

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 462**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04B 7/26 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2009 E 09735857 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2278847**

54 Título: **Un método para mapear canales de acceso aleatorio físicos (los PRACH)**

30 Prioridad:

26.04.2008 CN 200810094878

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

04.04.2016

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**HAO, PENG;
YU, BIN;
XIA, SHUQIANG;
LIANG, CHUNLI y
DAI, BO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 565 462 T3

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

DESCRIPCIÓN

Un método para mapear canales de acceso aleatorio físicos (los PRACH)

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la comunicación, y en particular a un método para mapear canal de acceso aleatorio físico.

10 Antecedentes de la invención

La figura 1 es un diagrama esquemático de la estructura de trama de modo de duplexación por división de tiempo (TDD) en el sistema de LTE. Como se muestra en la figura 1, en tal estructura de trama, una trama de radio de 10 ms (30720Ts, 1 ms = 30720 Ts) se divide en dos medias tramas, cada una de las cuales es de 5 ms (15360Ts) de largo y dispone de 8 intervalos de tiempo normales con una longitud de 0,5 ms y tres intervalos de tiempo especiales, es decir, un intervalo de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), un periodo de guarda (GP) y un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS) y la longitud total de los tres intervalos de tiempo especiales es de 1 ms (30720Ts). La subtrama 1 siempre consta de tres intervalos de tiempo especiales; cuando hay dos puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en 10 ms, la subtrama 6 consta de tres intervalos de tiempo especiales; en otros casos, la subtrama 6 solamente consta de un DwPTS (la longitud del DwPTS es de 1 ms en este momento); y otras subtramas consisten en 2 intervalos de tiempo normales.

En la estructura de trama mencionada anteriormente, la subtrama 0, 5 y el DwPTS se usan para la transmisión de enlace descendente, la subtrama 2 y el UpPTS se usan para la transmisión de enlace ascendente. Cuando hay 2 puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en 10 ms, la subtrama 7 también se usa para la transmisión de enlace ascendente.

La figura 5 es un diagrama esquemático estructural del canal de acceso aleatorio físico (PRACH) de modo de TDD en el sistema de LTE. Como se muestra en la figura 5, el PRACH se puede clasificar en dos tipos:

El primer tipo se transmite en subtramas de enlace ascendente generales (sin incluir las subtramas de intervalos de tiempo especiales), y comprende 4 clases de PRACH que se enumeran a continuación:

(1) Formato de preámbulo 0: que ocupa 1 subtrama de enlace ascendente; la longitud del prefijo cíclico (CP) siendo 3168Ts; y la longitud del preámbulo siendo 24576Ts.

(2) Formato Preámbulo 1: que ocupa 2 subtramas de enlace ascendente; la longitud del CP (prefijo cíclico) siendo 21024Ts; y la longitud del preámbulo siendo 24576Ts.

(3) Formato Preámbulo 2: que ocupa 2 subtramas de enlace ascendente; la longitud del CP siendo 6240Ts; y la longitud del preámbulo siendo $2 \times 24576Ts$.

(4) Formato de Preámbulo 3: que ocupa 3 subtramas de enlace ascendente; la longitud del CP siendo 21024Ts; y la longitud del preámbulo siendo $2 \times 24576Ts$.

El segundo tipo se transmite en el UpPTS y comprende un tipo de PRACH, el formato de preámbulo 4, cuya longitud del CP es 448Ts y la longitud del preámbulo es 4096Ts.

En el dominio de la frecuencia, todos los diversos PRACH mencionados anteriormente ocupan 6 bloques de recursos (RB); cada RB comprende 12 subportadoras, y cada subportadora tiene un ancho de banda de 15 kHz.

Al acceder a un sistema, un teléfono móvil necesita realizar la sincronización de enlace descendente, y luego demodular el canal de difusión para obtener los parámetros de configuración del PRACH, finalmente, realizar la sincronización de enlace ascendente a través del PRACH, y establecer un enlace con la estación base. En el que, los parámetros de configuración del PRACH en el modo de TDD comprenden la densidad (cuántos PRACH son utilizables en una unidad de tiempo, por ejemplo, densidad $D = 2 \text{ PRACH} / 10 \text{ ms}$, lo que significa que hay 2 PRACH utilizables en 10 ms), el formato de preámbulo, y el número de versión. En el que el mismo formato, la densidad con diferente número de versión significa que el formato de preámbulo son los mismos, el número de PRACH en una unidad de tiempo son los mismos, pero las localizaciones de estos PRACH en el dominio de la frecuencia o el dominio del tiempo son diferentes. El propósito de que se establezcan una pluralidad de versiones para los PRACH del mismo formato y la misma densidad y que células diferentes usen diferentes versiones es dispersar los PRACH de diferentes células gestionados por la misma estación base en el dominio del tiempo, a fin de que las células individuales se gestionen por la misma estación base en el dominio del tiempo, a fin de hacer que las células individuales se gestionen por la misma petición de la estación base para procesar los PRACH en momentos distintos tanto como sea posible, y así evitar el caso de que la estación base esté sobreocupada en algún momento pero no tenga datos para procesar en otro momento. Además, para el PRACH de formato de preámbulo 4, ya que no se

envían datos en el UpPTS, diferentes células usan diferentes versiones, el PRACH de cada célula tiene diferente localización de dominio del tiempo o dominio de la frecuencia, que puede reducir la interferencia intercelular del PRACH.

- 5 Durante el proceso de sincronización del enlace ascendente, el teléfono móvil obtiene las localizaciones de dominio del tiempo y la localización de dominio de la frecuencia de los PRACH utilizables para la célula presente usando los parámetros de configuración de PRACH por un determinado algoritmo. En la técnica anterior, no se proporciona ningún algoritmo de mapeo razonable para la localización de dominio del tiempo y la localización del dominio de la frecuencia, lo que resulta en problemas que los PRACH que necesitan ser procesados por la misma estación base se distribuyen de manera desigual en el dominio del tiempo, y la interferencia intercelular del PRACH del segundo tipo es comparativamente severa.

Sumario de la invención

- 15 La presente invención se propone en la consideración de que no hay algoritmo de mapeo razonable para la localización de dominio de la frecuencia en la técnica anterior, lo que resulta en el problema de que los PRACH que necesitan ser procesados por la misma estación base se distribuyen de manera desigual en el dominio del tiempo, y la interferencia intercelular del segundo tipo del PRACH es comparativamente severa. Por esta razón, la presente invención tiene por objeto proporcionar un método de mapeo para los PRACH para resolver al menos uno de los problemas mencionados anteriormente.

20 La invención es como se divulga en la reivindicación independiente.

- 25 En virtud de al menos uno de los esquemas técnicos anteriormente mencionados, al considerar el factor de número de versión durante el mapeo, la presente invención supera los problemas que los PRACH procesados por la misma estación base no son distribuidos en el dominio del tiempo y demás, logra distribuir uniformemente los PRACH que requieren ser procesados por la misma estación base en el dominio del tiempo, y disminuir la interferencia intercelular del PRACH de segundo tipo al máximo alcance al mismo tiempo.

30 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos se proporcionan en el presente documento para la mejor comprensión de la presente invención, y forman parte de la presente solicitud, y los ejemplos de realización y la descripción se usan para explicar la presente invención, que no forma una limitación indebida a la presente invención, en el que:

- 35 la figura 1 muestra la estructura de trama del modo de TDD en el sistema de LTE;
la figura 2 muestra un diagrama esquemático del recurso de frecuencia utilizable;
40 la figura 3 muestra el Ejemplo 1 del resultado del mapeo de la realización 1;
la figura 4 muestra el Ejemplo 2 del resultado del mapeo de la realización 1;
la figura 5 muestra el Ejemplo 1 del resultado del mapeo de la realización 2, 3, y 6;
45 la figura 6 muestra el Ejemplo 2 del resultado del mapeo de la realización 2;
la figura 7 muestra el Ejemplo 2 del resultado del mapeo de la realización 3;
50 la figura 8 muestra el Ejemplo 2 del resultado del mapeo de la realización 6.

