

SISTEMAS Y MÉTODOS DE SEÑALIZACIÓN DE DIVERSIDAD DEL PDSCH

Solicitudes Relacionadas

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional con número
5 de serie 62/755,115, presentada el 2 de noviembre de 2018, cuya divulgación se incorpora aquí
como referencia en su totalidad.

Campo técnico

[0002] Esta divulgación se refiere a la diversidad de Canales físicos compartidos de
10 enlace descendente (PDSCH) y cómo señalar dicha diversidad.

Antecedentes

[0003] El sistema de comunicación inalámbrica móvil de próxima generación (5G) o nueva
radio (NR) admitirán un conjunto diverso de casos de uso y un conjunto diverso de escenarios
15 de implementación. El último incluye el despliegue tanto en frecuencias bajas (por debajo de 6
GHz) como en frecuencias muy altas (hasta 10s de GHz).

[0004] Al igual que en la Evolución a largo plazo (LTE), NR usa CP-OFDM (Multiplexación
por división de frecuencia ortogonal de prefijo cíclico) en el enlace descendente (es decir, desde
un nodo de red, NodeB evolucionado o mejorado (eNB) de Estación base de nueva radio (gNB),
20 o estación base, a un Equipo de usuario (UE)). En el enlace ascendente (es decir, desde el UE
a gNB), NR soporta tanto CP-OFDM como Transformada de Fourier discreta (DFT)-
Propagación OFDM (DFT-S-OFDM). En el dominio del tiempo, el enlace descendente y el
enlace ascendente de NR se organizan en subtramas de igual tamaño de 1 ms cada una. Una
subtrama se divide además en múltiples intervalos de igual duración.

[0005] La longitud del intervalo depende del espacio entre las subportadoras. Para el
25 espaciado de subportadoras de $\Delta f = 15\text{kHz}$, sólo hay un intervalo por subtrama y cada
intervalo consta de 14 símbolos de OFDM.

[0006] La programación de datos en NR puede realizarse en intervalos como en LTE; en la
Figura 1 se muestra un ejemplo con un intervalo de 14 símbolos, donde los dos primeros
30 símbolos contienen un Canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y el resto
contiene un Canal físico de datos (PDCH), ya sea PDSCH (Canal físico de datos de enlace
descendente) o PUSCH (Canal físico de datos de enlace ascendente).

[0007] En NR se admiten diferentes valores de espaciado de subportadoras. Los valores admitidos de espaciado de subportadora (también referidos como diferentes numerologías) están dados por $\Delta f = (15 \times 2^\alpha) \text{ kHz}$ donde α es un número entero no negativo. $\Delta f = 15 \text{ kHz}$ es el espaciado básico de subportadoras que también se utiliza en LTE. Las duraciones de los intervalos en diferentes espacios de subportadoras se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Longitud del intervalo en diferentes numerologías.

Numerología	Longitud del intervalo	RB BW
15 kHz	1 ms	180 kHz
30 kHz	0,5 ms	360 kHz
60 kHz	0,25 ms	720 kHz
120 kHz	125 μs	1,44 MHz
240 kHz	62,5 μs	2,88 MHz

[0008] En el dominio de la frecuencia, un ancho de banda del sistema se divide en Bloques de recursos (RB), donde cada uno corresponde a 12 subportadoras contiguas. Los RB se numeran comenzando en 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema. La cuadrícula física de recursos de tiempo-frecuencia de NR básica se ilustra en la Figura 2, donde solo se muestra un RB dentro de un intervalo de 14 símbolos. Una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM forma un Elemento de recurso (RE).

[0009] Las transmisiones de enlace descendente están programadas de forma dinámica, es decir, en cada intervalo de la gNB se transmite Información de control de enlace descendente (DCI) sobre el PDCCH acerca qué datos de UE deben transmitirse y en qué RB en el intervalo de enlace descendente actual se transmiten los datos. El PDCCH se transmite típicamente en el primero o los dos primeros símbolos OFDM en cada intervalo en NR. Los datos de UE se transportan en el PDSCH. Un UE primero detecta y decodifica el PDCCH y si la decodificación es exitosa, luego decodifica el PDSCH correspondiente basándose en la información de control decodificada en el PDCCH.

[0010] Las transmisiones de datos de enlace ascendente también están programadas dinámicamente usando PDCCH. Similar al enlace descendente, un UE primero decodifica concesiones de enlace ascendente en el PDCCH y luego transmite datos sobre el PUSCH basándose en la información de control decodificada en la concesión de enlace ascendente, como orden de modulación, tasa de codificación, asignación de recursos de enlace ascendente, etc.

Multiplexación espacial

[0011] Las técnicas de múltiples antenas pueden aumentar significativamente la velocidad de transmisión de datos y la confiabilidad de un sistema de comunicación inalámbrica. El rendimiento se puede mejorar si tanto el transmisor como el receptor están equipados con múltiples antenas, lo que da como resultado un canal de comunicación de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Dichos sistemas y/o técnicas relacionadas se denominan comúnmente MIMO.

[0012] Un componente central en NR es el soporte de despliegues de antenas MIMO y técnicas relacionadas con MIMO. La multiplexación espacial es una de las técnicas MIMO utilizadas para lograr altas velocidades de datos en condiciones de canal favorables. En la Figura 3 se proporciona una ilustración de la operación de multiplexación espacial.

[0013] Como se muestra, el vector de símbolo portador de información $s=[s_1, s_2, \dots, s_r]^T$ se multiplica por una matriz W de precodificación de $N_T \times r$, que sirve para distribuir la energía de transmisión en un subespacio del espacio vectorial dimensional de N_T (correspondiente a Puertos de antena N_T). La matriz de precodificación se selecciona típicamente de un libro de códigos de posibles matrices de precodificaciones, y típicamente se indica mediante un Indicador de matriz de precodificador (PMI), que especifica una matriz de precodificación única en el libro de códigos para un número determinado de flujos de símbolos. Los r símbolos en s corresponden cada uno a una capa MIMO y r se denomina rango de transmisión. De esta manera, se logra la multiplexación espacial ya que se pueden transmitir múltiples símbolos simultáneamente sobre el mismo elemento de recurso de tiempo y frecuencia (RE). El número de símbolos r se adapta típicamente a las propiedades del canal actual.

[0014] La señal recibida en un UE con N_R antenas de recepción en un RE n determinado viene dada por:

$$\mathbf{y}_n = \mathbf{H}_n \mathbf{W} \mathbf{s} + \mathbf{e}_n$$

donde $\mathbf{y}_n$ es un vector de señal recibida $N_R \times 1$, $\mathbf{H}_n$ una matriz de canal en el RE $N_R \times N_T$, $\mathbf{e}_n$ es un vector de ruido e interferencia recibido $N_R \times 1$ en el RE por el UE. El precodificador $\mathbf{W}$ puede ser un precodificador de banda ancha, que es constante en frecuencia, o selectivo en frecuencia, es decir, diferente en frecuencia.

[0015] La matriz del precodificador se elige a menudo para que coincida con las características de la matriz de canales MIMO $\mathbf{H}_n$, lo que da como resultado la denominada precodificación dependiente del canal. Esto también se conoce comúnmente como precodificación de bucle cerrado y esencialmente se esfuerza por enfocar la energía de transmisión en un subespacio que es fuerte en el sentido de transportar gran parte de la energía transmitida al UE. Además, la matriz del precodificador también puede seleccionarse para esforzarse por ortogonalizar el canal, lo que significa que después de una ecualización lineal adecuada en el UE, se reduce la interferencia entre capas.

[0016] El rango de transmisión, y por lo tanto el número de capas multiplexadas espacialmente, se refleja en el número de columnas del precodificador. El rango de transmisión también depende de la Relación señal/ruido más interferencia (SINR) observada en el UE. Normalmente, se requiere una SINR más alta para transmisiones con rangos más altos. Para un rendimiento eficiente, es importante que se seleccione un rango de transmisión que coincida con las propiedades del canal y con la interferencia. La matriz de precodificación, el rango de transmisión y la calidad del canal son parte de la información de estado del canal (CSI), que normalmente se mide mediante un UE y se envía de vuelta a un nodo de red o gNB.

Transmisión de datos MIMO de NR

[0017] La transmisión de datos de NR sobre múltiples capas MIMO se muestra en la Figura 4. Dependiendo del número total de capas MIMO o del rango, se usa una Palabra código (CW) o dos palabras código. Se utiliza una palabra código cuando el número total de capas es igual o menor que 4; se utilizan dos palabras código cuando el número de capas es superior a 4. Cada palabra código contiene los bits de datos codificados de un Bloque de transporte (TB). Después de la codificación a nivel de bits, los bits codificados se mapean con símbolos de modulación de valor complejo $d^{(q)}(0), \dots, d^{(q)}(M_{\text{sybm}}^{(q)} - 1)$ para la palabra código q . Los símbolos de modulación de valor complejo se mapean luego en las capas $\mathbf{x}(i) = [x^{(0)}(i) \dots x^{(\nu-1)}(i)]^T$,

$i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{layer}} - 1$, de acuerdo con la Tabla 7.3.1.3-1 (que se reproduce a continuación) de la TS 38.211 de 3GPP, donde ν es el número de capas y $M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$ es el número de símbolos de modulación por capa.

Tabla 7.3.1.3-1: Correspondencia de palabra código a capa para multiplexación espacial (reproducida de la TS 38.211 de 3GPP).

Número de capas	Número de palabras código	Correspondencia de palabra código a capa $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{layer}} - 1$
1	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)}$
2	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i + 1)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 2$
3	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(3i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(3i + 1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(3i + 2)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 3$
4	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(4i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(4i + 1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(4i + 2)$ $x^{(3)}(i) = d^{(0)}(4i + 3)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 4$
5	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i + 1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(1)}(3i)$ $x^{(3)}(i) = d^{(1)}(3i + 1)$ $x^{(4)}(i) = d^{(1)}(3i + 2)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 2 = M_{\text{symb}}^{(1)} / 3$
6	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(3i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(3i + 1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(3i + 2)$ $x^{(3)}(i) = d^{(1)}(3i)$ $x^{(4)}(i) = d^{(1)}(3i + 1)$ $x^{(5)}(i) = d^{(1)}(3i + 2)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 3 = M_{\text{symb}}^{(1)} / 3$
7	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(3i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(3i + 1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(3i + 2)$ $x^{(3)}(i) = d^{(1)}(4i)$ $x^{(4)}(i) = d^{(1)}(4i + 1)$ $x^{(5)}(i) = d^{(1)}(4i + 2)$ $x^{(6)}(i) = d^{(1)}(4i + 3)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 3 = M_{\text{symb}}^{(1)} / 4$
8	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(4i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(4i + 1)$ $x^{(2)}(i) = d^{(0)}(4i + 2)$ $x^{(3)}(i) = d^{(0)}(4i + 3)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 4 = M_{\text{symb}}^{(1)} / 4$

		$x^{(4)}(i) = d^{(1)}(4i)$ $x^{(5)}(i) = d^{(1)}(4i + 1)$ $x^{(6)}(i) = d^{(1)}(4i + 2)$ $x^{(7)}(i) = d^{(1)}(4i + 3)$
--	--	--

[0018] Para propósitos de demodulación, una Señal de referencia de demodulación (DMRS), también conocida como puerto de DMRS, se transmite a lo largo de cada capa de datos. El bloque de vectores $[x^{(0)}(i) \dots x^{(\nu-1)}(i)]^T$, $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{layer}} - 1$ se hará corresponder con

5 puertos de antena de acuerdo con DMRS

$$\begin{bmatrix} y^{(p_0)}(i) \\ \vdots \\ y^{(p_{\nu-1})}(i) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(\nu-1)}(i) \end{bmatrix}$$

donde $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{ap}} - 1$, $M_{\text{symb}}^{\text{ap}} = M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$. El conjunto de puertos de antena DMRS $\{p_0, \dots, p_{\nu-1}\}$ y

la correspondencia de puerto a capa se indican dinámicamente en DCI utilizando el campo
10 Puertos de antena presente en DCI de acuerdo con las Tablas 7.3.1.2.2-1/2/3/4 en la TS 38.212 de 3GPP.

Puertos de DMRS

[0019] En NR se definen dos tipos de Puertos de DMRS, Tipo 1 y Tipo 2. Son posibles
15 hasta 8 Puertos de DMRS con DMRS tipo 1 y hasta 12 Puertos de DMRS son posibles con DMRS tipo 2. Hay dos grupos de Multiplexación por división de código (CDM) para DMRS tipo 1 y tres grupos de CDM para DMRS tipo 2. La asignación de Puertos de DMRS a grupos CDM se muestra en la Tabla 2 y la Tabla 3 para DMRS Tipo 1 y Tipo 2, respectivamente. Se asume que los Puertos de DMRS dentro del mismo grupo CDM son Cuasi coubicados (QCL) en
20 términos de propiedades del canal de propagación inalámbrico.

