

DERIVACIÓN DEL ÍNDICE DE SSB EN CELDAS OBJETIVO

ANTECEDENTES

5 Las redes de comunicación inalámbrica proporcionan plataformas de comunicación y servicios de telecomunicaciones integrados a dispositivos de usuario inalámbricos. Los servicios de telecomunicaciones ilustrativos incluyen telefonía, datos (p. ej., voz, audio, y/o datos de video), mensajería, acceso a Internet, y/u otros servicios. Las redes de comunicación inalámbrica tienen nodos de acceso inalámbrico que intercambian señales

10 inalámbricas con los dispositivos de usuario inalámbricos usando protocolos de red inalámbrica, tales como los protocolos descritos en diversas normas de telecomunicaciones promulgadas por el Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP, del inglés). Las redes de comunicación inalámbrica ilustrativas incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA, en inglés), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA, en

15 inglés), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA, en inglés), redes de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA, en inglés), evolución a largo plazo (LTE, en inglés) y nueva radio de quinta generación (5G NR, en inglés). Las redes de comunicación inalámbrica facilitan el servicio de banda ancha móvil usando tecnologías tales como OFDM, salida múltiple entrada múltiple (MIMO), codificación de canales avanzada,

20 MIMO masiva, formación de haces, y/u otras características.

Para ciertos procedimientos en 5G NR, tales como la transferencia o la adición de portadoras de componentes (CC, del inglés), un equipo de usuario (UE, del inglés) se configura para medir señales desde una celda de servicio del UE y/o desde una celda vecina. 5G NR introdujo la medición de la señal celular al usar un bloque de señal de sincronización (SSB,

25 del inglés) que incluye una señal de sincronización (SS, del inglés) y un canal de transmisión física (PBCH, del inglés). El SS incluye una señal de sincronización primaria (PSS, del inglés) y una señal de sincronización secundaria (SSS, del inglés). El PBCH incluye una señal de

referencia de demodulación (DMRS, del inglés) de PBCH y datos de PBCH. Los SSB se usan para mediciones de potencia recibida de señal de referencia (RSRP, del inglés), calidad recibida de señal de referencia (RSRQ, del inglés) y relación señal/interferencia y ruido (SINR, del inglés).

5

SUMARIO

Esta descripción describe métodos y sistemas para derivar un índice de SSB en una celda vecina. En un ejemplo, los métodos y sistemas descritos se pueden usar para derivar el índice de SSB en escenarios donde la celda objetivo interfrecuencias tiene un SCS diferente al de la celda de servicio.

10

La presente descripción se dirige a métodos, sistemas, aparatos, programas informáticos o combinaciones de estos, para la derivación del índice de SSB en celdas objetivo. De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, un método a realizar por un equipo de usuario (UE) atendido por una celda de servicio implica: recibir, desde la celda de servicio, un mensaje que incluye: (i) información del bloque de señal de sincronización (SSB) asociada con una ráfaga de SSB objetivo de una celda objetivo, y (ii) un señalador que señala que el UE puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar un índice de la ráfaga de SSB objetivo, donde la ráfaga de SSB objetivo incluye uno o más SSB; calcular una tolerancia (Δt) de un alineamiento de límites de trama entre la celda de referencia y la celda objetivo; y determinar, basado en la tolerancia, un índice de la ráfaga de SSB objetivo.

15

20

Otras versiones incluyen sistemas, aparatos y programas informáticos correspondientes para realizar las acciones de los métodos definidos por instrucciones codificadas en dispositivos de almacenamiento legibles por computador. Estas y otras versiones pueden incluir opcionalmente una o más de las siguientes características.

25

En algunas implementaciones, la información de SSB incluye: una frecuencia de la ráfaga de SSB objetivo y una separación de la subportadora de la ráfaga de SSB objetivo.

En algunas implementaciones, el método incluye además: medir, basado en al menos una de la tolerancia (Δt) o la información de SSB, al menos una porción de la ráfaga de SSB objetivo durante una ventana de medición.

En algunas implementaciones, donde medir, basado en al menos una de la tolerancia (Δt) o la información de SSB, al menos una porción de la ráfaga de SSB objetivo incluye calcular una longitud de tiempo de la ventana de medición como: *ventana_longitud* = una longitud de cuatro símbolos de SSB de la celda objetivo + $2 * \Delta t$.

En algunas implementaciones, donde determinar el índice de la ráfaga de SSB objetivo incluye: determinar, basado en la tolerancia, una posición candidata de un primer SSB en la ráfaga de SSB objetivo; y determinar, basado en al menos una de la posición candidata del primer SSB o la porción medida del índice de SSB objetivo, el índice de la ráfaga de SSB objetivo.

En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye calcular la tolerancia como: $\Delta t = \min(2 \text{ símbolos de SSB de la celda de referencia, } 1 \text{ símbolo de PDSCH de la celda de referencia})$.

En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye calcular la tolerancia como: $\Delta t = 2 \text{ símbolos de SSB de la celda objetivo}$.

En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye: recibir señalización indicativa de una ecuación para usar para calcular la tolerancia; y calcular la tolerancia basada en la ecuación señalizada.

En algunas implementaciones, donde la ecuación señalada es una de: (i) $\Delta t = \min(2 \text{ símbolos de SSB de la celda de referencia, } 1 \text{ símbolo de PDSCH de la celda de referencia})$, y (ii) $\Delta t = 2 \text{ símbolos de SSB de la celda objetivo}$.

En algunas implementaciones, la tolerancia incluye una tolerancia respectiva definida para cada uno de una pluralidad de casos del patrón de SSB predeterminados.

En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye: determinar un primer caso del patrón de SSB asociado con la celda objetivo y un segundo caso del

patrón de SSB asociado con la celda de referencia; determinar que el primer patrón de SSB tiene una separación de subportadoras mayor que el segundo patrón de SSB; y calcular la tolerancia basada en la tolerancia respectiva asociada con el primer patrón de SSB.

- 5 En algunas implementaciones, donde la pluralidad de casos de patrones de SSB predeterminados incluyen:

Numerología	Primer símbolo de SSB	FR1				FR2-1	FR2-2
		< 1,88 GHz	1,88 GHz < 3 GHz	3 GHz ~ 6 GHz	Sin licencia	24 GHz ~ 52 GHz	> 60 GHz
Caso A: 15 kHz	$\{2,8\} + 14*n$	$n = 0,1$		$n = 0,1,2,3$	$n = 0,1,2,3,4$		
Caso B: 30 kHz	$\{4,8,16,20\} + 28*n$	$n = 0$		$n = 0,1$			
Caso C: 30 kHz FDD	$\{2,8\} + 14*n$	$n = 0,1$		$n = 0,1,2,3$	$n = \{0\sim 9\}$		
Caso C: 30 kHz TDD		$n = 0,1$	$n = 0,1,2,3$	$n = 0,1,2,3$			
Caso D: 120 kHz	$\{4,8,16,20\} + 28*n$					$n = 0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18$	
Caso E: 240 kHz	$\{8,12,16,20,32,36,40,44\} + 56*n$					$n = 0,1,2,3,5,6,7,8$	
Caso F: 480 kHz	$\{2,9\} + 14*n$						$n = \{0\sim 31\}$
Caso G: 960 kHz	$\{2,9\} + 14*n$						$n = \{0\sim 31\}$

En algunas implementaciones, donde la tolerancia respectiva definida para el caso B, caso D o caso E se calcula como: $\Delta t = 2$ símbolos de SSB.

En algunas implementaciones, donde la tolerancia respectiva definida para el caso A o el caso C se calcula como: $\Delta t = 3$ símbolos de SSB.

- 5 En algunas implementaciones, la tolerancia respectiva definida para el caso F o el caso G se calcula como: $\Delta t = 3,5$ símbolos de SSB.

En algunas implementaciones, donde se transmite la tolerancia respectiva definida para el caso B o D, y dos SSB consecutivos se calcula como: $\Delta t = 6$ símbolos de SSB.

- De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, un método a realizar por una
 10 estación base de una celda de servicio incluye: generar, para un equipo de usuario (UE) servido por la celda de servicio, un mensaje que incluye: (i) información del bloque de señal de sincronización (SSB) asociada con una ráfaga de SSB objetivo de una celda objetivo, y (ii) un señalador que señala que el UE puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar un índice de la ráfaga de SSB objetivo, donde la ráfaga
 15 de SSB objetivo incluye uno o más SSB; y preparar el mensaje para su transmisión al UE.

