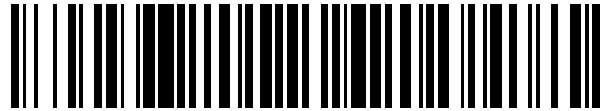


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 322**

51 Int. Cl.:

H04J 13/20 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2005 E 08017706 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2009806**

54 Título: **Método y dispositivo de telecomunicación para seleccionar un número de canales de código y factor de ensanchamiento asociado para una transmisión de CDMA**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.11.2014

73 Titular/es:

**NOKIA SIEMENS NETWORKS OY (100.0%)
KARAPORTTI 3
02610 ESPOO, FI**

72 Inventor/es:

**MICHEL, JÜRGEN, DR. y
RAAF, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 523 322 T3

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

MÉTODO Y DISPOSITIVO DE TELECOMUNICACIÓN PARA SELECCIONAR UN NÚMERO DE CANALES DE CÓDIGO Y FACTOR DE ENSANCHAMIENTO ASOCIADO PARA UNA TRANSMISIÓN DE CDMA

DESCRIPCIÓN

- 5 La invención se refiere a un método y a un dispositivo de telecomunicación para seleccionar un número de canales de código y un factor de ensanchamiento asociado para una transmisión de CDMA entre un dispositivo de emisión y uno de recepción.
- 10 La invención se refiere al campo de telecomunicaciones móviles. Más específicamente, se dirige a la determinación de parámetros para una transmisión de CDMA (acceso múltiple por división de código).
- 15 La transmisión inalámbrica se basa en un medio de transmisión con limitaciones de recursos. El ancho de banda disponible debe adjudicarse de manera eficaz para permitir servicios de transmisión de muchos usuarios. Maneras más convencionales para la adjudicación de recursos se basan en la división por frecuencia (FDMA: acceso múltiple por división de frecuencia) o división por tiempo (TDMA: acceso múltiple por división de tiempo). GSM (sistema global para comunicaciones móviles) aprovecha estas tecnologías. Se proporciona un enfoque novedoso mediante CDMA (acceso múltiple por división de código). En lugar de dividir el intervalo de frecuencia admitido en unos cuantos cientos de canales estrechos, CDMA permite habitualmente que cada estación transmita a través del espectro de frecuencia entero todo el tiempo. Múltiples transmisiones simultáneas se separan usando la teoría de la codificación. En CDMA, cada tiempo de bit se subdivide en intervalos cortos denominados elementos de código (*chips*). A cada estación se asigna un código único denominado secuencia de elementos de código. Para transmitir un bit 1, una estación envía su secuencia de elementos de código. Para transmitir un bit 0, envía el complemento de unos de su secuencia de elementos de código. Todas las secuencias de elementos de código son ortogonales por pares, de modo que la señal de un emisor dado puede extraerse a través del producto interno de la señal recibida por la secuencia de elementos de código de la estación de emisión. Por tanto, cada estación puede usar el espectro completo.
- 20
- 25
- 30 CDMA requiere seleccionar parámetros de transmisión (factor de ensanchamiento) y recursos físicos usados (número de canales de código paralelos multiplexados en el tiempo) en un dispositivo de telecomunicación de CDMA. Después de una adaptación de velocidad, los bits de información codificados se mapean con los recursos físicos disponibles de manera que la PAPR (relación entre potencia de pico y promedio) se mantiene baja limitando el número de canales de código paralelos (evitando múltiples códigos). Además, la degradación por la influencia de interferencia entre símbolos se mantiene baja evitando el uso del factor de ensanchamiento más bajo a menos que se exceda una relación de perforación crítica para factores de ensanchamiento más altos. De ese modo, el factor de ensanchamiento se define habitualmente como la relación entre la tasa de elementos de código y la tasa de transmisión de datos, o, de manera equivalente, como la relación de la duración de bit de información frente a la duración de elemento de código.
- 35
- 40 En sistemas de comunicación a menudo se determinan recursos físicos y parámetros de transmisión dependiendo del número de bits de información después de la codificación y de los recursos físicos disponibles que pueden depender de la capacidad del dispositivo de telecomunicación. Un ejemplo de un sistema de transmisión de este tipo es el denominado esquema de E-DCH (canal dedicado mejorado) que es una mejora de UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles).
- 45
- 50 Los principios básicos de la norma E-DCH pueden encontrarse en las especificaciones de RAN de 3GPP y el esquema para seleccionar los recursos de capa física se describe en la especificación TS 25.212 V6.6.0 en el capítulo 4.8.4.1 "Determination of SF and number of PhCHs needed". Esta especificación expone explícitamente cómo determinar o seleccionar un número de canales de código y un factor de ensanchamiento asociado para una transmisión de CDMA a partir de los soportados por el hardware. Los criterios de selección son la cantidad necesaria de perforación y el número de canales de código. La perforación, un procedimiento usado para combinar los bits de control de potencia y los símbolos de voz binarios en canales de tráfico, significa descartar símbolos de voz en favor de bits de control de potencia insertados. Obviamente, demasiada perforación conducirá a una degradación de la señal de voz. Como regla, la perforación aumenta con el factor de ensanchamiento. Al determinar un número de canales de código y un factor de ensanchamiento asociado se procede principalmente tal como sigue. Hay límites para la cantidad máxima de perforación. Estos límites definirán un intervalo de perforación admisible correspondiente a números de canales de código y factores de ensanchamiento asociados. Este intervalo también puede limitarse en vista de repeticiones necesarias de bits de información. Como criterio adicional se usa el número de canales de código, que debe ser lo más bajo posible. Por último, entre aquellos pares de canal de código y factor de ensanchamiento asociado que quedan (que sólo diferirán con respecto al factor de ensanchamiento) se elige el par con el factor de ensanchamiento más pequeño para disminuir la cantidad de perforación tanto como sea posible.
- 55
- 60
- 65 La invención tiene el objetivo de presentar una selección mejorada de un número de canales de código y un factor de ensanchamiento asociado para una transmisión de CDMA.
- La invención se basa en la observación de que hay desventajas en seleccionar factores de ensanchamiento en el

