1706 de virtualización (también denominadas hipervisores o monitores de máquinas virtuales (VMM)), proporcionar las VM 1708a y 1708b (una o más de

las cuales pueden denominarse generalmente las VM 1708) y/o realizar cualquiera de las funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en el presente documento. La capa 1706 de virtualización puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece
5 como hardware de red para las VM 1708.

Las VM 1708 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red o interfaz virtual y almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa 1706 de virtualización correspondiente. Se pueden implementar diferentes realizaciones de la instancia de un dispositivo 1702 virtual en una o más de las
10 VM 1708, y las implementaciones se pueden realizar de diferentes maneras. En algunos contextos, la virtualización del hardware se denomina virtualización de funciones de red (NFV). NFV se puede utilizar para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de gran volumen, conmutadores físicos y almacenamiento físico estándar de la industria, que pueden ubicarse en
15 centros de datos y equipos en las instalaciones del cliente.

En el contexto de NFV, una VM 1708 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 VM 1708, y aquella parte del hardware 1704 que ejecuta esa VM, ya sea hardware dedicado
20 a esa VM y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras máquinas virtuales, forma elementos de red virtuales separados. Aún en el contexto de NFV, una función de red virtual es responsable de manejar funciones de red

específicas que se ejecutan en una o más VM 1708 sobre el hardware 1704 y corresponde a la aplicación 1702.

El hardware 1704 se puede implementar en un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 1704 puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Como alternativa, el hardware 1704 puede ser parte de un grupo más grande de hardware (por ejemplo, tal como en un centro de datos o CPE) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y se administran a través de la administración y orquestación 1710, que, entre otros, supervisa la administración del ciclo de vida de las aplicaciones 1702. En algunas realizaciones, el hardware 1704 está acoplado a una o más unidades de radio, cada una de las cuales incluye uno o más transmisores y uno o más receptores que pueden estar acoplados a una o más antenas. Las unidades de radio pueden comunicarse directamente con otros nodos de hardware 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, tal como un nodo de acceso por radio o una estación base. En algunas realizaciones, se puede proporcionar cierta señalización con el uso de un sistema 1712 de control que puede usarse alternativamente para la comunicación entre nodos de hardware y unidades de radio.

Aunque los dispositivos informáticos descritos en el presente documento (por ejemplo, UE, nodos de red RAN, nodo de red central) pueden incluir la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden

comprender dispositivos informáticos con diferentes combinaciones de componentes. Se debe entender que estos dispositivos informáticos pueden comprender cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesario para realizar las tareas, características, funciones y procedimientos

5 descritos en el presente documento. La determinación, el cálculo, la obtención u operaciones similares descritas en el presente documento pueden realizarse mediante circuitos de procesamiento, que pueden procesar información, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada

10 en el nodo de red y/o realizando una o más operaciones basadas en la información obtenida o la información convertida y, como resultado de dicho procesamiento, tomando una determinación. Además, aunque los componentes se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una caja más grande, o anidadas dentro de múltiples cajas, en la práctica, los dispositivos informáticos

15 pueden comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un único componente ilustrado, y la funcionalidad puede dividirse entre componentes separados. Por ejemplo, una interfaz de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en presente documento, y/o la funcionalidad de los componentes puede dividirse entre los

20 circuitos de procesamiento y la interfaz de comunicación. En otro ejemplo, las funciones que no requieren un uso intensivo de recursos computacionales de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o

firmware, y las funciones que requieren un uso intensivo de recursos computacionales pueden implementarse en hardware.

En ciertas realizaciones, parte o toda la funcionalidad descrita en el presente documento puede proporcionarse mediante circuitos de procesamiento que ejecutan instrucciones almacenadas en la memoria, que en ciertas realizaciones puede ser un producto de programa de ordenador en forma de un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede ser proporcionada por el circuito de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por el dispositivo separado o discreto, tal como por ejemplo de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio o no, el circuito de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan solo al circuito de procesamiento o a otros componentes del dispositivo informático, sino que los disfruta el dispositivo informático en su conjunto y/o los usuarios finales y una red inalámbrica en general.

Lo anterior simplemente ilustra los principios de la divulgación. A los expertos en la técnica les resultarán evidentes diversas modificaciones y alteraciones de las realizaciones descritas en vista de las enseñanzas contenidas en el presente documento. De este modo, se apreciará que los

expertos en la técnica podrán idear numerosos sistemas, disposiciones y procedimientos que, aunque no se muestran o describen explícitamente en el presente documento, incorporan los principios de la divulgación y, por lo tanto, pueden estar dentro del ámbito de la divulgación. Se pueden utilizar diversas

5 realizaciones ejemplares juntas, así como de manera intercambiable, como lo entenderán los expertos en la técnica.