- Otras versiones incluyen sistemas, aparatos y programas informáticos correspondientes para realizar las acciones de los métodos definidos por instrucciones codificadas en dispositivos de almacenamiento legibles por computador. Estas y otras versiones pueden incluir
 20 opcionalmente una o más de las siguientes características.

En algunas implementaciones, la información de SSB incluye: una frecuencia de la ráfaga de SSB objetivo y una separación de la subportadora de la ráfaga de SSB objetivo.

En algunas implementaciones, el método incluye además: transmitir el mensaje al UE.

- Los detalles de una o más modalidades de estos sistemas y métodos se establecen en las
 25 figuras adjuntas y la descripción a continuación. Otras características, objetos, y ventajas de estos sistemas y métodos resultarán evidentes a partir de la descripción y las figuras, y de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 ilustra un ejemplo de derivación de un índice de SSB, de acuerdo con algunas modalidades.

- 5 La Figura 2 ilustra una red inalámbrica, de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 3 ilustra otro ejemplo de derivación de un índice de SSB, de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 4A y la Figura 4B ilustran un diagrama de flujo de un método ilustrativo, de acuerdo con algunas modalidades.

- 10 La Figura 5 ilustra un equipo de usuario (UE), de acuerdo con algunas modalidades.

La Figura 6 ilustra un nodo de acceso, de acuerdo con algunas modalidades.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 15 Como se indicó anteriormente, 5G NR introdujo la medición de la señal celular al usar los bloques de señal de sincronización (SSB). En el dominio del tiempo, un SSB abarca cuatro símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM, del inglés) y se transmite periódicamente con una periodicidad de 5 milisegundos (ms, del inglés), 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms o 160 ms. Para permitir la formación de haces y el barrido de haces para
- 20 SSB, los estándares promulgados por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) definieron conjuntos de ráfagas SS. Un conjunto de ráfagas SS incluye un conjunto de uno o más SSB, donde cada SSB se puede transmitir en un haz diferente.

- Los estándares 3GPP definieron diferentes casos de patrones en el dominio del tiempo de transmisiones de SSB. En particular, los estándares 3GPP definieron un conjunto de
- 25 símbolos que se especificaron como candidatos para el inicio de una transmisión de SSB. Para una media trama con bloques SSB, los primeros índices de símbolo para los SSB candidatos se determinan de acuerdo con la separación de la subportadora (SCS, del

inglés) de los bloques SS/PBCH, donde el índice 0 corresponde al primer símbolo de la primera ranura en una media trama. Los siguientes casos se especifican en 3GPP TS 38.213.

Caso A - SCS de 15 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen
5 índices de $\{2,8\}+14 \cdot n$.

- Para operación sin acceso a canales de espectro compartido:
- Para frecuencias portadoras menores o iguales a 3 GHz, $n=0,1$.
- Para frecuencias portadoras dentro de FR1 mayores que 3 GHz, $n=0,1,2,3$.
- Para operación con acceso a canales de espectro compartido, como se
10 describe en [TS 37.213], $n=0, 1, 2, 3, 4$.

Caso B - SCS de 30 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen índices $\{4,8,16,20\}+28 \cdot n$. Para frecuencias portadoras menores o iguales a 3 GHz, $n=0$. Para frecuencias portadoras dentro de FR1 mayores que 3 GHz, $n=0,1$.

Caso C - SCS de 30 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen
15 índices de $\{2,8\}+14 \cdot n$.

- Para operación sin acceso a canales de espectro compartido
- Para operación de espectro emparejado
- Para frecuencias portadoras menores o iguales a 3 GHz, $n=0,1$. Para frecuencias portadoras dentro de FR1 mayores que 3 GHz, $n=0,1,2,3$.
- Para operación de espectro no emparejado
- Para frecuencias portadoras menores que 1,88 GHz, $n=0,1$. Para frecuencias portadoras dentro de FR1 iguales o mayores que 1,88 GHz, $n=0,1,2,3$.
- Para operación con acceso a canales de espectro compartido, $n=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$.

25 Caso D - SCS de 120 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen índices $\{4,8,16,20\}+28 \cdot n$. Para frecuencias portadoras dentro de FR2, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$.

Caso E - SCS de 240 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen índices $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}+56 \cdot n$. Para frecuencias portadoras dentro de FR2-1, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$.

5 Caso F - SCS de 480 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen índices $\{2,9\}+14 \cdot n$. Para frecuencias portadoras dentro de FR2-2, $n=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31$.

10 Caso G - SCS de 960 kHz: los primeros símbolos de los bloques SS/PBCH candidatos tienen índices $\{2, 9\}+14 \cdot n$. Para frecuencias portadoras dentro de FR2-2, $n=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31$. Los casos A-G se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1: Primeros índices de símbolos para bloques SS/PBCH candidatos

Numerología	Primer símbolo de SSB	FR1				FR2-1	FR2-2
		< 1,88 GHz	1,88 GHz < 3 GHz	3 GHz ~ 6 GHz	Sin licencia	24 GHz ~ 52 GHz	> 60 GHz
Caso A: 15 kHz	$\{2,8\} + 14*n$	$n = 0,1$		$n = 0,1,2,3$	$n = 0,1,2,3,4$		
Caso B: 30 kHz	$\{4,8,16,20\} + 28*n$	$n = 0$		$n = 0,1$			
Caso C: 30 kHz FDD	$\{2,8\} + 14*n$	$n = 0,1$		$n = 0,1,2,3$	$n = \{0\sim 9\}$		
Caso C: 30 kHz TDD		$n = 0,1$	$n = 0,1,2,3$	$n = 0,1,2,3$			
Caso D: 120 kHz	$\{4,8,16,20\} + 28*n$					$n = 0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18$	
Caso E: 240 kHz	$\{8,12,16,20,32,36,40,44\} + 56*n$					$n = 0,1,2,3,5,6,7,8$	
Caso F: 480 kHz	$\{2,9\} + 14*n$						$n = \{0\sim 31\}$
Caso G: 960 kHz	$\{2,9\} + 14*n$						$n = \{0\sim 31\}$

3GPP también introdujo una ventana de configuración de temporización de medición basada en SSB llamada ventana SMTC. La ventana SMTC es indicativa de una periodicidad de medición y tiempos de SSB que un UE puede usar para mediciones. La periodicidad de la ventana SMTC se puede configurar en el mismo rango de periodicidad de SSB (p. ej., 5, 10, 20, 40, 80 o 160 ms). Además, la duración de la ventana se puede configurar en 1, 2, 3, 4 o 5 ms, de acuerdo con la cantidad de SSB transmitidas en la celda que se mide.

En 5G NR, los objetos de medición se definen para mediciones intrafrecuencia e interfrecuencia. La información indicativa de las señales de referencia a medir puede ser enviada por la red usando un IE *MeasObjectNR*. Tal información puede incluir una ubicación de frecuencia/tiempo y una separación de subportadoras de la señal de referencia. Por ejemplo, la configuración de medición para un SSB se proporciona en *measObjectToAddMod* como parte de un IE *MeasObjectNR*. El IE incluye al menos los siguientes campos: *ssbFrequency*, *ssbSubcarrierSpacing*, *smtc1*, y *smtc2*. El campo *ssbFrequency* proporciona la frecuencia del SS asociado con el objeto de medición. El campo *ssbSubcarrierSpacing* proporciona la separación de la subportadora del SSB. Los campos *smtc1* y *smtc2* proporcionan configuraciones de temporización de medición primaria y secundaria, respectivamente. La configuración de temporización de medición primaria proporciona compensación de temporización y duración para el SSB.

Después de recibir un IE *MeasObjectNR*, el UE puede realizar una medición proporcionada en el IE. En el caso de un conjunto de SSB (también llamado ráfaga de SSB), el UE puede medir uno o más SSB incluidos en la ráfaga. Cuando un UE recibe un SSB en una ráfaga de SSB, es importante que el UE identifique el índice del SSB (es decir, qué SSB dentro de la ráfaga se recibió). Esto es particularmente desafiante cuando el UE recibe un SSB de una celda objetivo (es decir, una celda distinta de la celda de servicio o la celda vecina). Para abordar este desafío, 3GPP introdujo un campo *deriveSSB-IndexFromCell* que permite al UE derivar índices de SSB de las celdas objetivo en la misma frecuencia que la

celda de servicio. Este campo se incluye en un IE *SSB-ConfigMobility* que se encuentra dentro del IE *MeasObjectNR* de la celda vecina. TS 38.331 define *deriveSSB-IndexFromCell* de la siguiente manera:

Si este campo se establece en verdadero, el UE asume SFN [Número de trama del sistema] y
 5 alineamiento de límite de trama entre celdas en la misma portadora de frecuencia como se especifica en TS 38.133 [14]. Por lo tanto, si el UE se configura con una celda de servicio para la cual (*absoluteFrequencySSB*, *subcarrierSpacing*) en *ServingCellConfigCommon* es igual a (*ssbFrequency*, *ssbSubcarrierSpacing*) en este *MeasObjectNR*, este campo indica si el UE puede utilizar la temporización de esta celda de servicio para derivar el índice del bloque SS
 10 transmitido por la celda vecina. De cualquier otra manera, este campo indica si el UE puede usar la temporización de cualquier celda detectada en esa frecuencia objetivo para derivar el índice de SSB de todas las celdas vecinas en esa frecuencia.