Descripción detallada

Resumen de funciones

- 55 En el método técnico provisto por la realización de la presente invención, los PRACH con el mismo número de versión r se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en los recursos de frecuencia utilizable, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r ; los PRACH con el mismo número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia utilizable, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r .
- 60
- 65 Haciendo referencia a los dibujos y en relación las realizaciones. La presente invención se describirá en detalle. Necesita ser explicado que, si no son contradictorias, las realizaciones de la presente invención y las características

de las realizaciones se pueden combinar entre sí

El método para mapear los PRACH de acuerdo con las realizaciones de la presente invención comprende las siguientes etapas: los PRACH en la misma localización de dominio del tiempo se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en los recursos de frecuencia utilizable, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí; o los PRACH en la misma localización de dominio del tiempo se mapean desde dos lados hasta la mitad en los recursos de frecuencia utilizable, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r.

En consideración del factor de número de versión durante el mapeo, la presente invención supera los problemas que los PRACH procesados por la misma estación base no son uniformemente distribuidos en el dominio del tiempo y además, logra distribuir uniformemente los PRACH que requieren ser procesados por la misma estación base en el dominio del tiempo, y disminuir la interferencia intercelular del PRACH de segundo tipo al máximo alcance al mismo tiempo.

Con el fin de describir la presente invención aún mejor, la presente invención da la siguiente definición que no se usa para restringir la presente invención

Mapeo de dominio de la frecuencia: si un PRACH ocupa subtramas de enlace ascendente L en el dominio del tiempo, los PRACH mapeados en las subtramas de enlace ascendente L se mapean en el dominio de la frecuencia (para el formato de preámbulo 4, la subtrama de enlace ascendente significa el UpPTS).

Método 1

Los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en los recursos de frecuencia utilizable de acuerdo con el número de serie (N_{ind}^{RA}) de pequeño a grande o de grande a pequeño, un PRACH ocupa 6 RB, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan.

Método 2

Los PRACH se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia utilizable de acuerdo con el número de serie (N_{ind}^{RA}) de pequeño a grande o de grande a pequeño, un PRACH ocupa 6 RB, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan.

Método 3

En el recurso de dominio de la frecuencia que se puede usar para transmitir los PRACH, los PRACH con el mismo número de versión r se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia de un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r.

Por ejemplo, $N_{ind}^{RA} = 0, 4, 6, 8$, en la que 0 y 6 corresponden al mismo número de versión r, 4 y 8 corresponden al mismo número de versión r. 0 y 6 se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia, y 4 y 8 también se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia último, 0 y 4 tienen la misma localización de dominio de la frecuencia, y 6 y 8 tienen la misma localización de dominio de la frecuencia.

Método 4

Los PRACH con el mismo número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de dominio de la frecuencia que se puede usar para transmitir los PRACH.

Si los PRACH se mapean en las subtramas L, si el número de los PRACH con el mismo número de versión r es W, y los números de serie de los PRACH son $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, el método de mapeo es:

Si w es un número par, los PRACH se mapean de alta frecuencia (o baja frecuencia) de baja frecuencia (o alta frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable; Si w es un número impar, los PRACH se mapean desde baja frecuencia (o alta frecuencia) a alta frecuencia (o baja frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable; un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r; o,

La primera mitad $(w \leq \lfloor \frac{W}{2} \rfloor \circ w < \lfloor \frac{W}{2} \rfloor \circ w \leq \lfloor \frac{W}{2} \rfloor \circ w < \lfloor \frac{W}{2} \rfloor)$ de los PRACH se mapean desde alta frecuencia (o baja frecuencia) a baja frecuencia (o alta frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable; y la segunda mitad de los PRACH se mapean de baja frecuencia (o alta frecuencia) a alta frecuencia (o baja frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable; un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r.

Por ejemplo, si el formato del PRACH es el formato de preámbulo 0, entonces $L = 1$, y los PRACH que tienen los índices $N_{ind}^{RA} = 0, 4, 6, 8, 9, 10$ se mapean a cierta subtrama de enlace ascendente, en donde 0, 4, 6 corresponden a la misma número de versión $r = 0$, y 8, 9, 10 corresponden al mismo número de versión $r = 1$. Para $i = 0$, $w = 0, 1, 2$ corresponden a 0, 4, 6; y para $r = 1$, $w = 0, 1, 2$ corresponden a 8, 9, 10. Si w es un número impar, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; si w es un número par, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. El resultado del mapeo es como se muestra en la figura 12, en el que los PRACH con $N_{ind}^{RA} = 0, 8$ tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; los PRACH con $N_{ind}^{RA} = 4, 9$ tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; y los PRACH con $N_{ind}^{RA} = 6, 10$ tienen la misma localización de dominio de la frecuencia.

Método 5

Los PRACH se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia utilizable de acuerdo con N_{ind}^{RA} de pequeño a grande o de grande a pequeño. Por ejemplo, los PRACH W mapeados en las subtramas L se enumeran $w = 0, 1, 2, \dots, W-1$ de acuerdo con N_{ind}^{RA} de pequeño a grande o de grande a pequeño. Los métodos de mapeo:

Si w es un número par, los PRACH se mapean de alta frecuencia (o baja frecuencia) a baja frecuencia (o alta frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la w de pequeño a grande o de grande a pequeño; Si $\langle w \rangle$ es un número impar, los PRACH se mapean desde baja frecuencia (o alta frecuencia) a alta frecuencia (o baja frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la w de pequeño a grande o de grande a pequeño; un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan; o,

La primera mitad $(w \leq \lfloor \frac{W}{2} \rfloor \circ w < \lfloor \frac{W}{2} \rfloor \circ w \leq \lfloor \frac{W}{2} \rfloor \circ w < \lfloor \frac{W}{2} \rfloor)$ de los PRACH se mapean de alta frecuencia (o baja frecuencia) a baja frecuencia (o alta frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la secuencia de la w de pequeño a grande o de grande a pequeño; y la segunda mitad de los PRACH se mapean desde baja frecuencia (o alta frecuencia) a alta frecuencia (o baja frecuencia) en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la secuencia de la w de pequeño a grande o de grande a pequeño; donde un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí.

Método 6

Todos los PRACH mapeados en una subtrama de enlace ascendente o el UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en los recursos de frecuencia utilizable, y las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS en los dos campos adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r. El método de mapeo es específicamente:

- En tramas de radio numeradas pares, las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la primera media trama se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la segunda media trama se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. En tramas de radio impares numeradas, las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la primera media trama se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la segunda media trama se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. O,

5 • En tramas de radio numeradas impares, las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la primera media trama se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la segunda media trama se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. En tramas de radio numeradas pares, las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la primera media trama se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de la segunda media trama se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. O,

10 • Realizar el mapeo de acuerdo con el número del UpPTS en una trama de radio, incluyendo dos situaciones de la siguiente manera:

- La primera situación: una trama de radio tiene dos UpPTS.

15 En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS o la subtrama que comprende el UpPTS de la primera media trama, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; en la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de la segunda media trama, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. Todas las tramas de radio adoptan el mismo método de mapeo; o,

20 En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS o la subtrama que comprende el UpPTS de la primera media trama, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; en la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de la segunda media trama, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable. Todas las tramas de radio adoptan el mismo método de mapeo.

25 - La segunda situación: una trama de radio tiene un UpPTS.

30 En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS o la subtrama que comprende el UpPTS de las tramas de radio numeradas pares, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; en la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de tramas de radio numeradas impares, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; o

35 En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS o la subtrama que comprende el UpPTS de tramas de radio numeradas impares, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; en la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de tramas de radio numeradas pares, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; o

40 En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS o la subtrama que comprende el UpPTS de toda la trama de radio, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; o

En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS o la subtrama que comprende el UpPTS de toda la trama de radio, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable; o

45 En las subtramas de enlace ascendente o intervalos de tiempo piloto de enlace ascendente o las subtramas que comprenden el UpPTS de todas las tramas de radio, los PRACH se mapean desde dos lados hasta la mitad en la banda de frecuencia utilizable.