Tabla 2: Correspondencia de Puertos de DMRS a grupo CDM para DMRS Tipo 1.

Puerto de DMRS	Grupo CDM
0	0
1	0
2	1
3	1
4	0
5	0
6	1
7	1

Tabla 3: Correspondencia de Puertos de DMRS a grupo CDM para DMRS Tipo 2.

Puerto de DMRS	Grupo CDM
0	0
1	0
2	1
3	1
4	2
5	2
6	0
7	0
8	1
9	1
10	2
11	2

5 QCL en NR

[0020] En LTE y NR, las señales de referencia utilizadas para la estimación del canal se denominan de forma equivalente puertos de antena. Por lo tanto, el UE puede estimar el canal desde un puerto de antena utilizando la señal de referencia (RS) asociada. A continuación, se podría asociar una determinada transmisión de datos o control con un puerto de antena, lo que equivale a decir que el UE utilizará la RS para ese puerto de antena para estimar el canal utilizado para demodular el canal de control o de datos asociado. También se podría decir que el canal de datos o control se transmite utilizando ese puerto de antena.

[0021] En LTE y NR, el concepto de QCL se utiliza para mejorar el rendimiento de la estimación del canal cuando se demodulan los canales de control o de datos. El concepto se basa en la idea de que el UE podría estimar las propiedades del canal a largo plazo a partir

de una señal de referencia para sintonizar su algoritmo de estimación de canal. Por ejemplo, la propagación de retardo de canal promedio puede estimarse usando un puerto de antena y usarse cuando se demodula un canal de datos transmitido usando otro puerto de antena. Si esto está permitido, se especifica que el primer y segundo puerto de antena son QCL con respecto a la propagación de retardo de canal promedio.

[0022] Por lo tanto, como se utiliza en las especificaciones de LTE y NR, dos puertos de antena están “cuasi coubicados” si las propiedades de canal a gran escala del canal por el que se transmite un símbolo en un puerto de antena se pueden inferir del canal sobre que se transmite un símbolo en el otro puerto de antena. Las propiedades de canal a gran escala incluyen preferiblemente uno o más de propagación del retardo, propagación Doppler, cambio Doppler, promedio de ganancia, y el retardo promedio.

[0023] Adicional, o alternativamente, las propiedades del canal a gran escala pueden incluir una o más de la potencia recibida para cada puerto, la sincronización recibida (es decir, la sincronización de una primera derivación significativa del canal), una cantidad de derivaciones significativas del canal y cambio de frecuencia. Realizando la sintonización del algoritmo de estimación de canal en base a los RS correspondientes a los puertos de antena, se mejora sustancialmente la calidad de la estimación del canal.

[0024] En NR, se acordó introducir QCL para las propiedades espaciales del canal además de los parámetros QCL utilizados para LTE. Al complementar el marco de QCL existente con nuevos parámetros de QCL que dependen de las propiedades del canal espacial, un UE puede realizar un procesamiento espacial en diferentes tipos de señales sin violar la regla de que un UE no puede usar mediciones de una señal de referencia para ayudar en la recepción o procesamiento de otra señal a menos que se especifique explícitamente.

[0025] Ejemplos de dicho procesamiento espacial son la formación de haces del receptor analógico y la estimación de canales utilizando la ganancia de procesamiento espacial para mejorar la estimación del canal.

[0026] Suponga la comunicación entre tres nodos en una red, dos nodos TX alternativos y un nodo RX.

- Un primer nodo TX transmite un primer conjunto de señales de referencia (RS) desde uno o varios puertos de antena de transmisión

- Un nodo RX recibe las señales de referencia transmitidas utilizando uno o varios puertos de antena de recepción y determina o estima, basándose en el primer conjunto recibido de RS transmitida, uno o más parámetros que capturan una propiedad de tiempo, frecuencia y espacio del canal
- 5 • Un segundo nodo TX transmite un segundo conjunto de señales de referencia (RS) desde uno o varios puertos de antena de transmisión
- Un nodo RX recibe las señales de referencia transmitidas utilizando uno o varios puertos de antena de recepción y determina o estima, basándose en el segundo conjunto recibido de RS transmitida, uno o más parámetros que capturan una
- 10 propiedad de tiempo, frecuencia y espacio del canal
- Un PDCCH se transmite desde el primer nodo (siempre) e indica el primer o el segundo conjunto de RS como referencia para una transmisión de PDSCH. Suponga en este ejemplo que el segundo conjunto está señalado en el PDCCH.
- El nodo RX recibe una indicación de que la DMRS de PDSCH transmitida desde uno
- 15 o varios puertos de antena de transmisión está cuasi colocada (QCL) con dicha segunda RS, donde la QCL se da con respecto a uno o más parámetros que capturan una propiedad de tiempo, frecuencia y espacio del canal
- El nodo TX transmite el PDSCH desde el segundo nodo.
- El nodo RX utiliza uno o más de los parámetros determinados que capturan una
- 20 propiedad espacial del canal que se basa en el segundo conjunto de RS, para ayudar en la recepción del PDSCH

[0027] En otras palabras, el nodo RX, típicamente un UE, puede usar el mismo filtro de estimación de canal y medidas de formación de haz RX para recibir el PDSCH y DMRS

25 asociada ya que el filtro y medidas de formación de haz RX que usó cuando recibió una segunda señal (por ejemplo, una señal de medición, por ejemplo, CSI-RS) si la DMRS del PDSCH es QCL con la segunda RS con respecto a los parámetros espaciales.

[0028] Los parámetros espaciales pueden ser ángulo de llegada, propagación angular o correlación espacial, matriz de correlación espacial en el lado RX o en el lado TX.

[0029] En NR, un UE se puede preconfigurar con hasta 128 estados de Indicación de configuración de transmisión (TCI) y cada estado contiene una o dos RS como fuente para la QCL. Se utiliza un Elemento de control (CE) de Control de acceso al medio (MAC) para 'Activación/desactivación de TCI para el PDSCH específico del UE' para activar o reducir la selección hasta 8 estados de TCI. Para la transmisión de PDSCH, uno de los estados de TCI reducidos en selección/activados se indica mediante el campo de TCI presente en el formato 1_1 de DCI para indicar las relaciones de QCL para la transmisión de PDSCH.

Transmisión de datos a través de múltiples puntos de transmisión o paneles

[0030] En la Versión-15 de NR, se admite la Selección dinámica del punto de transmisión (DPS) en la que los datos para un UE se pueden enviar a través de diferentes Puntos de transmisión (TRP) en diferentes intervalos. Dado que los diferentes TRP pueden estar físicamente en diferentes ubicaciones, los canales de propagación al UE también pueden ser diferentes. Para facilitar la recepción de datos PDSCH de diferentes TRP, como se discutió anteriormente, el estado de TCI se señala a un UE en el DCI correspondiente transportado en el PDCCH. Un estado de TCI contiene información de Cuasi coubicación (QCL) entre la DMRS para PDSCH y una o dos señales de referencia de DL, tal como una Señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) o un Bloque de señales de sincronización (SSB). Los tipos de información de QCL admitidos en NR son:

- 'QCL-TypeA': {Cambio Doppler, Propagación Doppler, retraso promedio, propagación del retraso}
- 'QCL-TypeB': {Cambio Doppler, Propagación Doppler}
- 'QCL-TypeC': {Cambio Doppler, retraso promedio}
- 'QCL-TypeD': {Parámetro espacial Rx}

[0031] Un UE utiliza la información de QCL para aplicar propiedades de canal asociadas con las señales de referencia de DL (CSI-RS o SSB) a la estimación de canal basada en DMRS para la recepción de PDSCH.

Grupo de puertos de DMRS

[0032] Para admitir la transmisión de datos a través de múltiples TRP, se transmitirían puertos de DMRS separados desde diferentes TRP. Estos puertos de DMRS experimentarían diferentes canales de propagación. Para una demodulación adecuada en el UE, el UE
5 necesita conocer la asociación entre un puerto de DMRS y un TRP. Para ello, los puertos de DMRS pueden organizarse en grupos de puertos de modo que los puertos del mismo grupo puedan transmitirse desde el mismo TRP. Una forma de organizar los puertos de DMRS se basaría en los grupos de CDM, es decir, un grupo de CDM corresponde a un grupo de DMRS.

10 Versiones de redundancia

[0033] En NR, se definen cuatro versiones de redundancia (RV) (a saber, RV0, RV1, RV2 y RV3). Cada versión de redundancia se define como los bits que se pueden leer en un búfer circular con diferentes puntos de partida. En NR, los puntos de partida en la memoria intermedia circular para RV0 y RV3 se eligen de modo que tanto RV0 como RV3 sean
15 autodescodificables. Generalmente, la transmisión inicial de un bloque de transporte usa RV0, y las retransmisiones del bloque de transporte pueden usar RV0, RV1, RV2 o RV3. El UE puede utilizar las diferentes RV para una combinación ligera en su receptor para mejorar la decodificación del TB recibido. En NR, se incluye un campo RV de 2 bits en DCI para indicar la versión de redundancia asociada con la transmisión PDSCH. Este campo de 2 bits indica
20 uno de RV0, RV1, RV2 o RV3.

Casos de uso de URLLC

[0034] En la Ver-16 de NR, se aprobó un artículo de estudio sobre la Comunicación mejorada, ultra confiable y de baja latencia (eURLLC). Este ítem de estudio considera casos de
25 uso con requisitos de confiabilidad potencialmente diferentes. En algunos de los casos de uso, se necesitan requisitos estrictos de confiabilidad de 10^{-6} de probabilidad de paquetes de datos recibidos incorrectos como se ha descrito. Cabe señalar que las técnicas de diferentes capas de la pila de protocolos pueden contribuir a mejorar la confiabilidad general del paquete entregado. Por ejemplo, se puede utilizar una mejora de la confiabilidad de una capa superior
30 mediante la duplicación del Protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP) para mejorar la confiabilidad en estos casos de uso. Además, es posible que las soluciones para mejorar la confiabilidad de la capa física también deban investigarse para cumplir con el estricto

requisito de confiabilidad de 10^{-6} . Además, los casos de uso de URLLC también pueden tener requisitos de latencia estrictos.

[0035] Cuando la red está equipada con múltiples Puntos de transmisión-recepción (TRP), una de las técnicas que pueden ser efectivas para mejorar la confiabilidad con baja latencia es confiar en la diversidad espacial del PDSCH mediante la utilización de transmisiones de un paquete desde más de un TRP al mismo UE. Una forma de lograr tal diversidad del PDSCH es transmitir diferentes versiones de redundancia (RV) del mismo bloque de transporte (TB) desde los diferentes TRP. La Figura 5 ilustra un ejemplo con tres TRP donde las versiones de redundancia RV0, RV1 y RV2 se transmiten al UE desde TRP1, TRP2 y TRP3, respectivamente. De esta manera, se logra simultáneamente tanto la diversidad de codificación (por múltiples RV) como la diversidad espacial (por múltiples TRP). En este ejemplo, el PDCCH que lleva el DCI que programa la transmisión de diversidad de PDSCH se envía al UE desde TRP1. También se supone que el programador está conectado a los diferentes TRP a través de una red de redireccionamiento ideal con latencia muy baja, lo cual es una suposición razonable para escenarios de URLLC con requisitos de baja latencia. Aunque se muestra que el programador está separado de los TRP, generalmente se entiende que el programador puede ser parte de uno de los TRP. Una vez que el UE recibe las diferentes RV de los diferentes TRP a través del canal inalámbrico, el UE puede realizar la recepción conjunta de las diferentes versiones del mismo TB, por ejemplo, una combinación ligera en su receptor para mejorar la confiabilidad del TB recibido.

[0036] Actualmente existen ciertos desafíos. En el esquema de diversidad de PDSCH con múltiples RV de TB que se transmiten desde diferentes TRP, uno de los requisitos es decodificar con éxito el TB bajo requisitos de latencia muy estrictos. Por lo tanto, el UE normalmente tiene que recibir un único DCI que programe las diferentes versiones de redundancia de los diferentes TRP. Es un problema abierto de cómo señalar el DCI único que programa las múltiples versiones de redundancia de diferentes TPR al UE.

Resumen

[0037] En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente incluye determinar una asociación entre uno o más puertos de Señal de referencia de demodulación (DMRS) y uno o más Valores de redundancia (RV) asociados; y recibir la pluralidad de transmisiones de enlace

descendente utilizando la asociación. En algunas realizaciones, esto permite utilizar una única Información de control de enlace descendente (DCI) para programar diferentes versiones de redundancia del mismo bloque de transporte desde los diferentes Puntos de recepción de transmisión (TRP), lo que ayuda a mejorar la confiabilidad de decodificar el TB con éxito dentro de los estrictos requisitos de latencia.