Además, cuando *deriveSSB-IndexFromCell* se habilita, el UE asume que el alineamiento de límites de trama (incluida el alineamiento de límites de la mitad de trama, la subtrama
 15 y de la ranura) entre celdas en la misma portadora de frecuencia se encuentra dentro de una tolerancia (Δt) no peor que $\min(2 \text{ símbolos de SSB}, 1 \text{ símbolo de PDSCH})$. El UE también supone que el SFN de todas las celdas en la misma portadora de frecuencia es el mismo. Por lo tanto, el UE puede determinar una posición candidata del primer SSB dentro de una ráfaga (también denominada índice de SSB núm. 0 o SSB núm. 0). Si el
 20 UE mide un SSB dentro de esa posición candidata, el UE puede determinar que el SSB medido es SSB núm. 0. El UE también puede derivar posiciones candidatas de los SSB dentro de la ráfaga de SSB (si las hay). Por ejemplo, el UE puede usar la Tabla 1 para derivar posiciones candidatas a partir de la posición del SSB núm. 0 y las posiciones respectivas de los SSB restantes dentro de la ráfaga (si las hay).

25 El indicador *deriveSSB-IndexFromCell* logra muchos beneficios. Como un ejemplo, el indicador reduce el tiempo para la detección del índice de SSB ($T_{\text{SSB_time_index}} = 0$). Como otro ejemplo, el indicador permite programar más símbolos cuando se aplican restricciones

de programación. Si el indicador no estuviera disponible, un UE tendría que restringir toda la ventana SMTC para la detección de SSB ya que, sin el indicador, el UE no sabe cuándo ocurrirá el SSB dentro de la ventana.

La Figura 1 ilustra un ejemplo 100 de derivación de un índice de SSB, de acuerdo con algunas modalidades. En el ejemplo 100, un UE (no ilustrado en la Figura 1) recibe un indicador *deriveSSB-IndexFromCell*. En consecuencia, el UE supone que el alineamiento de límites de trama (incluida el alineamiento de límites de la mitad de trama, la subtrama y de la ranura) entre celdas en la misma portadora de frecuencia se encuentra dentro de una tolerancia, Δt . Por lo tanto, el UE puede derivar el índice de SSB de una ráfaga SSB objetivo difundida por una celda vecina. En particular, el UE sabe que el índice de SSB núm. 0 se recibirá dentro de una tolerancia, Δt del límite de trama del SSB programado por la celda fuente. En consecuencia, cuando el UE mide un SSB dentro de la tolerancia, el UE puede determinar que el SSB medido es el índice de SSB núm. 0.

En el ejemplo 100, el UE mide una ráfaga de SSB objetivo en una celda vecina 1 que, al igual que la celda de servicio del UE, opera en la portadora 1. En consecuencia, el UE supone que el alineamiento de límites de trama a través de las celdas vecinas y de servicio se encuentra dentro de una tolerancia, Δt . Por lo tanto, el UE sabe la posición candidata del SSB núm. 0 (es decir, el primer SSB en la ráfaga de SSB objetivo). Cuando el UE detecta un SSB dentro de la tolerancia, el UE sabe que el SSB detectado es SSB núm. 0.

Sin embargo, para el caso interfrecuencias, el significado del indicador *deriveSSB-IndexFromCell* es diferente. La sincronización de la celda de servicio no se puede usar para una celda objetivo interfrecuencias. Más bien, un UE tiene que leer primero el índice de SSB de al menos una de las celdas vecinas y después derivar el índice de SSB de otras celdas vecinas en la misma portadora de interfrecuencias. Se propuso mejorar el IE para celdas interfrecuencias con el mismo SCS. En particular, RAN4 acordó introducir una nueva señalización de red [*deriveSSB-IndexFromCell-inter*] que informa a un UE que los índices de SSB de las celdas objetivo en una frecuencia diferente a la frecuencia de

la celda de servicio se pueden derivar de una celda de servicio. Además, el IE informa al UE qué celda de servicio utilizar para la derivación de índices de SSB objetivo. RAN4 también acordó que el IE solo se puede configurar si el SCS de SSB es el mismo entre la celda objetivo y la celda de servicio usada para la derivación de índices de SSB. Sin embargo, este IE no es aplicable a celdas objetivo interfrecuencias que tienen un SCS diferente al de la celda de servicio.

Esta descripción describe métodos y sistemas para derivar un índice de SSB en una celda vecina interfrecuencias. En un ejemplo, los métodos y sistemas descritos se pueden usar para derivar el índice de SSB en escenarios donde la celda objetivo interfrecuencias tiene un SCS diferente al de la celda de servicio.

La Figura 2 ilustra una red inalámbrica 200, de acuerdo con algunas modalidades. La red inalámbrica 200 incluye un UE 202 y una estación base 204 conectada mediante uno o más canales 206A, 206B a través de una interfaz aérea 208. El UE 202 y la estación base 204 se comunican usando un sistema que soporta los controles para manejar el acceso del UE 202 a una red mediante la estación base 204.

Para fines de conveniencia y sin limitación, la red inalámbrica 200 se describe en el contexto de los estándares de comunicación de evolución a largo plazo (LTE, del inglés) y nueva radio (NR, del inglés) de quinta generación (5G, del inglés) tal como se definen en las especificaciones técnicas del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP).

Más específicamente, la red inalámbrica 200 se describe en el contexto de redes no autónomas (NSA, del inglés) que incorporan tanto LTE como NR, por ejemplo, E-UTRA (acceso de radio terrestre universal evolucionado)-redes NR de conectividad dual (EN-DC, del inglés) y redes NE-DC. Sin embargo, la red inalámbrica 200 también puede ser una red autónoma (SA, del inglés) que incorpora solo NR. Además, son posibles otros tipos de estándares de comunicación, incluidos futuros sistemas 3GPP (p. ej., sistemas de sexta generación (6G)), protocolos IEEE 802.16 (p. ej., WMAN, WiMAX, etc.), o lo similar. Si bien los aspectos pueden describirse en la presente descripción usando terminología asociada

comúnmente con 5G NR, los aspectos de la presente descripción pueden aplicarse a otros sistemas, tales como 3G, 4G y/o sistemas después de 5G (p. ej., 6G).

En la red inalámbrica 200, el UE 202 y cualquier otro UE en el sistema pueden ser, por ejemplo, computadores portátiles, teléfonos inteligentes, tabletas, impresoras,

5 dispositivos de tipo máquina tales como medidores inteligentes o dispositivos especializados para monitoreo de atención médica, sistemas de vigilancia de seguridad remota, sistemas de transporte inteligente o cualquier otro dispositivo inalámbrico con o sin una interfaz de usuario. En la red 200, la estación base 204 proporciona la conectividad de red del UE 202 a una red más amplia (no se muestra). Esta conectividad

10 UE 202 se proporciona mediante la interfaz aérea 208 en un área de servicio de estación base proporcionada por la estación base 204. En algunas modalidades, tal red más amplia puede ser una red de área amplia operada por un proveedor de red celular, o puede ser la Internet. Cada área de servicio de estación base asociada con la estación base 204 se soporta por antenas integradas con la estación base 204. Las áreas de
15 servicio se dividen en varios sectores asociados con ciertas antenas. Tales sectores pueden asociarse físicamente con antenas fijas o pueden asignarse a un área física con antenas ajustables o configuraciones de antena ajustables en un proceso de formación de haces usado para dirigir una señal a un sector particular.

