

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 717**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2013.01)

H04W 72/12 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2018** **PCT/CN2018/080485**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019** **WO19183754**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2018** **E 18912361 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 3777415**

54 Título: **Selección de un intervalo de programación semipersistente para dispositivos inalámbricos sin concesión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2024

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

AHMED, SAAD NAVEED;
GELETU, BIRUK SILASE;
SODERBERG, FREDRIK y
YAO, PU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 971 717 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Selección de un intervalo de programación semipersistente para dispositivos inalámbricos sin concesión

Campo técnico

- 5 Ciertas realizaciones de la presente descripción se relacionan, en general, con comunicaciones inalámbricas y más particularmente con la selección de un intervalo de programación semipersistente (SPS) para dispositivos inalámbricos sin concesión.

Antecedentes

- 10 En los sistemas inalámbricos celulares, como los estándares Evolución a Largo Plazo (LTE) y Nueva Radio (NR) en 3GPP, los recursos para transmisiones de enlace ascendente (UL) normalmente los programa el nodo de red, que puede incluir un eNB o gNB. Esto se puede hacer dinámicamente donde, por ejemplo, el eNB programa la transmisión de UL por ocasión de transmisión. La ocasión de transmisión puede incluir un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) o múltiples TTI en el caso de agrupación de TTI. Alternativamente, esto se puede hacer utilizando el marco de programación semipersistente (SPS) para que se concedan múltiples ocasiones periódicas al mismo tiempo antes de una transmisión de datos. La configuración del SPS incluye una periodicidad de la concesión, asignación en tiempo y frecuencia, y esquema de modulación y codificación (MCS) en posteriores ocasiones del SPS.

- 15 SPS se mejoró en LTE versión 14 para admitir la reducción de latencia de las transmisiones de datos de UL. En comparación con la programación dinámica de UL, el SPS puede realizar la transmisión de UL mucho más rápidamente, ya que el equipo de usuario (UE) no necesita transmitir una solicitud de programación y el eNB no necesita responder con una concesión dinámica de UL.

- 20 Para reducir aún más la latencia, la periodicidad se puede reducir a un valor mínimo como, por ejemplo, un TTI en LTE. En la versión anterior a la versión 14, si la memoria intermedia está vacía, entonces el UE necesita enviar un relleno en los recursos SPS asignados. Con una periodicidad tan baja, la probabilidad de que la memoria intermedia está vacía aumenta y el envío de relleno en cada TTI introduce muchas interferencias innecesarias. En consecuencia, se ha introducido la opción de omitir transmisiones de datos UL cuando la memoria intermedia está vacía. Sin embargo, incluso cuando se omiten las transmisiones de datos de UL, los recursos configurados todavía están reservados para el UE. Esto puede conducir a una utilización ineficiente de los recursos.

En Nueva Radio (NR), que actualmente se está especificando en 3GPP, se adopta el principio de asignar recursos de transmisión UL periódicos en SPS. Se analiza bajo el nombre "Transmisión UL sin concesión". Se agregan algunas características adicionales para admitir requisitos de baja latencia y alta confiabilidad.

- 30 Se han especificado dos tipos de transmisión UL sin concesión. Según la transmisión de datos UL tipo 1 sin concesión, la configuración de recursos se basa únicamente en el Control de Recursos de Radio (RRC) (re)configuración sin ninguna señalización L1. La transmisión de datos UL tipo 2 sin concesión es bastante similar a LTE SPS, que se basa en ambas configuraciones RRC y señalización L1 para la activación/desactivación de los recursos UL.

- 35 Existen ciertos desafíos. Por ejemplo, configurar todos los UE en una celda con el mismo intervalo SPS corto de 1 ms con el fin de reducir la latencia conduce a una utilización muy alta de los recursos de programación y a un mayor procesamiento. Si se presta servicio a una gran cantidad de UE en una celda y a todos los UE se les asigna un intervalo SPS corto de 1 ms, el consumo de recursos puede ser demasiado alto. Como otro ejemplo, es difícil encontrar un equilibrio entre el consumo de recursos, que suele ser mayor con intervalos SPS más cortos, y la latencia. Actualmente, no está claro cómo el eNB puede diferenciar dichos UE en el nivel de intervalo SPS.

- 40 Otro ejemplo se puede encontrar en los documentos de patente. US 2013/148597 A1 (LEE KI-HO ET AL) 13 de junio de 2013 y US 2013/294247 A1 (ZHU ZHIQU [CN] ET AL) 7 de noviembre de 2013 y en documento no patente ERICSSON: "RRC reconfiguration of SPS-Config", BORRADOR 3GPP; R2-1803537.

Compendio

- 45 La invención está definida por las reivindicaciones independientes adjuntas y realizaciones adicionales se describen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las realizaciones descritas y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en donde:

- 50 La FIGURA 1 ilustra una red inalámbrica ejemplar para seleccionar un intervalo de programación semipersistente (SPS) para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico.

La FIGURA 2 ilustra un dispositivo inalámbrico ejemplar.

La FIGURA 3 ilustra un nodo de red ejemplar para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico.

5 Las FIGURAS 4A-4B ilustran un método ejemplar mediante un nodo de red para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico, según una realización reivindicada.

La FIGURA 5 ilustra un ejemplo de distribución de recursos de frecuencia-tiempo cuando se asignan diferentes intervalos SPS a diferentes dispositivos inalámbricos en una celda.

La FIGURA 6 ilustra otro método ejemplar mediante un nodo de red para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico, según ciertas realizaciones;

10 La FIGURA 7 ilustra un dispositivo informático virtual ejemplar para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico.

La FIGURA 8 ilustra un controlador de red de radio o un nodo de red centra ejemplar.

La FIGURA 9 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal.

15 La FIGURA 10 ilustra un ordenador principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica.

La FIGURA 11 ilustra un método implementado en un sistema de comunicación.

La FIGURA 12 ilustra otro método implementado en un sistema.

Descripción detallada

20 Realizaciones particulares se describen en las FIGURAS 1 a 12 de los dibujos, utilizándose números iguales para partes similares y correspondientes de los diversos dibujos.

Ciertas realizaciones pueden incluir funcionalidad para seleccionar un intervalo de programación semipersistente (SPS) dependiendo de uno o más tipos de dispositivo inalámbrico, un Identificador de Clase de Calidad de Servicio y la carga del nodo de red para lograr una baja latencia.

25 La FIGURA 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una red 100 inalámbrica ejemplar para compartir recursos de frecuencia entre transmisiones de UL sin concesión y basadas en concesión, según ciertas realizaciones. Tal como se utilizan en el presente documento, los términos transmisión UL "sin concesión" o "libre de concesión" se utilizan en el presente documento para referirse a cualquiera de los esquemas de tipo 1 o de tipo 2 explicados anteriormente. Además, los términos "concesión configurada" o "programación semipersistente" se utilizan para describir conceptos iguales o similares donde se pueden aplicar las técnicas descritas.

30 La red 100 incluye uno o más dispositivos 110A-C inalámbricos, a los que se les puede denominar indistintamente dispositivos 110 inalámbricos o UE 110, y nodos 115A-C de red, a los que se les puede denominar indistintamente nodos 115 de red o eNodosB 115. Un dispositivo 110 inalámbrico puede comunicarse con los nodos 115 de red a través de una interfaz inalámbrica. Por ejemplo, el dispositivo 110A inalámbrico puede transmitir señales inalámbricas a uno o más nodos 115 de red y/o recibir señales inalámbricas de uno o más nodos 115 de red. Las señales
35 inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada. En algunas realizaciones, un área de cobertura de señal inalámbrica asociada con un nodo 115 de red puede denominarse celda. En algunas realizaciones, los dispositivos 110 inalámbricos pueden tener capacidad D2D. Por lo tanto, los dispositivos 110 inalámbricos pueden recibir señales desde y/o transmitir señales directamente a otro dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, el dispositivo 110A inalámbrico puede recibir señales desde y/o transmitir
40 señales al dispositivo 110B inalámbrico.

En ciertas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interactuar con un controlador de red de radio (no representado en la FIGURA 1). El controlador de red de radio puede controlar los nodos 115 de red y puede proporcionar ciertas funciones de gestión de recursos de radio, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. En ciertas realizaciones, las funciones del controlador de red de radio pueden incluirse en el nodo 115 de red. El controlador de
45 red de radio puede interactuar con un nodo de red central. En ciertas realizaciones, el controlador de la red de radio puede interactuar con el nodo de red central a través de una red de interconexión. La red de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, video, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores. La red de interconexión puede incluir toda o una parte de una red telefónica pública conmutada (PSTN), una red de datos pública o privada, una red de área local (LAN), una red de área metropolitana
50 (MAN), una red de área amplia (WAN), una red informática o de comunicación local, regional o global, como Internet, una red alámbrica o inalámbrica, una intranet empresarial o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluidas combinaciones de las mismas.

En algunas realizaciones, el nodo de red central puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y otras funcionalidades diversas para los dispositivos 110 inalámbricos. Los dispositivos 110 inalámbricos pueden intercambiar ciertas señales con el nodo de red central utilizando la capa de estrato sin acceso. En la señalización de estrato sin acceso, las señales entre los dispositivos 110 inalámbricos y el nodo de red central pueden pasar de forma transparente a través de la red de acceso por radio. En ciertas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interactuar con uno o más nodos de red a través de una interfaz de entrenodos. Por ejemplo, los nodos 115A y 115B de red pueden interactuar a través de una interfaz X2.

Como se describió anteriormente, las realizaciones ejemplares de la red 100 pueden incluir uno o más dispositivos 110 inalámbricos, y uno o más tipos diferentes de nodos de red capaces de comunicarse (directa o indirectamente) con dispositivos 110 inalámbricos. El dispositivo 110 inalámbrico puede referirse a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunica con un nodo y/o con otro dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicación celular o móvil. Ejemplos de dispositivo 110 inalámbrico incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un PDA (asistente digital personal), un ordenador portátil (por ejemplo, portátil, tableta), un sensor, un módem, un dispositivo de comunicación tipo máquina (MTC)/ dispositivo de máquina a máquina (M2M), equipo integrado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), dongles USB, un dispositivo con capacidad D2D u otro dispositivo que pueda proporcionar comunicación inalámbrica. Un dispositivo 110 inalámbrico también puede denominarse UE, una estación (STA), un dispositivo o un terminal en algunas realizaciones. Además, en algunas realizaciones, se utiliza la terminología genérica "nodo de red de radio" (o simplemente "nodo de red"). Puede ser cualquier tipo de nodo de red, que puede comprender un Nodo B, una estación base (BS), un nodo de radio de radio multiestándar (MSR) tal como MSR BS, un eNodo B, un controlador de red, un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación base (BSC), relé de control del nodo donante de retransmisión, estación transceptora base (BTS), punto de acceso (AP), puntos de transmisión, nodos de transmisión, RRU, RRH, nodos en el sistema de antena distribuida (DAS), nodo de red central (por ejemplo, MSC, MME, etc.), O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT o cualquier nodo de red adecuado. Las realizaciones ejemplares de dispositivos 110 inalámbricos, nodos 115 de red y otros nodos de red (tales como un controlador de red de radio o un nodo de red central) se describen con más detalle con respecto a las FIGURAS 2, 3 y 8, respectivamente.