50 Para las subtramas de enlace ascendente comunes, el recurso de dominio de la frecuencia utilizable del PRACH se refiere a todos los recursos de dominio de la frecuencia utilizable de sistema actual excepto el recurso de frecuencia ocupado por el canal de control de enlace descendente físico (PUCCH), o la totalidad de los recursos de dominio de la frecuencia utilizable de sistema actual ; para el UpPTS, el recurso de dominio de la frecuencia utilizable del PRACH se refiere a todos los recursos de dominio de la frecuencia utilizable de sistema actual, o todos los recursos de dominio de la frecuencia utilizable, excepto el recurso de frecuencia ocupado por el PUCCH de subtrama de enlace ascendente común. La figura 2 es diagrama esquemático del recurso de frecuencia utilizable, como se muestra en la figura 2:

55 La estación base notifica la densidad D directamente al teléfono móvil a través de la señalización de control del PRACH;

60 El número de versión R se puede obtener de tres maneras:

A través del tipo de configuración de PRACH transmitido al teléfono móvil por la estación base, determinar el número de versión R de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH;

65

$$R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor$$

El número de versión se obtiene mediante la fórmula de acuerdo con el número N_{RA}^{BW} del PRACH en el dominio de la frecuencia soportado por el sistema, el número N_{SP} del PRACH;

$$R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right)$$

El número de versión es es decir, el valor máximo del número de versión está limitado como 3;

El número de versión r se puede obtener de dos maneras:

el número de versión se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitido al teléfono móvil por la estación base;

el número de versión se calcula de acuerdo con la ID de la célula, a saber, $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$; y $r \in [0, R-1]$.

Usar el método proporcionado por la presente invención para realizar el mapeo de localización de tiempo y frecuencia del PRACH y mapeo de localización de frecuencia logra distribuir uniformemente los PRACH que requieren ser procesados por la misma estación base en el dominio del tiempo, y disminuir la interferencia intercelular del PRACH de segundo tipo al máximo alcance al mismo tiempo.

La primera realización

Se supone que la densidad del PRACH es D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R ; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R\lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o índice de densidad en una célula, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conversión de enlace descendente a enlace ascendente en trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de cierto

formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r\lceil D \rceil + d$ donde $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R\lceil D \rceil - 1$, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0, 1, \dots, R-1$.

Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-4

Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH.

Suponiendo que el número de los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r sea W , y que los números de serie de los PRACH sean, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W-1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y la bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r

El principio de mapeo mencionado anteriormente se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

Fórmula de mapeo de dominio de la frecuencia:

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - k'_{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de un determinado formato de PRACH, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es los números de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es la localización del bloque de recursos (RB) primero que podría ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$.

- 10 Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH. Para el formato de preámbulo 4,
- $$R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW}$$
- es el número del PRACH admisible por el dominio de la frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o $R = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3\right)$; o el número de versión R se determina a través del tipo de configuración del PRACH transmitido al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración de PRACH.
- 15

- Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4,
- 20 $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o r se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

El resultado del mapeo de la realización se detallará más adelante, dando ejemplos:

- 25 Si $R=3, D=4$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 0, $D: U = 1:3$, entonces $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,11$ corresponden respectivamente a (0, 0), (0, 1), (0, 2), (0, 3), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 0), (2, 1), (2, 2), (2, 3). $f_{RA}^0(0,0,1) = 0$ corresponde a (0, 2), $f_{RA}^2(0,0,1) = 0$ corresponde a (2, 0), $f_{RA}^0(0,0,2) = 0$ corresponde a (0, 0), $f_{RA}^1(0,0,2) = 0$ corresponde a (1, 2), $f_{RA}^1(0,0,0) = 0$ corresponde a (1, 0), $f_{RA}^2(0,0,0) = 0$ corresponde a (2, 2), $f_{RA}^0(0,1,1) = 0$ corresponde a (0, 3), $f_{RA}^2(0,1,1) = 0$ corresponde a (2, 1), $f_{RA}^0(0,1,2) = 0$ corresponde a (0, 1), $f_{RA}^1(0,1,2) = 0$ corresponde a (1, 3), $f_{RA}^1(0,1,0) = 0$ corresponde a (1, 1), $f_{RA}^2(0,1,0) = 0$ corresponde a (2, 3). $k'_{RA} = 1$, los resultados de mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia son como se muestra en la figura 3, en la que (0, 0) y (1, 2) tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; (0, 2) y (2, 0) tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; (1, 1) y (2, 3) tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; (0, 3) y (2, 1) tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; (1, 3) y (0, 1) tienen la misma localización de dominio de la frecuencia; (1, 0) y (2, 2) tienen la misma localización de dominio de la frecuencia.
- 35

- Si $R=1, D=4$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U=1:3$, entonces $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,3$ corresponde respectivamente a (0, 0), (0, 1), (0, 2), (0, 3). $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1$ corresponde respectivamente a (0, 0), (0, 2) o (0, 2), (0, 0), y $N_{RA}^0(0,0,0) = 2$; $f_{RA}^0(0,1,0) = 0,1$ corresponde respectivamente a (0, 1), (0, 3) o (0, 3), (0, 1), y $N_{RA}^0(0,1,0) = 2$. $k'_{RA} = 0$, los resultados de mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia son como se muestra en la figura 4.
- 40

La segunda realización

- 45 Suponiendo que la densidad del PRACH sea D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH/10

ms); el número de versión es R; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conversión de enlace descendente a enlace ascendente en la trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de un determinado formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r \lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0, 1, \dots, R-1$.

Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-3

Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

Suponiendo que el número de los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r sea W, y los números de serie de los PRACH sean, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que se puede usar para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y la bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r.

Para el formato de preámbulo 4

Los PRACH con el mismo número de versión r y mapeados en un cierto UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. Los dos UpPTS adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r. Específicamente:

Para la situación que una trama de radio tiene dos UpPTS,

En los primeros UpPTS, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH; en el segundo UpPTS, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que se puede usar para transmitir los PRACH;

Para la situación que una trama de radio tiene un UpPTS,

En el UpPTS de tramas de radio numeradas par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH; en el UpPTS de tramas de radio numeradas impares, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

El principio de mapeo mencionado anteriormente puede expresarse por las siguientes fórmulas

Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

Para el formato de preámbulo 0-3

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

Para el formato de preámbulo 4

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si } ((SFN \bmod 2) \cdot (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si no} \end{cases}$$

5 donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de un determinado formato de PRACH, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; Su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que podría ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$.

10 Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ el número de las subtramas de enlace ascendente en una media trama; para el formato de preámbulo 4, $L = 1$; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; i=0 se refiere a la primera media trama, e i=1 se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor.$$

15 N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS, y es igual al número de los intervalos de tiempo piloto de enlace ascendente en la trama de radio.

20 SFN es el número de trama del sistema o se conoce como el número de trama de radio.

25 Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH. Para el formato de preámbulo 4,

$$R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW} \text{ es el número del PRACH admisible por el dominio de la frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o } R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right);$$

30 o el número de versión R se determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

35 Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4, $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

El resultado del mapeo de la realización se detallará más adelante, dando ejemplos:

40 Si $R=1, D=3$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U = 8: 2$ (un punto de conversión de enlace ascendente a enlace descendente, a saber $N_{SP} = 1$), entonces $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, 2$ corresponden respectivamente a $(0, 0), (0, 1), (0, 2)$. $f_{RA}^0(0, 0, 0) = 0, 1, 2$ corresponden a los tres PRACH con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0, 0, 0) = 0, 1, 2$ puede corresponder, respectivamente, a $(0,$

0), (0, 1), (0, 2), y también puede corresponder, respectivamente, a (0, 0), (0, 2), (0, 1). $k'_{RA} = 0$, los resultados del mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia se muestran en la figura 5.

Si $R=1$, $D=4$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U = 1: 3$, entonces $N_{ind}^{RA} = 0,1, \dots, 3$ corresponden

5 respectivamente a (0, 0), (0, 1), (0, 2), (0, 3). $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1$ corresponden a los dos PRACH mapeados en el UpPTS de la primera media trama y con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria.

