



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 304 470**

(51) Int. Cl.:
H04J 13/02 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02804887 .4**
(86) Fecha de presentación : **11.12.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1456990**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

(54) Título: **Procedimiento para la reasignación de código en sistemas de telecomunicación, sistema y producto informático asociados.**

(30) Prioridad: **18.12.2001 IT TO01A1185**

(73) Titular/es: **Telecom Italia S.p.A.**
Piazza degli Affari 2
20123 Milano, IT

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

(72) Inventor/es: **Goria, Paolo;**
Guerrini, Claudio y
Magnani, Nicola, Pio

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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

Procedimiento para la reasignación de código en sistemas de telecomunicación, sistema y producto informático asociados.

Campo técnico

La presente invención se refiere a las técnicas de esquema de asignación de código o CAS, para sistemas de telecomunicación de acceso múltiple por división de código o CDMA, y se ha desarrollado prestando una atención especial a la necesidad de reducir el tiempo de espera para la activación de nuevas llamadas.

Antecedentes técnicos

En el contexto de utilización del sistema UMTS (sistema universal de telecomunicación móvil), sobre la base de las especificaciones UTRA (acceso terrestre por radio a UMTS), como la especificación TS 3 GPP RAN 25.213 v3.6.0, junio de 2001, se asignan uno o más códigos OVSF (códigos ortogonales de factor de ensanchamiento variable) para propósitos de utilización de canal a cada usuario en las conexiones de "enlace descendente".

El acceso con una mayor velocidad de datos se hace posible de dos formas diferentes: por medio de un único código que utiliza un factor de ensanchamiento menor o por medio de más códigos, utilizando el mismo factor de ensanchamiento (concepto de código múltiple).

Suponiendo que - por simplicidad de tratamiento - se asigna a cada usuario un único código OVSF, es posible señalar que dichos códigos vienen marcados por la estructura en árbol que se muestra en la figura 1.

Para permitir la identificación del código, se asigna a cada código el número de una única capa o de una capa y una rama o número de rama, como se muestra en la figura 1.

Por razones de simplicidad, se puede suponer que un servicio que requiere una tasa de bit igual a R bps, se puede mapear en un código que pertenece a la capa 1, y para mapear un servicio que requiere $2^{M-1} \cdot R$ bps se puede utilizar un código que pertenece a la capa M.

Esta hipótesis es válida si el mapeado de los servicios no se considera en detalle (esto es la codificación real de canal y/o la denominada función de perforación).

En cualquier caso, las técnicas de gestión de códigos que aquí se tratan se pueden utilizar también para asignar códigos a servicios, en referencia a su mapeado real, como en el caso de las soluciones que se describen en el documento IST-2000 ARROWS D04, "System Specification. Radio Resource Management Algorithms: Identification and requirements".

El factor de ensanchamiento máximo $N_{\max}$ es igual al número total de códigos de la capa 1.

Las siguientes definiciones se utilizarán a continuación, de forma consistente con las que se presentan en el trabajo de Thit Minn y Kai-Yeung Siu, "Dynamic Assignment of Orthogonal Variable-Spreading-Factor Codes in W-CDMA", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, volumen 18, número 8, agosto de 2000, páginas 1429-1440:

- códigos descendientes: todos los códigos de nivel inferior generados a partir de un código de nivel más alto;
- códigos madre: todos los códigos de nivel alto que conectan un código especial con el código que corresponde a la raíz del árbol;
- códigos hermanos: dos códigos generados por su código madre inmediatamente anterior; y
- hojas: los códigos de nivel más bajo.

Utilizando esta estructura en árbol, es posible conseguir que todos los códigos que pertenecen al mismo nivel (y que por tanto tienen la misma longitud y el mismo factor de ensanchamiento o SF) sean ortogonales mutuamente, es decir que presenten una correlación cruzada igual a cero y una autocorrelación igual a uno.

Cuando se asigna cierto código, ya no es posible asignar ningún código descendiente de ningún tipo o cualquier código madre correspondiente: estos códigos ya no serían ortogonales mutuamente.

En este caso es útil definir una rama en forma de sub-árbol de un árbol de códigos, donde el código de nivel más alto (que se denomina código raíz de la rama) se encuentra disponible así como todos los códigos madre correspondientes; si el código raíz de la rama pertenece a la capa x, la rama misma se denomina rama de capa x.