[0038] Ciertos aspectos de la presente divulgación y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a los desafíos antes mencionados u otros. Esta divulgación propone varias realizaciones de señalización conjunta de grupos de puertos de DMRS y RV a un dispositivo inalámbrico para URLLC con transmisión TRP múltiple que implica estrictos requisitos de confiabilidad y latencia. Las realizaciones implican una asociación entre uno o más grupos de puertos de DMRS y uno o más RV a transmitir desde diferentes TRP. Además, las realizaciones implican la activación de un único DCI usando uno o más de los campos definidos en el DCI para señalar uno o más grupos de puertos de DMRS y uno o más RV asociados.

[0039] Realización A: Un método de señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados a un dispositivo inalámbrico que comprende: una asociación entre uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y uno o más RV(s) asociados, y una activación de un solo DCI utilizando uno o más de los campos definidos en el DCI para señalar los uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y los uno o más RV(s) asociados.

[0040] Realización B: El método de la realización A en donde la asociación predefinida entre uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y uno o más RV(s) asociados está configurada en cuanto a RRC como parte de un estado de Indicación de configuración de transmisión (TCI) extendido que consiste en de un estado de TCI o ID de estado de TCI correspondiente a cada grupo de puertos de DMRS.

[0041] Realización C: El método de la realización A en donde la asociación predefinida entre uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y uno o más RV(s) asociados está configurada en cuanto a Control de recursos de radio (RRC) como parte de un estado de TCI que consta de una o más Señales de referencia (RS) de enlace descendente (DL) para propósitos de Cuasi coubicación (QCL) y un tipo de QCL asociado correspondiente a cada grupo de puertos de DMRS.

[0042] Realización D: El método de cualquiera de las realizaciones A-C en donde el campo TCI en un solo DCI se usa para señalar los uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y los uno o más RV(s) asociados.

[0043] Realización E: El método de cualquiera de las realizaciones A-D en donde el RV correspondiente al primer grupo de Puertos de DMRS se proporciona por el campo RV, y los RV correspondientes a los restantes grupos de puertos de DMRS están indicados por el campo TCI.

- 5 [0044] Realización F: El método de la realización A en donde la asociación predefinida entre uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y uno o más RV(s) asociados se define por punto de código del campo puertos de Antena.

[0045] Realización G: El método de cualquiera de las realizaciones A y E en donde el campo de puertos de Antena en un solo DCI se usa para señalar los uno o más grupo(s) de puertos de DMRS y los uno o más RV(s) asociados.

[0046] Realización H: El método de cualquiera de las realizaciones A, E, y G en donde el RV correspondiente al primer grupo de puertos de DMRS es proporcionado por el campo RV, y los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS son indicados por el campo de puertos de Antena.

- 15 [0047] Realización I: El método de cualquiera de las realizaciones A-E, en donde el CE de MAC para 'Activación/Desactivación de estado de TCI para el PDSCH específico del equipo de usuario (UE)' se puede utilizar para reducir la selección de estados de TCI candidatos o estados de TCI extendidos para ser mapeados a los puntos de código del campo TCI.

[0048] En el presente documento se proponen varias realizaciones que abordan uno o más de los problemas descritos en el presente documento. En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente comprende determinar una asociación entre uno o más puertos de DMRS y uno o más Valores de redundancia (RV) asociados; y recibir la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.

- 25 [0049] En algunas realizaciones, determinar la asociación comprende determinar que los uno o más puertos de DMRS pertenecen a uno o más grupos de puertos de DMRS y la asociación es entre un grupo de puertos de DMRS y un determinado RV.

[0050] En algunas realizaciones, la asociación está determinada por uno o más del grupo que consta de: configurado por capas superiores; indicado dinámicamente por Información de control de enlace descendente (DCI); indicado dinámicamente por Elementos de control (CE) de Control de acceso al medio (MAC); y/o definido por una especificación. En algunas realizaciones, recibir la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la

asociación incluye decodificar una o más capas de Canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) o palabra(s) código de PDSCH desde un determinado Punto de transmisión/recepción (TRP) donde se conoce qué RV se utilizó debido a la asociación con el grupo de puertos de DMRS transmitidos por cierto TRP.

- 5 [0051] En algunas realizaciones, un estado de Indicación de configuración de transmisión (TCI) o indicador de estado de TCI (ID) también se asocia con el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado.

[0052] En algunas realizaciones, el método también incluye recibir una DCI que programa la pluralidad de transmisiones de enlace descendente que indica qué estado de TCI o conjunto
10 de estados de TCI utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de enlace descendente.

[0053] En algunas realizaciones, el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado (junto con el estado de TCI/ID del estado de TCI) se indican mediante un punto de código en un campo de DCI del DCI, por ejemplo, el campo de indicación de estado de TCI. En algunas
15 realizaciones, el campo TCI en el formato DCI 1_1 se usa para señalización conjunta del grupo(s) de puerto(s) DMRS y RV asociado(s). En algunas realizaciones, se introduce un nuevo campo de DCI en formato DCI 1_1 para la señalización conjunta del grupo(s) de puerto(s) DMRS y RV asociado(s). En algunas realizaciones, determinar la asociación comprende recibir señalización de Control de recursos de radio (RRC) que indica la asociación. En algunas
20 realizaciones, grupo(s) de Puerto(s) DMRS y RV asociado(s) se indican mediante un campo de puertos de antena presente en el formato de Información de control de enlace descendente (DCI) 1_1.

[0054] En algunas realizaciones, cuando el campo de puertos de antena toma un subconjunto de valores permitidos para el campo de puertos de antena tal como 9-11, el
25 dispositivo inalámbrico recibe una transmisión de enlace descendente desde dos Puntos de transmisión/recepción (TRP) con un grupo de puertos de DMRS y RV asociado con cada TRP. En algunas realizaciones, los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo de puertos de antena mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV. En algunas realizaciones, los RV correspondientes a los
30 restantes grupos de Puertos de DMRS son indicados por el campo de puertos de Antena.

[0055] En algunas realizaciones, los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante un campo de Indicación de configuración de transmisión (TCI) mientras el RV correspondiente a

un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV. En algunas realizaciones, los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS se definen en un estado de TCI o en un estado de TCI extendido y se indican mediante el campo TCI. En algunas realizaciones, determinar la asociación comprende una lista ordenada predefinida de RV.

[0056] En algunas realizaciones, si se usa un solo grupo DMRS, entonces se usa un primer RV de la lista; si se utilizan dos grupos DMRS, entonces se utilizan el primer y el segundo valor de RV de la lista. En algunas realizaciones, la interpretación del campo RV se extiende para seleccionar una lista de RV; se utilizan múltiples grupos DMRS y los múltiples grupos DMRS utilizan el RV en la lista de forma ordenada. En algunas realizaciones, el método también incluye recibir un CE de MAC para reducir la selección de estados de TCI o estados de TCI extendidos candidatos a ser mapeados a puntos de código del campo TCI. En algunas realizaciones, el CE de MAC es 'Activación/Desactivación del Estado de TCI para PDSCH específico de UE'.

[0057] En algunas realizaciones, el método también proporcionar datos de usuario; y reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión mediante la transmisión a la estación base

[0058] Ciertas realizaciones pueden proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. El principal beneficio de las soluciones descritas en esta divulgación es que se puede usar un solo DCI para programar diferentes versiones de redundancia del mismo bloque de transporte de los diferentes TRP, lo que ayuda a mejorar la confiabilidad de decodificar el TB con éxito dentro de estrictos requisitos de latencia.

Breve descripción de las gráficas

[0059] Las figuras gráficas adjuntas incorporadas y que forman parte de esta especificación ilustran varios aspectos de la divulgación, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación.

[0060] La Figura 1 ilustra programación de datos en NR sobre una base de intervalo como en LTE, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0061] La Figura 2 ilustra una cuadrícula física de recursos de tiempo-frecuencia de NR básica, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0062] La Figura 3 ilustra una operación de multiplexación espacial MIMO, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0063] La Figura 4 ilustra la transmisión de datos de NR sobre múltiples capas MIMO, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

5 [0064] La Figura 5 ilustra un ejemplo con tres TRP donde las versiones de redundancia RV0, RV1, y RV2 se transmiten al UE desde TRP1, TRP2, y TRP3, respectivamente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0065] La Figura 6 ilustra un ejemplo de una red de comunicaciones celulares, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

10 [0066] La Figura 7 ilustra un estado de TCI extendido que contiene asociaciones entre RV, grupos de Puertos de DMRS, y/o Estados de TCI/ID de estado de TCI, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0067] La Figura 8 muestra la transmisión PDSCH cuando el ejemplo de estado de TCI extendido de la Figura 7 se activa por un único punto de código de un campo de DCI al UE, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

15 [0068] La Figura 9 ilustra un método de operar un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0069] La Figura 10 ilustra un método de operar una estación base para permitir la recepción de una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0070] La Figura 11 es un diagrama de bloques esquemático de un nodo de acceso por radio de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

25 [0071] La Figura 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una realización virtualizada del nodo de acceso por radio de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0072] La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático del nodo de acceso por radio de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente descripción;

30 [0073] La Figura 14 es un diagrama de bloques esquemático de un UE de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0074] La Figura 15 es un diagrama de bloques esquemático del UE de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente descripción;

[0075] La Figura 16 ilustra un sistema de comunicación que incluye una red de telecomunicación, tal como una red celular de tipo 3GPP de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0076] La Figura 17 ilustra un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;

[0077] La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación; y

[0078] Las Figuras 19-21 son diagramas de flujo que ilustran métodos implementados en un sistema de comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

[0079] Las realizaciones expuestas a continuación representan información para permitir a los expertos en la técnica poner en práctica las realizaciones e ilustrar el mejor modo de llevar a cabo las realizaciones. Al leer la siguiente descripción a la luz de las figuras gráficas adjuntas, los expertos en la técnica comprenderán los conceptos de la divulgación y reconocerán las aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en este documento. Debe entenderse que estos conceptos y aplicaciones se encuentran dentro del alcance de la divulgación.

[0080] Nodo de radio: Tal como se usa en este documento, un "nodo de radio" es un nodo de acceso por radio o un dispositivo inalámbrico.

[0081] Nodo de acceso por radio: Tal como se usa en este documento, un "nodo de acceso por radio" o "nodo de red de radio" es cualquier nodo en una red de acceso por radio de una red de comunicaciones celulares que opera para transmitir y/o recibir señales de forma inalámbrica. Algunos ejemplos de un nodo de acceso por radio incluyen, pero no se limitan a, una estación base (por ejemplo, una estación base (gNB) de nueva radio (NR) en una red NR de Quinta generación del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) o un Nodo B mejorado o evolucionado (eNB) en una red de Evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP), una estación base macro o de alta potencia, una estación base de baja potencia (por ejemplo, una estación base micro, una estación base pico, un eNB casera, o similar) y un nodo de retransmisión.

[0082] Nodo de red central: Tal como se usa en este documento, un "nodo de red central" es cualquier tipo de nodo en una red central. Algunos ejemplos de un nodo de red central incluyen, por ejemplo, una Entidad de gestión de movilidad (MME), una Puerta de enlace de red de paquetes de datos (P-GW), una Función de exposición de capacidad de servicio (SCEF), o similares.

[0083] Dispositivo inalámbrico: Tal como se usa en este documento, un "dispositivo inalámbrico" es cualquier tipo de dispositivo que tiene acceso a (es decir, es servido por) una red de comunicaciones celulares mediante la transmisión y/o recepción inalámbrica de señales a uno o varios nodos de acceso por radio. Algunos ejemplos de un dispositivo inalámbrico incluyen, pero no se limitan a, un dispositivo de Equipo de usuario (UE) en una red 3GPP y un dispositivo de Comunicación de tipo de máquina (MTC).

[0084] Nodo de red: Tal como se usa en este documento, un "nodo de red" es cualquier nodo que sea parte de la red de acceso por radio o la red central de una red/sistema de comunicaciones celulares.

[0085] Nótese que la descripción que se proporciona en este documento se centra en un sistema de comunicaciones celulares 3GPP y, como tal, a menudo se utiliza terminología 3GPP o terminología similar a la terminología 3GPP. Sin embargo, los conceptos descritos en este documento no se limitan a un sistema 3GPP.

[0086] Nótese que, en la descripción de este documento, se puede hacer referencia al término "celda"; sin embargo, particularmente con respecto a los conceptos de NR de 5G, pueden usarse haces en lugar de celdas y, como tal, es importante señalar que los conceptos descritos en este documento son igualmente aplicables tanto a celdas como a haces.