El UE 202 incluye el sistema de circuitos de control 210 acoplados con el sistema de circuitos
20 de transmisión 212 y el sistema de circuitos de recepción 214. El sistema de circuitos de transmisión 212 y el sistema de circuitos de recepción 214 se pueden acoplar cada uno con una o más antenas. El circuito de control 210 se puede adaptar para realizar operaciones asociadas con la selección de códecs para comunicación y la adaptación de códecs para comunicaciones inalámbricas como parte del control de congestión del sistema. El sistema de
25 circuitos de control 210 puede incluir varias combinaciones de sistemas de circuitos específicos de aplicación y sistemas de circuitos de banda base. El sistema de circuitos de transmisión 212 y el sistema de circuitos de recepción 214 se pueden adaptar para transmitir y recibir datos,

respectivamente, y pueden incluir el sistema de circuitos de radiofrecuencia (RF, del inglés) o el sistema de circuitos de módulo frontal (FEM, del inglés), incluidas las comunicaciones que usan códecs como se describe en la presente descripción.

En diversas modalidades, los aspectos del sistema de circuitos de transmisión 212, el sistema de circuitos de recepción 214 y el sistema de circuitos de control 210 se pueden integrar de

diversas maneras para implementar el sistema de circuitos descrito en la presente descripción. El sistema de circuitos de control 210 se puede adaptar o configurar para realizar varias operaciones tales como las descritas en otra parte de esta descripción relacionada con un UE.

El sistema de circuitos de transmisión 212 puede transmitir una pluralidad de canales físicos

de enlace ascendente multiplexados. La pluralidad de canales físicos de enlace ascendente puede multiplexarse de acuerdo con la multiplexación por división de tiempo (TDM, en inglés)

o la multiplexación por división de frecuencia (FDM, en inglés). El sistema de circuitos de transmisión 212 se puede configurar para recibir datos de bloque desde el sistema de circuitos

de control 210 para la transmisión a través de la interfaz aérea 208. Similarmente, el sistema

de circuitos de recepción 214 puede recibir una pluralidad de canales físicos de enlace descendente multiplexados desde la interfaz aérea 208 y transmitir los canales físicos al

sistema de circuitos de control 210. La pluralidad de canales físicos de enlace descendente puede multiplexarse de acuerdo con la TDM o la FDM junto con la agregación de portadoras.

El sistema de circuitos de transmisión 212 y el sistema de circuitos de recepción 214 pueden

transmitir y recibir tanto datos de control como datos de contenido (p. ej., mensajes, imágenes, video, etc.) estructurados dentro de bloques de datos que se transportan por los canales físicos.

La Figura 2 también ilustra la estación base 204. En las modalidades, la estación base 204 puede ser una red de acceso de radio NG (RAN) o una RAN 5G, una E-UTRAN, una celda

no terrestre o una RAN heredada, tal como una UTRAN o GERAN. Como se usa en la presente descripción, el término “NG RAN” o lo similar se puede referir a la estación base

204 que opera en una red inalámbrica NR o 5G 200, y el término “E-UTRAN” o lo similar

se puede referir a una estación base 204 que opera en una red inalámbrica LTE o 4G 200. Los UE 202 utilizan conexiones (o canales) 206A, 206B, cada uno de los cuales comprende una interfaz o capa de comunicaciones físicas.

El sistema de circuitos de estación base 204 puede incluir el sistema de circuitos de control 216 acoplado con el sistema de circuitos de transmisión 218 y el sistema de circuitos de recepción 220. El sistema de circuitos de transmisión 218 y el sistema de circuitos de recepción 220 se pueden acoplar cada uno con una o más antenas que se pueden usar para permitir las comunicaciones mediante la interfaz aérea 208.

El sistema de circuitos de control 216 se puede adaptar para realizar operaciones para analizar y seleccionar códecs, gestionar comunicaciones de control de congestión y limitación de ancho de banda desde una estación base, determinar si una estación base reconoce códec y comunicarse con una estación base compatible con códec para gestionar la selección de códec para diversas operaciones de comunicación descritas en la presente descripción. El sistema de circuitos de transmisión 218 y los circuitos de recepción 220 se pueden adaptar para transmitir y recibir datos, respectivamente, a cualquier UE conectado a la estación base 204 usando datos generados con varios códecs descritos en la presente descripción. El sistema de circuitos de transmisión 218 puede transmitir canales físicos de enlace descendente comprendidos por una pluralidad de subtramas de enlace descendente. El sistema de circuitos de recepción 220 puede recibir una pluralidad de canales físicos de enlace ascendente de diversos UE, que incluyen el UE 202.

En este ejemplo, el uno o más canales 206A, 206B se ilustran como una interfaz aérea para permitir el acoplamiento comunicativo, y pueden ser consistentes con protocolos de comunicación celular, tales como un protocolo GSM, un protocolo de red de CDMA, un protocolo PTT, un protocolo POC, un protocolo UMTS, un protocolo LTE 3GPP, un protocolo evolución a largo plazo avanzada (LTE-A, del inglés), un acceso basado en LTE al espectro sin licencia (LTE-U, del inglés), un protocolo 5G, un protocolo NR, un protocolo de acceso basado en NR al espectro sin licencia (NR-U, del inglés), y/o cualquiera de los otros protocolos

de comunicación descritos en la presente descripción. En las modalidades, los UE 202 pueden intercambiar directamente datos de comunicación mediante una interfaz ProSe. La interfaz ProSe se puede denominar, alternativamente, interfaz de SL y puede comprender uno o más canales lógicos, que incluyen, pero no se limitan, a PSCCH, PSSCH, PSDCH y PSBCH.

- 5 En algunas modalidades, la red inalámbrica 200 se configura para usar un nuevo campo llamado *deriveSSB-IndexFromCell-inter* en un objeto de medición asociado con la celda vecina (también llamada celda objetivo). En particular, el campo se puede usar cuando el objeto de medición es para una ráfaga de SSB de una celda objetivo, donde la ráfaga o conjunto de SSB incluye uno o más SSB. Los detalles de la ráfaga de SSB para medición se pueden
- 10 proporcionar en *ssb-ToMeasure*. El campo *deriveSSB-IndexFromCell-inter* indica si el UE 202 puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar el índice de SSB de todas las celdas vecinas en la frecuencia proporcionada en el objeto de medición. En algunos ejemplos, la celda de referencia es una celda de servicio del UE 202 si el UE solo tiene una celda de servicio. Sin embargo, si el UE 202 tiene múltiples celdas de servicio, *deriveSSB-*
- 15 *IndexFromCell-inter* (u otro campo en *ssb-ToMeasure*) indica cuál de las celdas de servicio usar como una celda de referencia.

En algunas modalidades, el campo *deriveSSB-IndexFromCell-inter* es un único bit que se puede establecer en 0 o 1. En otro ejemplo, el campo es un tipo de datos booleano que se puede establecer en *falso* o *verdadero*. Si el campo se establece en 1 o *verdadero*, el UE 202

20 asume SFN y alineamiento de límites de trama entre celdas en la frecuencia vecina (p. ej., como se especifica en TS 38.133).

En algunas modalidades, cuando la red inalámbrica 200 permite *deriveSSB-IndexFromCell-inter* para el UE 202, el UE supone que el alineamiento de límites de trama (p. ej., el alineamiento de límites de la mitad de trama, la subtrama y de la ranura) entre

25 celdas en la misma portadora de frecuencia no es peor que una tolerancia, Δt (es decir, dentro de la tolerancia). Además, el UE supone que los SFN de todas las celdas en la misma portadora de frecuencia son los mismos.

En algunas modalidades, recibir un *deriveSSB-IndexFromCell-inter* establecido en *verdadero* en un objeto de medición para una celda objetivo permite al UE 202 derivar un índice de SSB para una transmisión en ráfaga de SSB de esa celda objetivo. En un ejemplo, cuando el *deriveSSB-IndexFromCell-inter* se establece en *verdadero*, el UE 202 puede

5 determinar una ubicación candidata de SSB núm. 0 en la celda objetivo (incluso si el SSB no se transmite). Más específicamente, con *deriveSSB-IndexFromCell-inter* establecido en *verdadero*, el UE 202 puede determinar que un límite de símbolo de SSB núm. 0 de la celda objetivo se encuentra dentro ($-\Delta t \sim \Delta t$) del límite de trama del SSB núm. 0 de la celda de referencia. Una vez que el UE 202 determina la ubicación candidata del SSB núm. 0, el UE

10 puede determinar ubicaciones candidatas para los SSB restantes en la ráfaga (si los hay). El UE 202 puede hacerlo incluso si el propio SSB núm. 0 no se transmite. En particular, el UE 202 puede usar el patrón de SSB (p. ej., como se define en la Tabla 1) para determinar ubicaciones candidatas para los SSB restantes en la ráfaga (si las hay).