Sobre la base de las consideraciones arriba mencionadas, se puede advertir de forma inmediata que la ventaja de los códigos OVFS, como se utilizan en una conexión de enlace descendente UTRA, reside en su cuadratura perfecta. Sin embargo persiste el inconveniente provocado por el número limitado de códigos disponibles. Es por tanto importante poder reasignar el código de canal mediante un procedimiento eficiente, para evitar el fenómeno que se denomina actualmente “bloqueo de código”.

Esta denominación representa la situación en la que:

- sobre la base del análisis de interferencia así como sobre la base de la capacidad libre del árbol de codificación, podría ser posible aceptar una llamada nueva, pero
- debido a la asignación de códigos, que parece ineficiente, esta capacidad no se encuentra de hecho disponible, comportando que se debe bloquear la llamada nueva.

Esta situación se muestra de forma esquemática en la figura 2. Adoptando el mismo formalismo que en la figura 1, se muestran aquí dos ejemplos diferentes de asignación de códigos. En concreto, en los diagramas de las figuras 2a y 2b, los puntos rellenos representan a los códigos ya asignados, mientras que las cruces señalan los códigos no disponibles, y que por tanto no se pueden asignar, puesto que se encuentran bloqueados por otras asignaciones.

En ambos casos se soportan los mismos servicios; sin embargo en el ejemplo que se muestra en el lado izquierdo de la figura que se presenta como 2a, no se encuentra disponible ningún código perteneciente al nivel 3. Por el contrario, el código (3, 1) se encuentra disponible en el ejemplo que se muestra en la parte derecha de la figura que se ha marcado como 2b: esto significa que esta última asignación de códigos es más eficiente que la primera.

Respecto a este tema se puede señalar también que el fenómeno de “bloqueo de código” es completamente diferente de un bloqueo de llamada que tiene lugar cuando no se puede aceptar una llamada puesto que no es suficiente la capacidad disponible del árbol.

Para combatir el fenómeno de bloqueo de código, se han establecido por tanto estrategias de asignación/reasignación que requieren el paso de código o “traspaso de código”, disponiendo por ejemplo que cada llamada actual que utiliza cierto código, pueda ser forzada a utilizar un código diferente perteneciente a la misma capa.

En términos generales, una estrategia de asignación de códigos intentará:

- minimizar la fragmentación del árbol de códigos,
- mantener el mayor número posible de códigos de alta velocidad, y
- eliminar el fenómeno de bloqueo de código.

A modo de ejemplo, en los trabajos arriba mencionados de Minn y Siu, se presenta la propuesta de una estrategia basada en un diagrama de asignación de códigos OVFS, donde los criterios de reasignación permiten la eliminación completa del fenómeno de bloqueo de código. Esta es una estrategia óptima en el sentido de que minimiza el número de códigos OVFS que se deben reasignar para encontrarse en disposición de soportar una nueva llamada. Este diagrama minimiza el número de fenómenos de traspaso de código junto con la carga de señalización asociada.

Se puede demostrar que si la velocidad de datos que requiere una llamada nueva entra dentro de la capacidad máxima del árbol, la llamada puede ser soportada a través de la reasignación de códigos. Si no se puede asignar la capacidad total del árbol debido al límite impuesto por la interferencia, la estrategia referida es capaz en cualquier caso de eliminar el fenómeno de bloqueo de código.

Suponiendo que se pudiera soportar una nueva llamada, es necesario asignar a dicha llamada un código candidato. Por las razones arriba indicadas, esta operación podría sin embargo requerir la reasignación de los códigos descendientes ocupados en una rama respecto a la cual el código candidato representa el código raíz. Esto podría a su vez requerir las reasignación de códigos ocupados en otras ramas, etcétera. En otras palabras, con una estrategia de reasignación adecuada, es posible eliminar el fenómeno de bloqueo de código.

Persiste sin embargo la necesidad de establecer criterios capaces de minimizar el número de las reasignaciones necesarias para poder soportar una llamada nueva.

Para lograr este propósito es posible, a modo de ejemplo, proceder por medio de asociar una función de coste a cada rama candidata, asignando a continuación a la llamada nueva el código raíz de una rama de coste mínimo.

Para un procedimiento de este tipo, se pueden prever principalmente tres etapas sucesivas.