[0087] La Figura 6 ilustra un ejemplo de una red de comunicaciones celulares 600 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En las realizaciones descritas en el presente documento, la red de comunicaciones celulares 600 es una red NR de 5G. En este ejemplo, la red de comunicaciones celulares 600 incluye estaciones base 602-1 y 602-2, que en LTE se denominan eNBs y en NR de 5G se denominan gNBs, que controlan las macroceldas correspondientes 604-1 y 604-2. Las estaciones base 602-1 y 602-2 se denominan generalmente en el presente documento colectivamente como estaciones base 602 e individualmente como estación base 602. Del mismo modo, las celdas macro 604-1 y 604-2 se denominan generalmente en el presente documento colectivamente como macroceldas 604 e individualmente como macrocelda 604. La red de comunicaciones celulares 600 también

puede incluir varios nodos de baja potencia 606-1 a 606-4 que controlan las celdas pequeñas correspondientes 608-1 a 608-4. Los nodos de baja potencia 606-1 a 606-4 pueden ser pequeñas estaciones base (como estaciones base pico o femto) o Cabezales de radio remotos (RRH), o similares. Notablemente, aunque no se ilustra, una o más de las celdas pequeñas 5 608-1 a 608-4 pueden ser proporcionadas alternativamente por las estaciones base 602. Los nodos de baja potencia 606-1 a 606-4 se denominan generalmente en el presente documento colectivamente como nodos de baja potencia 606 e individualmente como nodo de baja potencia 606. Asimismo, las celdas pequeñas 608-1 a 608-4 se denominan en general en el presente documento como celdas pequeñas 608 e individualmente como celda pequeña 608. 10 Las estaciones base 602 (y opcionalmente los nodos de baja potencia 606) están conectados a una red central 610.

[0088] Las estaciones base 602 y los nodos de baja potencia 606 proporcionan servicio a los dispositivos inalámbricos 612-1 a 612-5 en las celdas correspondientes 604 y 608. Los dispositivos inalámbricos 612-1 a 612-5 se denominan generalmente en el presente documento 15 colectivamente como dispositivos inalámbricos 612 e individualmente como dispositivo inalámbrico 612. también se denominan a veces en el presente documento como UE.

Realización 1: Señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados mediante el campo TCI

20 [0089] En esta realización, los Puertos de DMRS configurados al UE pertenecen a grupos y una asociación entre un grupo de puertos de DMRS y un determinado RV está configurado por capas superiores, indicado dinámicamente por DCI o CE de MAC, dadas por especificaciones o una combinación de estas.

[0090] Por lo tanto, en una implementación con múltiples TRP, se utilizan múltiples grupos 25 de Puertos de DMRS para la transmisión PDSCH y cada grupo puede asociarse con una transmisión desde un determinado TRP. Cuando el UE decodifica capas PDSCH o palabra(s) código de PDSCH de un determinado TRP, también sabe qué RV se usó debido a la asociación con el grupo DMRS.

[0091] En una realización adicional, un estado de TCI o ID de estado de TCI también puede 30 asociarse con el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado. El estado de TCI o conjunto de estados de TCI que utilizará el UE para demodular el PDSCH se indica al UE en el DCI que programa el PDSCH.

[0092] Con esta asociación de estado de TCI, el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado (junto con el estado de TCI/ID del estado de TCI) pueden indicarse mediante un punto de código en un campo de DCI al UE, por ejemplo, el campo de indicación de estado de TCI.

[0093] En algunas realizaciones, la asociación entre grupo(s) de Puerto(s) DMRS y RV(s) se configuran en el UE mediante al menos señalización RRC. En algunas realizaciones adicionales, el campo TCI en el formato DCI 1_1 se usa para señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados. Alternativamente, se introduce un nuevo campo de DCI en formato DCI 1_1 para la señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados.

[0094] Existen varias formas específicas de asociar un grupo de puertos de DMRS con un RV para ser transmitido desde un TRP. A continuación, se dan algunos ejemplos:

[0095] En un ejemplo, se puede definir un estado de TCI extendido que contiene asociaciones entre RV, grupos de Puertos de DMRS, y/o Estados de TCI/ID de estado de TCI. Una de esas definiciones se ejemplifica en la Figura 7. En esta figura de ejemplo, se definen tres grupos de puertos de DMRS diferentes con cada grupo de puertos de DMRS correspondiente a un TRP diferente. Los tres grupos de puertos de DMRS diferentes están asociados cada uno con un RV diferente. Adicionalmente, el estado de TCI extendido también puede incluir un estado de TCI o ID de estado de TCI asociado con cada grupo de puertos de DMRS.

[0096] La Figura 8 muestra la transmisión PDSCH cuando el ejemplo de estado de TCI extendido de la Figura 7 se activa por un único punto de código de un campo de DCI al UE. En este ejemplo, el PDCCH se transmite desde TRP1 con un activador del estado de TCI extendido en la Figura 7 a través de un único punto de código de un campo de DCI. De acuerdo con las asociaciones definidas en el estado de TCI extendido en la Figura 7, se transmite lo siguiente desde cada TRP:

- RV0 y grupo de puertos de DMRS 1 se transmiten desde TRP1
- RV1 y grupo de puertos de DMRS 2 se transmiten desde TRP2
- RV2 y grupo de puertos de DMRS 3 se transmiten desde TRP3

[0097] Si bien el ejemplo de las Figuras 7 y 8 ilustra un TCI extendido específico con un patrón de asociación específico de grupos de puertos de DMRS y RV, cualquier grupo de

puertos de DMRS deseado a la asociación RV se puede predefinir en el UE a través de señalización de RRC. Cada una de estas asociaciones deseadas se definirá en un estado de TCI extendido diferente y se puede indicar mediante uno de los puntos de código en un solo campo de DCI.

- 5 [0098] Cabe señalar que siempre es deseable transmitir RV0 o RV3 ya que solo RV0 y RV3 son autodecodificables, por ejemplo, RV1 y RV2 no pueden descodificar por sí solos un TB. Por lo tanto, el RV usado debe depender dinámicamente del grupo de DMRS usado. Por ejemplo, si solo se usa un TRP en la transmisión, la solución debe garantizar que se use RV0 o RV3 para esa transmisión. Por lo tanto, un grupo de DMRS estático para mapeo de RV no es deseable ya que deshabilita la selección de puntos dinámicos (es decir, la transmisión desde
- 10 TRP1 o TRP2 o TRP3 con mapeo de RV estático, solo implicaría el uso de RV0, RV1 y RV2 que prohíbe la posible decodificación de la selección dinámica de puntos desde TRP2 o TRP3). Por tanto, se propone un esquema más elaborado en el que, por ejemplo, el grupo de DMRS con el índice más bajo siempre está asociado con RV0 o RV3 y los otros grupos de DMRS, si
- 15 están presentes en la planificación PDSCH real, utilizan RV alternativos. En resumen, el RV asociado a un determinado grupo de DMRS es dinámico y depende de cuál y cuántos grupos de DMRS se utilizan para la transmisión y recepción de PDSCH real.

- [0099] La Tabla 4 muestra un ejemplo en el que cada punto de código en el campo de estado de TCI se utiliza para activar uno de los estados de TCI extendidos que contienen un
- 20 número diferente de grupos de puertos de DMRS con RV asociados. El punto de código 000 activa un estado de TCI extendido que contiene solo un grupo de puertos de DMRS con una versión de redundancia asociada de RV0. Esto corresponde al caso en el que un TB con RV0 se transmite desde un único TRP correspondiente al grupo de puertos de DMRS 1. El punto de código 110 activa un estado de TCI extendido que contiene tres grupos de puertos de DMRS
- 25 con 3 RV diferentes, que corresponde a la transmisión de un solo TB de tres TRP diferentes con diferentes RV. Téngase en cuenta que cada grupo de puertos de DMRS también puede tener un ID de estado de TCI asociado que no se muestra en la Tabla 4 en aras de simplicidad. Con este marco de señalización, es posible la conmutación dinámica entre transmisión TRP única y transmisión TRP múltiple con diversidad de PDSCH.

Tabla 4: Un ejemplo de activación conjunta de diferentes grupos de puertos de DMRS y RV asociados a través de diferentes puntos de código de un solo campo de DCI

Punto de código en el campo de estado de TCI	ID de estado de TCI extendido	Grupos de puertos de DMRS configurados por RRC, RV asociados e ID de estado de TCI
000	0	{grupo de puertos de DMRS 1, RV0}
001	1	{grupo de puertos de DMRS 2, RV0}
010	2	{grupo de puertos de DMRS 1, RV0}, {grupo de puertos de DMRS 2, RV3}
011	3	{grupo de puertos de DMRS 1, RV0}, {grupo de puertos de DMRS 3, RV3}
100	4	{grupo de puertos de DMRS 1, RV0}, {grupo de puertos de DMRS 4, RV3}
101	5	{grupo de puertos de DMRS 2, RV0}, {grupo de puertos de DMRS 3, RV3}
110	6	{grupo de puertos de DMRS 1, RV0}, {grupo de puertos de DMRS 2, RV1}, {grupo de puertos de DMRS 3, RV3}
111	7	{grupo de puertos de DMRS 1, RV0}, {grupo de puertos de DMRS 2, RV1}, {grupo de puertos de DMRS 3, RV2}, {grupo de puertos de DMRS 4, RV3}

[0100] Otra forma alternativa de asociar un grupo de puertos de DMRS con un RV es definiendo múltiples grupos de Puertos de DMRS dentro del estado de TCI. Cada grupo de puertos de DMRS puede tener un QCL-Info asociado que define un RS de DL para propósitos de QCL y un tipo de QCL asociado. Además de QCL-Info, también se puede definir un RV asociado para cada grupo de puertos de DMRS dentro del estado de TCI. Esta estructura es una alternativa a la estructura de TCI extendida que se muestra en la Figura 7, y se puede usar

la activación conjunta usando un solo campo de DCI reemplazando el 'ID de estado de TCI extendido' por el 'ID de estado de TCI' en la Tabla 4.

Realización 2: Señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados mediante el campo de puertos de antena

[0101] En esta realización, grupo(s) de Puerto(s) DMRS y RV asociado(s) se indican mediante el campo de puertos de antena presente en el formato de DCI 1_1. En la Tabla 5 se da un ejemplo para el caso con DMRS-Tipo 1 con un solo símbolo de DMRS (es decir, maxLength=1). En este ejemplo, la tabla original se da en la Tabla 7.3.1.2.2-1 de TS 38.212 de 3GPP V15.3.0 se extiende para incluir los grupos de puertos de DMRS y los RV asociados. Nótese que los Puertos de DMRS que pertenecen al mismo grupo de puertos de DMRS se incluyen dentro de {} y los diferentes grupos de Puertos de DMRS están separados por ','. En este ejemplo, solo se asume un único RV por grupo de puertos de DMRS, donde los RV asociados con diferentes grupos de puertos de DMRS están separados por ','. Cabe señalar que esta realización también puede extenderse al caso en el que dos RV están asociados con un grupo de puertos de DMRS que contiene más de un puerto.

[0102] En el ejemplo de la Tabla 5, cuando el campo de puertos de antena toma valores de 0-8, el UE recibe una transmisión PDSCH desde un único TRP con un grupo de puertos de DMRS y un RV asociado. Cuando el campo de puertos de antena toma valores de 9-11, el UE recibe una transmisión PDSCH desde dos TRP con un grupo de puertos de DMRS y RV asociado con cada TRP.

[0103] En esta realización, el estado de TCI asociado con grupo de puertos de DMRS será por el campo TCI. Por ejemplo, cuando el campo de puertos de Antena indica dos grupos de Puertos de DMRS, el campo TCI indicará el o los estados de TCI asociado(s) o información de QCL para los dos grupos de Puertos de DMRS.

Tabla 5: Un ejemplo de señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados a través del campo de puerto de antena para dmrs-Type=1 y maxLength=1 (tabla original en la Tabla 7.3.1.2.2-1 de TS 38.212 de 3GPP V15.3.0)

Una palabra código: Palabra código 0 habilitada, Palabra código 1 deshabilitada				
Valor	Número de grupos CDM(s) de datos	Puerto de DMRS(s)	Grupo(s) de Puertos de DMRS	RV(s)
0	1	0	{0}	{RV0}
1	1	1	{1}	{RV0}
2	1	0,1	{0,1}	{RV0}
3	2	0	{0}	{RV0}
4	2	1	{1}	{RV0}
5	2	2	{2}	{RV0}
6	2	3	{3}	{RV0}
7	2	0,1	{0,1}	{RV0}
8	2	2,3	{2,3}	{RV0}
9	2	0-2	{0,1}, {2}	{RV0}, {RV3}
10	2	0-3	{0,1}, {2,3}	{RV0}, {RV3}
11	2	0,2	{0}, {2}	{RV0}, {RV3}
12-15	Reservado	Reservado	Reservado	Reservado

- 5 Realización 3: Señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados a través de los puertos de antena/campo TCI y campo RV

[0104] En esta realización, los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo de puerto de antena similar a la Realización 2, mientras que el RV correspondiente al primer grupo de puertos de DMRS es proporcionado por el campo RV. Los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS se indicarán mediante el campo puerto de Antena.