Por ejemplo, $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1$ puede corresponder, respectivamente, a (0, 0), (0, 2) o (0, 2), (0, 0). $f_{RA}^0(0,1,0) = 0,1$ corresponden a los dos PRACH mapeados en el UpPTS de la segunda media trama y con el

número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0,1,0) = 0,1$ puede

10 corresponder, respectivamente, a (0, 1), (0, 3) o (0, 3), (0, 1). $k'_{RA} = 0$, los resultados del mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia son como se muestra en la figura 6.

La tercera realización

15 Suponiendo que la densidad del PRACH sea D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R ; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0,1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de una cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0,1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en la trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de

20 cierto formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r \lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0,1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$, $d = 0,1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0,1, \dots, R - 1$.

25 Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-3

30 Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH.

35 Suponiendo que el número de los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r es W , y los números de serie de los PRACH son, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia se puede usar para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r .

Para el formato de preámbulo 4

45 Los PRACH con el mismo número de versión r y mapeados en cierto UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. Los dos UpPTS adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r . Específicamente:

50 En un tramas de radio de número par, los UpPTS de la primera media trama se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; los UpPTS de la segunda media trama se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. En una impares numeradas tramas de radio, el UpPTS de la primera media trama se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para

55 transmitir los PRACH; los UpPTS de la segunda media trama se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

El principio de mapeo mencionado anteriormente puede expresarse por las siguientes fórmulas

Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

5 Para el formato de preámbulo 0-3

$$k_{RA} = \begin{cases} \left\lfloor k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor \right\rfloor, & \text{si } f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ \left\lfloor N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

Para el formato de preámbulo 4

10

$$k_{RA} = \begin{cases} \left\lfloor k'_{RA} + 6 f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \right\rfloor, & \text{si } ((SFN \bmod 2) \cdot (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ \left\lfloor N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de un determinado formato de PRACH, y

15 $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$. Su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el

parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que podría ser usado por los PRACH en la baja

frecuencia $(k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6])$; $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número

20 de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$.

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas

por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ el número de las subtramas de enlace ascendente

en una media trama; para el formato de preámbulo 4, $L = 1$, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; $i=0$ se refiere a la primera media trama, e $i=1$ se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor$$

25

N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS;

30 SFN es el número de trama del sistema o se conoce como el número de trama de radio.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH. Para el formato de preámbulo 4,

35 $R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor$, N_{RA}^{BW} es el número del PRACH admisible por el dominio de la frecuencia bajo ancho de banda del

sistema actual; o $R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right)$; o el número de versión R se determina a través de la configuración de

tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

40 Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de

configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4, $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

5 El resultado del mapeo de la realización se detallará más adelante dando ejemplos:

Si $R=1$, $D=3$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U = 8: 2$ (un punto de conversión de enlace ascendente a enlace descendente, a saber $N_{SP} = 1$), entonces $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, 2$ corresponden respectivamente a $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$. $f_{RA}^0(0, 0, 0) = 0, 1, 2$ corresponden a los tres PRACH con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0, 0, 0) = 0, 1, 2$ puede corresponder, respectivamente, a $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$, y también puede corresponder, respectivamente, a $(0, 0)$, $(0, 2)$, $(0, 1)$. $k'_{RA} = 0$, los resultados del mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia son como se muestra en la figura 5.

Si $R=1$, $D=4$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U = 1: 3$, entonces $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, 3$ corresponden respectivamente a $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$, $(0, 3)$. $f_{RA}^0(0, 0, 0) = 0, 1$ corresponden a los dos PRACH mapeados en los UpPTS de la primera media trama y con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0, 0, 0) = 0, 1$ puede corresponder, respectivamente, a $(0, 0)$, $(0, 2)$ o $(0, 2)$, $(0, 0)$. $f_{RA}^0(0, 1, 0) = 0, 1$ corresponden a los dos PRACH mapeados en el UpPTS de la segunda media trama y con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0, 1, 0) = 0, 1$ puede corresponder, respectivamente, a $(0, 1)$, $(0, 3)$ o $(0, 3)$, $(0, 1)$. $k'_{RA} = 0$, los resultados del mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia son como se muestra en la figura 7.

La cuarta realización

25 Suponiendo que la densidad del PRACH sea D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH/10 ms); el número de versión es R ; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conversión de enlace descendente a enlace ascendente en trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de cierto formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r \lceil D \rceil + d$ donde $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0, 1, \dots, R - 1$.

35 Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-3

40 Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH.

Suponiendo que el número de los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r es W , y los números de serie de los PRACH son, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que se puede usar para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y la bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r .

Para el formato de preámbulo 4

55 Suponiendo que el número de los PRACH mapeados en cierto UpPTS sea W , y los PRACH pasan a ser $w = 0, 1, 2,$

..., W - 1 de acuerdo con la secuencia de N_{ind}^{RA} de pequeño a grande, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí.

El principio de mapeo mencionado anteriormente puede expresarse mediante las siguientes fórmulas:

10 Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

Para el formato de preámbulo 0-3

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

15 Para el formato de preámbulo 4

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{SRA}}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{SRA} \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - k'_{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{SRA}}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

20 donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de los PRACH de formato de preámbulo 0-3, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que puede ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y

están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; f_{SRA} es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de los PRACH

de preámbulo de formato 4, y $f_{SRA} = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{ind}}{\sum_{i=0}^{N_{sp}-1} N_{RA}^{HF}(i)} \right\rfloor$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que puede ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$).

30 Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas

por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número de las subtramas de enlace ascendente en una media trama; para el formato de preámbulo 4, L = 1, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; i=0 se refiere a la primera media trama, e i=1 se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor$$

35

N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS.

5 Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH. Para el formato de preámbulo 4,

$$R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW}$$

, Es el número del PRACH admisible por el dominio de la frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o

$$R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right);$$

10 o el número de versión R se determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4,

$$r = N_{ID}^{cell} \bmod R,$$

15 o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

La quinta realización

20 Suponiendo que la densidad del PRACH es D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en la trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de un determinado formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

25 Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r \lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0, 1, \dots, R - 1$.

30 Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-3

35 Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

40 Suponiendo que el número de los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r sea W, y los números de serie de los PRACH sean, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada versión de número r.

45 Para el formato de preámbulo 4

50 Suponiendo que el número de los PRACH mapeados en cierto UpPTS sea W, y los PRACH pasen a ser $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$ de acuerdo con la secuencia de N_{ind}^{RA} de pequeño a grande, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable de acuerdo con la secuencia de w de grande a pequeño, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí.

El principio de mapeo mencionado anteriormente puede expresarse mediante las siguientes fórmulas:

Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

5 Para el formato de preámbulo 0-3

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

Para el formato de preámbulo 4

10

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{SRA}}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{SRA} \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - k'_{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{SRA}}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de los PRACH de formato de preámbulo 0-3, y

15 $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por

el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que puede ser usado por los PRACH en la

baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número

de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$;

20 f_{SRA}^r es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la

frecuencia) de los PRACH de preámbulo de formato 4, y $f_{SRA} = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{ind}}{\sum_{i=0}^{N_{SP}-1} N_{RA}^{HF}(i)} \right\rfloor$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que podría ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$).

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas

25 por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ el número de las subtramas de enlace ascendente en

una media trama; para el formato de preámbulo 4, $L=1$, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama, y $i=0$ se refiere a la primera media trama, e $i=1$ se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor.$$

30 N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH;

35

$$R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW}$$

Para el formato de preámbulo 4, es el número del PRACH admisible por el dominio

$$R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right);$$

de la frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o o el número de versión R se determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4,

$r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

La sexta realización

Suponiendo que la densidad del PRACH sea D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conversión de enlace descendente a enlace ascendente en 10 ms de trama de radio es N_{SP} ; y el número de un determinado formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r \lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0, 1, \dots, R - 1$.

Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-3

Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

Suponiendo que el número de los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r sea: W, y los números de serie de los PRACH son, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: si w es un número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que se puede usar para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y la bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r.