En una primera etapa se comprueba si la nueva llamada (que se supone que requiere un código OVFS con un factor de ensanchamiento SF para un servicio con una tasa de bit igual a kR) puede ser absorbida por la capacidad disponible del árbol. Si no es el caso, la llamada se bloquea.

En caso afirmativo, se procede a buscar una rama de mínimo coste con un código de raíz que se puede asociar a la llamada entrante. Si es necesario, se reasignan los códigos descendientes ocupados de la rama identificada. Se procede comenzando por el código ocupado de nivel más alto, y tratándolo substancialmente como si fuese una llamada nueva.

5 En concreto, en los trabajos de Minn y Siu se demuestra que si una llamada nueva requiere un código que pertenece a una capa x, el algoritmo es todavía óptimo incluso si solamente se consideran las ramas de la capa x (esto es sin tener que analizar las ramas de nivel más alto).

10 El establecimiento de la rama de coste mínimo se puede implementar según diferentes técnicas que no es necesario ilustrar aquí en detalle.

También en el documento WO-A-00/24146 se describen diagramas de asignación dinámica de códigos en transmisiones de tipo W-CDMA o similares.

15 WO 00/42723A1 describe un procedimiento en el cual se asignan a las unidades remotas que tienen grandes cantidades de datos a transmitir códigos OVFSF que corresponden a velocidades de datos más altas y se asignan a las unidades remotas que tienen menores cantidades de datos a transmitir códigos OVFSF que corresponden a velocidades de datos inferiores. Una reducción de la velocidad de datos entre la estación base y las unidades remotas tiene lugar por medio de cambiar los códigos OVFSF actuales que utilizan tanto las unidades remotas como la estación base. Los
20 códigos OVFSF se cambian sobre un esquema de trama en trama. En una realización, si se determina que el nivel de interferencia del sistema se encuentra por encima de un umbral, se hace disminuir la tasa de transmisión de datos de todas las unidades remotas por medio de transmitir simultáneamente una nueva asignación de códigos con el canal de asignación de código, y se cambia el código OVFSF actual que utiliza el codificador ortogonal.

25 Lo que se tratará a continuación en la presente descripción y que va más allá del ámbito de las reivindicaciones se debe considerar como ejemplos y no como realizaciones incluso si en dicha descripción se utilizan los términos realizaciones e invención.

Descripción de la invención

30 La presente invención no se refiere solamente en si mismos a criterios y algoritmos de reasignación de códigos, y no se refiere por tanto específicamente a los criterios que permiten producir una reasignación general de códigos, para posibilitar el servicio a una llamada nueva, para la que, debido al fenómeno de bloqueo de código, no se encuentra disponible inmediatamente un código respectivo. Partiendo de este punto, la invención puede utilizar cualquier técnica
35 conocida de reasignación y de hecho aparece por tanto como transparente tanto para la especificación de la técnica de reasignación adoptada, como para el tipo especial de códigos ortogonales que se utilizan: lo que aquí se indica en referencia a los códigos OVFSF se aplica de hecho de forma idéntica, por ejemplo, a los códigos de Walsh-Hadamard (WH) que se utilizan en otros estándares de transmisión CDMA.

40 La presente invención trata más bien del problema relacionado con el desarrollo de la operación de reconfiguración a nivel de canal físico.

En concreto sobre la base de las especificaciones UTRA (ver por ejemplo TS 3GPP RAN 25.331 v3.7.0, junio de 2001) cada operación individual de reasignación de código se logra por medio de un procedimiento de nivel RRC que
45 se denomina reconfiguración de canal físico (o PCR).

El elemento RRC localizado en la UTRAN (red de acceso por radio a UMTS) realiza la transmisión del nuevo código de canalización de enlace descendente y lo envía en el denominado UE del mensaje de reconfiguración de canal físico que indica el nuevo código. El elemento UE realiza los cambios y a continuación confirma a la UTRAN
50 que ha completado la reconfiguración por medio de un mensaje que se denomina confirmación de reconfiguración de canal físico. Cuando el elemento UTRAN recibe el mensaje de confirmación del elemento UE, se desactiva el antiguo código OVFSF de enlace descendente.

Los criterios para el desarrollo de esta operación se representan esquemáticamente en la figura 3 donde se indican
55 las operaciones de intercambio entre la unidad UE y la unidad UTRAN de los mensajes de reconfiguración de canal físico (PCR) y los correspondientes mensajes de confirmación de reconfiguración.