Aunque la FIGURA 1 ilustra una disposición particular de la red 100, la presente descripción contempla que las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden aplicarse a una variedad de redes que tienen cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, la red 100 puede incluir cualquier número adecuado de dispositivos 110 inalámbricos y nodos 115 de red, así como cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono fijo). Además, aunque ciertas realizaciones pueden describirse como implementadas en una red de evolución a largo plazo (LTE), las realizaciones pueden implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema de telecomunicaciones que soporte cualquier estándar de comunicación adecuado y utilice cualquier componente adecuado, y son aplicables a cualquier tecnología de acceso de radio (RAT) o sistemas multi-RAT en donde el dispositivo inalámbrico recibe y/o transmite señales (por ejemplo, datos). Por ejemplo, las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden ser aplicables a LTE, LTE-Avanzado, LTE-U UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WiMax, WiFi, otra tecnología de acceso por radio adecuada o cualquier combinación adecuada de una o más tecnologías de acceso por radio. Aunque ciertas realizaciones pueden describirse en el contexto de transmisiones inalámbricas en el enlace descendente, la presente descripción contempla que las diversas realizaciones son igualmente aplicables en el enlace ascendente y viceversa.

Las técnicas para compartir y diferenciar transmisiones UL sin concesiones y basadas en concesiones descritas en el presente documento son aplicables tanto a la operación LAA LTE como a la LTE independiente en canales exentos de licencia. Las técnicas descritas son generalmente aplicables para transmisiones tanto desde nodos 115 de red como desde dispositivos 110 inalámbricos.

La FIGURA 2 es un esquema de bloques de un dispositivo 110 inalámbrico ejemplar para compartir recursos de frecuencia entre transmisiones de UL sin concesión y basadas en concesión, según ciertas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico puede referirse a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunice con un nodo y/o con otro dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicación celular o móvil. Ejemplos de dispositivo 110 inalámbrico incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un PDA (Asistente Digital Personal), un ordenador portátil (por ejemplo, portátil, tableta), un sensor, un módem, un dispositivo MTC/ dispositivo máquina a máquina (M2M), equipo integrado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), dongles USB, un dispositivo con capacidad D2D u otro dispositivo que pueda proporcionar comunicación inalámbrica. Un dispositivo 110 inalámbrico también puede denominarse UE, una estación (STA), un dispositivo o un terminal en algunas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico incluye un transceptor 210, un circuito 220 de procesamiento y una memoria 230. En algunas realizaciones, el transceptor 210 facilita la transmisión de señales inalámbricas y la recepción de señales inalámbricas desde el nodo 115 de red (por ejemplo, a través de la antena 240), el circuito 220 de procesamiento (por ejemplo, que puede incluir uno o más procesadores) ejecuta instrucciones para proporcionar parte o toda la funcionalidad descrita anteriormente como proporcionada por el dispositivo 110 inalámbrico, y la memoria 230 almacena las instrucciones ejecutadas por el circuito 220 de procesamiento.

El circuito 220 de procesamiento puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementado en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones

descritas del dispositivo 110 inalámbrico, tales como las funciones del UE 110 (es decir, dispositivo 110 inalámbrico) descrito aquí. En algunas realizaciones, los circuitos 220 de procesamiento pueden incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), uno o más matrices de puertas programables en campo (FPGA) y/u otra lógica.

La memoria 230 generalmente es operable para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más lógica, reglas, algoritmos, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria 230 incluyen memoria informática (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Sólo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizado por el procesador 220.

Otras realizaciones del dispositivo 110 inalámbrico pueden incluir opcionalmente componentes adicionales más allá de los mostrados en la FIGURA 2 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente). Como solo un ejemplo, el dispositivo 110 inalámbrico puede incluir dispositivos y circuitos de entrada, dispositivos de salida y una o más unidades o circuitos de sincronización, que pueden ser parte del circuito 220 de procesamiento. Los dispositivos de entrada incluyen mecanismos para ingresar datos en el dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, los dispositivos de entrada pueden incluir mecanismos de entrada, tales como un micrófono, elementos de entrada, una pantalla, etc. Los dispositivos de salida pueden incluir mecanismos para generar datos en formato de audio, video y/o copia impresa. Por ejemplo, los dispositivos de salida pueden incluir un altavoz, una pantalla, etc.

La FIGURA 3 ilustra un nodo 115 de red ejemplar para diferenciar transmisiones de UL sin concesión y basadas en concesión que comparten uno o más recursos de frecuencia, según ciertas realizaciones. El nodo 115 de red puede ser cualquier tipo de nodo de red de radio o cualquier nodo de red que se comuniquen con un UE y/o con otro nodo de red. Los ejemplos de nodo 115 de red incluyen un gNB, un eNodeB, un nodo B, una estación base, un punto de acceso inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi), un nodo de baja potencia, una estación transceptora base (BTS), un relé, un relé de control del nodo donante, puntos de transmisión, nodos de transmisión, unidad de RF remota (RRU), cabezal de radio remoto (RRH), nodo de radio de radio multiestándar (MSR) como MSR BS, nodos en un sistema de antena distribuida (DAS), O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT o cualquier otro nodo de red adecuado. Los nodos 115 de red pueden desplegarse a lo largo de la red 100 como un despliegue homogéneo, un despliegue heterogéneo o un despliegue mixto. Un despliegue homogéneo puede describir generalmente un despliegue compuesto por el mismo (o similar) tipo de nodos 115 de red y/o cobertura y tamaños de celda similares y distancias entre sitios. Una implementación heterogénea puede describir generalmente implementaciones que utilizan una variedad de tipos de nodos 115 de red que tienen diferentes tamaños de celda, potencias de transmisión, capacidades y distancias entre sitios. Por ejemplo, una implementación heterogénea puede incluir una pluralidad de nodos de baja potencia colocados a lo largo de un diseño de macrocélula. Los despliegues mixtos pueden incluir una mezcla de partes homogéneas y partes heterogéneas.

El nodo 115 de red puede incluir uno o más del transceptor 310, el circuito 320 de procesamiento (por ejemplo, que puede incluir uno o más procesadores), la memoria 330 y la interfaz 340 de red. En algunas realizaciones, el transceptor 310 facilita la transmisión de señales inalámbricas y la recepción de señales inalámbricas. Desde el dispositivo 110 inalámbrico (por ejemplo, a través de la antena 350), el circuito 320 de procesamiento ejecuta instrucciones para proporcionar parte o toda la funcionalidad descrita anteriormente como proporcionada por un nodo 115 de red, la memoria 330 almacena las instrucciones ejecutadas por el circuito 320 de procesamiento y la interfaz 340 de red comunica señales a componentes de red de sistema, como una puerta de enlace, conmutador, enrutador, Internet, Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), nodos de red central o controladores de red de radio, etc.

Los circuitos 320 de procesamiento pueden incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementado en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del nodo 115 de red, tales como las descritas en el presente documento. En algunas realizaciones, los circuitos 320 de procesamiento pueden incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 330 generalmente es operable para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más lógica, reglas, algoritmos, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria 330 incluyen memoria informática (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Sólo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacene información.

En algunas realizaciones, la interfaz 340 de red está acoplada comunicativamente al circuito 320 de procesamiento y puede hacer referencia a cualquier dispositivo adecuado operable para recibir entrada para el nodo 115 de red, enviar salida desde el nodo 115 de red, realizar el procesamiento adecuado de la entrada o salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 340 de red puede incluir hardware y software apropiados (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.), incluyendo capacidades de conversión de protocolos y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otras realizaciones del nodo 115 de red pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la FIGURA 3 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red de radio, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las soluciones descritas anteriormente). Los distintos tipos diferentes de nodos de red pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurados (por ejemplo, mediante programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso por radio, o pueden representar componentes físicos parcial o totalmente diferentes.

Las FIGURAS 4A-4B ilustran un método ejemplar mediante un nodo 115 de red para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico, según ciertas realizaciones. El método comienza en el paso 400 cuando el nodo 115 de red elige un método para seleccionar el intervalo SPS. Según ciertas realizaciones, los métodos para seleccionar el intervalo SPS pueden incluir uno o más de: un método de selección basado en celdas, un método de selección basado en dispositivos, un método de selección basado en QCI y un método de selección basado en carga.

En el paso 405, se determina si se seleccionó un método de selección basado en celdas en el paso 400. Si se seleccionó un método de selección basado en celdas, el nodo 115 de red usa el mismo intervalo SPS para todos los dispositivos 110 inalámbricos en una celda 125. En una realización particular, si el número de dispositivos inalámbricos en una celda 125 es menor que un umbral, el nodo 115 de red puede decidir usar la selección basada en celdas y asignar el mismo intervalo SPS corto a todos los dispositivos 110 inalámbricos. En una realización particular, el intervalo SPS corto puede ser del orden de 1 ms.

Si no se selecciona el método de selección basado en celdas, el nodo 115 de red puede determinar, en el paso 415, si se seleccionó un método de selección basado en dispositivos en el paso 400. Si se seleccionó un método de selección basado en dispositivos, el nodo 115 de red puede verificar una prioridad de un dispositivo 110 inalámbrico, en el paso 420. En una realización particular, por ejemplo, el nodo 115 de red puede determinar la prioridad del dispositivo inalámbrico basándose en un identificador de perfil de abonado asociado con un usuario del dispositivo inalámbrico.