extremo bajo. La selección de factores de ensanchamiento pequeños, tales como $2 \times SF2$ (dos canales de código con factor de ensanchamiento dos), conduce a un mayor número de bits y, por tanto, a una carga de procesamiento superior en el receptor. Además, aumenta la interferencia entre símbolos. Para factores de ensanchamiento pequeños estas salvedades compensan con creces el beneficio de una perforación menor. La carga de procesamiento adicional es particularmente pronunciada para factores de ensanchamiento bajos. Por ejemplo, una selección de $2 \times SF2$ en lugar de $4 \times SF2$ (el siguiente factor de ensanchamiento más alto) duplica esencialmente la carga. Por el contrario, para factores de ensanchamiento más altos el efecto disminuye y la cantidad de perforación es la principal preocupación. Por consiguiente, la invención sugiere proceder de la siguiente manera para seleccionar un número de canales de código y un factor de ensanchamiento asociado para una transmisión de CDMA entre un dispositivo de emisión y uno de recepción.

Se determina un conjunto de pares admisibles de los parámetros número de canales de código y factor de ensanchamiento asociado según al menos un primer criterio de selección. Tal primera selección puede venir dada por una limitación del dispositivo de emisión o el de recepción (por ejemplo, limitación de hardware), un criterio de adaptación de velocidad (por ejemplo, el coeficiente de adaptación de velocidad) o un límite para la cantidad de perforación necesaria para mantener la degradación inducida por la perforación dentro de unos límites.

Entre los pares de parámetros admisibles para la transmisión de CDMA, se selecciona un par de parámetros según al menos un segundo criterio de selección. Para esta selección, el factor de ensanchamiento se usa como segundo criterio de selección. En esta selección, se prefiere un factor de ensanchamiento o valor de factor de ensanchamiento más alto frente a un valor más bajo si ambos factores de ensanchamiento son inferiores o iguales a un valor de factor de ensanchamiento umbral. El factor de ensanchamiento umbral puede determinarse o elegirse teniendo en cuenta el equilibrio entre el efecto de una carga de procesamiento mayor y más interferencia entre símbolos por un lado y más perforación por otro lado. Un posible valor umbral es un factor de ensanchamiento de cuatro.

Según una realización de la invención, se prefiere un valor más bajo del factor de ensanchamiento frente a un valor más alto si ambos factores de ensanchamiento son superiores o iguales al valor de factor de ensanchamiento umbral. Se consigue un equilibrio entre los factores de influencia anteriores que conduce a una selección óptima de parámetros.