Con un cierto grado de esquematización, pero todavía con un apego substancial a la verdad, se puede afirmar que las soluciones según las técnicas conocidas se mueven esencialmente en la perspectiva de optimizar la utilización del
60 árbol de códigos, para garantizar que - en cada instante - se encuentran disponibles el máximo número posible de hojas del árbol de códigos.

Esta forma de proceder puede conllevar (ver documento WO-A-00/24146 y específicamente las figuras 7 a 9 y su descripción respectiva) la realización de procedimientos de reasignación relativamente complicados basados en el
65 desarrollo de operaciones de reasignación realizadas secuencialmente en el transcurso del tiempo. Esto se debe a que, por ejemplo, no parece posible (re)asignar cierto código hasta que el código madre correspondiente no se ha hecho disponible según dichos procedimientos, para evitar la aparición de fenómenos de bloqueo de código.

ES 2 304 470 T3

Las estrategias de este tipo encuentran su motivación substancial en contextos de tipo CDMA, principalmente si no exclusivamente, cuando se da servicio a usuarios de voz, esto es que se presentan a sí mismos en su gran mayoría como usuarios con el mismo perfil en términos del servicio que requieren.

5 Sobre todo se trata de usuarios para los cuales:

- los tiempos de espera de (por ejemplo) 1,5 o 2 segundos como los que se necesitan para realizar una operación completa de reasignación sobre una base secuencial, son globalmente admisibles puesto que de hecho se perciben como superpuestos a los tiempos de señalización normales, y

10

- las llamadas relacionadas son generalmente en conjunto suficientemente largas (por lo menos de algunos segundos, o decenas de segundos) respecto a los tiempos de espera arriba mencionados.

15

Las consideraciones anteriores no se cumplen completamente cuando se refieren a un contexto de servicio múltiple, que es un contexto en el que, además de los servicios normales de voz, se ofrecen diferentes servicios, como servicios de transmisión de datos (transmisión de correo electrónico, transmisión de diferentes tipos de información gráfica, etc.).

20

En un contexto de servicio múltiple, las consideraciones anteriores se suavizan o - por lo menos - se pueden aplicar solamente a una parte de los usuarios. En estas redes de servicio múltiple juegan un papel importante los usuarios para los cuales un tiempo de espera de tipo 1-2 segundos termina siendo fuertemente perjudicial, tanto por la necesidad de poder proporcionar servicios que se pueden calificar como servicios en tiempo real, como por el hecho de que los tiempos de espera antes mencionados podrían ser muy grandes (incluso en un orden de magnitud o más) en comparación con el intervalo de ocupación de red asociado a la transmisión del mensaje relacionado.

25

Los criterios obvios de sentido común indican que no tiene mucho sentido, por ejemplo, tener a un usuario que llama esperando durante un par de segundos y que a continuación, después de obtener el acceso con la reasignación del código relacionado, termine sus requerimientos de conexión y comunicación dentro de un intervalo de tiempo (por ejemplo 100 ms) mucho más corto que el tiempo de espera. En otras palabras, no tiene mucho significado mantener esperando a un usuario que utiliza una tasa de bit relativamente elevada y por tanto puede ver cumplidos sus requerimientos de servicio - y en consecuencia despejar la red - dentro de un intervalo de tiempo que es notablemente menor comparado con el intervalo de espera arriba mencionado.

30

La presente invención pretende proporcionar una solución capaz de satisfacer dichos requerimientos de forma óptima, susceptible de aplicarse en un contexto de servicio múltiple.

35

Según la presente invención, dicho propósito se logra gracias a un procedimiento con las características que se indican específicamente en las reivindicaciones siguientes.

40

La presente invención se refiere también al sistema relacionado así como al producto de ordenador correspondiente, es decir el producto que se puede cargar directamente dentro de la memoria de un procesador digital y que contiene partes de código de programa para realizar el procedimiento en cumplimiento de la presente invención cuando el producto mismo se ejecuta por parte de un procesador digital.

45

Breve descripción de las figuras

A continuación se describirá la presente invención, solamente en forma de ejemplo no limitativo, con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

50

- las figuras 1 y 2 se han descrito ya anteriormente, especialmente para describir el fenómeno que se denomina actualmente "bloqueo de código",

55

- la figura 3, referente al desarrollo de la operación de reconfiguración de canal físico, también se ha descrito anteriormente, y

- la figura 4 muestra en forma de diagrama de bloques funcionales una implementación posible del procedimiento según la presente invención.