En el paso 425, se puede determinar si el dispositivo 110 inalámbrico se considera un dispositivo inalámbrico VIP. Si el dispositivo 110 inalámbrico es un dispositivo inalámbrico VIP, el nodo 115 de red puede seleccionar un intervalo SPS más corto que si el dispositivo 110 inalámbrico fuera un dispositivo inalámbrico que no sea VIP. En una realización particular, por ejemplo, el nodo 115 de red puede programar un dispositivo 110 inalámbrico VIP con un intervalo SPS corto de aproximadamente 1 ms. Por el contrario, si el dispositivo 110 inalámbrico no es un dispositivo inalámbrico VIP, el nodo 115 de red puede asignar un intervalo SPS que sea mayor que 1 ms y/o continuar con el paso 435 para determinar si se seleccionó un método de selección basado en QCI en el paso 400.

Si se determina en el paso 435 que se va a utilizar un método de selección basado en QCI, el nodo 115 de red puede determinar si un QCI es un QCI de máxima prioridad en el paso 440. Si el QCI es un QCI más alto, el nodo 115 de red puede seleccionar el Intervalo SPS que corresponde al QCI con la prioridad más alta en el paso 445. Por el contrario, si el QCI no es el QCI de mayor prioridad, el nodo 115 de red puede determinar el intervalo SPS en el paso 450 de la siguiente manera:

$$\text{Intervalo} = \min (\forall \text{ QCI}_{\text{Intervalo}})$$

En otra realización, se pueden asociar una pluralidad de QCI con el dispositivo inalámbrico. Cada uno de los QCI puede estar asociado con un intervalo SPS particular. En este escenario, el nodo 115 de red puede asignar el intervalo SPS seleccionando un intervalo SPS de la pluralidad de intervalos SPS que corresponde a uno particular de la pluralidad de QCI con una prioridad más alta.

Volviendo a la FIGURA 4B, en el paso 455, se puede determinar que se seleccionó un método de selección basado en carga en el paso 400. El nodo 115 de red puede entonces monitorizar los recursos del sistema, en el paso 460. En una realización particular, los recursos del sistema pueden monitorizarse durante una ventana de medición para determinar una medida de recursos disponibles en la celda. El nodo 115 de red puede entonces asignar el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico basándose en la medida de los recursos disponibles en la celda.

En una realización particular reivindicada, el nodo 115 de red puede determinar una cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante un intervalo de tiempo de transmisión. La cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión se puede filtrar a través de la ventana de medición, donde la ventana de medición comprende uno o más intervalos de tiempo de transmisión. En una realización particular, el nodo 115 de red puede

determinar la medida de los recursos disponibles en la celda basándose en una diferencia entre una cantidad total de recursos utilizados durante uno o más intervalos de tiempo de transmisión de la ventana de medición y una cantidad de recursos filtrados a lo largo del ventana de medición.

Según determinadas realizaciones, los recursos utilizados se pueden comparar con al menos un umbral. Por ejemplo, en una realización particular, una medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrados a través de la ventana de medición se puede comparar con un umbral. Si la medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrado a través de la ventana de medición es menor que un umbral, se selecciona un primer intervalo SPS. Por el contrario, si la medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrado a través de la ventana de medición no es menor que el umbral, se selecciona un segundo intervalo SPS.

Como otro ejemplo, en una realización particular, los recursos utilizados se pueden comparar con múltiples umbrales en los pasos 465-485 y el intervalo SPS se puede seleccionar basándose en el umbral apropiado. Por ejemplo, en el paso 465, la cantidad real de recursos utilizados puede compararse con un primer umbral, que puede ser un umbral muy bajo. Si se determina en el paso 465 que los recursos utilizados son inferiores al umbral muy bajo, el nodo 115 de red puede seleccionar un primer intervalo SPS en el paso 470.

Sin embargo, si en cambio se determina que los recursos utilizados son mayores o iguales que el primer umbral, el método puede continuar con el paso 475, en una realización particular. En el paso 475, el nodo 115 de red puede comparar los recursos utilizados con un segundo umbral, que puede ser un umbral bajo. Si se determina en el paso 475 que los recursos utilizados son menores que el segundo umbral, se puede seleccionar un segundo intervalo SPS en el paso 480.

Sin embargo, si se determina que los recursos utilizados son mayores o iguales que el segundo umbral, el método puede continuar con el paso 485, en una realización particular. En el paso 485, el nodo 115 de red puede comparar los recursos utilizados con un tercer umbral, que puede ser un umbral medio, en una realización particular. Si los recursos utilizados son menores que el tercer umbral, se puede seleccionar un tercer intervalo SPS en el paso 490.

Sin embargo, si se determina que los recursos utilizados son mayores o iguales que el tercer umbral, el método puede continuar con el paso 492, en una realización particular. En el paso 492, el nodo 115 de red puede determinar si los recursos utilizados son menores o iguales a un cuarto umbral, que puede ser un umbral alto. Si el nodo 115 de red determina que los recursos utilizados son menores que el cuarto umbral, el nodo 115 de red puede seleccionar un cuarto intervalo en el paso 494. Por el contrario, si el nodo 115 de red determina que los recursos utilizados son mayores o iguales que el cuarto umbral, la red el nodo 115 puede seleccionar un quinto intervalo en el paso 496.

Se pueden realizar varias modificaciones al método. Por ejemplo, ciertas realizaciones pueden comprender más o menos acciones, y las acciones pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Como otro ejemplo, aunque la FIGURA 4 representa los diversos métodos de selección que se realizan de forma alternativa (es decir, la selección basada en dispositivos se realiza sólo si no se realiza la selección basada en celdas), se reconoce que el nodo 115 de red puede seleccionar el intervalo SPS usando cualquier combinación de selección basada en celdas, selección basada en dispositivos, selección basada en QCI y/o selección basada en carga. Por ejemplo, el nodo 115 de red puede realizar los pasos 420-430, que están asociados con el método de selección basado en dispositivo, y los pasos 440, que están asociados con el método de selección basado en QCI, y asignar el intervalo SPS en función de ambos métodos de selección.

En una realización particular, un nodo 115 de red puede asignar pesos a los diferentes métodos de selección que se utilizan. Por ejemplo, un nodo 115 de red puede realizar tanto una selección basada en UE como una selección basada en carga, pero darle más peso a la selección basada en UE. Otro nodo 115 de red puede dar más peso a la selección basada en carga.

Se reconoce además que el intervalo SPS puede asignarse dinámicamente. Por lo tanto, el nodo 115 de red puede realizar algunos o todos los pasos ilustrados en la FIGURA 4 para determinar un intervalo SPS. Sin embargo, si el tráfico en la celda 125 cambia o la carga en el nodo 115 de red cambia, el nodo 115 de red puede asignar un nuevo intervalo SPS basado en los cambios.

La FIGURA 5 ilustra un ejemplo de distribución de recursos de frecuencia-tiempo cuando se asignan diferentes intervalos SPS a diferentes dispositivos inalámbricos en una celda, según ciertas realizaciones. Como se representa, el nodo 115 de red asigna recursos a tres UE. En un primer y tercer intervalos de tiempo, los recursos se dividen entre UE1 y UE2. Sin embargo, en el segundo y cuarto intervalos de tiempo, los recursos se dividen entre UE1 y UE3. Por lo tanto, al UE1 se le asigna un intervalo SPS corto de 1 ms, y tanto al UE2 como al UE3 se les asigna un intervalo SPS corto de 2 ms. Al soportar diferentes intervalos de SPS para diferentes UE, los recursos pueden ser compartidos en el tiempo por más UE en el sistema.

La FIGURA 6 ilustra otro método de ejemplo mediante un nodo de red para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo 110 inalámbrico, según ciertas realizaciones. El método comienza

en el paso 610 cuando el nodo 115 de red determina el criterio para seleccionar el intervalo SPS para el dispositivo 110 inalámbrico. Según ciertas realizaciones, el criterio está asociado con al menos uno de un requisito de QoS del dispositivo inalámbrico y una utilización de recursos por el nodo de la red.

5 En una realización particular, el criterio está asociado con una prioridad del dispositivo inalámbrico, y el nodo 115 de red puede asignar el intervalo SPS basándose en la prioridad del dispositivo inalámbrico.

En el paso 620, el nodo 115 de red asigna el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico basándose en el criterio,

10 En una realización particular, el método puede incluir además determinar si el dispositivo 110 inalámbrico es un dispositivo inalámbrico VIP. En una realización particular, la prioridad del dispositivo 110 inalámbrico puede determinarse basándose en un identificador de perfil de abonado asociado con un usuario del dispositivo 110 inalámbrico. Según ciertas realizaciones, si el dispositivo 110 inalámbrico es un dispositivo inalámbrico VIP, el nodo 115 de red puede asignar un intervalo SPS más corto. Por el contrario, si el dispositivo 110 inalámbrico no es un dispositivo inalámbrico VIP, el nodo 115 de red puede asignar un intervalo SPS más largo. En una realización particular, el intervalo SPS más corto puede ser del orden de 1 ms.

15 En una realización particular, el criterio puede estar asociado con un QCI, y el nodo 115 de red puede funcionar además para determinar al menos un QCI asociado con el dispositivo 110 inalámbrico. El nodo de red puede entonces asignar el intervalo SPS al dispositivo 110 inalámbrico basándose en al menos un QCI asociado con el dispositivo 110 inalámbrico.

20 En una realización particular, el dispositivo 110 inalámbrico puede estar asociado con una pluralidad de QCI, y cada QCI puede estar asociado con uno respectivo de una pluralidad de intervalos SPS. El nodo 115 de red puede seleccionar un intervalo SPS que corresponda a uno particular de la pluralidad de QCI con la máxima prioridad al asignar el intervalo SPS.

25 En una realización particular, el criterio puede estar asociado con la utilización de recursos por parte del nodo de red, y el nodo 115 de red puede operar para monitorizar los recursos del sistema durante una ventana de medición para determinar una medida de los recursos disponibles en la celda 125. El nodo 115 de red puede asignar el intervalo SPS en función de la medida de recursos disponibles en la celda.

30 Por ejemplo, en una realización particular, el nodo 115 de red puede determinar una cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos 110 inalámbricos programados en la celda 125 durante un intervalo de tiempo de transmisión. El nodo 115 de red puede filtrar la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos 110 inalámbricos programados en la celda 125 durante el intervalo de tiempo de transmisión a lo largo de la ventana de medición. La ventana de medición puede incluir uno o más intervalos de tiempo de transmisión. En una realización particular, el nodo 115 de red puede determinar la medida de los recursos disponibles en la celda 125 basándose en una diferencia entre el promedio disponible durante el período de medición y la cantidad filtrada de recursos utilizados durante la ventana de medición.