[0105] En una realización alternativa, los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo TCI similar a la Realización 1, mientras que el RV correspondiente al primer grupo de puertos de DMRS es proporcionado por el campo RV. Los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS se definen en el estado de TCI o en el estado de TCI extendido similar a la Realización 1 y se indicarán mediante el campo TCI.

[0106] Otra alternativa más es predefinir una lista ordenada de RV, por ejemplo, {RV0,RV3,RV2,RV1}. Si se usa un solo grupo de DMRS para PDSCH (por ejemplo, indicado por un estado de TCI), entonces se usa el primer RV de la lista. Si se utilizan dos grupos DMRS, entonces se utilizan el primer y el segundo valor de RV de la lista.

- 5 [0107] En otra alternativa más, la interpretación del campo RV en el DCI se extiende para seleccionar una lista de RV, en comparación con un solo RV como en la actual Versión 15 de NR. Por tanto, cuando se programa PDSCH, se utilizan múltiples grupos de DMRS (por ejemplo, indicado por el estado de TCI extendido indicado en el mismo DCI) y los grupos de DMRS utilizan el RV en la lista de forma ordenada; por ejemplo, el grupo de DMRS con el índice
- 10 más bajo está asociado al primer valor de RV en la lista y así sucesivamente. En la Tabla 6 se da un ejemplo de listas.

- [0108] La lista como se ejemplifica en la Figura 7 puede ser proporcionada por el estándar o puede estar configurada, por ejemplo, mediante señalización de capa superior. La lista puede contener valores repetidos del mismo RV para proporcionar ganancias combinadas ligeras, o
- 15 valores diferentes para proporcionar ganancias de redundancia incrementales.

Tabla 6 Lista de RV seleccionados por campo de RV en DCI

Campo de RV en DCI	Valor de rv_{id} que se aplicará
00	{0,1,2,3}
01	{3,0,1,2}
10	{0,0,3,2}
11	{3,3,0,1}

- [0109] En otra realización, la longitud de la lista depende del número de grupos de DMRS programados. Por ejemplo, si se programa un solo grupo DMRS (es decir, un solo TRP),
- 20 entonces es útil volver al mapeo original entre el campo RV y el valor RV. Si hay dos grupos de DMRS programados (por ejemplo, indicados por el estado de TCI), se usa otra lista (especificada o configurada). Véase un ejemplo en la Tabla 7.

Tabla 7 Lista de RV seleccionados por campo de RV en DCI

Campo de RV en DCI	Valor de rv_{id} que se aplicará si se programa un grupo de DMRS	Valor de rv_{id} que se aplicará si se programan dos grupos de DMRS	Valor de rv_{id} que se aplicará si se programan tres grupos de DMRS
00	0	{0,1}	{0,1,2}
01	1	{3,0}	{3,1,0}
10	2	{0,0}	{0,2,3}
11	3	{3,3}	{3,1,0}

[0110] En otra realización más, si un PDSCH se transmite a través de más de un TRP, el campo RV existente en DCI indica la versión de redundancia de un PDSCH asociado con el primer grupo de DMRS. La versión de redundancia es del PDSCH asociado con otros grupos de DMRS se determinan basándose en la secuencia de redundancia de {0, 2, 3, 1} como se muestra en la Tabla 8. Por ejemplo, si el campo RV es 0, entonces los valores de RV para los grupos de DMRS {1, 2, 3} son {0, 2, 3}, respectivamente; Si el campo RV es 1, entonces los valores RV para los grupos de DMRS {1, 2, 3} son {1, 0, 2}, respectivamente.

Tabla 8: RV seleccionados por el campo RV en DCI con una secuencia predefinida {0, 2, 3, 1}.

Campo de RV en DCI	RV para el grupo 1 de DMRS	RV para el grupo 2 de DMRS	RV para el grupo 3 de DMRS
00	0	2	3
01	1	0	2
10	2	3	1
11	3	1	0

Realización 4: Señalización conjunta de grupo(s) de puertos de DMRS y RV(s) asociados mediante el campo TCI con reducción de selección de CE de MAC adicional

[0111] Cuando el número de estados de TCI o estados de TCI extendidos excede 8, se necesita un mecanismo para demostrar cómo asignar estos estados de TCI al campo de TCI que sólo contiene 3 bits. En este caso, el CE de MAC para 'Activación/Desactivación del Estado de TCI para PDSCH específico de UE' puede usarse para reducir la selección de los estados

de TCI o estados de TCI extendidos candidatos a ser mapeados con los puntos de código del campo TCI.

[0112] Se proporcionan sistemas y métodos para señalar la diversidad de PDSCH. La Figura 9 ilustra un método de operar un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En algunas realizaciones, se describe un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente incluye determinar una asociación entre uno o más puertos de DMRS, uno o más estados de TCI y/o uno o más RV asociados (paso 900). El método también incluye que el dispositivo inalámbrico reciba la pluralidad de transmisiones de enlace descendente usando la asociación (paso 902). El método incluye opcionalmente que el dispositivo inalámbrico reciba una DCI que programe la pluralidad de ocasiones de transmisión indicando qué estado de TCI o conjunto de estados de TCI utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de enlace descendente (paso 904). En algunas realizaciones, esto permite que se utilice un solo DCI para programar diferentes versiones de redundancia del mismo bloque de transporte de los diferentes TRP, lo que ayuda a mejorar la confiabilidad de la decodificación del TB exitosamente dentro de estrictos requisitos de latencia.

[0113] La Figura 10 ilustra un método de operar una estación base para permitir la recepción de una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. En algunas realizaciones, un método realizado por una estación base para permitir la recepción de una pluralidad de transmisiones de enlace descendente incluye determinar una asociación entre uno o más Puertos de DMRS, uno o más estados de TCI, y/o uno o más RV asociados (paso 1000). El método también incluye que la estación base transmita la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación (paso 1002). El método incluye opcionalmente que la estación base transmita una DCI que programa la pluralidad de ocasiones de transmisión que indica qué estado de TCI o conjunto de estados de TCI utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de enlace descendente (paso 1004). En algunas realizaciones, esto permite que se utilice un solo DCI para programar diferentes versiones de redundancia del mismo bloque de transporte de los diferentes TRP lo que ayuda a mejorar la confiabilidad de la decodificación del TB con éxito dentro de estrictos requisitos de latencia.

[0114] La Figura 11 es un diagrama de bloques esquemático de un nodo de acceso por radio 1100 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. El nodo de acceso por radio 1100 puede ser, por ejemplo, una estación base 602 o 606. Como se ilustró, el nodo de acceso por radio 1100 incluye un sistema de control 1102 que incluye uno o más procesadores 1104 (por ejemplo, Unidades de procesamiento central (CPU), Circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), Matrices de puertas programables en campo (FPGA), y/o similares), memoria 1106, y una interfaz de red 1108. Los uno o más procesadores 1104 también se refieren en este documento como circuitos de procesamiento. Además, el nodo de acceso por radio 1100 incluye una o más unidades de radio 1110 cada una de las cuales incluye uno o más transmisores 1112 y uno o más receptores 1114 acoplados a una o más antenas 1116. Las unidades de radio 1110 pueden ser parte de los circuitos de la interfaz de radio o hacer referencia a ellos. En algunas realizaciones, la(s) unidad(es) de radio 1110 es externa al sistema de control 1102 y conectada al sistema de control 1102 mediante, por ejemplo, una conexión cableada (por ejemplo, un cable óptico). Sin embargo, en algunas otras realizaciones, la(s) unidad(es) de radio 1110 y y potencialmente la(s) antena(s) 1116 están integradas junto con el sistema de control 1102. Los uno o más procesadores 1104 funcionan para proporcionar una o más funciones de un nodo de acceso por radio 1100 como se describe en el presente documento. En algunas realizaciones, la función o funciones se implementan en software que se almacena, por ejemplo, en la memoria 1106 y se ejecuta por los uno o más procesadores 1104.

[0115] La Figura 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una realización virtualizada del nodo de acceso por radio 1100 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Esta discusión es igualmente aplicable a otros tipos de nodos de red. Además, otros tipos de nodos de red pueden tener arquitecturas virtualizadas similares.

[0116] Como se usa en este documento, un nodo de acceso por radio "virtualizado" es una implementación del nodo de acceso por radio 1100 en el que al menos una parte de la funcionalidad del nodo de acceso por radio 1100 se implementa como un componente o componentes virtual(es) (por ejemplo, mediante una máquina virtual o máquinas virtuales que se ejecuta(n) en un nodo de procesamiento físico en una red o redes). Como se ilustró, en este ejemplo, el nodo de acceso por radio 1100 incluye el sistema de control 1102 que incluye los uno o más procesadores 1104 (por ejemplo, CPU, ASIC, FPGA, y/o similares), la memoria 1106, y la interfaz de red 1108 y las una o más unidades de radio 1110 cada una de las cuales

incluye los uno o más transmisores 1112 y los uno o más receptores 1114 acoplados a las una o más antenas 1116, como se describió anteriormente. El sistema de control 1102 está conectado a la(s) unidad(es) de radio 1110 mediante, por ejemplo, un cable óptico o similares. El sistema de control 1102 está conectado a uno o más nodos de procesamiento 1200
5 acoplados a o incluidos como parte de una red o redes 1202 mediante la interfaz de red 1108. Cada nodo de procesamiento 1200 incluye uno o más procesadores 1204 (por ejemplo, CPU, ASIC, FPGA, y/o similares), memoria 1206, y una interfaz de red 1208.

[0117] En este ejemplo, las funciones 1210 del nodo de acceso por radio 1100 descritas en este documento se implementan en los uno o más nodos de procesamiento 1200 o se
10 distribuyen a través del sistema de control 1102 y los uno o más nodos de procesamiento 1200 en cualquier manera deseada. En algunas realizaciones particulares, algunas o todas las funciones 1210 del nodo de acceso por radio 1100 que se describen en este documento se implementan como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales alojados por el o los nodos de procesamiento
15 1200. Como apreciará un experto en la técnica, se usa señalización o comunicación adicional entre el o los nodos de procesamiento 1200 y el sistema de control 1102 para llevar a cabo al menos algunas de las funciones deseadas 1210. En particular, en algunas realizaciones, el sistema de control 1102 puede no estar incluido, en cuyo caso la unidad o unidades de radio 1110 se comunican directamente con el o los nodos de procesamiento 1200 mediante de una
20 o más interfaces de red apropiadas.

[0118] En algunas realizaciones, se proporciona un programa de computador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo la funcionalidad del nodo de acceso por radio 1100 o un nodo (por
ejemplo, un nodo de procesamiento 1200) que implementa una o más de las funciones 1210
25 del nodo de acceso por radio 1100 en un entorno virtual de acuerdo con cualquiera de las realizaciones que se describen en este documento. En algunas realizaciones, se proporciona una portadora que comprende el producto de programa de computador mencionado anteriormente. La portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computador (por ejemplo, un medio legible por
30 computador no transitorio como la memoria).

[0119] La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático del nodo de acceso por radio 1100 de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente descripción. El nodo de acceso

por radio 1100 incluye uno o más módulos 1300, cada uno de los cuales está implementado en software. El o los módulos 1300 proporcionan la funcionalidad del nodo de acceso por radio 1100 que se describe en este documento. Esta discusión es igualmente aplicable al nodo de procesamiento 1200 de la Figura 12 donde los módulos 1300 pueden implementarse en uno de los nodos de procesamiento 1200 o distribuirse a través de múltiples nodos de procesamiento 1200 y/o distribuirse a través del o los nodos de procesamiento 1200 y el sistema de control 1102.

[0120] La Figura 14 es un diagrama de bloques esquemático de un UE 1400 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustró, el UE 1400 incluye uno o más procesadores 1402 (por ejemplo, CPU, ASIC, FPGA, y/o similares), memoria 1404, y uno o más transceptores 1406 cada uno de los cuales incluye uno o más transmisores 1408 y uno o más receptores 1410 acoplados a una o más antenas 1412. El o los transceptores 1406 incluyen circuitos frontales de radio conectados a la(s) antena(s) 1412 que está(n) configurado(s) para acondicionar señales comunicadas entre la(s) antena(s) 1412 y el procesador o procesadores 1402, como lo apreciará un experto en la materia. Los procesadores 1402 también se denominan aquí circuitos de procesamiento. Los transceptores 1406 también se denominan aquí circuitos de radio. En algunas realizaciones, la funcionalidad del UE 1400 descrita anteriormente puede implementarse total o parcialmente en software que, por ejemplo, se almacena en la memoria 1404 y se ejecuta por el procesador o los procesadores 1402. Nótese que el UE 1400 puede incluir componentes adicionales no ilustrados en la Figura 14 como, por ejemplo, uno o más componentes de interfaz de usuario (por ejemplo, una interfaz de entrada/salida que incluye una pantalla, botones, una pantalla táctil, un micrófono, uno o más altavoces, y/o similares y/o cualquier otro componente para permitir la entrada de información en el UE 1400 y/o permitir la salida de información desde el UE 1400), una fuente de alimentación (por ejemplo, una batería y los circuitos de alimentación asociados), etc.