Mejor forma de realización de la presente invención

60

Como ya se ha indicado muchas veces en la parte de introducción de esta descripción, se conocen en la técnica (por ejemplo a partir del artículo de Minn y Siu) técnicas que pueden solucionar el problema del bloqueo de código por medio de reasignar los códigos OVFS sobre la base de un diagrama de (re)asignación dinámica de código.

65

La presente invención se refiere específicamente al problema de implementar un diagrama de reasignación (cualquiera que sea) de este tipo especialmente en lo que respecta al fenómeno de traspaso en relación a los códigos como se muestra en la figura 3.

ES 2 304 470 T3

La presente invención pretende por tanto minimizar la carga de señalización asociada con dicha operación, en concreto en lo que se refiere a minimizar los tiempos para el cumplimiento. Esto se refiere sobre todo a los usuarios marcados por procedimientos de acceso que corresponden a un ancho de banda relativamente grande y a tiempos de acceso relativamente cortos.

Supóngase en este caso que una llamada nueva, por ejemplo, en una conexión de enlace descendente UTRA (de tipo bien conocido), requiere la asignación de un código OVSF con un factor de ensanchamiento SF para un servicio con una tasa de bit kR.

Resumiendo, la primera operación de asignación de código consiste en comprobar si la capacidad disponible es suficiente para aceptar la llamada. Si no existe capacidad disponible suficiente, la llamada se bloquea por medio de enviar un mensaje correspondiente (de rechazo) al terminal - típicamente un terminal móvil - que solicita el servicio.

Si por el contrario se puede aceptar la llamada, la segunda etapa del procedimiento de asignación de código consiste en encontrar un código libre con un factor de ensanchamiento SF capaz de soportar la tasa de bit kR requerida. Naturalmente, un código "libre" significa un código sin códigos descendientes ocupados. En otras palabras, un código libre es la raíz de una rama libre.

Si existe un código libre, se asigna el código a la nueva llamada por medio de enviar un mensaje de configuración al terminal que solicita el servicio: en este caso, no es necesario obviamente proceder a una reasignación de código.

Si por el contrario no existe ningún código libre, es necesario proceder a la reasignación según el esquema que se muestra en el diagrama funcional de la figura 4.

En primera instancia, se etiqueta cada rama con un factor de ensanchamiento SF, por así decirlo, con su coste, queriendo indicar por medio del término "coste" el número de reasignaciones necesarias para convertirla en disponible.

Se pueden considerar solamente las ramas de SF con un código de raíz todavía no asignado. En esta etapa, se busca la rama con el menor coste y se almacena en una lista de asignaciones que se indica como 100.

Después de que el algoritmo ha encontrado la rama SF de coste mínimo, todos los códigos descendientes ya asignados de la rama SF de coste mínimo seleccionada se deben reasignar a otras ramas. Para este propósito, cuando se analizan los códigos descendientes (a una tasa de bit menor), se consideran en primer lugar los códigos descendientes con una tasa de bit mayor, es decir los códigos con un factor de ensanchamiento 2·SF. A continuación se considerarán todos los códigos con factores de ensanchamiento 4·SF, a continuación con 8·SF, etcétera, hasta que se llega a las hojas del diagrama en árbol. Para cada código descendiente a reasignar, se considera el código como si fuera una nueva llamada que pretende ser procesada según los criterios vistos anteriormente, almacenando el nuevo código asignado en la lista de asignaciones 100.

Cuando se ha completado el cálculo de las reasignaciones, los elementos disponibles en la lista 100 se reorganizan en orden decreciente sobre la base de su valor de factor de ensanchamiento, de forma que el primer elemento de la lista reorganizada presenta el factor de ensanchamiento máximo (esto es que presenta la tasa de bit mínima). Esta etapa conduce a la creación de la lista reorganizada que se muestra en la figura 4, que se indica como 102: la disposición adoptada es la típica de las colas, donde el primer elemento de la lista aparece de hecho en la posición inferior.

En este momento se envían los mensajes de reasignación a los terminales implicados sobre la base de la lista de asignaciones reorganizada.

En concreto se envían en primer lugar las reasignaciones asociadas con el factor de ensanchamiento máximo.

En el ejemplo de realización que se muestra en la figura 4, la referencia numérica 104 corresponde al envío de un mensaje de reasignación a cierto usuario denominado D, que presenta un factor de ensanchamiento igual a 256.