35 En otra realización ejemplar, el nodo 115 de red puede comparar una medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos 110 inalámbricos programados en la celda 125 filtrados a través de la ventana de medición hasta un umbral. Si la medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos 110 inalámbricos programados en la celda 125 durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrado a través de la ventana de medición es menor que un umbral, el nodo 115 de red puede seleccionar un primer intervalo SPS. Por el contrario, si la medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos 110 inalámbricos programados en la celda 125 durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrado a través de la ventana de medición no es menor que el umbral, el nodo 115 de red puede seleccionar un segundo intervalo SPS.

40 En aún otra realización ejemplar, el nodo 115 de red puede comparar la medida de los recursos disponibles en la celda 125 con una pluralidad de umbrales que están asociados cada uno con uno seleccionado de una pluralidad de intervalos SPS. Por ejemplo, un intervalo SPS más corto puede estar asociado con un umbral más alto y un intervalo SPS más largo puede estar asociado con un umbral más bajo.

45 En algún momento, el nodo 115 de red puede determinar que los requisitos de QoS del dispositivo 110 inalámbrico o la utilización de recursos por parte del nodo 115 de red han cambiado desde la asignación del intervalo SPS. El nodo 115 de red puede entonces ajustar el intervalo SPS para el dispositivo 110 inalámbrico en respuesta a determinar que al menos uno de los requisitos de QoS del dispositivo 110 inalámbrico o la utilización de recursos por el nodo 115 de red ha cambiado.

50 En ciertas realizaciones, el método para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico. La FIGURA 7 ilustra un dispositivo informático virtual ejemplar para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo inalámbrico, según ciertas realizaciones. En ciertas realizaciones, el dispositivo 600 informático virtual puede incluir módulos para realizar pasos similares a los descritos anteriormente con respecto al método ilustrado y descrito en la FIGURA 6. Por ejemplo, el dispositivo 700 informático virtual puede incluir un módulo 710 determinante, un módulo 720 de asignación, y cualquier otro módulo adecuado para seleccionar un intervalo SPS para un tipo de transmisión sin concesión desde un dispositivo 110 inalámbrico. En

algunas realizaciones, uno o más de los módulos pueden implementarse usando circuitos 320 de procesamiento de la FIGURA 3. En ciertas realizaciones, las funciones de dos o más de los diversos módulos se pueden combinar en un solo módulo.

- 5 El módulo 710 de determinación puede realizar ciertas de las funciones de determinación del dispositivo 700 informático virtual. Por ejemplo, en una realización particular, el módulo 710 de determinación puede determinar el criterio para seleccionar el intervalo SPS para el dispositivo 110 inalámbrico.

El módulo 720 de asignación puede realizar ciertas de las funciones de asignación del dispositivo 700 informático virtual. Por ejemplo, en una realización particular, el módulo 720 de asignación puede asignar el intervalo SPS al dispositivo 110 inalámbrico basándose en el criterio.

- 10 Otras realizaciones del dispositivo 700 informático virtual pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la FIGURA 7 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las soluciones descritas anteriormente). Los distintos tipos diferentes de dispositivos inalámbricos pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero
15 configurados (por ejemplo, mediante programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso por radio, o pueden representar componentes físicos parcial o totalmente diferentes.

- La FIGURA 8 ilustra un ejemplo de controlador de red de radio o nodo 800 de red central, según ciertas realizaciones. Ejemplos de nodos de red pueden incluir un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte de servicio GPRS (SGSN), una entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación
20 base (BSC), etc. El controlador de red de radio o nodo de red central incluye circuitos 810 de procesamiento (por ejemplo, que pueden incluir uno o más procesadores), interfaz 820 de red y memoria 830. En algunas realizaciones, los circuitos 810 de procesamiento ejecutan instrucciones para proporcionar parte o toda la funcionalidad descrita anteriormente proporcionada por el nodo de red, la memoria 830 almacena las instrucciones ejecutadas por el circuito 810 de procesamiento, y la interfaz 820 de red comunica señales a cualquier nodo adecuado, tal como una puerta de enlace, conmutador, enrutador, Internet, Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), nodos 115 de red, controladores de red de radio o nodos de red central, etc.
25

- Los circuitos 810 de procesamiento pueden incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementado en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del controlador de red de radio o nodo de red central. En algunas realizaciones, los circuitos 810
30 de procesamiento pueden incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

- La memoria 830 generalmente es operable para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más lógica, reglas, algoritmos, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria 830 incluyen memoria informática (por ejemplo,
35 Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Sólo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacene información.

- En algunas realizaciones, la interfaz 820 de red está acoplada comunicativamente al circuito 810 de procesamiento y
40 puede referirse a cualquier dispositivo adecuado operable para recibir entrada para el nodo de red, enviar salida desde el nodo de red, realizar procesamiento adecuado de la entrada o salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 820 de red puede incluir hardware y software apropiados (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.), incluyendo capacidades de conversión de protocolos y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

- 45 Otras realizaciones del nodo de red pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la FIGURA 8 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

- La FIGURA 9 ilustra esquemáticamente una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a
50 ordenador principal, según ciertas realizaciones. Según una realización, un sistema de comunicación incluye una red 3210 de telecomunicaciones, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red 3211 de acceso, tal como una red de acceso por radio, y una red 3214 central. La red 3211 de acceso comprende una pluralidad de estaciones 3212a, 3212b, 3212c base, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbrico, definiendo cada una un área 3213a, 3213b, 3213c de cobertura correspondiente. Cada estación 3212a, 3212b, 3212c
55 base se puede conectar a la red 3214 central a través de una conexión 3215 cableada o inalámbrica. Un primer equipo de usuario (UE) 3291 ubicado en el área 3213c de cobertura está configurado para conectarse de forma inalámbrica o ser localizado por el correspondiente estación 3212c base. Un segundo UE 3292 en el área 3213a de cobertura se puede conectar de forma inalámbrica a la estación 3212a base correspondiente. Si bien en este ejemplo se ilustra una

pluralidad de UE 3291, 3292, las realizaciones reveladas son igualmente aplicables a una situación en donde un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se está conectando a la estación 3212 base correspondiente.

La propia red 3210 de telecomunicaciones está conectada a un ordenador 3230 principal, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador 3230 principal puede estar bajo propiedad o control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 3221, 3222 entre la red 3210 de telecomunicaciones y el ordenador 3230 principal pueden extenderse directamente desde la red 3214 central al ordenador 3230 principal o pueden pasar a través de una red 3220 intermedia opcional. La red 3220 intermedia puede ser una de, o una combinación de más de una red pública, privada o alojada; la red 3220 intermedia, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red 3220 intermedia puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la FIGURA 9 en su conjunto permite la conectividad entre uno de los UE 3291, 3292 conectados y el ordenador 3230 principal. La conectividad puede describirse como una conexión 3250 encima-de-todo (OTT). El ordenador 3230 principal y los UE 3291, 3292 conectados están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión 3250 OTT, utilizando la red 3211 de acceso, la red 3214 central, cualquier red 3220 intermedia y posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión 3250 OTT puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión 3250 OTT desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, una estación 3212 base puede no ser informada o no necesita ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan desde un ordenador 3230 principal para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE 3291 conectado. La estación 3212 no necesita ser consciente del encaminamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 3291 hacia el ordenador 3230 principal.

La FIGURA 10 es un diagrama de bloques generalizado de un ordenador principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica, según ciertas realizaciones. Implementaciones ejemplares, según una realización, del UE, estación base y ordenador principal analizadas en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la FIGURA 9. En un sistema 1100 de comunicación, un ordenador 3110 principal comprende hardware 3115 que incluye una interfaz 3316 de comunicación configurado para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1100 de comunicación. El ordenador 3110 principal comprende además circuitos 3318 de procesamiento, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, el circuito 3318 de procesamiento puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador 3110 principal comprende además software 3311, que está almacenado o accesible por el ordenador 3110 principal y ejecutable mediante el circuito 3318 de procesamiento. El software 3311 incluye una aplicación 3312 principal. La aplicación 3312 principal puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como un UE 3330 que se conecta a través de una conexión 3350 OTT que termina en el UE 3330 y el ordenador 3110 principal. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación 3312 principal puede proporcionar datos de usuario que se transmiten usando la conexión 3350 OTT.

El sistema 1100 de comunicación incluye además una estación 3320 base proporcionada en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 3325 que le permite comunicarse con el ordenador 3110 principal y con el UE 3330. El hardware 3325 puede incluir una interfaz 3326 de comunicación para configurar y mantener una conexión cableada inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 1100 de comunicación, así como una interfaz 3327 de radio para configurar y mantener al menos una conexión 3370 inalámbrica con un UE 3330 ubicado en un área de cobertura (no mostrado en la FIGURA 10) servida por la estación 3320 base. La interfaz 3326 de comunicación puede configurarse para facilitar una conexión 3360 a el ordenador 3110 principal. La conexión 3360 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la FIGURA 10) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización mostrada, el hardware 3325 de la estación 3320 base incluye además circuitos 3328 de procesamiento, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación 3320 base tiene además el software 3321 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

El sistema 1100 de comunicación incluye además el UE 3330 ya mencionado. Su hardware 3335 puede incluir una interfaz 3337 de radio configurada para configurar y mantener una conexión 3370 inalámbrica con una estación base que presta servicio a un área de cobertura en donde se encuentra actualmente el UE 3330. El hardware 3335 del UE 3330 incluye además circuitos 3338 de procesamiento, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 3330 comprende además software 3331, que está almacenado en el UE 3330 o accesible por él y ejecutable mediante el circuito 3338 de procesamiento. El software 3331 incluye una aplicación 3332 de cliente. La aplicación 3332 de cliente puede ser operable para proporcionar un servicio a un ser humano o usuario no humano a través del UE 3330, con el soporte

del ordenador 3110 principal. En el ordenador 3110 principal, una aplicación 3312 principal en ejecución puede comunicarse con la aplicación 3332 cliente en ejecución a través de la conexión 3350 OTT que termina en el UE 3330 y el ordenador 3110 principal. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación 3332 cliente puede recibir datos de solicitud desde la aplicación 3312 principal y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión 3350 OTT puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos del usuario. La aplicación 3332 cliente puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Se observa que el ordenador 3110 principal, la estación 3320 base y el UE 3330 ilustrados en la FIGURA 10 pueden ser idénticos al ordenador 3230 principal, una de las estaciones 3212a, 3212b, 3212c base y uno de los UE 3291, 3292 de la FIGURA 9, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la FIGURA 10 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la FIGURA 9.