Para el formato de preámbulo 4

Los PRACH con el mismo número de versión r y mapeados en ciertos UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. Los dos UpPTS adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r. Específicamente:

Para la situación que una trama de radio tiene dos UpPTS,

En los primeros UpPTS, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; en el segundo UpPTS, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH;

Para la situación que una trama de radio tiene un UpPTS,

En los UpPTS de todas las tramas de radio, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable;

El principio de mapeo antes mencionado se puede expresar mediante las siguientes fórmulas:

5

Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

Para el formato de preámbulo 0-3

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

10

Para el formato de preámbulo 4

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si } t_{RA}^1 \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si no} \end{cases}$$

15

donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de un determinado formato de PRACH, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que podría ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; t_{RA}^1 es igual a 0 ó 1, por lo tanto $t_{RA}^1 \bmod 2 = 0$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 0$; y $t_{RA}^1 \bmod 2 = 1$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 1$.

25

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ el número de las subtramas de enlace ascendente en una media trama; para el formato de preámbulo 4, L = 1, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; i=0 se refiere a la primera media trama, e i=1 se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor.$$

30

N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS.

35

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH;

$$R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW}$$

Para el formato de preámbulo 4, es el número del PRACH admisible por el dominio de la

$$R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right);$$

frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo

40

con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

5 Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4, $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

10 El resultado del mapeo de la realización se detallará más adelante, dando ejemplos:

Si $R=1$, $D=4$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U = 1: 3$, entonces $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,3$ corresponden respectivamente a $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$, $(0, 3)$. $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1$ corresponden a los dos PRACH mapeados en los UpPTS de la primera media trama y con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1$ puede corresponder, respectivamente, a $(0, 0)$, $(0, 2)$ o $(0, 2)$, $(0, 0)$. $f_{RA}^0(0,1,0) = 0,1$ corresponden a los dos PRACH mapeados en los UpPTS de la segunda media trama y con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0,1,0) = 0,1$ puede corresponder, respectivamente, a $(0, 1)$, $(0, 3)$ o $(0, 3)$, $(0, 1)$.

$k'_{RA} = 0$, los resultados del mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia son como se muestra en la figura 6. Si $R=1$, $D=3$, el formato del PRACH es el formato de preámbulo 4, $D: U = 8: 2$ (un punto de conversión de enlace ascendente a enlace descendente, a saber $N_{SP} = 1$), entonces $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,2$ corresponden respectivamente a $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$. $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1,2$ corresponden a los tres PRACH con el número de versión 0, y la relación correspondiente puede ser aleatoria. Por ejemplo, $f_{RA}^0(0,0,0) = 0,1,2$ puede corresponder, respectivamente, a $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(0, 2)$, y también puede corresponder, respectivamente, a $(0, 0)$, $(0, 2)$, $(0, 1)$. $k'_{RA} = 0$, los resultados del mapeo de las localizaciones de tiempo y frecuencia se muestran en la figura 8.

La séptima realización

Suponiendo que la densidad del PRACH sea D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R ; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,R\lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de una cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0,1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en la trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de cierto formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

35 Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, es decir, $N_{ind}^{RA} = r\lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,R\lceil D \rceil - 1$, $d = 0,1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0,1, \dots, R - 1$.

40 Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-4

45 Los PRACH con el mismo número de versión r y mapeados en una subtrama de enlace ascendente o el UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. Los dos UpPTS adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r . Específicamente:

50 Para la situación que una trama de radio tiene dos UpPTS,

55 En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de la primera media trama, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; en la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de la segunda media trama, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH;

Para la situación que una trama de radio tiene un UpPTS,

En las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de todas las tramas de radio, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable.

5

El principio de mapeo mencionado anteriormente se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

Frecuencia fórmula dominio del mapeado:

10 Para el formato de preámbulo 0-4

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si } t_{RA}^1 \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si no} \end{cases}$$

15 donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de los PRACH de formato de preámbulo 0-3, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que puede ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están

20 en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; t_{RA}^1 es igual a 0 o 1, por lo tanto $t_{RA}^1 \bmod 2 = 0$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 0$; y $t_{RA}^1 \bmod 2 = 1$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 1$.

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas

por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ el número de las subtramas de enlace ascendente

25 en una media trama; para el formato de preámbulo 4, L = 1, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; i = 0 se refiere a la primera media trama, e i = 1 se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor.$$

30 N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH;

35

Para el formato de preámbulo 4, $R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW}$ es el número del PRACH admisible por el dominio de la

frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o $R = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3\right)$; o el número de versión R se determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

40

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4, $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

45

La octava realización

Suponiendo que la densidad del PRACH es D (D puede tomar los valores de 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,R\lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable de cierta célula dentro de un ciclo de acceso aleatorio es d (también conocido como índice de PRACH o el índice de densidad en una célula, $d = 0,1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en la trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; y el número de cierto formato de PRACH recibido por el dominio del tiempo en una media trama es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: los PRACH se numeran de acuerdo con la secuencia de aumentar el índice de densidad primero, y luego aumentar el número de versión, a saber, $N_{ind}^{RA} = r\lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0,1,\dots,R\lceil D \rceil - 1$, $d = 0,1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0,1, \dots, R - 1$.

Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-4

Los PRACH con el mismo número de versión r y mapeados en una subtrama de enlace ascendente o el UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. Los dos UpPTS adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada versión número concreto r: Para la situación que una trama de radio tiene dos UpPTS, En la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de la primera media trama, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; en la subtrama de enlace ascendente o UpPTS de la segunda media trama, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH; Para la situación que una trama de radio tiene un UpPTS,

En las subtramas de enlace ascendente o los UpPTS de todas las tramas de radio, los PRACH se mapean desde dos lados hasta la mitad en la banda de frecuencia utilizable.

El principio de mapeo mencionado anteriormente puede expresarse mediante las siguientes fórmulas:

Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

Para el formato de preámbulo 0-4

Cuando $N_{SP} = 2$,

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si } t_{RA}^1 \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si no} \end{cases}$$

Cuando $N_{SP} = 1$,

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - k'_{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de los PRACH de formato de preámbulo 0-3, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0,1,2,\dots,N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el

parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que puede ser usado por los PRACH en la baja frecuencia ($k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$); $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; t_{RA}^1 es igual a 0 o 1, por lo tanto $t_{RA}^1 \bmod 2 = 0$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 0$; y $t_{RA}^1 \bmod 2 = 1$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 1$.

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número de las subtramas de enlace ascendente en una media trama; para el formato de preámbulo 4, $L = 1$, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; $i = 0$ se refiere a la primera media trama, e $i = 1$ se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor.$$

N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH;

Para el formato de preámbulo 4, $R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor$, N_{RA}^{BW} es el número del PRACH admisible por el dominio de la frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o $R = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3\right)$; o el número de versión R se determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4, $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo de configuración PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

La novena realización

Se supone que la densidad del PRACH es D (D puede ser 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 10 PRACH / 10 ms); el número de versión es R ; el número de serie es $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$; el índice de PRACH utilizable en un período de acceso aleatorio para una determinada célula es d (que se puede denominar como el índice de densidad o intracelular en una célula, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$); el número de versión es r ($r \in [0, R-1]$); el número de puntos de conversión-enlace descendente a enlace ascendente en un trama de radio de 10 ms es N_{SP} ; el número de los PRACH de un determinado formato de contenidos en una media trama en el dominio del tiempo es $N_{RA}^{HF}(i)$.

Numeración del PRACH: previa de numeración, el índice de densidad se incrementa en primer lugar, a continuación, el número de versión se incrementa, es decir, $N_{ind}^{RA} = r \lceil D \rceil + d$, donde $N_{ind}^{RA} = 0, 1, \dots, R \lceil D \rceil - 1$, $d = 0, 1, \dots, \lceil D \rceil - 1$, $r = 0, 1, \dots, R-1$.