En algunas modalidades, el UE 202 puede determinar una ventana para medir la ráfaga de

15 SSB objetivo. El SSB objetivo se configura por la red inalámbrica 100 a través de un RRC “*SSB-ToMeasure*”. *SSB-ToMeasure* indica un conjunto de bloques SS que se medirán dentro de la duración de la medición SMTC (p. ej., como se describe TS 38.215). Cuando el campo está ausente, el UE mide en todos los SSB. En un ejemplo, la longitud de la ventana para medir cada SSB es igual a 4 símbolos de SSB de la celda objetivo + $2 \cdot \Delta t$. La

20 ventana de medición total es la combinación de todas las ventanas de medición para cada SSB a medir (p. ej., como se especifica en *SSB-ToMeasure*).

En algunas modalidades, el UE 202 se puede configurar con una o más metodologías para calcular la tolerancia, Δt . En una metodología, la tolerancia se calcula usando una ecuación predeterminada. En un ejemplo, la tolerancia se define de acuerdo con la ecuación [1]:

25

$$[1] \Delta t = \min(2 \text{ símbolos de SSB de la celda de referencia, } 1 \text{ símbolo de PDSCH de la celda de referencia})$$

En este ejemplo, el UE calcula Δt de acuerdo con la ecuación [1] para todos los casos del patrón de SSB (p. ej., descrito en la Tabla 1). En otro ejemplo, la tolerancia se define de acuerdo con la ecuación [2]:

5 [2] $\Delta t = 2$ símbolos de SSB de la celda objetivo.

En otra metodología, el UE 202 recibe señalización de red que indica al UE la ecuación con la que calcular la tolerancia. En esta metodología, el UE 202 recibe, desde la red inalámbrica 200, señalización indicativa de la ecuación (p. ej., ecuación [1] o ecuación [2]) para usar para calcular el Δt asociado con un objeto de medición particular. Como tal, la red inalámbrica 200 puede especificar diferentes ecuaciones para diferentes objetos de medición. Por ejemplo, la red inalámbrica 200 puede especificar que el UE 202 use la ecuación [1] para un objeto de medición asociado con una primera celda vecina y use la ecuación [2] para un objeto de medición asociado con una segunda celda vecina.

Aun en otra metodología, la tolerancia se determina basada en los casos del patrón de SSB de la celda objetivo y/o la celda de referencia. Los casos del patrón de SSB se describen en la Tabla 1. En esta metodología, se define una tolerancia respectiva para cada caso del patrón de SSB. Sin embargo, hay un caso del patrón de SSB asociado con la celda de referencia y un caso del patrón de SSB asociado con la celda objetivo. Por lo tanto, para determinar la tolerancia a seleccionar, el UE 202 selecciona uno del caso del patrón SB asociado con la celda de referencia y un caso del patrón de SSB asociado con la celda objetivo. En un ejemplo, el UE 202 selecciona el caso del patrón de SSB que tiene un SCS mayor de los dos. Una vez que el UE 202 selecciona el caso del patrón de SSB a usar, el UE 202 selecciona la tolerancia basada en el patrón seleccionado.

25 En algunas modalidades, a los casos del patrón de SSB que incluyen ubicaciones de SSB candidatas consecutivas se les asigna la misma tolerancia respectiva. Tales casos del patrón

incluyen los casos B, D y E de la Tabla 1. En un ejemplo, la tolerancia se calcula usando la ecuación [3]:

$$[3] \Delta t = 2 \text{ símbolos de SSB.}$$

5

En estas modalidades, a los casos del patrón de SSB A y C de la Tabla 1 se les asigna la misma tolerancia respectiva. En un ejemplo, la tolerancia se calcula usando la ecuación [4]:

$$[4] \Delta t = 3 \text{ símbolos de SSB.}$$

10

En estas modalidades, a los casos del patrón de SSB F y G de la Tabla 1 se les asigna la misma tolerancia respectiva. En un ejemplo, la tolerancia se calcula usando la ecuación [5]:

$$[5] \Delta t = 3,5 \text{ símbolos de SSB.}$$

15

En las ecuaciones [3], [4], [5], la duración de los símbolos de SSB es determinada por el SCS más grande de la celda de referencia y la celda objetivo.

En algunas modalidades, para los casos en los que el patrón de SSB seleccionado es el caso B o D de la Tabla 1, y se transmiten dos SSB consecutivos, la tolerancia se calcula usando la ecuación [6]:

20

$$[6] \Delta t = 6 \text{ símbolos de SSB.}$$

En un ejemplo, un objeto de medición puede incluir una indicación de que la celda objetivo transmite dos SSB consecutivos.

25

La Figura 3 ilustra un ejemplo 300 de derivación de un índice de SSB, de acuerdo con algunas modalidades. En el ejemplo 300, un UE (no ilustrado en la Figura 3) recibe servicio

mediante la celda de servicio 1 que opera en la portadora 2. El UE recibe un objeto de medición que indica al UE que mida una ráfaga SSB de una celda vecina 1 que opera en la portadora 1. El objeto de medición también incluye un campo *deriveSSB-IndexFromCell-inter* establecido en *verdadero*. En consecuencia, el UE supone que el alineamiento de límites de trama (incluida el alineamiento de límites de la mitad de trama, la subtrama y de la ranura) entre todas las celdas vecinas en la portadora 2 se encuentra dentro de una tolerancia, Δt . Por lo tanto, el UE puede derivar el índice de SSB de una ráfaga de SSB objetivo difundida por la celda vecina 1. En particular, el UE sabe que el SSB núm. 0 se recibirá dentro de una tolerancia, Δt del límite de trama del SSB programado por la celda de servicio 1. En consecuencia, cuando el UE mide un SSB dentro de la tolerancia, el UE puede determinar que el SSB medido es el SSB núm. 0. En el ejemplo 300, el UE sabe la posición candidata de SSB núm. 0. Cuando el UE detecta un SSB dentro de la tolerancia, como se muestra en la Figura 3, el UE sabe que el SSB detectado es SSB núm. 0. Además, al conocer la ubicación de SSB núm. 0, el UE puede derivar las ubicaciones de los SSB restantes (p. ej., SSB núm. 1, SSB núm. 2, SSB núm. 3).

La Figura 4A ilustra un diagrama de flujo de un método ilustrativo 400 de acuerdo con algunas implementaciones. Para mayor claridad de la presentación, la descripción que sigue describe generalmente el método 400 en el contexto de las otras figuras de esta descripción. Por ejemplo, el método 400 se puede realizar por el UE 500 de la Figura 5. Se entenderá que el método 400 se puede realizar, por ejemplo, por cualquier sistema, entorno, software, hardware, o una combinación de sistemas, entornos, software y hardware adecuados, según corresponda. En algunas implementaciones, diversas etapas del método 400 se pueden ejecutar en paralelo, en combinación, en bucles, o en cualquier orden.

En la etapa 402, el método 400 implica recibir, desde una celda de servicio que sirve al UE, un mensaje que incluye: (i) información del bloque de señal de sincronización (SSB) asociada con una ráfaga de SSB objetivo de una celda objetivo, y (ii) un indicador que señala que el UE

puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar un índice de la ráfaga de SSB objetivo, donde la ráfaga de SSB objetivo incluye uno o más SSB.

En la etapa 404, el método 400 implica calcular una tolerancia (Δt) de un alineamiento de límites de trama entre la celda de referencia y la celda objetivo.

- 5 En 406, el método 400 implica determinar, basado en la tolerancia, un índice de la ráfaga de SSB objetivo.

En algunas implementaciones, la información de SSB incluye: una frecuencia de la ráfaga de SSB objetivo y una separación de la subportadora de la ráfaga de SSB objetivo.

- En algunas implementaciones, el método incluye además: medir, basado en al menos
10 una de la tolerancia (Δt) o la información de SSB, al menos una porción de la ráfaga de SSB objetivo durante una ventana de medición.

- En algunas implementaciones, donde medir, basado en al menos una de la tolerancia (Δt) o la información de SSB, al menos una porción de la ráfaga de SSB objetivo incluye calcular una longitud de tiempo de la ventana de medición como: *ventana_longitud* = una
15 longitud de cuatro símbolos de SSB de la celda objetivo + $2 * \Delta t$.