En la FIGURA 10, la conexión 3350 OTT se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador 3110 principal y el equipo 3330 de usuario a través de la estación 3320 base, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede configurarse para ocultarse del UE 3330 o del proveedor de servicios que opera el ordenador 3110 principal, o ambos. Mientras la conexión 3350 OTT está activa, la infraestructura de red puede tomar además decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración de equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

La conexión 3370 inalámbrica entre el UE 3330 y la estación 3320 base está según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 3330 usando la conexión 3350 OTT, en donde la conexión 3370 inalámbrica forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la velocidad de datos y/o la latencia y, por tanto, proporcionar beneficios tales como un menor tiempo de espera del usuario, una restricción relajada del tamaño de los archivos y una mejor capacidad de respuesta.

Se puede proporcionar un procedimiento de medición con el fin de monitorizar la velocidad de datos, la latencia y otros factores en donde mejoran una o más realizaciones. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión 3350 OTT entre el ordenador 3110 principal y el UE 3330, en respuesta a variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión 3350 OTT se pueden implementar en el software 3311 del ordenador 3110 principal o en el software 3331 del UE 3330, o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden implementarse en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión 3350 OTT; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitorizadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 3311, 3331 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión 3350 OTT puede incluir formato de mensaje, configuraciones de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación 3320 base, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación 3320 base. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE patentada que facilita las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del ordenador 3110 principal. Las mediciones pueden implementarse porque el software 3311, 3331 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "ficticios", utilizando la conexión 3350 OTT mientras monitoriza tiempos de propagación, errores, etc.

La FIGURA 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGURAS 9 y 10. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIGURA 11. En un primer paso 3310 del método, el ordenador principal proporciona datos del usuario. En un subpaso 3411 opcional del primer paso 3310, el ordenador principal proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación principal. En un segundo paso 3320, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos del usuario al UE. En un tercer paso 3330 opcional, la estación base transmite al UE los datos del usuario que se transportaron en la transmisión que inició el ordenador principal, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En un cuarto paso 3340 opcional, el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación principal ejecutada por el ordenador principal.

La FIGURA 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, según una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGURAS 9 y 10. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIGURA 12. En un primer paso 3510 del método, el ordenador principal proporciona datos del usuario. En un subpaso opcional (no mostrado), el ordenador principal proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación principal. En un segundo paso 3520, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, según las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En un tercer paso 3530 opcional, el UE recibe los datos del usuario transportados en la transmisión.

- 5 Se pueden realizar modificaciones, adiciones u omisiones a los sistemas y aparatos descritos en este documento sin apartarse del alcance de la descripción. Los componentes de los sistemas y aparatos podrán estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden ser realizadas por más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden realizar usando cualquier lógica adecuada que comprenda software, hardware y/u otra lógica. Tal como se utiliza en este documento, "cada uno" se refiere a cada miembro de un conjunto o cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

ABREVIATURAS

Abreviatura Explicación

3GPP	Proyecto de Asociación de 3ª Generación
5G	5ª Generación
BER	Tasa de Error de Bit
C-MTC	MTC crítico (también conocido como Comunicación Ultra Confiable y de Baja Latencia (URLLC).)
CP	Prefijo Cíclico
DMRS	Señal de Referencia de Demodulación
eNB	NodoB Evolucionado
gNB	El término para una estación base de radio en NR (correspondiente a eNB en LTE).
ID	Identidad/Identificador
IE	Elemento de Información
IM	Modulación del Índice
LTE	Evolución a Largo Plazo
MIB	Bloque de Información Maestra
MIMO	Múltiples Entradas Múltiples Salidas
ml	Detección de Máxima Probabilidad
MSG	Mensaje
M-MTC	MTC masivo
MTC	Comunicación tipo máquina
NGC	Núcleo de próxima generación
NR	Nueva Radio (El término utilizado para la interfaz de radio 5G y la red de acceso de radio en los informes técnicos y las especificaciones estándar en donde está trabajando el 3GPP).
OFDM	Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal
PBCH	Canal de Transmisión Física
PCI	Identidad Celular Física

PDCCH	Canal de Control de Enlace Descendente Físico
PDSCH	Canal Compartido de Enlace Descendente Físico
PLMN	Red Móvil Pública Terrestre
PRACH	Canal Físico de Acceso Aleatorio
PSS	Señal de Sincronización Primaria
QAM	Modulación de Amplitud de Cuadratura
QCL	Cuasi-Co-ubicado
RA	Acceso Aleatorio
RAN	Red de Acceso Aleatorio
RAR	Respuesta de Acceso Aleatorio
RMSI	Información Mínima Restante del Sistema
RRC	Control de Recursos de Radio
SFN	Red de Frecuencia Única
SI	Información del Sistema
SIB	Bloque de Información del Sistema
SM	Modulación Espacial
SNR	Relación Señal-Ruido
SS	Señal de Sincronización
SSS	Señal de Sincronización Secundaria
TRP	Punto de Transmisión/Recepción
UE	Equipo de Usuario
UL	Enlace Ascendente

REIVINDICACIONES

1. Un método por parte de un nodo (115) de red para seleccionar un intervalo SPS de programación semipersistente para un dispositivo (110) inalámbrico en una celda (125) atendida por el nodo de red, comprendiendo el método:
5 determinar (610) el criterio para seleccionar el intervalo SPS para el dispositivo (110) inalámbrico, estando asociado el criterio con:
una utilización de recursos por parte del nodo de red; y
asignar (620) el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico basándose en el criterio
10 en donde el criterio está asociado con la utilización de recursos por parte del nodo de red, y el método comprende además monitorizar los recursos del sistema durante una ventana de medición para determinar una medida de los recursos disponibles en la celda, y en donde asignar el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico comprende asignar el intervalo SPS basado en la medida de recursos disponibles en la celda,
en donde los recursos del sistema de monitorización comprenden:
determinar una cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante un intervalo de tiempo de transmisión; y
15 filtrar la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión a través de la ventana de medición, en donde la ventana de medición comprende uno o más intervalos de tiempo de transmisión.
2. El método de la reivindicación 1, en donde:
el criterio está asociado con una prioridad del dispositivo inalámbrico, y
20 el intervalo SPS se asigna según la prioridad del dispositivo inalámbrico.
3. El método de la reivindicación 2, que comprende además determinar si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo inalámbrico VIP, y en donde asignar el intervalo SPS comprende:
asignar un intervalo SPS más corto si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo inalámbrico VIP; y
asignar un intervalo SPS más largo si el dispositivo inalámbrico no es un dispositivo inalámbrico VIP.
- 25 4. El método de la reivindicación 3, en donde el intervalo SPS más corto es para un intervalo de tiempo de 1 ms.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además determinar la prioridad del dispositivo inalámbrico basándose en un identificador de perfil de abonado asociado con un usuario del dispositivo inalámbrico.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el criterio está asociado con un QCI de identificador de clase de calidad de servicio, y el método comprende además determinar al menos un QCI asociado con el
30 dispositivo inalámbrico, y en donde asignar el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico. El dispositivo comprende asignar el intervalo SPS basándose en al menos un QCI asociado con el dispositivo inalámbrico.
7. El método de la reivindicación 6, en donde:
una pluralidad de QCI están asociados con el dispositivo inalámbrico,
cada uno de la pluralidad de QCI está asociado con uno respectivo de una pluralidad de intervalos SPS, y
35 asignar el intervalo SPS comprende seleccionar un intervalo SPS de la pluralidad de intervalos SPS que corresponde a uno particular de la pluralidad de QCI con la máxima prioridad.
8. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
comparar una medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrados a través de la ventana de medición hasta un umbral;
40 si la medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrado a través de la ventana de medición es menor que un umbral, seleccionar un primer intervalo SPS; y
si la medida de la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión filtrado a través de la ventana de medición no es menor que el umbral,
45 seleccionar un segundo intervalo SPS.

9. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:

comparar la medida de recursos disponibles en la celda con una pluralidad de umbrales, estando asociado cada uno de la pluralidad de umbrales con uno seleccionado de una pluralidad de intervalos SPS, y en donde un intervalo SPS más corto está asociado con un umbral más alto y un SPS más largo. El intervalo está asociado con un umbral más bajo.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende, además:

determinar que los requisitos de QoS del dispositivo inalámbrico o la utilización de recursos por parte del nodo de red han cambiado desde la asignación del intervalo SPS; y ajustar el intervalo SPS para el dispositivo inalámbrico en respuesta a determinar que al menos uno de los requisitos de QoS del dispositivo inalámbrico o la utilización de recursos por parte del nodo de red ha cambiado

11. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario UE, comprendiendo el método:

en el ordenador principal, proporcionar datos del usuario; y

en el ordenador principal, iniciar una transmisión que transporta los datos del usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base, en donde la estación base realiza

determinar (610) criterio para seleccionar el intervalo SPS para el UE, estando asociado el criterio con

una utilización de recursos por parte de la estación base; y

asignar (620) el intervalo SPS al UE basándose en el criterio

en donde el criterio está asociado con la utilización de recursos por parte del nodo de red, y el método comprende además monitorizar los recursos del sistema durante una ventana de medición para determinar una medida de los recursos disponibles en la celda, y en donde asignar el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico comprende asignar el intervalo SPS basado en la medida de recursos disponibles en la celda,

en donde los recursos del sistema de monitorización comprenden:

determinar una cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante un intervalo de tiempo de transmisión; y

filtrar la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión a través de la ventana de medición, en donde la ventana de medición comprende uno o más intervalos de tiempo de transmisión.

12. Un nodo (115) de red para seleccionar un intervalo SPS de programación semipersistente para un dispositivo (110) inalámbrico en una celda (125) atendida por el nodo de red, comprendiendo el método:

una memoria (330) que almacena instrucciones; y

circuito (320) de procesamiento configurado para ejecutar las instrucciones para hacer que el nodo de red:

determine el criterio para seleccionar el intervalo SPS para el dispositivo (110) inalámbrico, estando asociado el criterio con una utilización de recursos por parte del nodo de red; y

asigne el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico según el criterio,

donde el criterio está asociado con la utilización de recursos por parte del nodo de red; y

el circuito de procesamiento está configurado además para ejecutar las instrucciones para hacer que el nodo de red monitorice los recursos del sistema (460) durante una ventana de medición para determinar una medida de los recursos disponibles en la celda; y

asignar el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico comprende asignar el intervalo SPS basándose en la medida de recursos disponibles en la celda,

en donde los recursos del sistema de monitorización comprenden:

determinar una cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante un intervalo de tiempo de transmisión; y

filtrar la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión a través de la ventana de medición, en donde la ventana de medición comprende uno o más intervalos de tiempo de transmisión.