Los criterios de selección anteriores según la invención pueden combinarse con el número de canales de código como criterio adicional. Entonces, el número de canales de código puede usarse como segundo criterio de selección, prefiriéndose un valor más bajo frente a un valor más alto o prefiriéndose un valor de uno frente a un valor más alto. En vista de la importancia de reducir el número de canales, este número puede usarse como criterio de selección principal con respecto al valor de factor de ensanchamiento, es decir el valor de factor de ensanchamiento se usa sólo después de seleccionar según el número de canales.

La invención también comprende un dispositivo de telecomunicación (por ejemplo, una estación base o un terminal móvil) con medios para realizar la selección de un número de canales de código y un factor de ensanchamiento asociado según la invención. Estos medios pueden comprender medios de hardware, software y *firmware*. El dispositivo de telecomunicación puede ser un dispositivo de transmisión o uno de recepción.

A continuación se proporcionan realizaciones de la presente invención.

Los principios básicos de la norma E-DCH pueden encontrarse en las especificaciones de RAN de 3GPP y el esquema para seleccionar los recursos de capa física se describe en la especificación TS 25.212 V6.6.0 en el capítulo 4.8.4.1 "Determination of SF and number of PhCHs needed". Este capítulo se cita aquí:

Comienzo de la cita -----

4.8.4.1 Determinación de SF y número de PhCH necesarios

La cantidad máxima de perforación que puede aplicarse es

- $1-PL_{no\ máx}$ si el número de canales de código es menor que el máximo admitido por la capacidad del UE y las restricciones impuestas por UTRAN.

- $1-PL_{máx}$ si el número de canales de código es igual al máximo admitido por la capacidad del UE y las restricciones impuestas por UTRAN.

El número de bits disponibles por TTI de un E-DPDCH para todos los posibles factores de ensanchamiento se indica por N_{256} , N_{128} , N_{64} , N_{32} , N_{16} , N_8 , N_4 y N_2 , donde el índice se refiere al factor de ensanchamiento.

El posible número de bits disponibles para el CCTrCH de tipo E-DCH en todos los PhCH, $N_{e,datos}$, entonces son $\{N_{256}, N_{128}, N_{64}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4, 2 \times N_4, 2 \times N_2, 2 \times N_2 + 2 \times N_4\}$.

SET0 indica el conjunto de valores de $N_{e,datos}$ admitidos por la UTRAN y soportados por el UE, como parte de la capacidad del UE. SET0 puede ser un subconjunto de $\{N_{256}, N_{128}, N_{69}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4, 2 \times N_4, 2 \times N_2, 2 \times N_2 + 2 \times N_4\}$.

5 El número total de bits en un TTI antes de la adaptación de velocidad con formato de transporte j es $N_{e,j}$. El número total de bits disponibles para la transmisión de E-DCH por TTI con formato de transporte j , $N_{e,datos,j}$, se determina ejecutando el siguiente algoritmo, donde $PL_{no\ máx}$ se señala desde capas más altas y $PL_{máx}$ es igual a 0,44 para todas las categorías de UE de E-DCH definidas en [15] excepto la categoría de UE de E-DCH más alta, para la que $PL_{máx}$ es igual a 0,33:

10

SET1 = $\{N_{e,datos}$ en SET0 de manera que $N_{e,datos} - N_{e,j}$ no es negativo}

15

Si SET1 no está vacío y el elemento más pequeño de SET1 requiere sólo un E-DPDCH entonces
 $N_{e,datos,j} = \text{mín SET1}$

20

Si no
 SET2 = $\{N_{e,datos}$ en SET0 de manera que $N_{e,datos} - PL_{no\ máx} \times N_{e,j}$ no es negativo}

Si SET2 no está vacío entonces

Ordenar SET2 en orden ascendente

25

$N_{e,datos} = \text{mín SET2}$

Mientras $N_{e,datos} - N_{e,j}$ es negativo y $N_{e,datos}$ no es el máximo de SET2 y el sucesor de $N_{e,datos}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional hacer

30

$N_{e,datos} = \text{sucesor de } N_{e,datos} \text{ en SET2}$

Fin mientras

35

$N_{e,datos,j} = N_{e,datos}$

Si no

$N_{e,datos,j} = \text{máx SET0 siempre que } N_{e,datos,j} - PL_{máx} \times N_{e,j} \text{ no es negativo}$

40

Fin si

Fin si

45

Mientras la longitud de TTI del E-DCH es de 10 ms, si se produce una transmisión inicial en una trama comprimida, se produce una retransmisión en una trama comprimida o se produce una retransmisión en una trama no comprimida y la transmisión inicial estaba comprimida, el número de bits disponibles por TTI de un E-DPDCH para todos los posibles factores de ensanchamiento indicados por $N_{256}, N_{128}, N_{64}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4$ y N_2 usados en el algoritmo anterior se sustituye por $k \times N_{256}, k \times N_{128}, k \times N_{64}, k \times N_{32}, k \times N_{16}, k \times N_8, k \times N_4$ y $k \times N_2$. El parámetro k es igual a $n_{t \times 1} / 15$ y $n_{t \times 1}$ se define en 4.4.5.1.