[0121] En algunas realizaciones, se proporciona un programa de computador que incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo la funcionalidad del UE 1400 según cualquiera de las realizaciones descritas en este documento. En algunas realizaciones, se proporciona una portadora que comprende el producto de programa de computador mencionado anteriormente. La portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento

legible por computador (por ejemplo, un medio legible por computador no transitorio como la memoria).

[0122] La Figura 15 es un diagrama de bloques esquemático del UE 1400 de acuerdo con algunas otras realizaciones de la presente descripción. El UE 1400 incluye uno o más módulos 1500, cada uno de los cuales está implementado en software. El o los módulos 1500 proporcionan la funcionalidad del UE 1400 que se describe en este documento.

[0123] Con referencia a la Figura 16, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones 1600, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 1602, como una RAN, y una red central 1604. La red de acceso 1602 comprende una pluralidad de estaciones base 1606A, 1606B, 1606C, tales como NB, eNB, gNB u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos (AP), cada una de las cuales define un área de cobertura correspondiente 1608A, 1608B, 1608C. Cada estación base 1606A, 1606B, 1606C se puede conectar a la red central 1604 a través de una conexión por cable o inalámbrica 1610. Un primer UE 1612 ubicado en el área de cobertura 1608C está configurado para conectarse de forma inalámbrica a, o ser buscado por, la correspondiente estación base 1606C. Un segundo UE 1614 en el área de cobertura 1608A se puede conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación base 1606A. Aunque en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 1612, 1614, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se conecta a la correspondiente estación base 1606.

[0124] La red de telecomunicaciones 1600 está conectada a un computador anfitrión 1616, que puede estar incorporada en hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El computador anfitrión 1616 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1618 y 1620 entre la red de telecomunicaciones 1600 y el computador anfitrión 1616 pueden extenderse directamente desde la red central 1604 al computador anfitrión 1616 o pueden ir a través de una red intermedia opcional 1622. La red intermedia 1622 puede ser una o una combinación de más de una red pública, privada o alojada; la red intermedia 1622, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 1622 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

[0125] El sistema de comunicación de la Figura 16 en su conjunto permite la conectividad entre los UE conectados 1612, 1614 y el computador anfitrión 1616. La conectividad puede describirse como una conexión Over-the-Top (OTT) 1624. El computador anfitrión 1616 y los UE conectados 1612, 1614 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 1624, utilizando la red de acceso 1602, la red central 1604, cualquier red intermedia 1622, y posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 1624 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 1624 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación base 1606 no puede o no tiene que ser informada sobre el pasado de enrutamiento de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originan desde el computador anfitrión 1616 que se transmitirá (por ejemplo, se entregará) a un UE conectado 1612. De manera similar, la estación base 1606 no necesita ser consciente del futuro enrutamiento de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 1612 hacia el computador anfitrión 1616.

[0126] Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una forma de realización, del UE, la estación base, y el computador anfitrión discutida en los párrafos anteriores se describirá ahora con referencia a la Figura 17. En un sistema de comunicación 1700, un computador anfitrión 1702 comprende hardware 1704 que incluye una interfaz de comunicación 1706 configurada para establecer y mantener una conexión cableada o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1700. El computador anfitrión 1702 comprende además circuitos de procesamiento 1708, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 1708 pueden comprender uno o más procesadores programables, ASIC, FPGA o combinaciones de estos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. El computador anfitrión 1702 comprende además el software 1710, que está almacenado en el computador anfitrión 1702 o es accesible por éste y es ejecutable por los circuitos de procesamiento 1708. El software 1710 incluye una aplicación anfitriona 1712. La aplicación anfitriona 1712 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como un UE 1714 que se conecta a través de una conexión OTT 1716 que termina en el UE 1714 y el computador anfitrión 1702. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación

principal 1712 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 1716.

[0127] El sistema de comunicación 1700 además incluye una estación base 1718 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 1720 lo que le permite comunicarse con el computador anfitrión 1702 y con el UE 1714. El hardware 1720 puede incluir una interfaz de comunicación 1722 para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente al del sistema de comunicación 1700, así como una interfaz de radio 1724 para establecer y mantener al menos una conexión inalámbrica 1726 con el UE 1714 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la Figura 17) servida por la estación base 1718. La interfaz de comunicación 1722 puede estar configurada para facilitar una conexión de 1728 al computador anfitrión 1702. La conexión 1728 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 17) 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 1720 de la estación base 1718 incluye además circuitos de procesamiento 1730, que pueden comprender uno o más procesadores programables, ASIC, FPGA o combinaciones de estos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. La estación base 1718 tiene además software 1732 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

[0128] El sistema de comunicación 1700 además incluye el UE 1714 ya mencionado. El hardware 1714 del UE 1734 puede incluir una interfaz de radio 1736 configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica 1726 con una estación base que sirve a un área de cobertura en la que el UE 1714 está ubicado actualmente. El hardware 1734 del UE 1714 incluye además circuitos de procesamiento 1738, que pueden comprender uno o más procesadores programables, ASICs, FPGAs, o combinaciones de éstos (no mostradas) adaptadas para ejecutar instrucciones. El UE 1714 comprende además software 1740, que está almacenado en o es accesible por el UE 1714 y ejecutable por los circuitos de procesamiento 1738. El software 1740 incluye una aplicación cliente 1742. La aplicación cliente 1742 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 1714, con el apoyo del computador anfitrión 1702. En el computador anfitrión 1702, la aplicación anfitriona en ejecución 1712 puede comunicarse con la aplicación cliente en ejecución 1742 a través de la conexión OTT 1716 que termina en el UE 1714 y el computador anfitrión 1702. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación de cliente 1742 puede recibir datos de solicitud

de la aplicación anfitriona 1712 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1716 puede transmitir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente 1742 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

5 [0129] Nótese que el computador anfitrión 1702, la estación base 1718 y el UE 1714 ilustrados en la Figura 17 pueden ser similares o idénticos a el computador anfitrión 1616, una de las estaciones base 1606A, 1606B, 1606C, y uno de los UE 1612, 1614 de la Figura 16, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 17 e independientemente, la topología de la red circundante puede ser la
10 de la Figura 16.

[0130] En la Figura 17, la conexión OTT 1716 se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión 1702 y el UE 1714 a través de la estación base 1718 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
15 enrutamiento, que puede estar configurado para ocultarse al UE 1714 o al proveedor de servicios que opera el computador anfitrión 1702, o ambos. Mientras la conexión OTT 1716 está activa, la infraestructura de red puede además tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

20 [0131] La conexión inalámbrica 1726 entre el UE 1714 y la estación base 1718 está de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1714 usando la conexión OTT 1716, en el que la conexión inalámbrica 1726 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones
25 pueden mejorar, por ejemplo, la velocidad de datos, la latencia, el consumo de energía, etc. y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como, por ejemplo, reducción del tiempo de espera del usuario, restricción relajada del tamaño del archivo, mejor capacidad de respuesta, mayor duración de la batería, etc.

[0132] Un procedimiento de medición puede proporcionarse con el propósito de monitorear
30 la velocidad de datos, la latencia, y otros factores que las una o más realizaciones mejoran. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1716 entre el computador anfitrión 1702 y el UE 1714, en respuesta a variaciones en los

resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de la red para reconfigurar la conexión OTT 1716 pueden implementarse en el software 1710 y el hardware 1704 del computador anfitrión 1702 o en el software 1740 y el hardware 1734 del UE 1714, o ambos. En algunas realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden desplegarse en, o en asociación con, dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 1716; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades supervisadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1710, 1740 puede calcular o estimar las cantidades supervisadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1716 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 1718, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1718. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE confidencial que facilita las mediciones del computador anfitrión 1702 de rendimiento, tiempos de propagación, la latencia, y similares. Las medidas se pueden implementar porque el software 1710 y 1740 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', utilizando la conexión OTT 1716 mientras monitorea los tiempos de propagación, errores, etc.

[0133] La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la Figuras 16 y 17. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 18 en esta sección. En el paso 1800, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En una subetapa 1802 (que puede ser opcional) del paso 1800, el computador anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1804, el computador anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. En el paso 1806 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se llevaron en la transmisión que inició el computador anfitrión, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 1808 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

[0134] La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye

un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la Figuras 16 y 17. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 19 en esta sección. En el paso 1900 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En una subetapa opcional (no mostrado) el computador anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación anfitriona. En el paso 1902, el computador anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 1904 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

[0135] La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la Figuras 16 y 17. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 20 en esta sección. En el paso 2000 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en el paso 2002, el UE proporciona datos de usuario. En una subetapa 2004 (que puede ser opcional) del paso 2000, el UE proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación cliente. En una subetapa 2006 (que puede ser opcional) del paso 2002, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación de cliente ejecutada puede considerar además la entrada de usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos del usuario, el UE inicia, en una subetapa 2008 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al computador anfitrión. En el paso 2010 del método, el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción.

[0136] La Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a la Figuras 16 y 17. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán las referencias gráficas a la Figura 21 en esta sección. En el paso 2100 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la

estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso 2102 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En el paso 2104 (que puede ser opcional), el computador anfitrión recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

- 5 [0137] Cualquier paso, método, característica, función o beneficio apropiado descrito en el presente documento puede realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse mediante circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así
10 como otro hardware digital, que puede incluir Procesador de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para ejecutar el código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El
15 código de programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en este documento. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden usarse para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes de acuerdo con una o más
20 realizaciones de la presente divulgación.

- [0138] Si bien los procesos en las figuras pueden mostrar un orden particular de operaciones realizadas por ciertas realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que dicho orden es ejemplar (por ejemplo, realizaciones alternativas pueden realizar las operaciones en un orden diferente, combinar ciertas operaciones, superponer ciertas
25 operaciones, etc.).

Realizaciones

Grupo de realizaciones A

- 30 1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el método:
- determinar una asociación entre una o más Señales de referencia de demodulación, DMRS, puertos y uno o más valores de redundancia asociados, RV;

- recibir la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.

2. El método de la realización 1 en donde determinar la asociación comprende determinar que los uno o más Puertos de DMRS están divididos en uno o más grupos de puertos de DMRS y la asociación es entre un grupo de puertos de DMRS y un determinado RV.

3. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 2 en donde la asociación está determinada por uno o más del grupo que consta de: configurado por capas superiores; indicado dinámicamente por Información de control de enlace descendente, DCI; indicada dinámicamente por Elementos de control, CE, de Control de acceso al medio, MAC; y/o definido por una especificación.

4. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 3 en donde recibir la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación comprende:

- decodificar uno o más Canales físicos compartidos de enlace descendente, PDSCH, capas o palabra(s) código de PDSCH desde un determinado Punto de transmisión/recepción, TRP, donde se conoce qué RV se utilizó debido a la asociación con el grupo de puertos de DMRS transmitidos por cierto TRP.

5. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 4 en donde un estado de Indicación de configuración de transmisión, TCI, o ID de indicador de estado de TCI, también se asocia con el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado.

6. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 5 que además comprende:

- recibir una DCI que programa la pluralidad de transmisiones de enlace descendente que indica qué estado de TCI o conjunto de estados de TCI utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de enlace descendente.

7. El método de la realización 6 en donde el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado (junto con el estado de TCI/ID del estado de TCI) se indican mediante un punto de código en un campo de DCI del DCI, por ejemplo, el campo de indicación de estado de TCI.