Mapeo de dominio de la frecuencia

Para el formato de preámbulo 0-3

Los PRACH con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r se mapean desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

5 Se supone que hay PRACH W con la misma localización de dominio del tiempo y número de versión r , y los números de serie de los PRACH son, respectivamente, $w = 0, 1, 2, \dots, W - 1$, entonces el método de mapeo es el siguiente: los PRACH con número par w se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable, mientras que podrían ser usados para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande; y si w es un número impar, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH de acuerdo con la secuencia de w de pequeño a grande, en el que un PRACH ocupa 6 bloques de recursos, y las bandas de frecuencia ocupada por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan entre sí; el mismo proceso de mapeo se adopta para cada número de versión r .

15 Para el formato de preámbulo 4

Los PRACH con el mismo número de versión r y mapeados en un cierto UpPTS se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH. Los dos UpPTS adyacentes adoptan diferentes secuencias de mapeo. Un PRACH ocupa 6 bloques de recursos y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan. El mismo proceso de mapeo se adopta para cada versión número concreto r : Para la situación que una trama de radio tiene dos UpPTS, En los UpPTS de la primera media trama, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; en los UpPTS de la segunda media trama, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; Para la situación que una trama de radio tiene un UpPTS, En los UpPTS de todas las tramas de radio, los PRACH se mapean desde dos lados hasta la mitad en la banda de frecuencia utilizable.

El principio de mapeo mencionado anteriormente puede expresarse mediante las siguientes fórmulas:

30 Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

Para el formato de preámbulo 0-4

35 En los UpPTS de tramas de radio de número par, los PRACH se mapean desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en el recurso de frecuencia que podría ser usado para transmitir los PRACH; en los UpPTS de tramas de radio impares, los PRACH se mapean desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en el recurso de frecuencia que puede ser usado para transmitir los PRACH.

40 El principio de mapeo antes mencionado se puede expresar mediante las siguientes fórmulas:

Fórmulas de mapeo de dominio de la frecuencia:

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3,

45

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si } f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

Para el PRACH de formato de preámbulo 4,

50 cuando $N_{SP} = 2$,

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si } t_{RA}^1 \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6 f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2), & \text{si no} \end{cases}$$

cuando $N_{SP} = 1$,

55

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - k'_{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

donde, $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia (el número de serie del PRACH en el dominio de la frecuencia) de los PRACH de formato de preámbulo 0-3, y

5 $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es el número de serie de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del tiempo determinada por el

parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; k'_{RA} es el primer bloque de recursos (RB) que podría ser usado por los PRACH en la

baja frecuencia $(k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6])$; $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el número de todos los PRACH que tienen el

10 $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$; t_{RA}^1 es igual a 0 ó 1, por lo tanto $t_{RA}^1 \bmod 2 = 0$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 0$; y $t_{RA}^1 \bmod 2 = 1$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 1$.

Para los PRACH de formato de preámbulo 0-3, L es el número de las subtramas de enlace ascendente ocupadas por los PRACH de formato de preámbulo 0-3; $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ el número de las subtramas de enlace ascendente en

15 una media trama; para el formato de preámbulo 4, $L=1$, $N_{subtrama}^{UL, HF}(i)$ es el número (1 ó 0) de UpPTS en una media trama; $i=0$ se refiere a la primera media trama, e $i=1$ se refiere a la segunda media trama, y

$$N_{RA}^{HF}(i) = \left\lfloor \frac{N_{subtrama}^{UL, HF}(i)}{L} \right\rfloor.$$

20 N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente; el valor de N_{SP} es igual al número de los UpPTS.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión R se puede determinar a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH;

25 $R = \left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, N_{RA}^{BW}$ es el número del PRACH admisible por el dominio de

$$R = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{RA}^{BW} \cdot N_{SP}}{D} \right\rfloor, 3 \right);$$

la frecuencia bajo ancho de banda del sistema actual; o el número de versión R se determina a través de la configuración de tipo PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base de acuerdo con el número de versión de la combinación de formato de preámbulo y la densidad en el agregado de configuración del PRACH.

Para el formato de preámbulo 0-3, el número de versión r se puede obtener directamente a través del tipo de configuración de PRACH transmitida al teléfono móvil por la estación base. Para el formato de preámbulo 4,

35 $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, o se obtiene directamente a través del tipo PRACH configuración transmitida al teléfono móvil por la estación base, en el que $r \in [0, R-1]$.

Como se ve de la descripción mencionada anteriormente, el método para canales de acceso aleatorio físico de acuerdo con las realizaciones de la presente invención considera el factor de número de versión durante el mapeo,

supera los problemas que los PRACH procesados por la misma estación base son no uniformemente distribuidos en el dominio del tiempo y así sucesivamente, permite distribuir uniformemente los PRACH que requieren ser procesados por la misma estación base en el dominio del tiempo, y la disminución de la interferencia intercelular del segundo tipo PRACH al máximo alcance al mismo tiempo.

5 Obviamente, los expertos en la técnica entenderán que los módulos antes mencionados y los pasos de la presente invención se pueden realizar mediante el uso de propósito general dispositivo de cálculo, se puede integrar en un dispositivo de cálculo o distribuido en una red que consta de una pluralidad de cálculo de dispositivos. Alternativamente, los módulos y el paso de la presente invención se pueden realizar mediante el uso del código de programa ejecutable del dispositivo de cálculo. En consecuencia, los módulos y los pasos se pueden almacenar en 10 el dispositivo de almacenamiento y ejecutados por el dispositivo de cálculo, o los módulos y los pasos se realizan en el módulo de circuito integrado, respectivamente, o una pluralidad de módulos o etapas de los mismos son realizados en un módulo de circuito integrado. De esta manera, la presente invención no se limita a cualquier combinación de hardware y software particular.

15 Las descripciones anteriores son solamente realizaciones preferidas de la presente invención, que no se usan para restringir la presente invención. Para los expertos en la técnica, la presente invención puede tener diversos cambios y variaciones. Todas las modificaciones, sustituciones equivalentes, etc. mejoras dentro del espíritu y principio de la presente invención son todos concluyeron en el ámbito de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para mapear canales físicos de acceso aleatorio, PRACH, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

5 mapear los PRACH en la misma localización de dominio del tiempo desde baja frecuencia hasta alta frecuencia, o desde alta frecuencia hasta baja frecuencia, en recurso de frecuencia utilizable, un PRACH ocupa 6 bloques de recursos continuos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan; o

10 mapear los PRACH en la misma localización de dominio del tiempo desde dos lados hasta la mitad en recurso de frecuencia utilizable, un PRACH ocupa 6 bloques de recursos continuos, y las bandas de frecuencia ocupadas por dos PRACH adyacentes en el dominio de la frecuencia no se solapan;

15 en el que mapear PRACH desde baja frecuencia hasta alta frecuencia, desde alta frecuencia hasta baja frecuencia o desde dos lados hasta la mitad en el recurso de frecuencia utilizable comprende específicamente: para los PRACH que pertenecen a la misma célula, que tengan el número de versión r y estén en la misma localización de dominio del tiempo,

20 a condición de que una trama de radio tenga dos intervalos de tiempo piloto de enlace ascendente,

mapear desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente o la subtrama que comprende el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en la primera media trama, mapear desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en la segunda media trama, todas las tramas de radio usan el mismo método; o

30 mapear desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en la primera media trama, mapear desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en la segunda media trama, todas las tramas de radio usan el mismo método;

35 a condición de que una trama de radio tenga un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente,

mapear desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente o la subtrama que comprende el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en tramas de radio numeradas pares, mapear desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en tramas de radio numeradas impares; o

45 mapear desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente o intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente o la subtrama que comprende el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en tramas de radio numeradas impares, mapear desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en la subtrama de enlace ascendente en tramas de radio numeradas pares; o

50 mapear desde baja frecuencia hasta alta frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en las subtramas de enlace ascendente o intervalos de tiempo piloto de enlace ascendente o las subtramas que comprenden el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en todas las tramas de radio; o

55 mapear desde alta frecuencia hasta baja frecuencia en la banda de frecuencia utilizable en las subtramas de enlace ascendente o intervalos de tiempo piloto de enlace ascendente o las subtramas que comprenden el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en todas las tramas de radio; o

60 mapear desde dos lados hasta la mitad en la banda de frecuencia utilizable en las subtramas de enlace ascendente o intervalos de tiempo piloto de enlace ascendente o las subtramas que comprenden el intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente en todas las tramas de radio.