A continuación se procede a enviar mensajes de reasignación de código a los otros usuarios destinatarios, procediendo en orden de factor de ensanchamiento decreciente.

Todo esto se realiza previendo que todos los mensajes de reasignación de códigos asignados al mismo factor de ensanchamiento se envían (obviamente por medio de mensajes diferentes) de forma simultánea, es decir al mismo tiempo.

Esta solución se puede lograr puesto que dichos mensajes de reasignación asociados al mismo factor de ensanchamiento no colisionan mutuamente.

A modo de ejemplo, la etapa que se indica como 106 en el diagrama de la figura 4, corresponde al envío de mensajes de reasignación simultáneamente a un usuario C y a un usuario E que presentan el mismo factor de ensanchamiento SF igual a 128.

En la etapa que se indica como 108, se envía un mensaje de reasignación todavía a otro usuario como un usuario B que presenta un factor de ensanchamiento igual a 64.

Finalmente en la etapa que se indica como 110, se envía un mensaje de reasignación todavía a otro usuario como un usuario A que presenta un factor de ensanchamiento igual, por ejemplo, a 32.

La solución descrita permite minimizar la carga de señalización conectada con la reasignación de código. Esto se debe a que las reasignaciones de código con el mismo factor de ensanchamiento se realizan simultáneamente.

De esta forma, cuanto menor es el factor de ensanchamiento que requiere una llamada nueva, más extendido será el tiempo requerido para terminar el procedimiento de reasignación. Sin embargo se apreciará que dicho tiempo total no dependerá del número de códigos que tienen el mismo factor de ensanchamiento, sino solamente del número de capas que se consideran.

La ventaja en términos de tiempo, y por tanto de eficiencia de servicio, se puede apreciar directamente en referencia a la figura 3 que ilustra el flujo de desarrollo normal de la operación de reconfiguración de canal físico, es decir:

- el nivel RRC situado en la capa UTRAN realiza la nueva transmisión de código de canalización de enlace descendente y a continuación envía al módulo UE un mensaje de reconfiguración de canal físico, que indica el nuevo código, y
- el módulo UE realiza los cambios y confirma a la capa UTRAN que se han realizado a través del mensaje de confirmación de reconfiguración de canal físico; cuando el nivel UTRAN recibe el mensaje de confirmación desde el nivel UE, se desactiva el código OVFS anterior utilizado para las comunicaciones de enlace descendente.

Los dos mensajes de código implicados se presentan típicamente bajo condiciones de señalización mínimas, una carga útil L_{send} igual a 39 bits (mensaje de reconfiguración de canal físico) y una carga útil L_{answer} igual a 8 bits (mensaje de confirmación de reconfiguración de canal físico).

En referencia a dichas cargas útiles procedentes de la transmisión de dichos mensajes, según el estándar RRC (TS 3GPP RAN 25.331 v3.7.0, junio de 2001) es posible asegurar que el retardo total de señalización para una reasignación individual de código será de alrededor de 220 milisegundos.

Según la presente invención, la solución causa que el retardo de señalización total ligado al desarrollo del procedimiento completo de reasignación dependa solamente del número de capas inferiores donde existen códigos a reasignar. Esto se debe a que la reasignación de códigos que presentan el mismo factor de ensanchamiento se realiza simultáneamente.

Según la presente invención, la solución se puede utilizar también en situaciones en las que el procedimiento de reasignación de código no es activado por la llegada de una llamada nueva, sino que se activa automáticamente por parte de un procedimiento de administración de los recursos de transmisión.

Naturalmente, manteniendo intacto el principio de la presente invención, los detalles de implementación y las formas de actuación pueden variar ampliamente respecto a las descripciones y las ilustraciones que aquí se han dado, sin salir por esta razón del ámbito de la presente invención.

Referencias citadas en la presente descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es solamente para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha prestado gran atención a la recopilación de las referencias, no se pueden descartar errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina cualquier responsabilidad respecto a la misma.