13. Un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal que comprende:

- 5 circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y
una interfaz de comunicación configurada para enviar los datos del usuario a una red celular para su transmisión a un equipo de usuario UE,

en donde la red celular comprende una estación base que tiene una interfaz de radio y un circuito de procesamiento, el circuito de procesamiento de la estación base está configurado para:

- 10 determinar el criterio para seleccionar el intervalo SPS para el UE, estando asociado el criterio con
una utilización de recursos por parte de la estación base; y
asignar el intervalo SPS al UE según el criterio,

donde el criterio está asociado con la utilización de recursos por parte del nodo de red; y

- 15 el circuito de procesamiento está configurado además para ejecutar las instrucciones para hacer que el nodo de red monitorice los recursos del sistema (460) durante una ventana de medición para determinar una medida de los recursos disponibles en la celda; y

asignar el intervalo SPS al dispositivo inalámbrico comprende asignar el intervalo SPS basándose en la medida de recursos disponibles en la celda,

en donde los recursos del sistema de monitorización comprenden:

- 20 determinar una cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante un intervalo de tiempo de transmisión; y

filtrar la cantidad real de recursos utilizados por todos los dispositivos inalámbricos programados en la celda durante el intervalo de tiempo de transmisión a través de la ventana de medición, en donde la ventana de medición comprende uno o más intervalos de tiempo de transmisión.

25

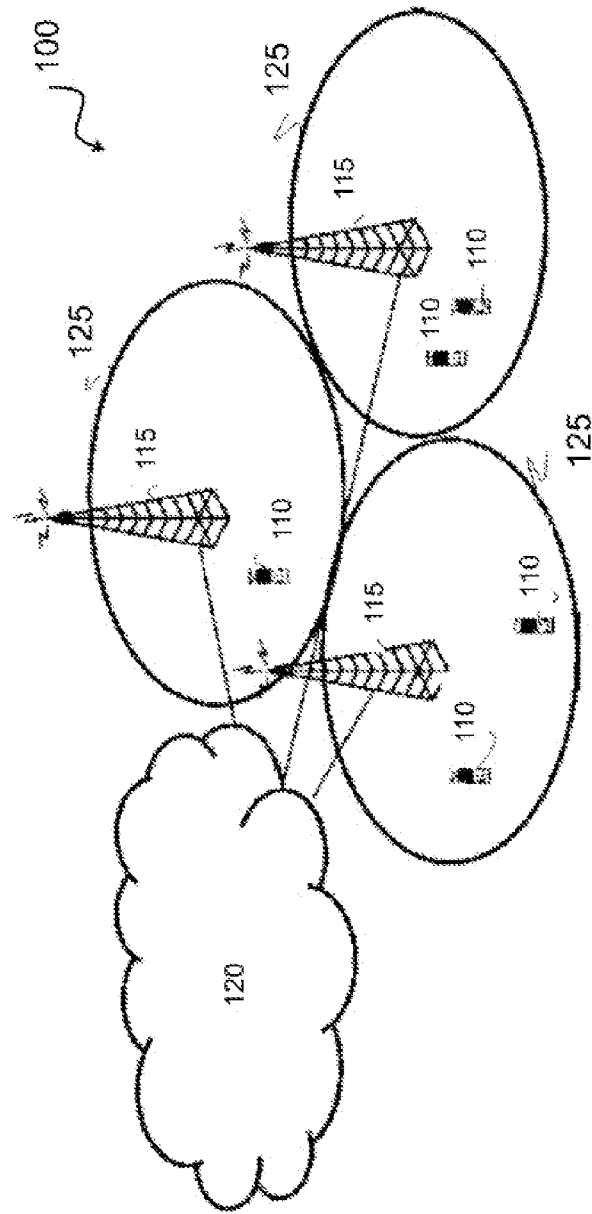


FIGURA 1

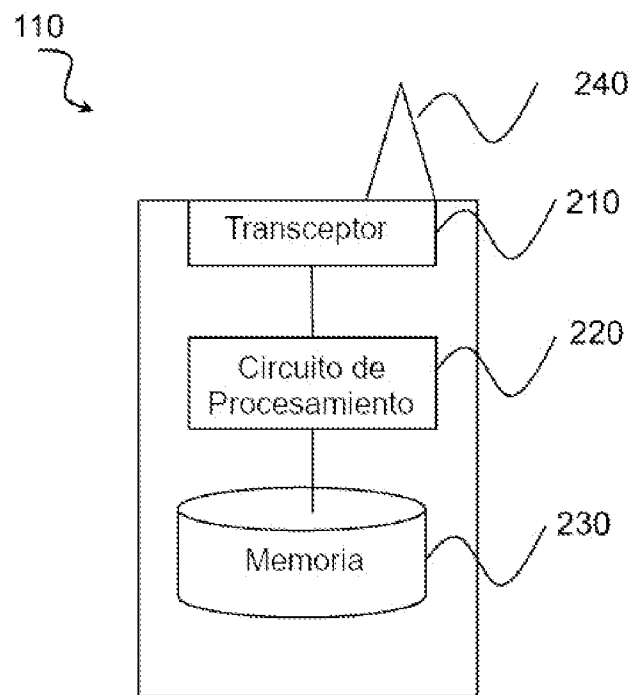


FIGURA 2

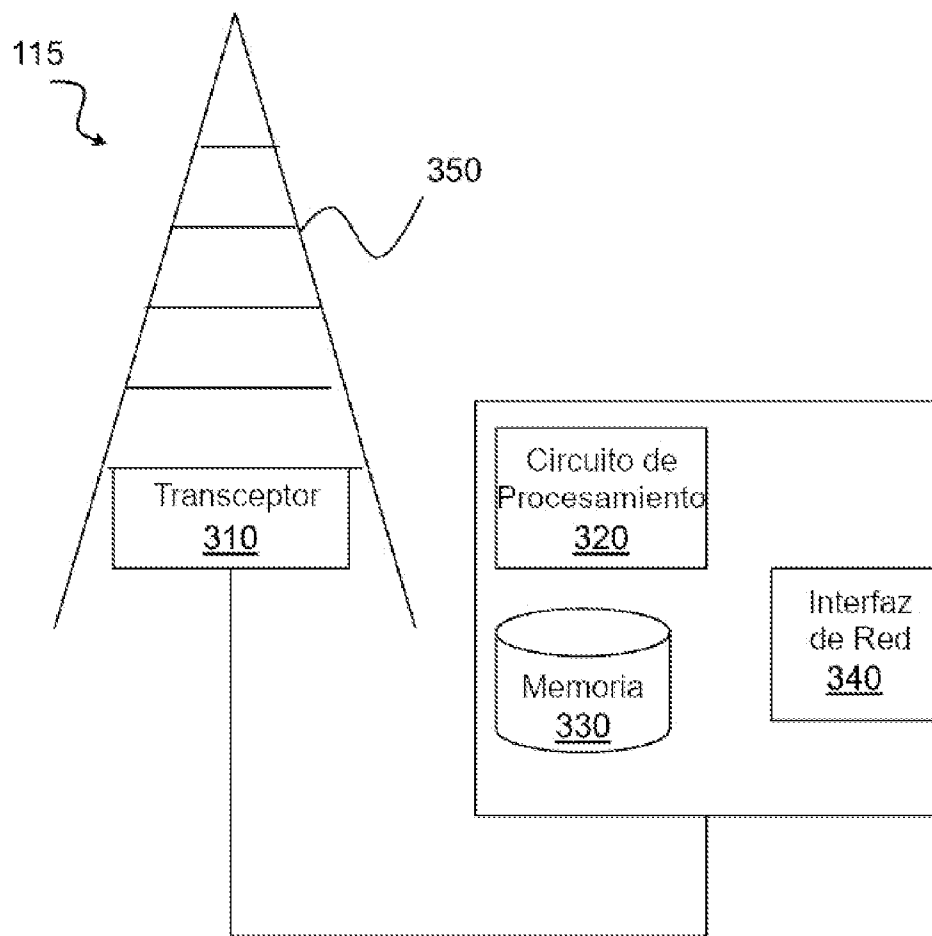
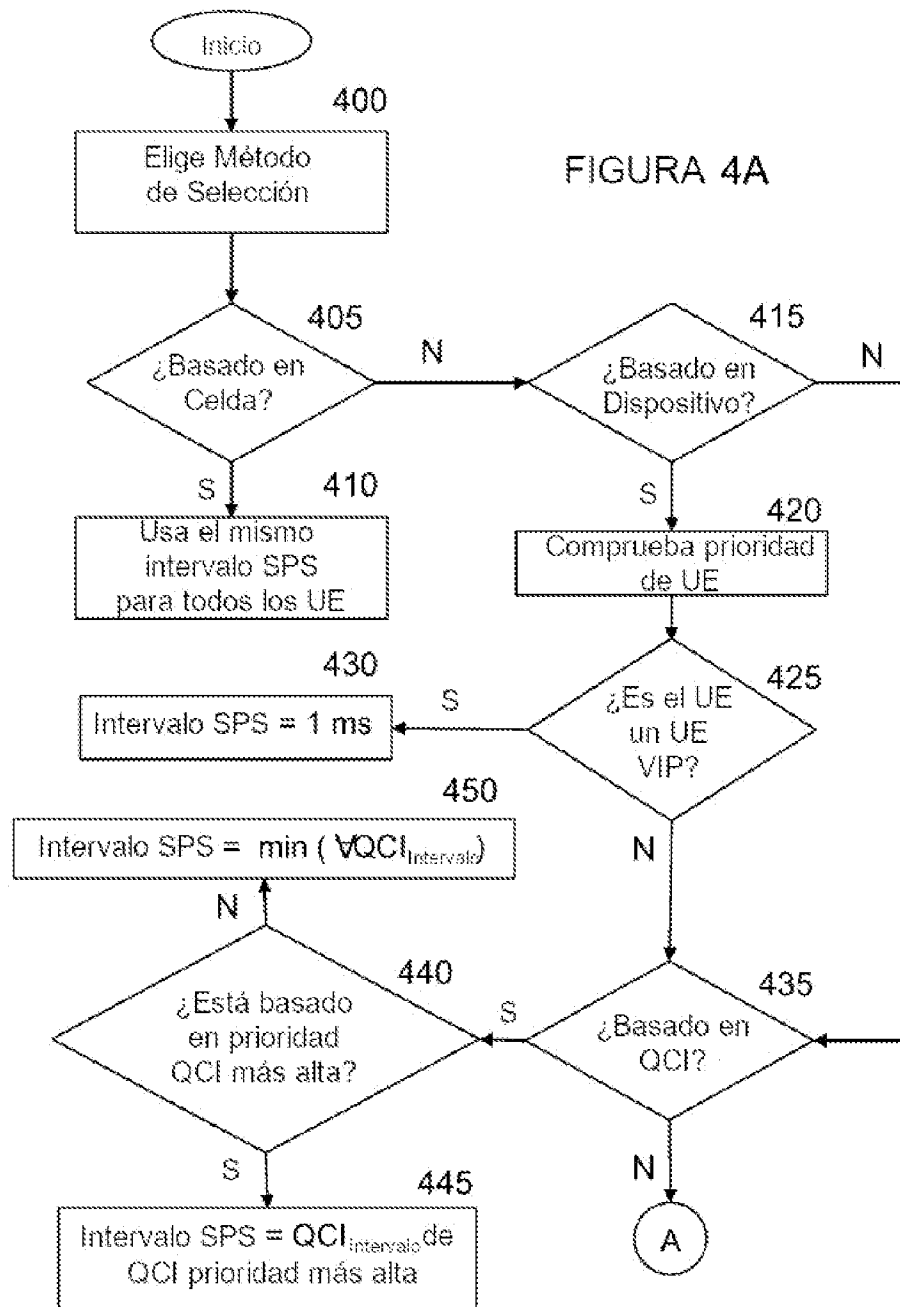