50

Fin de la cita -----

55

Este esquema está diseñado para determinar el número de canales de código y sus factores de ensanchamiento dependiendo del número de bits de información codificados y las capacidades del dispositivo de telecomunicación de transmisión. Determinando el/los factor(es) de ensanchamiento y el número de canales de código se fija también el coeficiente de adaptación de velocidad. El coeficiente de adaptación de velocidad determina la cantidad de bits que se repiten o perforan (es decir, eliminan) del flujo de bits de información después de la codificación para garantizar que caben en el/los canal(es) de código.

60

Dentro de este esquema, para garantizar que el número de canales de código paralelos se mantiene bajo, pero que no se excede una cantidad específica de perforación se usan dos límites de perforación denominados 1- $PL_{no\ máx}$ y 1- $PL_{máx}$. Se usa 1- $PL_{no\ máx}$ si el número de canales de código es menor que el máximo admitido por la capacidad del UE y las restricciones impuestas por el dispositivo de telecomunicación de recepción. Se usa 1- $PL_{máx}$ si el número de canales de código es igual al máximo admitido por la capacidad del UE y las restricciones impuestas por la red. Puede establecerse 1- $PL_{no\ máx}$ y señalizarse por el dispositivo de telecomunicación de

65

recepción y $1-PL_{\text{máx}}$ es 0,56 para toda las categorías de UE de E-DCH que pueden encontrarse en la especificación de 3GPP TS 25.306, excepto la categoría de UE de E-DCH más alta para la que $1-PL_{\text{máx}}$ es 0,67. Otras elecciones de parámetros específicas de este y otros parámetros son posibles.

5 El número de bits de datos disponibles por unidad de transmisión (por ejemplo, TTI, intervalo de tiempo de transmisión) de un canal de código de un E-DCH (E-DPDCH) para todos los posibles factores de ensanchamiento se indica por N_{256} , N_{128} , N_{64} , N_{32} , N_{16} , N_8 , N_4 y N_2 , donde el índice se refiere al factor de ensanchamiento. El conjunto de posibles números de bits de datos disponibles para la transmisión completa que pueden aplicar múltiples canales de código, $N_{e,\text{datos}}$, entonces es $\{N_{256}, N_{128}, N_{64}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4, 2 \times N_4, 2 \times N_2, 2 \times N_2 + 2 \times N_4\}$.

10 SET0 indica el conjunto de valores de $N_{e,\text{datos}}$ admitidos por el dispositivo de telecomunicación de recepción (por ejemplo, NodoB) y soportados por el dispositivo de telecomunicación de transmisión (por ejemplo, UE), como parte de la capacidad del dispositivo de telecomunicación de transmisión. SET0 puede ser un subconjunto de $\{N_{256}, N_{128}, N_{64}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4, 2 \times N_4, 2 \times N_2, 2 \times N_2 + 2 \times N_4\}$. El número total de bits por unidad de transmisión después de la codificación de canal y antes de la adaptación de velocidad es $N_{e,j}$. $N_{e,\text{datos},j}$ es el número total de bits disponibles para la transmisión de E-DCH por unidad de transmisión.

15 Para seleccionar los parámetros de transmisión y los recursos físicos con las limitaciones descritas anteriormente puede utilizarse la siguiente regla:

20 $SET1 = \{N_{e,\text{datos}} \text{ en SET0 de manera que } N_{e,\text{datos}} - N_{e,j} \text{ no es negativo}\}$

Si SET1 no está vacío y el elemento más pequeño de SET1 sólo necesita un E-DPDCH entonces

25 $N_{e,\text{datos},j} = \text{mín SET1}$

Si no

30 $SET2 = \{N_{e,\text{datos}} \text{ en SET0 de manera que } N_{e,\text{datos}} - PL_{\text{no}_\text{máx}} \times N_{e,j} \text{ no es negativo}\}$