- En algunas implementaciones, donde determinar el índice de la ráfaga de SSB objetivo incluye: determinar, basado en la tolerancia, una posición candidata de un primer SSB en la ráfaga de SSB objetivo; y determinar, basado en al menos una de la posición candidata del primer SSB o la porción medida del índice de SSB objetivo, el índice de la
20 ráfaga de SSB objetivo.

En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye calcular la tolerancia como: $\Delta t = \min(2 \text{ símbolos de SSB de la celda de referencia, } 1 \text{ símbolo de PDSCH de la celda de referencia})$.

- En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye calcular la
25 tolerancia como: $\Delta t = 2 \text{ símbolos de SSB de la celda objetivo}$.

En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye: recibir señalización indicativa de una ecuación para usar para calcular la tolerancia; y calcular la tolerancia basada en la ecuación señalizada.

5 En algunas implementaciones, donde la ecuación señalada es una de: (i) $\Delta t = \min(2 \text{ símbolos de SSB de la celda de referencia, } 1 \text{ símbolo de PDSCH de la celda de referencia})$, y (ii) $\Delta t = 2 \text{ símbolos de SSB de la celda objetivo}$.

En algunas implementaciones, la tolerancia incluye una tolerancia respectiva definida para cada uno de una pluralidad de casos del patrón de SSB predeterminados.

10 En algunas implementaciones, donde calcular la tolerancia (Δt) incluye: determinar un primer caso del patrón de SSB asociado con la celda objetivo y un segundo caso del patrón de SSB asociado con la celda de referencia; determinar que el primer patrón de SSB tiene una separación de subportadoras mayor que el segundo patrón de SSB; y calcular la tolerancia basada en la tolerancia respectiva asociada con el primer patrón de SSB.

15 En algunas implementaciones, donde la pluralidad de casos de patrones de SSB predeterminados incluyen:

Numerología	Primer símbolo de SSB	FR1				FR2-1	FR2-2
		< 1,88 GHz	1,88 GHz < 3 GHz	3 GHz ~ 6 GHz	Sin licencia	24 GHz ~ 52 GHz	> 60 GHz
Caso A: 15 kHz	$\{2,8\} + 14*n$	$n = 0,1$		$n = 0,1,2,3$	$n = 0,1,2,3,4$		
Caso B: 30 kHz	$\{4,8,16,20\} + 28*n$	$n = 0$		$n = 0,1$			
Caso C: 30 kHz FDD	$\{2,8\} + 14*n$	$n = 0,1$		$n = 0,1,2,3$	$n = \{0\sim 9\}$		
Caso C: 30 kHz TDD		$n = 0,1$	$n = 0,1,2,3$	$n = 0,1,2,3$			
Caso D: 120 kHz	$\{4,8,16,20\} + 28*n$					$n = 0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18$	
Caso E: 240 kHz	$\{8,12,16,20,32,36,40,44\} + 56*n$					$n = 0,1,2,3,5,6,7,8$	
Caso F: 480 kHz	$\{2,9\} + 14*n$						$n = \{0\sim 31\}$
Caso G: 960 kHz	$\{2,9\} + 14*n$						$n = \{0\sim 31\}$

En algunas implementaciones, donde la tolerancia respectiva definida para el caso B, caso D o caso E se calcula como: $\Delta t = 2$ símbolos de SSB.

En algunas implementaciones, donde la tolerancia respectiva definida para el caso A o el caso C se calcula como: $\Delta t = 3$ símbolos de SSB.

- 5 En algunas implementaciones, la tolerancia respectiva definida para el caso F o el caso G se calcula como: $\Delta t = 3,5$ símbolos de SSB.

En algunas implementaciones, donde se transmite la tolerancia respectiva definida para el caso B o D, y dos SSB consecutivos se calcula como: $\Delta t = 6$ símbolos de SSB.

- La Figura 4B ilustra un diagrama de flujo de un método ilustrativo 420, de acuerdo con algunas implementaciones. Para mayor claridad de la presentación, la descripción que sigue describe generalmente el método 420 en el contexto de las otras figuras de esta descripción. Por ejemplo, el método 420 se puede realizar mediante el nodo de acceso 600 de la Figura 6. Se entenderá que el método 420 se puede realizar, por ejemplo, por cualquier sistema, entorno, software, hardware, o una combinación de sistemas, entornos, software y hardware adecuados, según corresponda. En algunas implementaciones, diversas etapas del método 420 se pueden ejecutar en paralelo, en combinación, en bucles, o en cualquier orden.
- 10
- 15

- En la etapa 422, el método 420 implica generar, para un equipo de usuario (UE) atendido por una celda de servicio, un mensaje que incluye: (i) información del bloque de señal de sincronización (SSB) asociada con una ráfaga de SSB objetivo de una celda objetivo, y (ii) un indicador que señala que el UE puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar un índice de la ráfaga de SSB objetivo, donde la ráfaga de SSB objetivo comprende uno o más SSB.
- 20

En la etapa 424, el método 420 implica preparar el mensaje para su transmisión al UE.

- 25 En algunas implementaciones, la información de SSB incluye: una frecuencia de la ráfaga de SSB objetivo y una separación de la subportadora de la ráfaga de SSB objetivo.

En algunas implementaciones, el método incluye además: transmitir el mensaje al UE.

En algunas modalidades, un sistema, p. ej., una estación base, un aparato que comprende uno o más procesadores de banda base, y así sucesivamente, se puede configurar para realizar operaciones o acciones particulares en virtud de tener software, firmware, hardware, o una combinación de estos instalados en el sistema que en funcionamiento
 5 causa o hace que el sistema realice las acciones. Las operaciones o acciones realizadas por el sistema pueden incluir los métodos 400, 420.

La Figura 5 ilustra un UE 500, de acuerdo con algunas modalidades. El UE 500 puede ser similar a y sustancialmente intercambiable con el UE 202 de la Figura 2.

El UE 500 puede ser cualquier dispositivo informático móvil o no móvil, tal como, por ejemplo,
 10 teléfonos móviles, computadores, tabletas, sensores inalámbricos industriales (por ejemplo, micrófonos, sensores de dióxido de carbono, sensores de presión, sensores de humedad, termómetros, sensores de movimiento, acelerómetros, escáneres láser, sensores de nivel de fluidos, sensores de inventario, medidores de corriente/voltaje eléctrico, accionadores, etc.), dispositivos de videovigilancia/monitoreo (por ejemplo, cámaras o cámaras de video, etc.),
 15 dispositivos usables (por ejemplo, un reloj inteligente), o dispositivo de Internet de las cosas.

El UE 500 puede incluir procesadores 502, sistema de circuitos de interfaz de RF 504, memoria/almacenamiento 506, interfaz de usuario 508, sensores 510, sistema de circuitos del controlador 512, circuito integrado de gestión de energía (PMIC, del inglés) 514, estructura de antena 516 y batería 518. Los componentes del UE 500 se pueden implementar como circuitos
 20 integrados (IC, del inglés), porciones de estos, dispositivos electrónicos discretos, u otros módulos, lógica, hardware, software, firmware, o una combinación de estos. El diagrama en bloque de la Figura 5 pretende mostrar una vista de alto nivel de algunos de los componentes del UE 500. Sin embargo, algunos de los componentes mostrados pueden omitirse, pueden estar presentes componentes adicionales, y se puede producir diferente disposición de los
 25 componentes en otras implementaciones.

Los componentes del UE 500 se pueden acoplar con otros diversos componentes a través de una o más interconexiones 520, que pueden representar cualquier tipo de interfaz,

entrada/salida, bus (local, sistema o expansión), línea de transmisión, traza, conexión óptica, etc. que permite que diversos componentes de circuito (en chips o conjuntos de chips comunes o diferentes) interactúen entre sí.

Los procesadores 502 pueden incluir sistema de circuitos de procesador tales como, por ejemplo, sistema de circuitos del procesador de banda base (BB) 522A, sistema de circuitos de la unidad de procesador central (CPU, en inglés) 522B, y sistema de circuitos de la unidad de procesador de gráficos (GPU, en inglés) 522C. Los procesadores 502 pueden incluir cualquier tipo de sistema de circuitos o sistema de circuitos de procesador que ejecuta o de cualquier otra manera opera instrucciones ejecutables por computador, tales como código de programa, módulos de software, o procesos funcionales de memoria/almacenamiento 506 para hacer que el UE 500 realice operaciones como se describe en la presente descripción.