REALIZACIONES

Realizaciones del Grupo A

1. Un procedimiento realizado por un equipo de usuario, UE, que opera con conectividad dual multiradio, MR-DC, con al menos un grupo de celdas maestro, MCG, y un grupo de celdas secundario, SCG, comprendiendo el SCG una celda SCG primaria de servicio, PSCell, comprendiendo el procedimiento:

determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio basándose en al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio, comprendiendo la al menos una reconfiguración condicional una o más condiciones de ejecución.

2. El procedimiento según la realización 1, en el que la al menos una reconfiguración condicional comprende además una o más configuraciones objetivo asociadas con una o más de las condiciones de ejecución.

Por ejemplo, cada reconfiguración condicional podría comprender una pluralidad de condiciones de ejecución y una pluralidad de configuraciones objetivo. Algunas de las condiciones de ejecución pueden estar relacionadas con una configuración objetivo y otras condiciones de ejecución pueden estar relacionadas con otra configuración objetivo. En un ejemplo alternativo, puede haber reconfiguraciones condicionales separadas, por ejemplo, para los casos de mantenimiento y liberación, y todas las condiciones de ejecución de cada reconfiguración condicional están asociadas a una configuración objetivo. En

este caso, puede que sea necesario cumplir todas las condiciones de ejecución para aplicar la configuración objetivo correspondiente.

3. El procedimiento según la realización 2, en el que la una o más configuraciones objetivo indican configuraciones en las que se mantiene o libera
5 la PSCell en servicio.

4. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 2-3, en el que al menos una de las una o más condiciones de ejecución asociadas con una configuración objetivo debe cumplirse para que se implemente la configuración objetivo asociada.

10 5. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 2-3, en el que todas las una o más condiciones de ejecución asociadas con una configuración objetivo deben satisfacerse para que se implemente la configuración objetivo asociada.

6. El procedimiento según cualquier realización precedente, en el que la
15 una o más condiciones de ejecución se relacionan con una o más de las siguientes: mediciones de la PSCell en servicio; mediciones de una celda vecina; cobertura de la PSCell en servicio; calidad de radio de la PSCell en servicio; intensidad de la señal de radio para la PSCell en servicio; calidad de la señal de radio para la PSCell en servicio; evento condicional A1 para la PSCell en servicio;
20 evento condicional A2 para la PSCell en servicio; evento condicional A3 para la PSCell en servicio; evento condicional A4 para la PSCell en servicio; y evento condicional A5 para la PSCell en servicio.

7. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que el UE está configurado con al menos una configuración CHO para una PCell objetivo candidata.

8. El procedimiento según la realización 9, en el que la al menos una reconfiguración condicional está comprendida en la al menos una configuración CHO.

9. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-8, en el que la al menos una reconfiguración condicional indica si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar como parte de una ejecución de transferencia condicional, CHO.

10. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-9, en el que el UE está configurado con la al menos una reconfiguración condicional.

11. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-10, en el que la al menos una reconfiguración condicional está asociada a la al menos una configuración CHO.

12. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-11, en el que el procedimiento comprende:

recibir la al menos una configuración CHO.

13. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-12, en el que el UE está configurado además con al menos una configuración de Adición o Cambio de PSCell Condicional, CPAC, para una o más PSCells objetivo candidatos que comprenden condiciones de ejecución asociadas.

14. El procedimiento según la realización 13, en el que la al menos una configuración de adición o cambio de PSCell condicional, CPAC, está comprendida en la al menos una configuración de CHO.

15. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-14, en el que la al menos una reconfiguración condicional indica si la PSCell en servicio se debe mantener o liberar como parte de una ejecución de transferencia condicional, CHO.

16. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-15, en el que la al menos una reconfiguración condicional indica si la PSCell en servicio debe mantener o liberar como parte de una ejecución de transferencia condicional, CHO.

17. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-16, en el que la al menos una configuración de CHO comprende condiciones de ejecución de CHO.

18. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-17, en el que el procedimiento comprende además:

evaluar las condiciones de ejecución del CHO; y

evaluar las condiciones de ejecución comprendidas en la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

19. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-18, en el que la determinación de si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio se realiza en respuesta a la determinación de que se cumplen las condiciones de ejecución

de CHO.

20. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-19, en el que la determinación se realiza en respuesta a la determinación de que se debe ejecutar una transferencia condicional, CHO.

5 21. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-20, en el que el procedimiento comprende además:

en respuesta a la determinación de mantener la PSCell en servicio, ejecutando el CHO con la PSCell mantenida en servicio.

10 22. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-21, en el que el procedimiento comprende además:

después de ejecutar un CHO en el que se mantiene la PSCell en servicio, mantener una configuración de PSCell existente en función de una de las al menos una reconfiguración condicional.

15 23. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-22, en el que el procedimiento comprende además:

después de ejecutar el CHO en el que se mantiene la PSCell en servicio, modificar una configuración de PSCell existente en función de una configuración objetivo de la al menos una reconfiguración condicional.

20 24. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 7-23, en el que el procedimiento comprende además:

en respuesta a la determinación de liberar la PSCell en servicio, ejecutando el CHO con la liberación de la PSCell en servicio.

25. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

en respuesta a la determinación de que ninguna de las una o más condiciones de ejecución comprendidas en la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio se cumple, se determina liberar la PSCell.

26. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

en respuesta a la determinación de que se cumple una condición de ejecución comprendida en una de las al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio en la que se libera la PSCell en servicio, determinar liberar la PSCell.

27. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

en respuesta a la determinación de que se cumple una condición de ejecución comprendida en una de las al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio en la que se mantiene la PSCell en servicio, determinar mantener la PSCell.

28. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que la una o más condiciones de ejecución comprendidas en la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio comprenden condiciones bajo las cuales la PSCell en servicio se debe mantener como parte de una ejecución CHO.

29. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que el UE está configurado con:

al menos una configuración CHO para una PCell candidata objetivo;

al menos una configuración de adición o cambio condicional de PSCell,

5 CPAC, para una o más PSCells objetivo candidatas que comprenden condiciones de ejecución asociadas, en las que la al menos una configuración de CPAC está asociada con la al menos una configuración de CHO; y

la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

30. El procedimiento según la realización 29, en el que determinar si se
10 debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

en respuesta a la determinación de que se satisfacen las condiciones de ejecución para una primera configuración de CHO de la al menos una configuración de CHO, determinar si se satisface alguna de un primer conjunto de condiciones de ejecución, en las que el primer conjunto de condiciones de
15 ejecución comprende las condiciones de ejecución asociadas con la al menos una configuración de CPAC para la una o más PSCells objetivo candidatas y las condiciones de ejecución asociadas con la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

31. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 29-30, en el
20 que el procedimiento comprende además:

en respuesta a la determinación de que se satisface una condición de ejecución para una primera configuración de CPAC de la al menos una

configuración de CPAC para un primera PSCell candidata objetivo, ejecutar la primera configuración de CHO y la primera configuración de CPAC.

32. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 29-31, en el que el procedimiento comprende además:

5 en respuesta a la determinación de que no se cumple ninguna de las condiciones del primer conjunto de ejecución, se ejecuta la primera configuración CHO y se libera la PSCell en servicio.

33. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 29-32, en el que el procedimiento comprende además:

10 en respuesta a la determinación de que se satisfacen más de uno del primer conjunto de condiciones de ejecución, seleccionando una de las configuraciones correspondientes para las que se cumplen las condiciones de ejecución asociadas.

En algunas realizaciones, la selección puede basarse en la intensidad o
15 calidad de la señal de radio medida para las diferentes PSCells, por ejemplo, se puede seleccionar la más fuerte. En algunas realizaciones, la selección puede basarse en la implementación del UE.

34. El procedimiento según la realización 29, en el que determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

20 si la PSCell en servicio es una de las una o más PSCells candidatas objetivo, evaluar las condiciones de ejecución comprendidas en la al menos una configuración de CPAC para cualquiera de las una o más PSCells candidatas

objetivo que no sean la PSCell en servicio.

Por ejemplo, el UE solo puede medir/evaluar las condiciones de ejecución para las reconfiguraciones condicionales asociadas para las PSCells candidatas objetivo, es decir, aquellas que no son la PSCell en servicio. En respuesta a un cambio de la PSCell en servicio, las configuraciones de CPAC, incluyendo la de la PSCell en servicio anterior, se mantienen, pero el UE cambia para no medir/evaluar las condiciones de ejecución para la reconfiguración condicional para la nueva PSCell en servicio, y comienza a medir/evaluar las condiciones de ejecución para la reconfiguración condicional para la PSCell en servicio anterior (que ahora es una PSCell objetivo candidata).

35. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

evaluar la una o más condiciones de ejecución.

36. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que determinar si se debe mantener o liberar la PSCell en servicio comprende:

en respuesta a la determinación de que se cumple al menos una de las una o más condiciones de ejecución, se determina liberar la PSCell en servicio.

37. El procedimiento según cualquier realización anterior, en el que la al menos una de las una o más condiciones de ejecución corresponde a una configuración objetivo comprendida en la reconfiguración condicional que no comprende una configuración de SCG para la PSCell en servicio.

Realizaciones del Grupo B

38. Un procedimiento realizado por un nodo maestro, MN, en el que el MN está asociado con un grupo de celdas maestro, MCG, para un equipo de usuario, UE, que está operando con conectividad dual multiradio, MR-DC, con el MCG y un grupo de celdas secundario, SCG, en el que el SCG comprende una celda
5 secundaria primaria de servicio, PSCell, comprendiendo el procedimiento:

transmitir al UE un primer mensaje que comprende al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio, comprendiendo la al menos una reconfiguración condicional una o más condiciones de ejecución.

39. El procedimiento según la realización 38, en el que la al menos una
10 reconfiguración condicional se relaciona con una o más configuraciones objetivo asociadas con las respectivas condiciones de ejecución de la una o más condiciones de ejecución.

40. El procedimiento según la realización 38 o 39, en el que el primer mensaje es uno o ambos de: un mensaje de reconfiguración RRC y un mensaje
15 RRC.

41. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 38-40, en el que el procedimiento comprende además, antes de enviar el primer mensaje:

generar la una o más condiciones de ejecución.

42. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 38-41, en el
20 que la al menos una reconfiguración condicional es para uso en una transferencia condicional, CHO.

43. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 38-42, en el que la al menos una reconfiguración condicional se relaciona con cómo debe manejarse la PSCell en servicio en la ejecución de una transferencia condicional, CHO.

5 44. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 38-43, en el que el procedimiento comprende además, antes de transmitir el primer mensaje: recibir, de un nodo maestro objetivo candidato, T-MN, para el CHO, un segundo mensaje relacionado con al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

10 45. El procedimiento según la realización 44, en el que el segundo mensaje comprende la una o más condiciones de ejecución.

46. El procedimiento según la realización 44 o 45, en el que el procedimiento comprende además, antes de recibir el segundo mensaje:

15 transmitir al T-MN una solicitud de configuración de transferencia condicional, CHO.

47. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 38-46, en el que el procedimiento comprende además, antes de transmitir el primer mensaje: recibir, desde un segundo nodo de red, la una o más condiciones de ejecución.

20 48. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 38-47, en el que la una o más condiciones de ejecución están comprendidas en uno o más de: un mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; un mensaje CG-ConfigInfo; un

mensaje CG-CandidateList; un mensaje HandoverPreparationInformation; y un mensaje HandoverCommand.

49. El procedimiento según la realización 47 o 48, en el que el procedimiento comprende además, antes de recibir la una o más condiciones de ejecución:

transmitir, al segundo nodo de red, una solicitud de información relacionada con la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

50. El procedimiento según la realización 49, en el que la solicitud de información relacionada con la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio está comprendida en uno o más de: un mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; un mensaje CG-ConfigInfo; un mensaje CG-CandidateList, un mensaje HandoverPreparationInformation; y un mensaje HandoverCommand.

51. Un procedimiento realizado por un nodo secundario, SN, en el que el SN está asociado a un Grupo de Celdas Secundario, SCG, para un equipo de usuario, UE, que está operando con conectividad dual multiradio, MR-DC, con al menos un Grupo de Celdas Maestro, MCG, y un Grupo de Celdas Secundario, SCG, comprendiendo el SCG una celda secundaria primaria de servicio, PSCell, comprendiendo el procedimiento:

transmitir información relacionada con al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio, comprendiendo la al menos una reconfiguración condicional una o más condiciones de ejecución.

52. El procedimiento según la realización 51, en el que la información se relaciona con el mantenimiento y/o liberación de la PSCell en servicio durante la ejecución de una transferencia condicional, CHO, del UE.

53. El procedimiento según la realización 51 o 52, en el que la información se transmite al MN o a un nodo maestro objetivo, T-MN.

54. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 51-53, en el que el procedimiento comprende además:

antes de transmitir la información, recibir una solicitud de información relacionada con la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

55. El procedimiento según la realización 54, en el que la solicitud se recibe desde el MN o un nodo maestro objetivo, T-MN.

56. Un procedimiento realizado por un nodo maestro objetivo, T-MN, para un equipo de usuario, UE, que está operando con al menos un Grupo de Celdas Maestro, MCG, y un Grupo de Celdas Secundario, SCG, comprendiendo el SCG una celda secundaria primaria de servicio, PSCell, comprendiendo el procedimiento:

transmitir, a un nodo maestro, MN, asociado con el MCG, un segundo mensaje que comprende información relacionada con al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

57. El procedimiento según la realización 56, en el que el segundo
5 mensaje comprende una o más condiciones de ejecución asociadas con la al menos una reconfiguración condicional.

58. El procedimiento según la realización 56 o 57, en el que el segundo mensaje comprende además una configuración de objetivo de transferencia condicional, CHO, para CHO al T-MN.

10 59. El procedimiento según cualquiera de las realizaciones 56-58, en el que el procedimiento comprende además, antes de transmitir el segundo mensaje:

recibir, desde el MN, una solicitud de transferencia condicional, CHO, configuración objetivo para CHO al T-MN.

15 60. El procedimiento según la realización 59, en el que el procedimiento comprende además, después de recibir la solicitud de configuración de objetivo CHO y antes de transmitir el segundo mensaje:

transmitir, a un nodo secundario, SN, asociado con el SCG, un tercer mensaje que comprende una solicitud de información relacionada con la al
20 menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio; y

recibir, desde el SN, un cuarto mensaje que comprende la información relacionada con la al menos una reconfiguración condicional para la PSCell en servicio.

61. El procedimiento según la realización 60, en el que el tercer mensaje
5 está comprendido en uno o más de: un mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; y un mensaje CG-ConfigInfo.

62. El procedimiento según la realización 60 o 61, en el que el cuarto mensaje está comprendido en uno o más de: un mensaje XnAP; un mensaje CG-Config; y un mensaje CG-ConfigInfo.

10 Realizaciones del Grupo C

63. Un producto de programa de ordenador que comprende un medio legible por ordenador que tiene un código legible por ordenador incorporado en el mismo, estando el código legible por ordenador configurado de tal manera que, al ser ejecutado por un ordenador o procesador adecuado, el ordenador o
15 procesador se ve obligado a realizar el procedimiento de cualquiera de las realizaciones del Grupo A o las realizaciones del Grupo B.

64. Un equipo de usuario, UE, configurado para realizar el procedimiento de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

65. Un equipo de usuario, UE, que comprende un procesador y una
20 memoria, conteniendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador mediante las cuales dicho UE está operativo para realizar el procedimiento de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

66. Un primer nodo de red de acceso por radio, RAN, configurado para realizar el procedimiento de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

67. Un primer nodo de red de acceso por radio, RAN, que comprende un procesador y una memoria, conteniendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador mediante lo cual dicho primer nodo RAN está operativo para realizar el procedimiento de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

68. Un equipo de usuario, que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para hacer que el equipo de usuario realice cualquiera de las etapas de cualquiera de las realizaciones del Grupo A; y

circuito de suministro de potencia configurado para suministrar potencia al circuito de procesamiento.

69. Un nodo de red, comprendiendo el nodo de red:

circuito de procesamiento configurado para hacer que el nodo de red realice cualquiera de las etapas de cualquiera de las realizaciones del Grupo B;

circuito de suministro de potencia configurado para suministrar potencia al circuito de procesamiento.

70. Un equipo de usuario (UE), comprendiendo el UE:

una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas;

circuito frontal de radio conectado a la antena y al circuito de procesamiento, y configurado para acondicionar señales comunicadas entre la antena y el circuito de procesamiento;

el circuito de procesamiento está configurado para realizar cualquiera de
5 las etapas de cualquiera de las realizaciones del Grupo A;

una interfaz de entrada conectada al circuito de procesamiento y configurada para permitir la entrada de información al UE para que sea procesada por el circuito de procesamiento;

una interfaz de salida conectada al circuito de procesamiento y
10 configurada para emitir información desde el UE que ha sido procesada por el circuito de procesamiento; y

una batería conectada al circuito de procesamiento y configurada para suministrar potencia al UE.