Si SET2 no está vacío entonces

Ordenar SET2 en orden ascendente

35 $N_{e,\text{datos}} = \text{mín SET2}$

Mientras $N_{e,\text{datos}} - N_{e,j}$ es negativo y $N_{e,\text{datos}}$ no es el máximo de SET2 y el sucesor de $N_{e,\text{datos}}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional hacer

40 $N_{e,\text{datos}} = \text{sucesor de } N_{e,\text{datos}} \text{ en SET2}$

Fin mientras

45 $N_{e,\text{datos},j} = N_{e,\text{datos}}$

Si no

$N_{e,\text{datos},j} = \text{más SET0 siempre que } N_{e,\text{datos},j} - PL_{\text{máx}} \times N_{e,j} \text{ no es negativo}$

50 Fin si

Fin si

55 Sin embargo, en la práctica actual, si se admite el uso de $2 \times SF2$ en SET0 el dispositivo de telecomunicación de transmisión no selecciona $2 \times SF4$ si su uso requiriera perforación. En cambio, se selecciona $2 \times SF2$ incluso con repetición. Si $1-PL_{\text{no}_\text{máx}}$ es mayor o igual que 0,5 entonces nunca se usa $2 \times SF4$ y la selección de recursos físicos se realiza de manera discontinua. Obsérvese que SFy indica el factor de ensanchamiento y, por ejemplo, SF4 indica el factor de ensanchamiento 4, $2 \times SF4$ significa el uso de dos canales de código (o expresados de manera abreviada como códigos) cada uno con un factor de ensanchamiento 4, $2 \times SF2$ significa el uso de dos códigos con un factor de ensanchamiento 2 cada uno, $2 \times SF2 + 2 \times SF4$ significa el uso de dos códigos con un factor de ensanchamiento 2 cada uno más dos códigos con un factor de ensanchamiento 4 cada uno. Esto corresponde a los números N_4 , $2 \times N_4$, $2 \times N_2$, $2 \times N_2 + 2 \times N_4$, respectivamente.

65 Por tanto, se propone una selección mejorada para los parámetros de transmisión y los recursos físicos.

Además debe evitarse el uso de SF2. Actualmente, no se evita particularmente SF2 en la combinación $2 \times \text{SF2}$ y en cambio no se le da prioridad a $2 \times \text{SF4}$. La práctica actual implica algunas limitaciones en el uso de dos factores de ensanchamiento al mismo tiempo. Esto también se denomina "multicódigo" porque se usan múltiples secuencias de ensanchamiento, a veces denominadas múltiples códigos. Cuantos más códigos se usen, mayor será la denominada relación entre pico y promedio. Esto significa que la potencia pico del transmisor debe hacerse superior con la misma potencia promedio. Esto se debe al hecho de que pueden sumarse múltiples códigos de manera constructiva o de manera destructiva, provocando una variación superior que menos códigos. Por tanto, desde el punto de vista de la técnica anterior no hay ninguna diferencia entre $2 \times \text{SF2}$ y $2 \times \text{SF4}$ porque se usan dos factores de ensanchamiento en ambos casos. Obviamente, un transmisor que puede transmitir a una potencia pico superior es más complejo y, por consiguiente, más difícil de realizar.

Sin embargo, de hecho hay diferencias que deben tenerse en cuenta: Con $2 \times \text{SF2}$ se transportan el doble de bits $N_{e,\text{datos},j}$ que con $2 \times \text{SF4}$, por lo que se duplica la carga de procesamiento en el receptor (al menos para cierta parte del procesamiento). Aunque esto es cierto para cada escalón en la sucesión de N que pueden seleccionarse (número seleccionado de canales de código y su SF), excepto la última, en el caso considerado $N_{e,\text{datos},j}$ ya es bastante grande ($2 \times \text{SF2}$ es la segunda adjudicación más grande, $2 \times \text{SF2} + 2 \times \text{SF4}$ es sólo el 50% más grande). Por tanto, el escalón absoluto es el tamaño de escalón más alto en la sucesión (incluso el escalón a $2 \times \text{SF2} + 2 \times \text{SF4}$ no es más grande sino de igual tamaño). Si este escalón puede evitarse, esto tendrá más impacto en el receptor que si se evita otro escalón. Esto permite dimensionar el hardware de receptor de una manera más económica. Puesto que el receptor es a menudo una estación base, el uso más económico de recursos en la estación base permitirá o bien un diseño de estación base más barato o bien estaciones base más potentes, es decir estaciones base que pueden procesar más tráfico.