2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método también comprende la etapa de obtener el número de versión r durante el uso de un algoritmo de mapeo, el paso comprende:

obtener el número de versión r directamente desde el tipo de configuración transmitida por la estación base; u

65

obtener el número de células N_{ID}^{cell} , estableciendo el número de versión $r = N_{ID}^{cell} \bmod R$, y $r \in [0, R-1]$.

3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, para el formato de los PRACH son formato de preámbulo 4, caracterizado porque la fórmula de mapeo de dominio de la frecuencia para la realización del mapeo en el dominio de la frecuencia es una de las siguientes fórmulas:

5

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si } ((SFN \bmod 2) \cdot (2 - N_{SP}) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si no} \end{cases};$$

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si } ((SFN \bmod 2) + t_{RA}^1) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si no} \end{cases};$$

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si } t_{RA}^1 \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si no} \end{cases};$$

cuando $N_{SP} = 2$,

10

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si } t_{RA}^1 \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - k'_{RA} - 6 - 6f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) & \text{si no} \end{cases}$$

cuando $N_{SP} = 1$,

15

$$k_{RA} = \begin{cases} k'_{RA} + 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 6 - k'_{RA} - 6 \left\lfloor \frac{f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)}{2} \right\rfloor, & \text{si no} \end{cases}$$

donde,

k_{RA} denota el primer bloque de recursos de dominio de la frecuencia utilizable de un cierto PRACH, y

20

$$k_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6],$$

N_{RB}^{UL} es el número total de bloques de recursos de enlace ascendente;

25

$f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ es el índice de mapeo de dominio de la frecuencia de los PRACH, y $f_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) = 0, 1, 2, \dots, N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2) - 1$; su significado es los números de serie de todos los PRACH pertenecen a la misma célula que tiene el número de versión r y están en la misma localización de dominio del

tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$, k'_{RA} denota el número de serie de la primera bloque de

recursos que puede ser usado por los PRACH en la baja frecuencia, $k'_{RA} \in [0, N_{RB}^{UL} - 6]$, $N_{RA}^r(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$ número de todos los PRACH que tienen el número de versión r y están en la misma localización de dominio del

30

tiempo determinada por el parámetro $(t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$;

N_{RB}^{UL} denota el número total de los RB que corresponden al ancho de banda de enlace ascendente;

5 N_{SP} es el número de los puntos de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente en una trama de radio;

t_{RA}^0 se usa para indicar en qué trama de radio reside el PRACH;

t_{RA}^1 se usa para indicar en qué media trama del PRACH reside, t_{RA}^1 es igual a 0 ó 1 que representa, respectivamente el PRACH se encuentra en la primera media trama o la segunda media trama de la trama de radio,

10 por lo tanto, $t_{RA}^1 \bmod 2 = 0$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 0$; y $t_{RA}^1 \bmod 2 = 1$ es equivalente a $t_{RA}^1 = 1$;

t_{RA}^2 se usa para indicar en qué subtrama en una media trama del PRACH reside;

SFN es el número de trama del sistema o se conoce como el número de trama de radio.