FIGURA 3



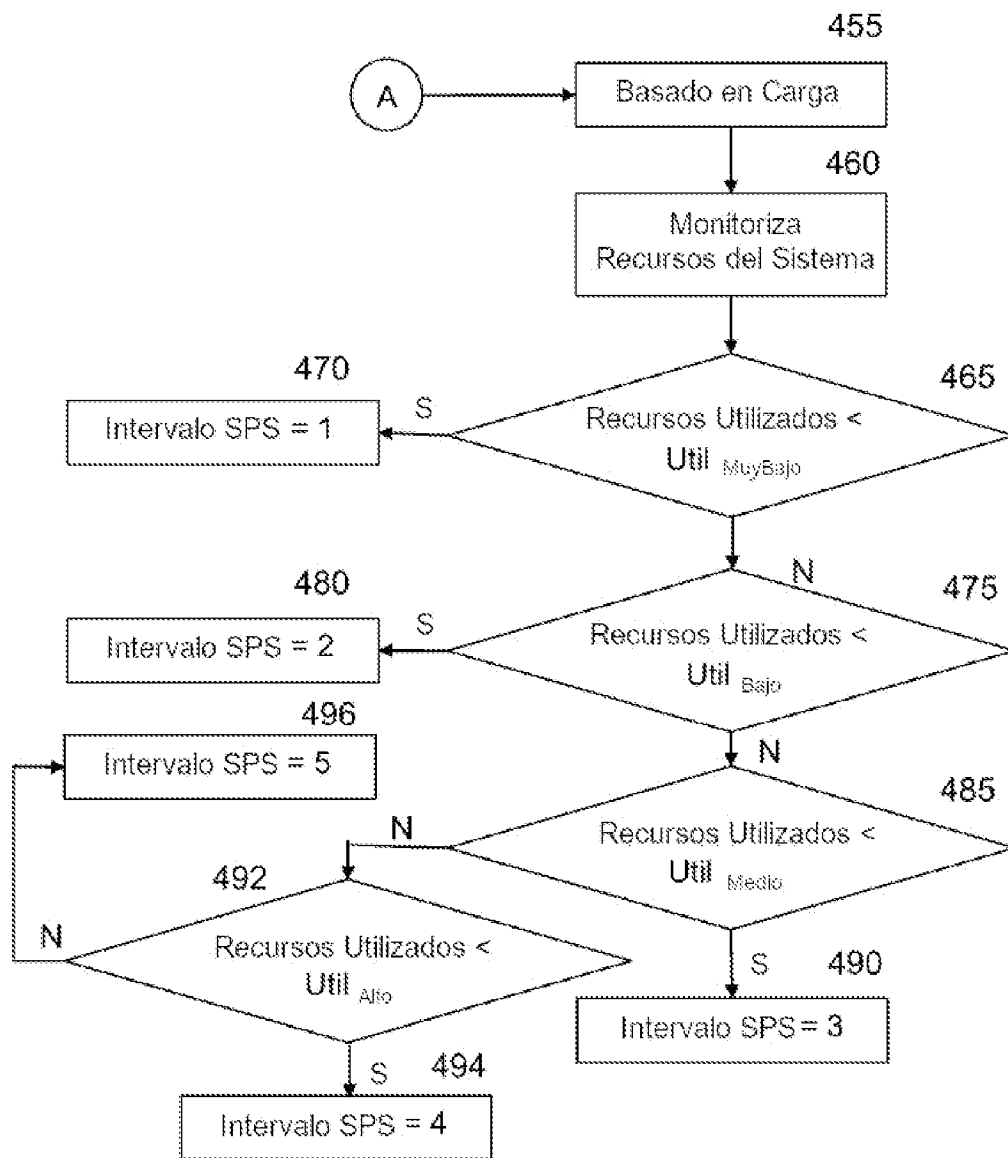


FIGURA 4B

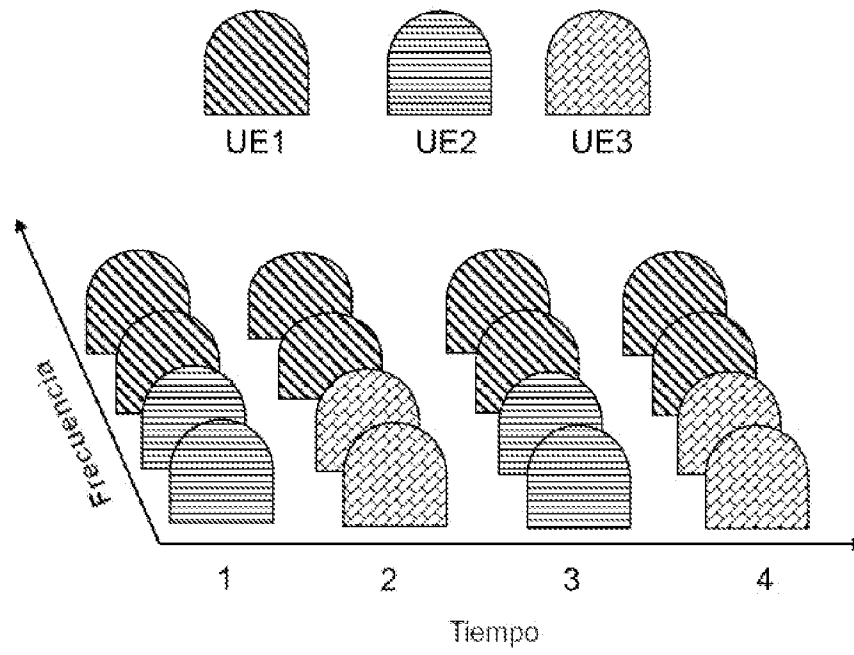


FIGURA 5

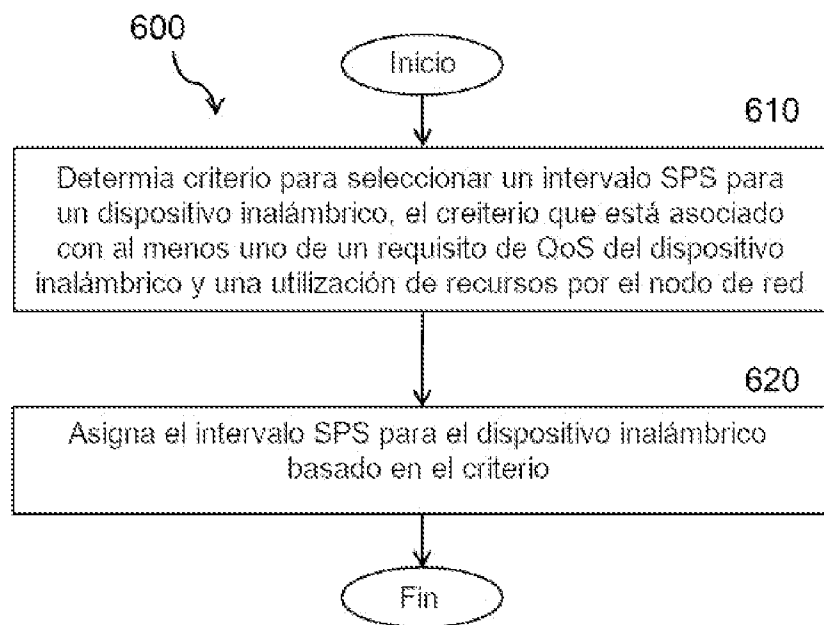


FIGURA 6

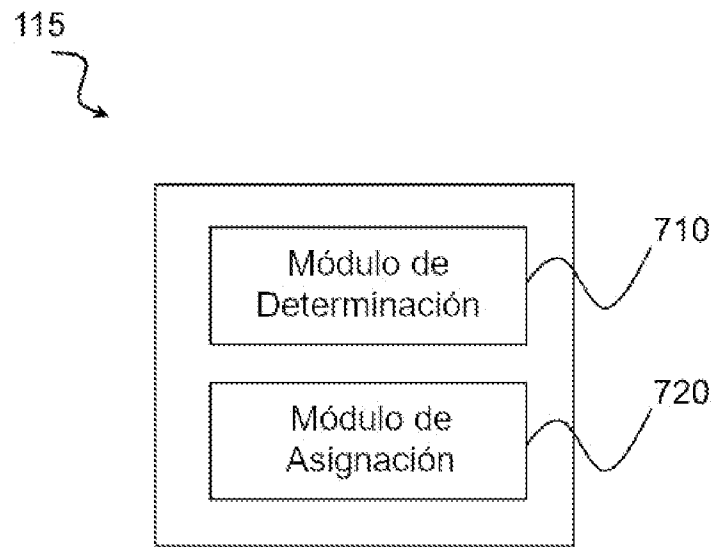


FIGURA 7