Otra desventaja de usar SF2 es que proporciona peores propiedades de interferencia entre símbolos y entre códigos debido a la ganancia de procesamiento inferior. Por tanto, normalmente se reduce el rendimiento de SF2 en comparación con SF4. Aunque esto es cierto para cualquier cambio en los factores de ensanchamiento, el efecto es más perceptible para el factor de ensanchamiento más bajo, es decir para SF2.

Por tanto, se proporcionan medios para una selección de los parámetros de transmisión y los recursos físicos para evitar SF2 o más específicamente las desventajas mencionadas anteriormente.

Esto puede conseguirse mediante la siguiente modificación del algoritmo mencionado anteriormente:

Las líneas

Mientras $N_{e,\text{datos}} - N_{e,j}$ es negativo y $N_{e,\text{datos}}$ no es el máximo de SET2 y el sucesor de $N_{e,\text{datos}}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional hacer

$N_{e,\text{datos}} = \text{sucesor de } N_{e,\text{datos}} \text{ en SET2}$

Fin mientras

simplemente se eliminan del algoritmo. Son exactamente estas líneas las que provocan la selección de $2 \times \text{SF2}$ en lugar de $2 \times \text{SF4}$, si ambas selecciones son posibles en esta fase, porque tanto $2 \times \text{SF2}$ como $2 \times \text{SF4}$ requieren ambos dos E-DPDCH, es decir dos factores de ensanchamiento o dos canales de código. Por tanto, el requisito "sucesor de $N_{e,\text{datos}}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional" es cierto y se selecciona el sucesor, es decir $2 \times \text{SF2}$ (o $2 \times \text{N2}$). Ésta es una primera posible realización de la invención.

Como observación al margen cabe mencionar que entonces también la ordenación del SET2 es igualmente innecesaria en el algoritmo y puede calcularse directamente $N_{e,\text{datos},j}$ sin usar la variable intermedia $N_{e,\text{datos}}$.

Hay algunas limitaciones en la realización anterior. En particular, aunque la eliminación del bucle mientras tiene el efecto deseado, también tiene un efecto secundario no deseado: No sólo se prefiere ahora $2 \times \text{SF4}$ frente a $2 \times \text{SF2}$, sino que también se prefiere ahora SF8 frente a SF4. Aunque de manera similar a lo anterior, SF8 tiene un mejor rendimiento que SF4, la diferencia se vuelve cada vez más marginal con un factor de ensanchamiento creciente. Sin embargo, cuando se usa SF8, es necesaria mucha más perforación para caber en el número más pequeño de bits disponibles $N8$ en lugar de $N4$. Una perforación superior provoca desafortunadamente un rendimiento de codificación más deficiente que disminuirá la ventaja marginal de SF8 frente a SF4. Obsérvese que la degradación de rendimiento debido a interferencia entre símbolos y entre códigos al pasar de $2 \times \text{SF4}$ a $2 \times \text{SF2}$ es más pronunciada, por tanto en ese caso es ventajoso usar la perforación superior.

Por tanto, pueden realizarse incluso optimizaciones adicionales tal como se mostrará en la siguiente realización de la invención:

En esta realización se evita la selección de $2 \times \text{SF2}$ frente a $2 \times \text{SF4}$ y al mismo tiempo todavía se conserva la

selección de SF4 frente a SF8. Expresado de manera más general, se preferirán factores de ensanchamiento más bajos, a menos que el factor de ensanchamiento ya sea inferior a un determinado límite y, de lo contrario, se preferirán factores de ensanchamiento más altos. Esta realización se consigue modificando la expresión mientras tal como sigue:

5 Mientras $N_{e,datos} - N_{e,j}$ es negativo y $N_{e,datos}$ no es el máximo de SET2 y
 el sucesor de $N_{e,datos}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional y el sucesor
 de $N_{e,datos}$ requiere un factor de ensanchamiento superior a Sft hacer

10 Sft puede estar preestablecido (o señalizarse como otros parámetros). Es un factor de ensanchamiento umbral, a partir del cual se evitan factores de ensanchamiento más bajos, es decir si Sft se establece en SF2, entonces no se preferirá SF2 frente a SF4 (pero se preferirá SF4 frente a SF8).