Documentos de patente citados en la presente descripción

- WO 0024146 A [0031] [0040]
- WO 0042723 A1 [0032]

Literatura no de patente citada en la presente descripción

- THIT MINN; KAI-YEUNG SIU. Dynamic Assignment of Orthogonal Variable-Spreading-Factor Codes in W-CDMA. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, agosto de 2000, volumen 18 (8), páginas 1429-1440 [0010]

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la reasignación de códigos de canal asociados a usuarios (A, B, C, D, E) en un sistema de transmisión de acceso múltiple por división de código, donde dichos usuarios operan por lo menos a dos tasas de bit de servicio diferentes, generándose dichos códigos según una estructura en forma de árbol organizada en una pluralidad de capas, siendo cada capa el identificador de un factor de ensanchamiento (SF) respectivo y de una tasa de bit de servicio correspondiente, comprendiendo el procedimiento: la etapa de enviar a cada usuario involucrado en una reasignación de código un mensaje de reasignación respectivo (104, 106, 108, 110); la etapa de enviar simultáneamente los mensajes de reasignación a los usuarios que operan con el mismo factor de ensanchamiento (SF); **caracterizado** por el hecho de que comprende la etapa de enviar dichos mensajes de reasignación (104, 106, 108, 110) en un orden temporal secuencial comenzando por los mensajes de reasignación que se envían a los usuarios con el factor de ensanchamiento (SF) respectivo mayor.

2. Procedimiento como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende las etapas de:

- detectar la solicitud de acceso al sistema procedente de un nuevo usuario,
- comprobar la disponibilidad de un código de canal libre,
- en el caso de existir la disponibilidad de un código de canal libre, asignar dicho código libre a dicho usuario nuevo,
- en el caso de no existir la disponibilidad de un código de canal libre, identificar dentro de dicho árbol una rama de coste mínimo con un coste mínimo de asignación de código de canal libre,
- proceder con la reasignación de los códigos de dicha rama de coste mínimo a otras ramas del árbol en orden decreciente de tasa de bit de servicio y considerar cada reasignación como una nueva solicitud.

3. Procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que comprende la etapa de utilizar, como dichos códigos de canal, códigos ortogonales de factor de ensanchamiento variable.

4. Sistema de transmisión que realiza el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

5. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que dicho sistema es una red de acceso terrestre por radio a UMTS.

6. Producto de ordenador que se puede cargar directamente dentro de la memoria principal de un procesador digital y que comprende partes de código de programa que implementan un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cuando se ejecuta el producto por parte de un procesador digital.

Fig. 1

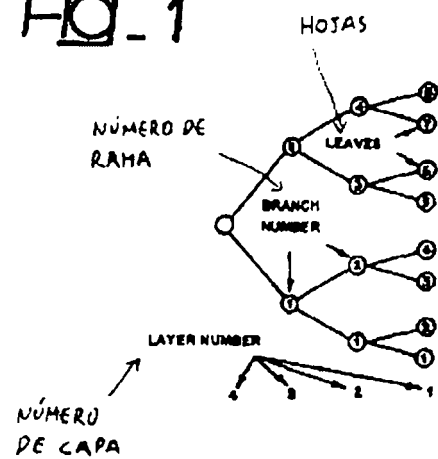
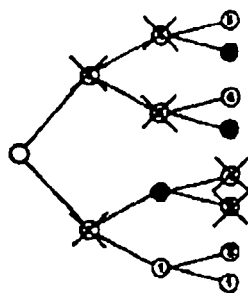
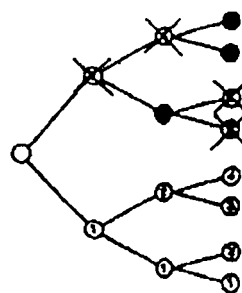


Fig. 2



a)



b)

Fig. 3

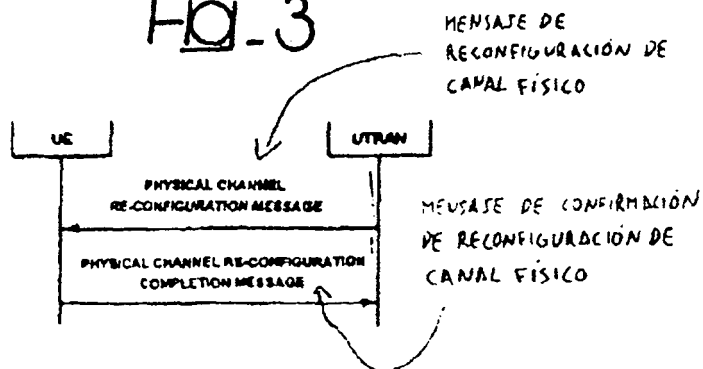


Fig. 4