8. El método de cualquiera de las realizaciones 6 a 7 en donde el campo TCI en el formato DCI 1_1 se usa para señalización conjunta del grupo(s) de puerto(s) DMRS y RV asociado(s).
9. El método de cualquiera de las realizaciones 6 a 7 en donde se introduce un nuevo
5 campo de DCI en formato DCI 1_1 para la señalización conjunta del grupo(s) de puerto(s) DMRS y RV asociado(s).
10. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 en donde determinar la asociación comprende uno o más del grupo que consta de: recibir señalización de Control de recursos de
10 radio, RRC, que indica la asociación; indicado dinámicamente por DCI; indicado dinámicamente por CE de MAC; y/o definido por una especificación.
11. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 2 en donde grupo(s) de Puerto(s) DMRS y RV asociado(s) se indican mediante un campo de puertos de antena presente en
15 formato de Información de control de enlace descendente, DCI, 1_1.
12. El método de la realización 11 en donde cuando el campo de puerto de antena toma un subconjunto de valores permitidos para el campo del puerto de antena, el dispositivo inalámbrico recibe una transmisión de enlace descendente desde dos Puntos de
20 transmisión/recepción, TRP, con un grupo de puertos de DMRS y RV asociado con cada TRP.
13. El método de cualquiera de las realizaciones 11 a 12 en donde los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo de puertos de antena mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.
25
14. El método de la realización 13 en donde los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS son indicados por el campo de puertos de Antena.
15. El método de cualquiera de las realizaciones 11 a 12 en donde los grupos de Puertos
30 de DMRS se indican mediante un campo de Indicación de configuración de transmisión, TCI, mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

16. El método de la realización 15 en donde los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS se definen en un estado de TCI o en un estado de TCI extendido y se indican mediante el campo TCI.
- 5 17. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 2 en donde determinar la asociación comprende una lista ordenada predefinida de RV.
18. El método de la realización 17 en donde si se usa un solo grupo DMRS, entonces se usa un primer RV de la lista; si se utilizan dos grupos DMRS, entonces se utilizan el primer y el
10 segundo valor de RV de la lista.
19. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 18 en donde la interpretación del campo RV se extiende para seleccionar una lista de RV; se utilizan múltiples grupos DMRS y los múltiples grupos DMRS utilizan el RV en la lista de forma ordenada.
15
20. El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 19 que además comprende recibir un CE de MAC para reducir la selección de estados de TCI o estados de TCI extendidos candidatos a ser mapeados a puntos de código del campo TCI.
- 20 21. El método de la realización 20 en donde el CE de MAC es 'Activación/Desactivación del Estado de TCI para PDSCH específico de UE'.
22. El método de cualquiera de las realizaciones previas, que además comprende:
- proporcionar datos de usuario; y
 - 25 – reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión mediante la transmisión a la estación base.

Grupo de realizaciones B

23. Un método realizado por un nodo para habilitar una pluralidad de transmisiones de
30 enlace descendente, comprendiendo el método:
- determinar una asociación entre una o más Señales de referencia de demodulación, DMRS, puertos y uno o más valores de redundancia asociados, RV;

- habilitar la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.

24. El método de la realización 23 en donde determinar la asociación comprende determinar
5 que los uno o más Puertos de DMRS están divididos en uno o más grupos de puertos de DMRS
y la asociación es entre un grupo de puertos de DMRS y un determinado RV.

25. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 24 en donde la asociación está
determinada por uno o más del grupo que consta de: configurado por capas superiores;
10 indicado dinámicamente por Información de control de enlace descendente, DCI; indicado
dinámicamente por Elementos de control, CE, de Control de acceso al medio, MAC; y/o definido
por una especificación.

26. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 25 en donde habilitar la pluralidad de
15 transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación comprende:

- habilitar uno o más Canales físicos compartidos de enlace descendente, PDSCH,
capas o palabra(s) código de PDSCH desde un determinado Punto de
transmisión/recepción, TRP, donde se conoce qué RV se utilizó debido a la
asociación con el grupo de puertos de DMRS transmitidos por cierto TRP.

27. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 26 en donde un estado de Indicación
de configuración de transmisión, TCI, o ID de indicador de estado de TCI, también se asocia
con el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado.

28. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 27 que además comprende:

- habilitar la transmisión de una DCI que programa la pluralidad de transmisiones de
enlace descendente que indica qué estado de TCI o conjunto de estados de TCI
utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de
enlace descendente.

29. El método de la realización 28 en donde el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado
(junto con el estado de TCI/ID del estado de TCI) se indican mediante un punto de código en
un campo de DCI del DCI, por ejemplo, el campo de indicación de estado de TCI.

30. El método de cualquiera de las realizaciones 28 a 29 en donde el campo TCI en el formato DCI 1_1 se usa para señalización conjunta del grupo(s) de puerto(s) DMRS y RV asociado(s).

5

31. El método de cualquiera de las realizaciones 28 a 29 en donde se introduce un nuevo campo de DCI en formato DCI 1_1 para la señalización conjunta del grupo(s) de puerto(s) DMRS y RV asociado(s).

10 32. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 31 en donde determinar la asociación comprende habilitar la transmisión de señalización de Control de recursos de radio, RRC, que indica la asociación.

15 33. El método de la realización 23 en donde grupo(s) de Puerto(s) DMRS y RV asociado(s) se indican mediante un campo de puertos de antena presente en formato de Información de control de enlace descendente, DCI, 1_1.

20 34. El método de la realización 33 en donde cuando el campo del puerto de la antena toma un subconjunto de valores permitidos para el campo del puerto de antena, el dispositivo inalámbrico recibe una transmisión de enlace descendente desde dos Puntos de transmisión/recepción, TRP, con un grupo de puertos de DMRS y RV asociado con cada TRP.

25 35. El método de cualquiera de las realizaciones 33 a 34 en donde los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo de puertos de antena mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

36. El método de la realización 35 en donde los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS son indicados por el campo de puertos de Antena.

30 37. El método de cualquiera de las realizaciones 33 a 34 en donde los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante un campo de Indicación de configuración de transmisión, TCI, mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

38. El método de la realización 37 en donde los RV correspondientes a los restantes grupos de Puertos de DMRS se definen en un estado de TCI o en un estado de TCI extendido y se indican mediante el campo TCI.

5

39. El método de la realización 23 en donde determinar la asociación comprende una lista ordenada predefinida de RV.

40. El método de la realización 39 en donde si se usa un solo grupo DMRS, entonces se usa un primer RV de la lista; si se utilizan dos grupos DMRS, entonces se utilizan el primer y el segundo valor de RV de la lista.

10

41. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 40 en donde la interpretación del campo RV se extiende para seleccionar una lista de RV; se utilizan múltiples grupos DMRS y los múltiples grupos DMRS utilizan el RV en la lista de forma ordenada.

15

42. El método de cualquiera de las realizaciones 23 a 41 que además comprende habilitar la transmisión de un CE de MAC para reducir la selección de estados de TCI o estados de TCI extendidos candidatos a ser mapeados a puntos de código del campo TCI.

20

43. El método de la realización 42 en donde el CE de MAC es 'Activación/Desactivación del Estado de TCI para PDSCH específico de UE'.

44. El método de cualquiera de las realizaciones previas, que además comprende:

25

- obtener datos de usuario; y
- reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión o un dispositivo inalámbrico.

Grupo de realizaciones C

45. Un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el dispositivo inalámbrico:

30

- circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A; y

- circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

46. Un nodo para habilitar una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el nodo:

- circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B; y
- circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía al nodo.

47. Un Equipo de usuario, UE, para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el UE:

- una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas;
- circuitos frontales de radio conectados a la antena y a circuitos de procesamiento, y configurados para acondicionar las señales comunicadas entre la antena y los circuitos de procesamiento;
- los circuitos de procesamiento estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A;
- una interfaz de entrada conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para permitir la entrada de información en el UE para ser procesada por los circuitos de procesamiento;
- una interfaz de salida conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para enviar información desde el UE que ha sido procesada por los circuitos de procesamiento; y
- una batería conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para suministrar energía al UE.

48. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende:

- circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y
- una interfaz de comunicación configurada para reenviar los datos del usuario a una red celular para su transmisión a un Equipo de Usuario, UE;
- en donde la red celular comprende un nodo que tiene una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento del nodo estando configurados

para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

49. El sistema de comunicación de la realización anterior incluyendo además el nodo.

5

50. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además el UE, en donde el UE está configurado para comunicarse con el nodo.

51. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, en donde:

10

- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario; y
- el UE comprende circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

15

52. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, un nodo, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:

- en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y
- en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que lleva los datos del usuario al UE mediante una red celular que comprende el nodo, en donde el nodo realiza

20

cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

53. El método de la realización anterior, que además comprende, en el nodo, transmitir los datos de usuario.

25

54. El método de las 2 realizaciones anteriores, en donde los datos del usuario se proporcionan en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona, el método que además comprende, en el UE, ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

30

55. Un Equipo de usuario, UE, configurado para comunicarse con un nodo, comprendiendo el UE una interfaz de radio y circuitos de procesamiento configurados para realizar el método de las 3 realizaciones anteriores.

56. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende:
- circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y
 - una interfaz de comunicación configurada para reenviar datos de usuario a una red celular para su transmisión a un Equipo de usuario, UE;
- 5 – en donde el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los componentes del UE estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.
57. El sistema de comunicación de la realización anterior, en donde la red celular además
- 10 incluye un nodo configurado para comunicarse con el UE.
58. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, en donde:
- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario; y
- 15 – los circuitos de procesamiento del UE estando configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.
59. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, un nodo, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:
- 20 – en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y
- en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que lleva los datos del usuario al UE mediante una red celular que comprende el nodo, en donde el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.
- 25 60. El método de la realización anterior, que además comprende en el UE, recibir los datos de usuario del nodo.
61. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende:
- interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan
- 30 en una transmisión desde un Equipo de usuario, UE, a un nodo;
- en donde el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento del UE estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

62. El sistema de comunicación de la realización anterior, que incluye además el UE.

63. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, incluyendo además el
5 nodo, en donde el nodo comprende una interfaz de radio configurada para comunicarse con el UE y una interfaz de comunicación configurada para reenviar al computador anfitrión los datos de usuario transportados por una transmisión desde el UE al nodo.

64. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, en donde:

- 10
- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona; y
 - los circuitos de procesamiento del UE estando configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario.

15 65. El sistema de comunicación de las 4 realizaciones anteriores, en donde:

- 20
- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así datos de solicitud; y
 - los circuitos de procesamiento del UE estando configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario en respuesta a los datos de la solicitud.

66. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, un nodo, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:

- 25
- en el computador anfitrión, recibir datos de usuario transmitidos al nodo desde el UE, en donde el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

30 67. El método de la realización anterior, que además comprende, en el UE, proporcionar los datos de usuario al nodo.

68. El método de las 2 realizaciones anteriores, que además comprende:

- en el UE, ejecutar una aplicación cliente, proporcionando así los datos del usuario a transmitir; y
- en el computador anfitrión, ejecutando una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente.

5

69. El método de las 3 realizaciones anteriores, que además comprende:

- en el UE, ejecutar una aplicación cliente; y
- en el UE, recibir datos de entrada a la aplicación cliente, los datos de entrada siendo proporcionados en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente;
- en donde los datos de usuario a transmitir son proporcionados por la aplicación cliente en respuesta a los datos de entrada.

10

70. Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan en una transmisión desde un Equipo de usuario, UE, a un nodo, en donde el nodo comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento del nodo estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

20

71. El sistema de comunicación de la realización anterior incluyendo además el nodo.

72. El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además el UE, en donde el UE está configurado para comunicarse con el nodo.

25

73. El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, en donde:

- los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona; y
- el UE se configura para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario a ser recibidos por el computador anfitrión.

30

74. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, un nodo, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:

- en el computador anfitrión, recibir, desde el nodo, datos de usuario que se originan en una transmisión que el nodo ha recibido del UE, en donde el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

75. El método de la realización anterior, que además comprende en el nodo, recibir los datos de usuario del UE.

76. El método de las 2 realizaciones anteriores, que además comprende en el nodo, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión.

[0139] Al menos algunas de las siguientes abreviaturas pueden usarse en esta descripción. Si hay una inconsistencia entre las abreviaturas, se debe dar preferencia a cómo se usa arriba. Si se menciona varias veces a continuación, se debe preferir la primera mención a cualquier lista posterior.