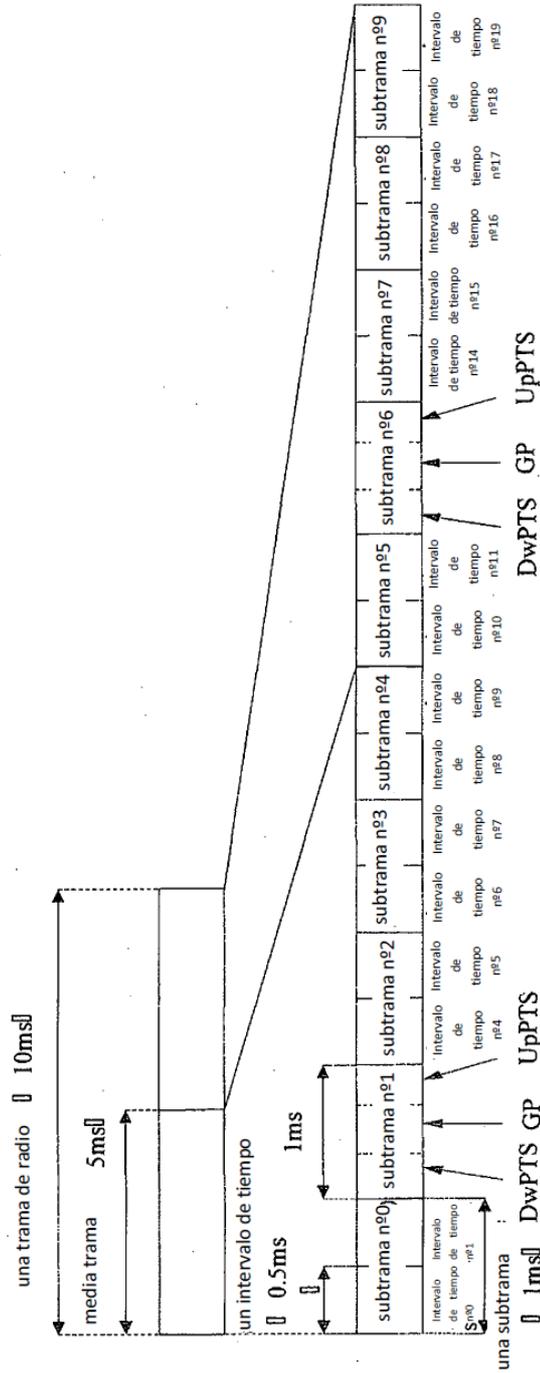


Fig.1

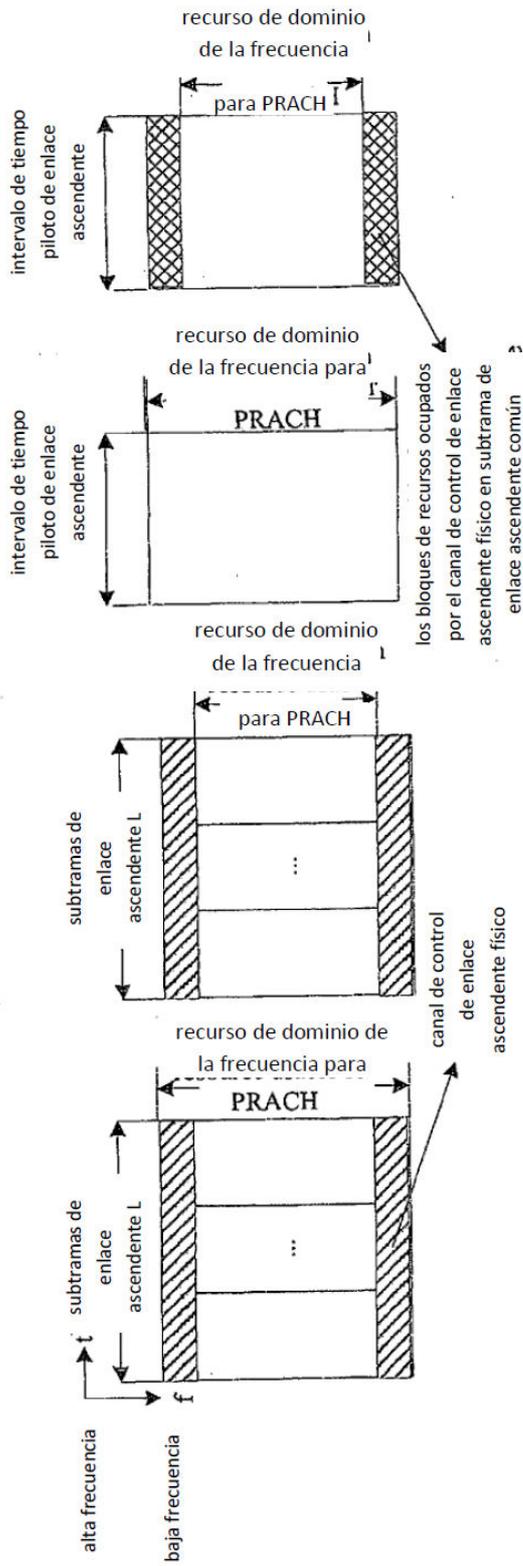


Fig.2

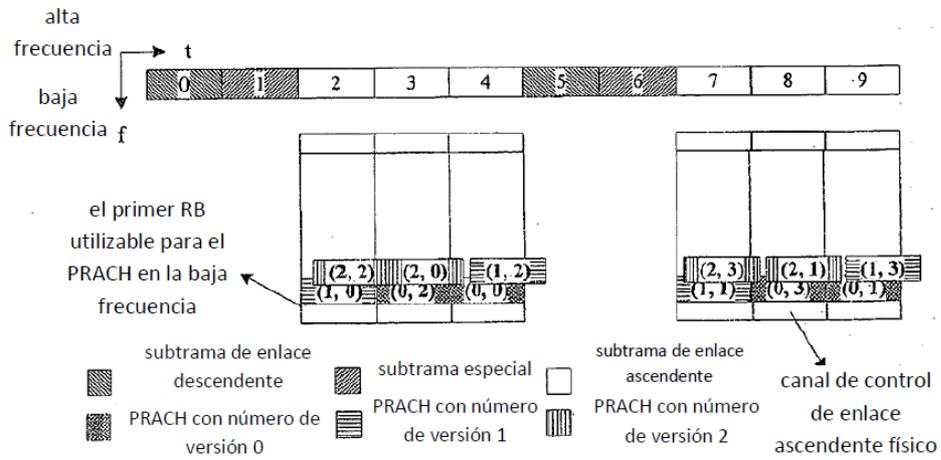


Fig.3

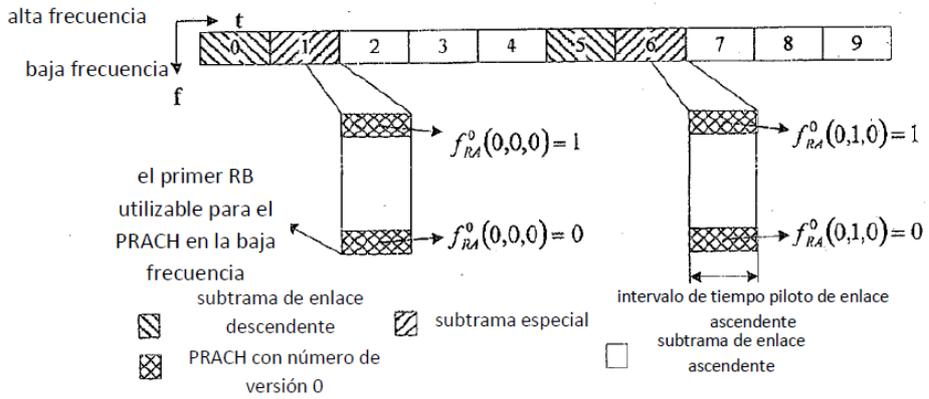


Fig.4

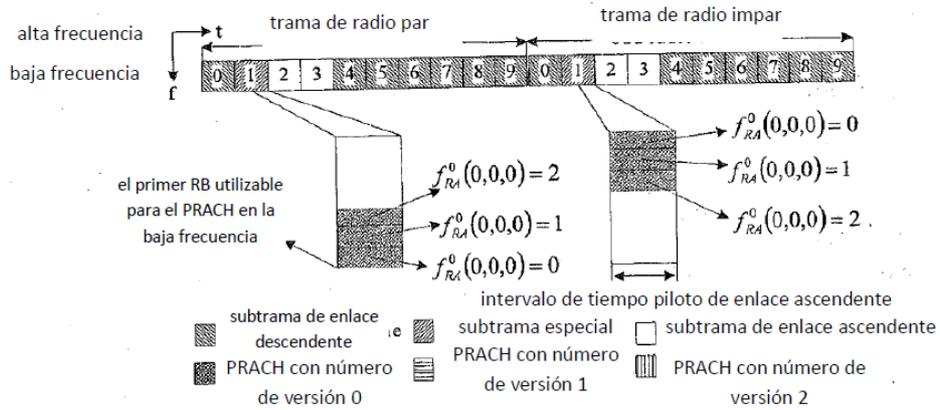


Fig.5

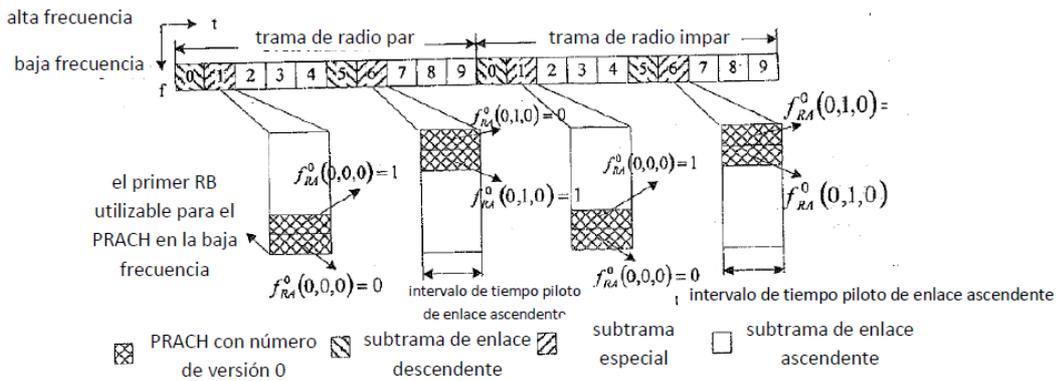


Fig.6

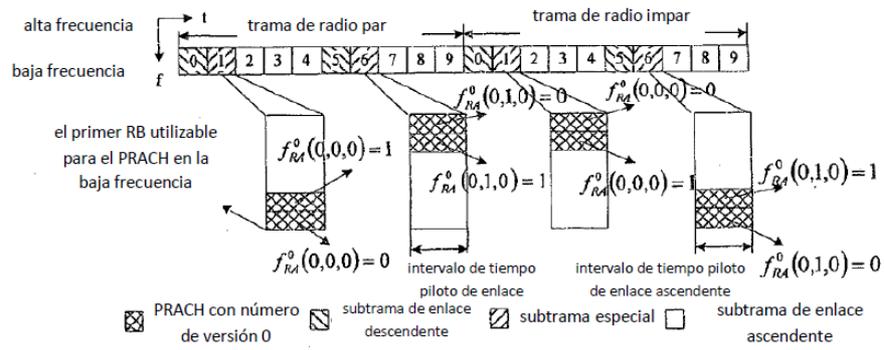


Fig.7

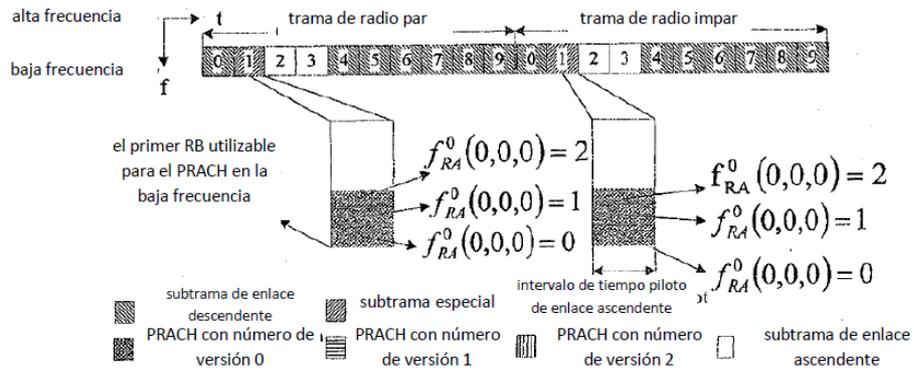


Fig.8