

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 357**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04L 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2003** **E 03775703 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013** **EP 1579640**

54 Título: **Planificación de retransmisión en redes de acceso**

30 Prioridad:

**23.12.2002 US 325736**

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

**31.07.2013**

73 Titular/es:

**VRINGO INFRASTRUCTURE INC. (100.0%)  
780 3rd Avenue, 15th Floor  
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**WIGARD, JEROEN;  
KOLDING, TROELS;  
MOGENSEN, PREBEN;  
AMEIGEIRAS, PABLO;  
HWANG, WOONHEE y  
HÄKKINEN, HANNU**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 416 357 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

### PLANIFICACIÓN DE RETRANSMISIÓN EN REDES DE ACCESO

La presente invención se refiere a un procedimiento y sistema para la planificación de paquetes de datos en un dispositivo de estación base de una red de acceso que proporciona acceso a una red de paquetes de datos.

5

Dentro de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT - *International Telecommunications Union*), se definen diferentes interfaces aéreas para sistemas de comunicaciones móviles de tercera generación, en base a cualquiera de las tecnologías de acceso múltiple por división de código (CDMA - *Code Division Multiple Access*) o de acceso múltiple por división en tiempo (TDMA - *Time Division Multiple Access*). El CDMA de banda ancha (WCDMA - *Wideband Code Division Multiple Access*) es la interfaz aérea principal de tercera generación y será implementada en Europa y Asia, incluyendo Japón y Corea, en la misma banda de frecuencia, en torno a 2 GHz.

- 15 La interfaz aérea WCDMA ha sido definida para proporcionar, en la primera fase, unas velocidades de transferencia de datos de hasta 2 Mbps en el Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP - *Third Generation Partnership Project*) en las especificaciones de la versión 99 y la versión 4. En la especificación de la versión 5, son posibles unas velocidades máximas de transferencia de datos de hasta 10 Mbps con una característica de acceso a paquetes de datos en el enlace de bajada de alta velocidad (HSDPA - *High Speed Downlink Packet Access*) para, de este modo, soportar servicios multimedia basados en paquetes. En el HSDPA, se aumenta la inteligencia del dispositivo de estación base o Nodo-B (que es la tercera generación equivalente a la antigua estación base) para funciones de manejo y planificación de retransmisiones. De este modo, se introduce la retransmisión L1 entre el equipo de usuario (UE - *user equipment*, que es la tercera generación equivalente a la antigua estación móvil) y el Nodo-B y el retardo de ida y vuelta de ésta es inferior a los retrasos de ida y vuelta de la retransmisión RLC (*Radio Link Control*) "normal". Sin embargo todavía habrá (una pequeña fracción de) retransmisión RLC también para el HSDPA. Esto hace que la combinación de la retransmisión sea factible en el dispositivo móvil debido a los reducidos requisitos de memoria. En general, todos los usuarios HSDPA comparten el canal tanto en tiempo como en dominios de código. Se utiliza la modulación y codificación adaptativa para soportar transmisiones de múltiples velocidades para diferentes tipos de servicios multimedia.

30

- Con el HSDPA, el Nodo-B es responsable de planificar diferentes usuarios en el canal compartido del enlace de bajada de alta velocidad (HS-DSCH - *High Speed Downlink Shared Channel*) y como tal, los datos de usuario a planificar han de ser en alguna medida guardados (*búferes*) con antelación en el Nodo-B. Los datos de usuario se envían desde el controlador de red de radio (RNC - *Radio Network Controller*) al Nodo-B por medio de una operación de mapeo entre una unidad de paquete de datos de la capa de protocolo de control de enlace de radio, es decir, RLC PDU (*Radio Link Control-Packet Data Unit*), y una unidad de paquete de datos de la capa de protocolo de control de acceso al medio dedicado, es decir, MAC-d PDU (*Medium Access Control dedicated Packet Data Unit*), que se transmite a través de la interfaz lub o lur, es decir, las interfaces entre el RNC y el Nodo-B y entre diferentes RNCs, respectivamente. Cuando los datos se han enviado al Nodo-B, el RNC no conoce su estado hasta que recibe una respuesta o confirmación (*acknowledgment*). En particular, el lado del remitente interroga al receptor que a su vez responde con un informe de estado, que indica el estado de los bloques RLC en circulación, después de algún retardo de tiempo significativo. El algoritmo de respuesta de la capa RLC puede ser controlado usando el denominado bit de interrogación, pero algún retardo mínimo es inherente a la red.