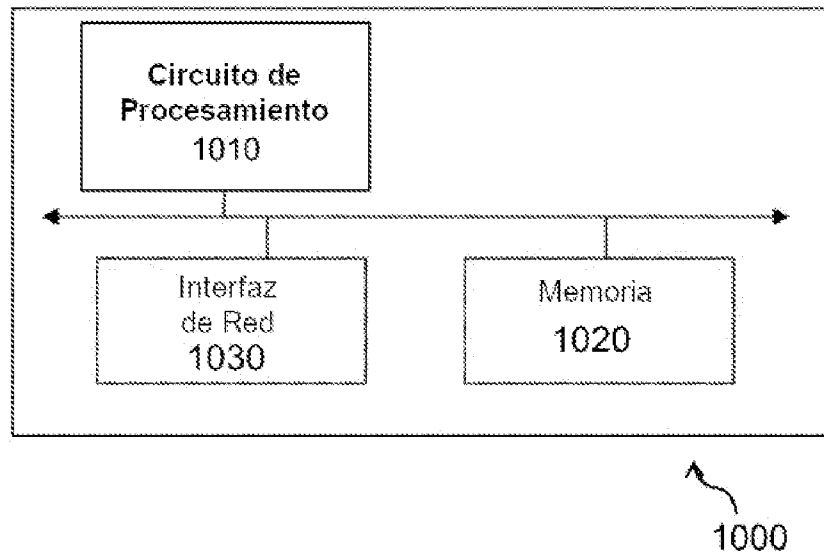


FIGURA 8

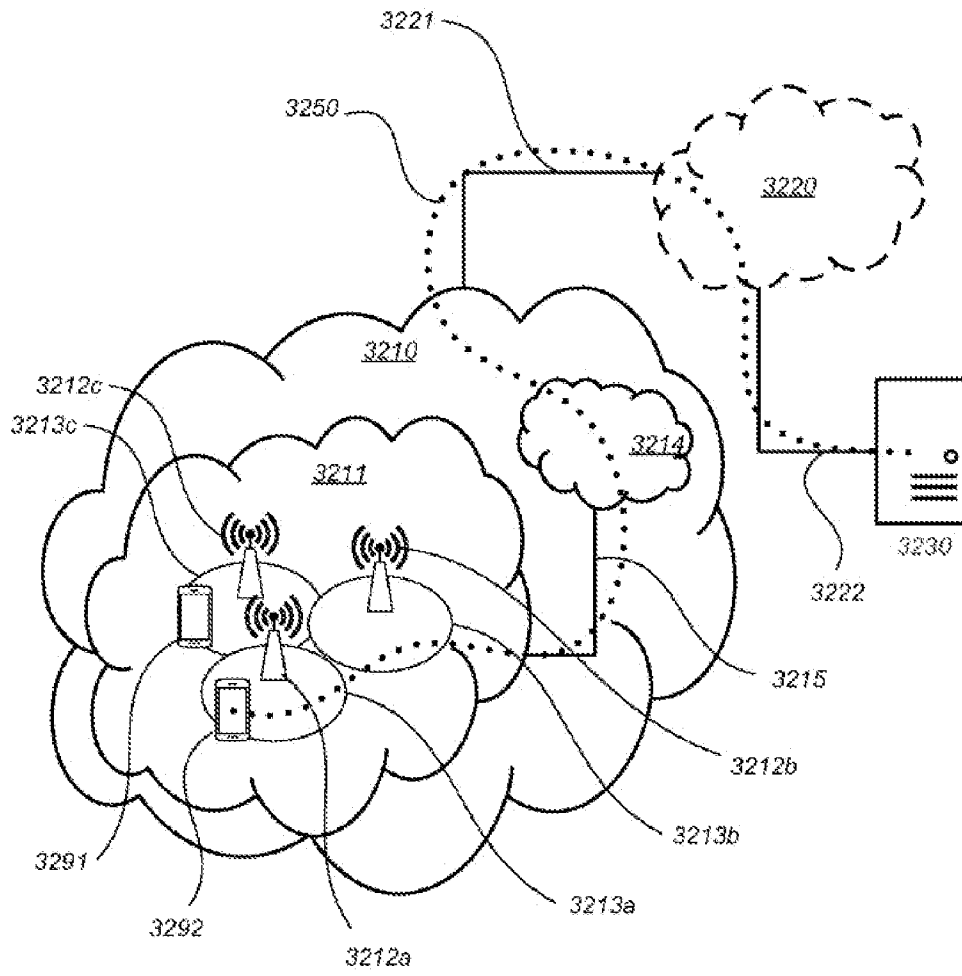


FIGURA 9

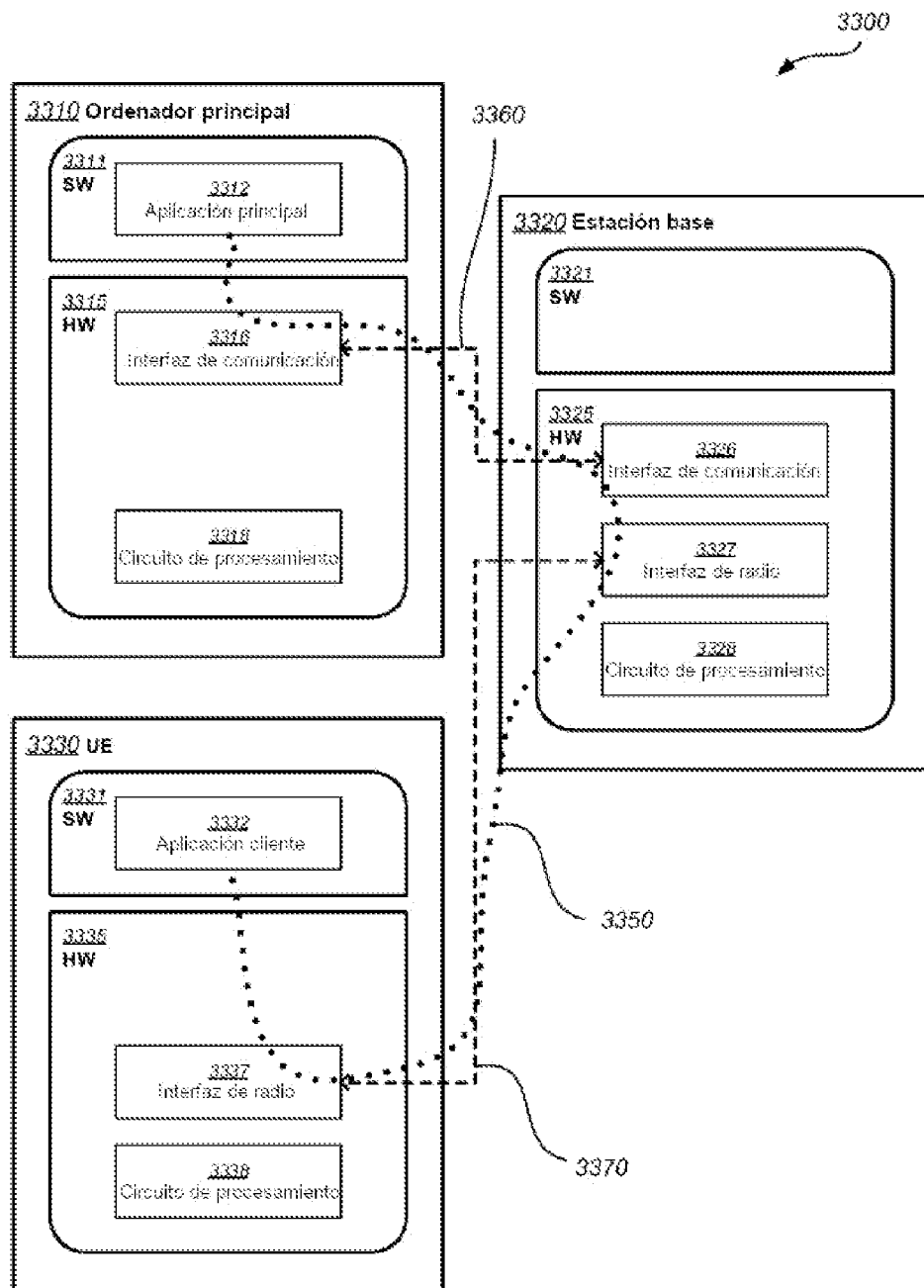


FIGURA 10

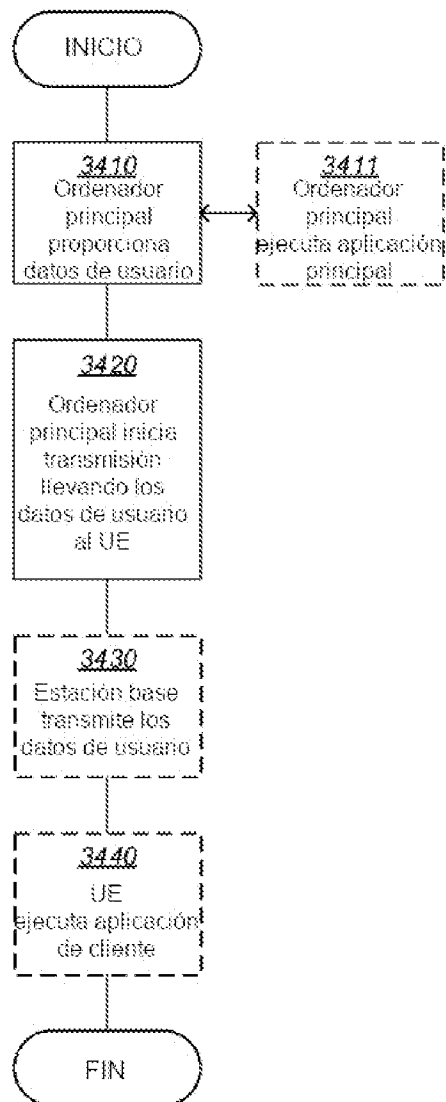


FIGURA 11

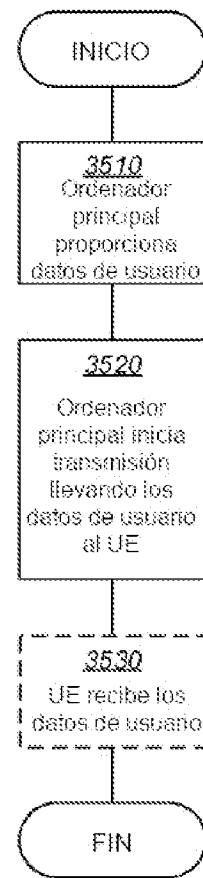


FIGURA 12