En algunas modalidades, el sistema de circuitos de procesador de banda base 522A puede acceder a una pila de protocolos de comunicación 524 en la memoria/almacenamiento 506 para comunicarse a través de una red compatible con 3GPP. Generalmente, el sistema de circuitos de procesador de banda base 522A puede acceder a la pila de protocolos de comunicación para: realizar funciones de plano de usuario en una capa PHY, capa MAC, capa RLC, capa PDCP, capa SDAP, y capa PDU; y realizar funciones del plano de control en una capa PHY, capa MAC, capa RLC, capa PDCP, capa RRC, y una capa de estrato sin acceso. En algunas modalidades, las operaciones de la capa PHY se pueden realizar adicionalmente/alternativamente por los componentes del sistema de circuitos de interfaz de RF 504. El sistema de circuitos de procesador de banda base 522A puede generar o procesar señales de banda base o formas de onda que llevan información en redes compatibles con 3GPP. En algunas modalidades, las formas de onda para NR pueden basarse en la OFDM con prefijo cíclico “CP-OFDM” (en inglés) en el enlace ascendente o descendente, y la OFDM con

dispersión de transformación discreta de Fourier “DFT-S-OFDM” (en inglés) en el enlace ascendente.

La memoria/almacenamiento 506 puede incluir uno o más medios no transitorios legibles por computador, que incluyen instrucciones (por ejemplo, la pila de protocolos de comunicación

5 524) que se pueden ejecutar por uno o más de los procesadores 502 para hacer que el UE

500 realice diversas operaciones descritas en la presente descripción. La

memoria/almacenamiento 506 incluye cualquier tipo de memoria volátil o no volátil que se puede distribuir en todo el UE 500. En algunas modalidades, parte de la

memoria/almacenamiento 506 se puede ubicar en los procesadores 502 en sí (por ejemplo,

10 caché L1 y L2), mientras que otra memoria/almacenamiento 506 es externa a los procesadores

502 pero accesible a estos a través de una interfaz de memoria. La memoria/almacenamiento

506 puede incluir cualquier memoria volátil o no volátil adecuada tal como, pero sin limitarse a,

memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM, del inglés), memoria de acceso aleatorio

estático (SRAM, del inglés), memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM, del

15 inglés), memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM, del inglés),

memoria Flash, memoria de estado sólido, o cualquier otro tipo de tecnología de dispositivos

de memoria.

El sistema de circuitos de interfaz de RF 504 puede incluir sistemas de circuitos de transceptor y módulo frontal de frecuencia de radio (RFEM, del inglés) que permite que el UE

20 500 se comuniquen con otros dispositivos a través de una red de acceso de radio. El sistema

de circuitos de interfaz de RF 504 puede incluir diversos elementos dispuestos en trayectos

de transmisión o recepción. Estos elementos pueden incluir, por ejemplo, conmutadores,

mezcladores, amplificadores, filtros, sistemas de circuitos de sintetizador, sistemas de

circuitos de control, etc.

25 En el trayecto de recepción, el RFEM puede recibir una señal radiada de una interfaz aérea a

través de la estructura de antena 516 y proceder a filtrar y amplificar (con un amplificador de

bajo ruido) la señal. La señal se puede proporcionar a un receptor del transmisor que convierte

la señal de RF en una señal de banda base que se proporciona al procesador de banda base de los procesadores 502.

En el trayecto de transmisión, el transmisor del transmisor aumenta la frecuencia de la señal de banda base recibida del procesador de banda base y proporciona la señal de RF al RFEM. El RFEM puede amplificar la señal de RF a través de un amplificador de potencia antes de que la señal se irradie a través de la interfaz aérea mediante la antena 516.

En diversas modalidades, se puede configurar el sistema de circuitos de interfaz de RF 504 para transmitir/recibir señales de una manera compatible con las tecnologías de acceso de NR.

La antena 516 puede incluir elementos de antena para convertir señales eléctricas en ondas de radio para desplazarse por el aire y convertir las ondas de radio recibidas en señales eléctricas. Los elementos de antena pueden disponerse en uno o más paneles de antena. La antena 516 pueden tener paneles de antena que son omnidireccionales, direccionales, o una combinación de estos para permitir la formación de haces y las comunicaciones de múltiples entradas y múltiples salidas. La antena 516 puede incluir antenas de microtira, antenas impresas fabricadas sobre la superficie de una o más placas de circuito impreso, antenas de parche, antenas de matriz de fase, etc. La antena 516 puede tener uno o más paneles diseñados para bandas de frecuencia específica que incluyen bandas en FR1 o FR2.

La interfaz de usuario 508 incluye diversos dispositivos de entrada/salida (I/O) diseñados para permitir la interacción del usuario con el UE 500. La interfaz de usuario 508 incluye el sistema de circuitos de dispositivo de entrada y el sistema de circuitos de dispositivo de salida. El sistema de circuitos del dispositivo de entrada incluye cualquier medio físico o virtual para aceptar una entrada que incluye, entre otros, uno o más botones físicos o virtuales (p. ej., un botón de reinicio), un teclado físico, teclado numérico, mouse, almohadilla táctil, pantalla táctil, micrófonos, escáner, auricular y/o lo similar. El sistema de circuitos de dispositivo de salida incluyen cualquier medio físico o virtual para mostrar información o

transmitir información, tales como lecturas del sensor, posición(es) del accionador u otra información similar. El sistema de circuitos del dispositivo de salida puede incluir cualquier número o combinaciones de pantallas de audio o visuales, que incluyen, entre otros, una o más salidas/indicadores visuales simples (por ejemplo, indicadores de estado binario tales como los diodos emisores de luz “LED” y las salidas visuales de multicaracteres), o salidas más complejas tales como dispositivos de visualización o pantallas táctiles (por ejemplo, pantallas de cristal líquido “LCD”, pantallas LED, pantallas de puntos cuánticos, proyectores, etc.), con la salida de caracteres, gráficos, objetos multimedia, y lo similar que se generan o producen a partir de la operación del EU 500.

- 10 Los sensores 510 incluyen dispositivos, módulos, o subsistemas cuyo propósito es detectar eventos o cambios en su entorno y enviar la información (datos de sensor) sobre los eventos detectados a algún otro dispositivo, módulo, subsistema, etc. Ejemplos de tales sensores incluyen, entre otros, unidades de medición de inercia que comprenden acelerómetros, giroscopios, o magnetómetros; sistemas microelectromecánicos o sistemas nanoelectromecánicos que comprenden acelerómetros de 3 ejes, giroscopios de 3 ejes y/o magnetómetros; sensores de nivel; sensores de flujo; sensores de temperatura (por ejemplo, termistores); sensores de presión; sensores de presión barométrica; gravímetros; altímetros; dispositivos de captura de imágenes (por ejemplo, cámaras o aperturas de lente); sensores de detección de luz y alcance; sensores de proximidad (por ejemplo, detector de radiación infrarroja y lo similar); sensores de profundidad; sensores de luz ambiental; transceptores ultrasónicos; micrófonos u otros dispositivos de captura de audio; etc.

- El sistema de circuitos del controlador 512 puede incluir elementos de software y hardware que operan para controlar dispositivos particulares que se integran en el UE 500, acoplados al UE 500, o acoplados comunicativamente de cualquier otra manera con el UE 500. El sistema de circuitos del controlador 512 puede incluir controladores individuales que permiten que otros componentes interactúen con o controlen diversos dispositivos de entrada/salida (E/S) que puedan estar presentes dentro de, o conectados a, el UE 500. Por ejemplo, el

sistema de circuitos del controlador 512 puede incluir un controlador de monitor para controlar y permitir el acceso a un dispositivo de visualización, un controlador de pantalla táctil para controlar y permitir el acceso a una interfaz de pantalla táctil, controladores de sensor para obtener lecturas de sensores 528 y controlar y permitir el acceso a los sistema

5 de circuitos de sensores 528, los controladores para obtener posiciones de accionador de componentes electromecánicos o controlar y permitir el acceso a componentes electromecánicos, un controlador de cámara para controlar y permitir el acceso a un dispositivo de captura de imágenes integrado, controladores de audio para controlar y permitir el acceso a uno o más dispositivos de audio.

- 10 El PMIC 514 puede gestionar la energía proporcionada a diversos componentes del UE 500. En particular, con respecto a los procesadores 502, el PMIC 514 puede controlar la selección de la fuente de energía, el escalado de voltaje, la carga de la batería o la conversión de CC a CC.