- 3GPP Proyecto de asociación de tercera generación
- 5G Quinta generación
- AP Punto de acceso
- ASIC Circuito integrado específico de aplicación
- CDM Multiplexación por división de código
- CE Elemento de control
- CP-OFDM Multiplexación por división de frecuencia ortogonal de prefijo cíclico
- CPU Unidad de procesamiento central
- CSI Información del estado del canal
- CSI-RS Señal de referencia de información del estado del canal
- CW Palabra código
- DCI Información de control de enlace descendente
- DFT Transformada de Fourier discreta
- DFT-S-OFDM DFT-Propagación- Multiplexación por división de frecuencia ortogonal

	• DMRS	Señal de referencia de demodulación
	• DPS	Selección dinámica del punto de transmisión
	• DSP	Procesador de señal digital
	• eNB	Nodo B mejorado o evolucionado
5	• eURLLC	Comunicación mejorada, ultra confiable de baja latencia
	• FPGA	Matriz de puerta programable en campo
	• GHz	Gigahertz
	• gNB	Estación base de Nueva radio
	• ID	Identificador
10	• IP	Protocolo de Internet
	• LTE	Evolución a largo plazo
	• MAC	Control de acceso al medio
	• MIMO	Entrada múltiple Salida múltiple
	• MME	Entidad de gestión de la movilidad
15	• MTC	Comunicación de tipo de máquina
	• NR	Nueva radio
	• OFDM	Multiplexación por división de frecuencia ortogonal
	• OTT	Over-the-Top
	• PDCCH	Canal físico de control de enlace descendente
20	• PDCH	Canal físico de datos
	• PDCP	Protocolo de convergencia de paquetes de datos
	• PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente
	• P-GW	Puerta de enlace de red de paquetes de datos
	• PMI	Indicador de matriz de precodificador
25	• PUSCH	Canal físico compartido de enlace ascendente
	• QCL	Cuasi coubicado
	• RAM	Memoria de acceso aleatorio
	• RAN	Red de acceso de radio
	• RAT	Tecnología de acceso por radio
30	• RB	Bloque de recursos
	• RE	Elemento de recurso

	• ROM	Memoria de sólo lectura
	• RRC	Control de recursos de radio
	• RS	Señal de referencia
	• RV	Valor de redundancia
5	• SCEF	Función de exposición de capacidad de servicio
	• SINR	Relación señal a interferencia más ruido
	• SSB	Bloque de señal de sincronización
	• TB	Bloque de transporte
	• TCI	Indicación de configuración de transmisión
10	• TRP	Punto de transmisión/recepción
	• UE	Equipo de usuario

[0140] Los expertos en la técnica reconocerán mejoras y modificaciones a las realizaciones de la presente divulgación. Todas estas mejoras y modificaciones se consideran dentro del alcance de los conceptos descritos en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el método:
 - 5 determinar (900) una asociación entre una o más Señales de referencia de demodulación, DMRS, puertos y uno o más valores de redundancia asociados, RV; y recibir (902) la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.
- 10 2. El método de la reivindicación 1 en donde determinar la asociación comprende determinar que los uno o más puertos de DMRS pertenecen a uno o más grupos de puertos de DMRS y la asociación es entre un grupo de puertos de DMRS y un determinado RV.
3. El método de la reivindicación 2 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS
15 comprenden uno o más grupos de Multiplexación por división de código, CDM.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde un estado de Indicación de configuración de transmisión, TCI, o ID de indicador de estado de TCI, también se asocia con los uno o más RV asociados.
20
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde un estado de TCI o ID de estado de TCI también se asocia con el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde recibir la pluralidad de
25 transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación comprende:
decodificar una o más transmisiones de Canales físicos compartidos de enlace descendente, PDSCH, capas de PDSCH o palabras código de PDSCH correspondientes a una o más transmisiones de enlace descendente, donde se conoce qué RV se utilizó debido a la asociación con el estado de TCI y el grupo de puertos de DMRS correspondiente a una
30 determinada transmisión de enlace descendente.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que además comprende:

recibir (904) Información de control de enlace descendente, DCI, que programa una pluralidad de ocasiones de transmisión que indican el estado de TCI o un conjunto de estados de TCI que utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de enlace descendente.

5

8. El método de la reivindicación 7 en donde el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado se indican mediante puntos de código de una pluralidad de campos de DCI de la DCI, en donde, opcionalmente, uno o más de los siguientes se satisfacen: los puertos de DMRS se indican por un campo de puertos de antena, los estados de TCI se indican mediante un campo de TCI, los valores de RV se indican mediante el campo de RV.

10

9. El método de la reivindicación 8 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados se indican mediante un campo de indicación de estado de TCI.

15

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 en donde el campo de indicación de estado de TCI en formato DCI 1_1 se usa para señalización conjunta de los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados.

20

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 en donde se introduce un nuevo campo de DCI en formato DCI 1_1 para la señalización conjunta de los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados.

25

12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en donde determinar la asociación comprende uno o más del grupo que consta de: recibir una configuración de capas superiores; recibir señalización de Control de recursos de radio, RRC, que indica si la asociación es indicada dinámicamente por DCI; indicado dinámicamente por Elementos de control, CE, de Control de acceso al medio, MAC; y/o definido por una especificación.

30

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados se indican mediante un campo de puertos de antena presente en formato DCI 1_1.

14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en donde cuando el campo de puertos de antena toma un subconjunto de valores permitidos para el campo de puertos de antena, el dispositivo inalámbrico recibe dos transmisiones de enlace descendente con un grupo de puertos de DMRS y un RV asociado con cada transmisión de enlace descendente.

5

15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14 en donde los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo de puertos de antena mientras que un RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

10

16. El método de la reivindicación 15 en donde los uno o más RV asociados que corresponden al remanente entre uno o más grupos de Puertos de DMRS son indicados por el campo de puertos de Antena.

15

17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS se indican mediante un campo TCI mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

20

18. El método de la reivindicación 17 en donde los uno o más RV asociados que corresponden al remanente entre uno o más grupos de Puertos de DMRS se definen en el estado de TCI o un estado de TCI extendido y se indican mediante el campo TCI.

25

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 en donde determinar la asociación comprende determinar una lista ordenada predefinida de los uno o más RV asociados.

30

20. El método de la reivindicación 19 en donde, si se usa un solo grupo DMRS, entonces se usa un primer RV de la lista; si se utilizan dos grupos DMRS, entonces se utilizan el primero y el segundo RV de la lista.

21. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20 en donde la interpretación de un campo de RV se extiende para seleccionar una lista de RV; se utilizan múltiples grupos DMRS y los múltiples grupos DMRS utilizan el RV en la lista de forma ordenada.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21 que además comprende recibir un CE de MAC para reducir la selección de estados de TCI o estados de TCI extendidos candidatos a ser mapeados a puntos de código del campo TCI.

5

23. El método de la reivindicación 22 en donde el CE de MAC es 'Activación/Desactivación del Estado de TCI para PDSCH específico de UE'.

24. Un método realizado por una estación base para permitir la recepción de una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el método:

10

determinar (1000) una asociación entre una o más Señales de referencia de demodulación, DMRS, puertos y uno o más valores de redundancia asociados, RV; y

transmitir (1002) la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.

15

25. El método de la reivindicación 24 en donde determinar la asociación comprende determinar que los uno o más puertos de DMRS pertenecen a uno o más grupos de puertos de DMRS y la asociación es entre un grupo de puertos de DMRS y un determinado RV.

20

26. El método de la reivindicación 25 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS comprenden uno o más grupos de Multiplexación por división de código, CDM.

25

27. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 26 en donde un estado de Indicación de configuración de transmisión, TCI, o ID de indicador de estado de TCI, también se asocia con los uno o más RV asociados.

28. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 27 en donde el estado de TCI o una ID de estado de TCI también se asocia con el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado.

30

29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 28 en donde transmitir la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación comprende:

codificar una o más transmisiones de Canales físicos compartidos de enlace descendente, PDSCH, capas de PDSCH o palabras código de PDSCH correspondientes a una

o más transmisiones de enlace descendente, donde se conoce qué RV se utilizó debido a la asociación con el estado de TCI y el grupo de puertos de DMRS correspondiente a una transmisión de enlace descendente determinada.

- 5 30. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 29 que además comprende:
transmitir (1004) Información de control de enlace descendente, DCI, que programa una pluralidad de ocasiones de transmisión que indican el estado de TCI o un conjunto de estados de TCI que utilizará el dispositivo inalámbrico para demodular la pluralidad de transmisiones de enlace descendente.

10

31. El método de la reivindicación 30 en donde el grupo de puertos de DMRS y el RV asociado se indican mediante puntos de código de una pluralidad de campos de DCI de la DCI, en donde, opcionalmente, uno o más de los siguientes se satisfacen: Los Puertos de DMRS son indicados mediante un campo de puertos de antena, los estados de TCI se indican
15 mediante un campo de TCI, los valores de RV se indican mediante un campo de RV.

32. El método de la reivindicación 31 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados son indicados mediante un campo de indicación de estado de TCI.

20

33. El método de cualquiera de las reivindicaciones 29 a 32 en donde el campo de indicación de estado de TCI en formato DCI 1_1 se usa para señalización conjunta de los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados.

- 25 34. El método de cualquiera de las reivindicaciones 29 a 32 en donde se introduce un nuevo campo de DCI en formato DCI 1_1 para la señalización conjunta de los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados.

- 30 35. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 34 en donde determinar la asociación comprende uno o más del grupo que consta de: transmitir una configuración desde capas superiores; transmitir señalización de Control de Recursos de Radio, RRC, que indica si la asociación es indicada dinámicamente por DCI; indicado dinámicamente por Elementos de control, CE, de Control de acceso al medio, MAC; y/o definido por una especificación.

36. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 35 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS y los uno o más RV asociados se indican mediante un campo de puertos de antena presente en formato DCI 1_1.

5

37. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24-36 en donde cuando el campo de puertos de antena toma un subconjunto de valores permitidos para el campo de puertos de antena, el dispositivo inalámbrico recibe dos transmisiones de enlace descendente con un grupo de puertos de DMRS y un RV asociado con cada transmisión de enlace descendente.

10

38. El método de cualquiera de las reivindicaciones 36 a 37 en donde los grupos de Puertos de DMRS se indican mediante el campo de puertos de antena mientras que un RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

15

39. El método de la reivindicación 38 en donde los uno o más RV asociados que corresponden al remanente entre uno o más grupos de Puertos de DMRS son indicados por el campo de puertos de Antena.

20

40. El método de cualquiera de las reivindicaciones 36 a 37 en donde los uno o más grupos de Puertos de DMRS se indican mediante un campo TCI mientras el RV correspondiente a un primer grupo de puertos de DMRS se proporciona mediante un campo RV.

25

41. El método de la reivindicación 40 en donde los uno o más RV asociados que corresponden al remanente entre uno o más grupos de Puertos de DMRS se definen en el estado de TCI o un estado de TCI extendido y se indican mediante el campo TCI.

30

42. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 41 en donde determinar la asociación comprende determinar una lista ordenada predefinida de los uno o más RV asociados.

43. El método de la reivindicación 42 en donde, si se usa un solo grupo DMRS, entonces se usa un primer RV de la lista; si se utilizan dos grupos DMRS, entonces se utilizan el primero y el segundo RV de la lista.

5 44. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 43 en donde la interpretación de un campo de RV se extiende para seleccionar una lista de RV; se utilizan múltiples grupos DMRS y los múltiples grupos DMRS utilizan el RV en la lista de forma ordenada.

10 45. El método de cualquiera de las reivindicaciones 24 a 44 que además comprende transmitir un CE de MAC para reducir la selección de estados de TCI o estados de TCI extendidos candidatos a ser mapeados a puntos de código del campo TCI.

46. El método de la reivindicación 45 en donde el CE de MAC es 'Activación/Desactivación del Estado de TCI para PDSCH específico de UE'.

15

47. Un dispositivo inalámbrico (1400) para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo el dispositivo inalámbrico (1400):

uno o más procesadores (1402); y

memoria (1404) que comprende instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico

20 (1400):

determine una asociación entre una o más Señales de referencia de demodulación, DMRS, puertos y uno o más valores de redundancia asociados, RV; y

reciba la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.

25

48. El dispositivo inalámbrico (1400) de la reivindicación 47 en donde las instrucciones además hacen que el dispositivo inalámbrico (1400) realice el de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 23.

30 49. Una estación base (1100) para permitir la recepción de una pluralidad de transmisiones de enlace descendente, comprendiendo la estación base (1100):

uno o más procesadores (1104); y

memoria (1106) que comprende instrucciones para hacer que la estación base (1100):

determine una asociación entre una o más Señales de referencia de demodulación, DMRS, puertos y uno o más valores de redundancia asociados, RV; y transmita la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación.

5

50. La estación base (1100) de la reivindicación 49 en donde las instrucciones además hacen que la estación base (1100) realice el método de las reivindicaciones 25 a 46.

RESUMEN

Se proporcionan sistemas y métodos para la señalización de la diversidad del Canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). En algunas realizaciones, un método realizado
5 por un dispositivo inalámbrico para recibir una pluralidad de transmisiones de enlace descendente incluye determinar una asociación entre uno o más puertos de Señales de referencia de demodulación (DMRS) y uno o más Valores de redundancia (RV) asociados. El método también incluye recibir la pluralidad de transmisiones de enlace descendente utilizando la asociación. En algunas realizaciones, esto permite utilizar una única información de control
10 de enlace descendente (DCI) para programar diferentes versiones de redundancia del mismo bloque de transporte desde los diferentes puntos de transmisión/recepción (TRP), lo que ayuda a mejorar la confiabilidad en la decodificación de una transmisión exitosamente dentro de los estrictos requisitos de latencia.