15 Esta segunda realización evita la desventaja de la primera realización, al tiempo que conserva su ventaja.

El objetivo de la segunda realización para el caso específico comentado en este caso puede alcanzarse adicionalmente con la siguiente tercera realización. Esta realización se consigue modificando la expresión mientras tal como sigue:

20 Mientras $N_{e,datos} - N_{e,j}$ es negativo y $N_{e,datos}$ no es el máximo de SET2
 y el sucesor de $N_{e,datos}$ requiere sólo un único E-DPDCH hacer

25 Puede observarse que el sucesor de $N_{e,datos}$ requiere sólo un único E-DPDCH, si el sucesor está dentro del conjunto $\{N_{256}, N_{128}, N_{64}, N_{32}, N_{16}, N_8, N_4\}$, es decir no dentro del conjunto $\{2 \times N_4, 2 \times N_2, 2 \times N_2 + 2 \times N_4\}$. Puede observarse que este último conjunto no sólo contiene los casos en los que se requiere un E-DPDCH adicional (éste es el caso para $2 \times N_4$ y $2 \times N_2 + 2 \times N_4$) sino también el caso en el que se introduce SF2 (éste es el caso para $2 \times N_2$). Esto significa que este criterio de evaluación más sencillo "requiere sólo un único E-DPDCH" describe suficientemente los casos deseados. Este criterio no es sólo más sencillo de evaluar que el criterio " $N_{e,datos}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional y el sucesor de $N_{e,datos}$ requiere un factor de ensanchamiento superior a Sft" de la primera realización, sino también que el criterio de la técnica anterior "el sucesor de $N_{e,datos}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional".

30 Con la tercera realización no tiene que realizarse ninguna comparación entre el sucesor y el predecesor, sino que sólo es necesario examinar el sucesor, eso es más sencillo que para la técnica anterior. La segunda realización usa una condición que contiene la condición de la técnica anterior combinada con una condición adicional y, por tanto, es más compleja que la técnica anterior y, por consiguiente, también más compleja que la tercera realización.

35 Se concluye que la tercera realización consigue el objetivo de la invención con una complejidad mínima y también sólo aplicando un cambio pequeño a la técnica anterior. Obviamente se prefieren cambios pequeños frente a cambios más grandes, porque estos últimos siempre corren el riesgo de introducir errores en una implementación.

40 Una realización y simplificación adicionales de la comparación realizada con el bucle mientras interno es sustituir la expresión "Mientras" por una expresión si y el apéndice "Fin mientras" por una sencilla expresión "Fin si". Esto puede aplicarse a todas las realizaciones descritas en las que no se elimina completamente el bucle "Mientras".

45 Una simplificación adicional sería establecer $N_{e,datos,j} = \text{mín SET2}$ tal como ya se describió en el algoritmo anterior y si el número de E-DPDCH es uno para máx SET2 entonces se establece $N_{e,datos,j} = \text{máx SET2}$ y se elimina el bucle mientras:

50 Mientras $N_{e,datos} - N_{e,j}$ es negativo y $N_{e,datos}$ no es el máximo de SET2 y el sucesor
 de $N_{e,datos}$ no requiere ningún E-DPDCH adicional hacer

$N_{e,datos} = \text{sucesor de } N_{e,datos} \text{ en SET2}$

Fin mientras

55 Esto da como resultado:

$SET1 = \{N_{e,datos} \text{ en SET0 de manera que } N_{e,datos} - N_{e,j} \text{ no es negativo}\}$

60 Si SET1 no está vacío y el elemento más pequeño de SET1 sólo necesita un E-DPDCH entonces

$N_{e,datos,j} = \text{mín SET1}$

Si no

65 $SET2 = \{N_{e,datos} \text{ en SET0 de manera que } N_{e,datos} - PL_no_máx \times N_{e,j} \text{ no es negativo}\}$

Si SET2 no está vacío entonces

5 Ordenar SET2 en orden ascendente

$N_{e,datos,j} = \text{mín SET2}$

 Si el número de E-DPDCH es uno para máx SET2

10 $N_{e,datos,j} = \text{máx SET2}$

 Fin si

 Si no

15 $N_{e,datos,j} = \text{máx SET0 siempre que } N_{e,datos,j} - PL_{\text{máx}} \times N_{e,j} \text{ no es negativo}$

 Fin si

20 Fin si

25 La presente invención se ha descrito como proceso de selección en un dispositivo de transmisión. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que el receptor también debe ejecutar el proceso de determinación anterior con el fin de averiguar qué parámetros ha usado el transmisor. Esto es esencial porque sólo aplicando los mismos parámetros en su proceso de recepción el receptor puede reconstruir los datos transmitidos. Por consiguiente, la invención no sólo es aplicable a un dispositivo de transmisión sino también a un dispositivo de recepción y los medios (programas informáticos, conjuntos de circuitos electrónicos o similares o medios diferentes usados para el fin mencionado anteriormente) usados en cualquiera de estos dispositivos.