En algunas modalidades, el PMIC 514 puede controlar, o de cualquier otra manera ser parte

15 de, diversos mecanismos de ahorro de energía del UE 500 que incluye DRX como se describe en la presente descripción. Una batería 518 puede alimentar el UE 500, aunque en algunos ejemplos el UE 500 se puede montar desplegado en una ubicación fija, y puede tener una fuente de alimentación acoplada a una red eléctrica. La batería 518 puede ser una batería de iones de litio, una batería de metal-aire, tal como una batería de zinc-aire, una batería de

20 aluminio-aire, una batería de litio-aire y lo similar. En algunas implementaciones, tales como en aplicaciones basadas en vehículos, la batería 518 puede ser una batería típica automotriz de plomo-ácido.

En algunas modalidades, uno o más elementos del UE 500 se configuran para realizar operaciones que comprenden recibir, desde una celda de servicio que sirve al UE, un

25 mensaje que incluye: (i) información del bloque de señal de sincronización (SSB) asociada con una ráfaga de SSB objetivo de una celda objetivo, y (ii) un señalador que señala que el UE puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar un índice de la

ráfaga de SSB objetivo, donde la ráfaga de SSB objetivo incluye uno o más SSB; calcular una tolerancia de un alineamiento de límites de trama entre la celda de referencia y la celda objetivo; y determinar, basado en la tolerancia, un índice de la ráfaga de SSB objetivo.

La Figura 6 ilustra un nodo de acceso 600 (p. ej., una estación base o gNB) de acuerdo con algunas modalidades. El nodo de acceso 600 puede ser similar y sustancialmente intercambiable con las estaciones base 204. El nodo de acceso 600 puede incluir procesadores 602, sistemas de circuitos de interfaz de RF 604, sistemas de circuitos de interfaz de red central (CN, del inglés) 606, sistemas de circuitos de memoria/almacenamiento 608 y una estructura de antena 610.

Los componentes del nodo de acceso 600 se pueden acoplar con otros componentes diversos a través de una o más interconexiones 612. Los procesadores 602, el sistema de circuitos de interfaz de RF 604, el sistema de circuitos de memoria/almacenamiento 608 (que incluye la pila de protocolos de comunicación 614), la estructura de antena 610 y las interconexiones 612 pueden ser similares a los elementos con nombres similares mostrados y descritos con respecto a la Figura 5. Por ejemplo, los procesadores 602 pueden incluir sistemas de circuitos de procesador tales como, por ejemplo, sistemas de circuitos del procesador de banda base (BB) 616A, sistemas de circuitos de la unidad de procesador central (CPU) 616B, y sistemas de circuitos de la unidad de procesador de gráficos (GPU) 616C.

El sistema de circuitos de la interfaz de CN 606 puede proporcionar conectividad a una red central, por ejemplo, una red central de quinta generación (5GC, del inglés) que usa un protocolo de interfaz de red compatible con 5GC, tal como protocolos Ethernet de la portadora, o algún otro protocolo adecuado. Se puede proporcionar conectividad de red hacia/desde el nodo de acceso 600 a través de una fibra óptica o una conexión de retorno inalámbrica. El sistema de circuitos de la interfaz de CN 606 puede incluir uno o más procesadores dedicados y/o las FPGA para comunicarse usando uno o más de los protocolos mencionados anteriormente. En algunas implementaciones, el sistema de

circuitos de la interfaz de CN 606 puede incluir múltiples controladores para proporcionar conectividad a otras redes usando los mismos o diferentes protocolos.

Como se usa en la presente descripción, los términos “nodo de acceso”, “punto de acceso” o lo similar pueden describir un equipo que proporciona la función de banda base

de radio para datos y/o conectividad de voz entre una red y uno o más usuarios. Estos nodos de acceso pueden denominarse BS, gNB, nodos RAN, eNB, NodoB, RSU, TRxP o TRP, etc., y pueden comprender estaciones de suelo (p. ej., puntos de acceso terrestre) o estaciones satélite que proporcionan cobertura dentro de un área geográfica (p. ej., una celda). Como se usa en la presente descripción, el término “nodo NG RAN” o lo similar

se puede referir a un nodo de acceso 600 que opera en un sistema NR o 5G (por ejemplo, un gNB), y el término “nodo E-UTRAN” o lo similar se puede referir a un nodo de acceso 600 que opera en un sistema LTE o 4G (p. ej., un eNB). De acuerdo con diversas implementaciones, el nodo de acceso 600 se pueden implementar como uno o más de un dispositivo físico dedicado, tal como una estación base de macroceldas, y/o una

estación base de baja potencia (LP, del inglés) para proporcionar femtoceldas, picoceldas u otras celdas similares que tienen áreas de cobertura más pequeñas, capacidad de usuario más pequeña, o ancho de banda más alta en comparación con las macroceldas.

En algunas modalidades, todos o partes de los nodos de acceso 600 se pueden implementar como una o más entidades de software que se ejecutan en computadores

de servidores como parte de una red virtual, que se puede denominar CRAN y/o un conjunto de unidades de banda base virtual (vBBUP, del inglés). En estas modalidades, la CRAN o vBBUP puede implementar una división de función de RAN, tal como una división de PDCP, en donde las capas de RRC y PDCP son operadas por la CRAN/vBBUP y otras entidades del protocolo L2 son operadas por el nodo de acceso

600; una división MAC/PHY en donde las capas de RRC, PDCP, RLC y MAC son operadas por la CRAN/vBBUP y la capa PHY es operada por el nodo de acceso 600; o una división “inferior de PHY” en donde las capas de RRC, PDCP, RLC, MAC y porciones

superiores de la capa PHY son operadas por la CRAN/vBBUP y las porciones inferiores de la capa PHY son operadas por el nodo de acceso 600.

En escenarios V2X, el nodo de acceso 600 puede ser o actuar como RSU. El término “unidad lateral de carretera” o “RSU” puede referirse a cualquier entidad de infraestructura de transporte usada para comunicaciones V2X. Una RSU puede implementarse en o por un nodo RAN adecuado o un UE estacionario (o relativamente estacionario), donde una RSU implementada en o por un UE puede denominarse como una “RSU tipo UE”, una RSU implementada en o por un eNB puede denominarse una “RSU tipo eNB”, una RSU implementada en o por un gNB puede denominarse “RSU tipo gNB”, y lo similar.

En algunas modalidades, uno o más elementos del nodo de acceso 600 se pueden configurar para realizar operaciones que incluyen generar, para un equipo de usuario (UE) servido por una celda de servicio, un mensaje que incluye: (i) información del bloque de señal de sincronización (SSB) asociada con una ráfaga de SSB objetivo de una celda objetivo, y (ii) un indicador que señala que el UE puede usar la temporización de una celda de referencia para derivar un índice de la ráfaga de SSB objetivo, donde la ráfaga de SSB objetivo comprende uno o más SSB; y preparar el mensaje para su transmisión al UE.

Diversos componentes pueden describirse como que realizan una tarea o tareas, por conveniencia en la descripción. Debe interpretarse que tales descripciones incluyen la frase “configurado para”. La mención de un componente que se configura para realizar una o más tareas pretende expresamente que no se aplique la interpretación de 35 U.S.C. § 112 (f) para ese componente.

Para una o más modalidades, al menos uno de los componentes establecidos en una o más de las figuras anteriores puede configurarse para realizar una o más operaciones, técnicas, procesos, o métodos como se expone en la sección ilustrativa a continuación. Por ejemplo, el sistema de circuitos de banda base como se describió anteriormente en conexión con una o más de las figuras anteriores puede configurarse para operar de acuerdo con uno o más de los ejemplos expuestos a continuación. Para otro ejemplo, el sistema de circuitos asociado con

un UE, estación base, elemento de red, etc., como se describiera anteriormente en conexión con una o más de las figuras anteriores puede configurarse para operar de acuerdo con uno o más de los ejemplos expuestos a continuación en la sección ilustrativa.

Aunque las modalidades anteriores han sido descritas en detalle considerable, numerosas variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la técnica una vez que la descripción anterior se aprecia completamente. Se pretende que las siguientes reivindicaciones abarquen todas tales variaciones y modificaciones.

Se entiende muy bien que el uso de información personalmente identificable debe seguir las políticas y prácticas de privacidad que generalmente se reconocen como que cumplen o superan los requisitos de la industria o gubernamentales para mantener la privacidad de los usuarios. En particular, los datos de la información personalmente identificable deben administrarse y manejarse de manera de minimizar los riesgos de acceso o uso no intencional o no autorizado, y la naturaleza del uso autorizado debe indicarse claramente a los usuarios.