REIVINDICACIONES

1. Método para determinar un par de parámetros para una transmisión de CDMA entre un dispositivo de emisión y uno de recepción, en el que el par de parámetros comprende
- 5 un número de canales de código, E-DPDCH, y
- un factor de ensanchamiento, SF,
- 10 y en el que el par de parámetros corresponde a un posible número de bits, $N_{e,datos}$, disponibles para un intervalo de tiempo de transmisión,
- comprendiendo el método las etapas de:
- 15 si una diferencia entre un posible número de $N_{e,datos}$ disponibles para un intervalo de tiempo de transmisión en un conjunto admitido, SET0, soportado por el dispositivo de emisión y recepción y un número total de bits por intervalo de tiempo de transmisión después de la codificación de canal y antes de la adaptación de velocidad $N_{e,j}$ es negativa, siendo j el formato de transporte, determinar un conjunto de $N_{e,datos}$ según al menos un primer criterio de selección que viene dado por una limitación del dispositivo de emisión o el de recepción, un criterio de adaptación de velocidad o un límite de perforación, en el que el conjunto es un subconjunto del conjunto admitido SET0 soportado por el dispositivo de emisión y recepción;
- 20 ordenar el conjunto de $N_{e,datos}$ correspondiente al posible número de bits disponibles para un intervalo de tiempo de transmisión en orden ascendente,
- 25 y
- determinar $N_{e,datos}$ a partir de dicho conjunto según al menos un segundo criterio de selección, en el que el segundo criterio de selección incluye al menos un número total de bits $N_{e,datos,j}$ disponibles para la transmisión en el intervalo de tiempo de transmisión, y
- 30 mientras dicho $N_{e,datos}$ tiene múltiples canales de código y $N_{e,datos}$ no es un valor máximo del conjunto y un sucesor de $N_{e,datos}$ sólo requiere un único canal de código, seleccionar el sucesor de $N_{e,datos}$ en dicho conjunto.
- 35 2. Dispositivo de telecomunicaciones que comprende:
- medios para determinar un par de parámetros para una transmisión de CDMA entre un dispositivo de emisión y uno de recepción
- 40 en el que el par de parámetros comprende
- un número de canales de código, E-DPDCH, y
- 45 un factor de ensanchamiento, SF,
- y en el que el par de parámetros corresponde a un posible número de bits, $N_{e,datos}$, disponibles para un intervalo de tiempo de transmisión,
- 50 medios para determinar si una diferencia entre un posible número de $N_{e,datos}$ disponibles para un intervalo de tiempo de transmisión en un conjunto admitido soportado por el dispositivo de emisión y recepción y un número total de bits por intervalo de tiempo de transmisión después de la codificación de canal y antes de la adaptación de velocidad ($N_{e,j}$) es negativa, siendo j el formato de transporte, y luego determinar un conjunto de $N_{e,datos}$ según al menos un primer criterio de selección que viene dado por una limitación del dispositivo de emisión o el de recepción, un criterio de adaptación de velocidad o un límite de perforación, en el que el conjunto es un subconjunto del conjunto admitido, SET0,
- 55 medios para ordenar el conjunto de $N_{e,datos}$ correspondiente al posible número de bits disponibles para un intervalo de tiempo de transmisión en orden ascendente,
- 60 en el que los medios de determinación están configurados para determinar $N_{e,datos}$ a partir de dicho conjunto según al menos un segundo criterio de selección, en el que el segundo criterio de selección incluye al menos un número total de bits, $N_{e,datos,j}$, disponibles para la transmisión en el intervalo de tiempo de transmisión, y mientras dicho $N_{e,datos}$ tiene múltiples canales de código y $N_{e,datos}$ no es un valor máximo del conjunto y un sucesor de $N_{e,datos}$ sólo requiere un único canal de código, para seleccionar el sucesor de $N_{e,datos}$ en dicho conjunto.
- 65

3. Dispositivo de telecomunicaciones según la reivindicación 2, en el que el dispositivo es un dispositivo de transmisión o uno de recepción.
- 5 4. Dispositivo de telecomunicaciones según la reivindicación 2 ó 3, en el que el dispositivo es una estación base o un terminal móvil.