- 45 Para proporcionar la máxima ganancia de capacidad del sistema, en la normalización 3GPP se supone que se usarán las denominadas estrategias de planificación rápida proporcionales. Este procedimiento de planificación elige el usuario a planificar, que tiene la mejor calidad de canal relativa en un momento dado, optimizando así el rendimiento de la célula al mismo tiempo que proporciona a los usuarios aproximadamente la misma probabilidad de acceso al canal. El concepto básico para este tipo de planificación es "la diversidad multi-usuario"; por ejemplo, la capacidad de elegir el mejor usuario de entre un gran conjunto de usuarios. Por lo tanto, para que este procedimiento funcione de manera óptima, es importante que el planificador pueda elegir el usuario más óptimo en cualquier instancia de tiempo dada, lo que significa que una cantidad excesiva de datos, en comparación con lo que realmente está planificado en el canal, tiene que residir en el búfer MAC de gran velocidad (MAC-hs: *Medium Access Control-high speed*) del Nodo-B.

55

Sin embargo, la provisión de dichos búferes grandes conduce a los siguientes problemas:

En algún momento, las PDU del RLC, que se encuentran en el Nodo-B pueden ser retransmitidas por una retransmisión RLC desde el RNC. La razón de esto es que en el informe de estado se indica que hay algunos bloques RLC faltantes. Debe tenerse en cuenta que el RNC no sabe si los datos todavía están esperando a ser  
 5 planificados en el Nodo-B, si fueron enviados pero el UE no pudo detectarlos, o si la respuesta de enlace ascendente (*uplink*) o la confirmación se perdió durante la transmisión desde el UE. Si siempre se proporcionan por ejemplo 3-4 veces tantos datos como la capacidad media almacenada en el Nodo-B con el fin de facilitar la suficiente diversidad multi-usuario, los datos sustanciales enviados a través de la interfaz lub/lur tienen que ser retransmitidos, lo cual conduce a una carga excesiva y altamente indeseable en este enlace. Se observa, sin  
 10 embargo, que la capa RLC sólo retransmitirá bloques faltantes y no todos los bloques. Es, por lo tanto, un algoritmo de retransmisión selectiva.

Los servicios en tiempo no real (NRT - *Non-real time*) se están ejecutando a menudo sobre servicios que utilizan el Protocolo de Control de Transmisión (TCP - *Transport Control Protocol*). El TCP tiene su propio algoritmo de  
 15 evitación de congestión, que incluye funciones como retransmisiones rápidas, tiempos de espera (*timeouts*), etc. El tiempo de espera TCP funciona de la siguiente manera: Cada vez que se envía un segmento TCP, se inicia un temporizador. Este temporizador se compara con el tiempo de espera de la retransmisión (RTO - *retransmission timeout*), que es igual al tiempo de ida y vuelta TCP (TCP RTT - *TCP round trip time*) estimado filtrado más 4 veces la variancia estimada filtrada del TCP RTT. Si el temporizador está excediendo el valor RTO, se inician las acciones  
 20 de congestión, ya que el TCP asume que se ha perdido o retrasado el segmento debido a la congestión. Estas acciones de congestión consisten en, entre otros, retransmitir todos los segmentos del segmento en cuestión e iniciar el algoritmo de inicio lento. Los inicios lentos TCP son indeseables ya que conducen a una baja utilización del medio de transmisión. De lo anterior se puede entender que retrasos repentinos muy grandes para algunos bloques pueden dar lugar a tiempos de espera TCP. El retraso causado por una retransmisión RLC es considerable, ya que  
 25 la retransmisión se pone en la parte trasera de la cola del Nodo-B. Dado que las retransmisiones RLC sólo se producen en raras ocasiones, el algoritmo RTO no las puede ajustar. Por lo tanto, una retransmisión RLC crea un aumento repentino del retraso que puede ser interpretado por el TCP como una congestión, lo que lleva a acciones de congestión indeseables.

30 La transmisión RLC se basa en una ventana RLC. El funcionamiento de esto se puede explicar con un ejemplo, que se muestra en la figura 7. La cantidad de datos en circulación nunca puede ser mayor que el tamaño de la ventana. Tan pronto como el último bloque (el de más a la derecha) es confirmado (*acknowledged*) la ventana se desplaza, de modo que pueden recibirse nuevos datos. En el ejemplo de la figura 7, el último bloque más antiguo (con una trama inclinada a la izquierda) es confirmado negativamente (*negatively acknowledged*) en una ventana RLC 30, 32.  
 35 Por lo tanto, este bloque es retransmitido. Todos los bloques con una trama horizontal han sido confirmados positivamente, mientras que los bloques con una trama inclinada a la derecha están a la espera de confirmación. Éstos pueden estar en el búfer de un Nodo-B 20, 22, en la interfaz aérea o su confirmación puede estar en camino. Sin las ideas presentadas en este documento, el bloque junto con la retransmisión será puesto al final de la cola del Nodo B 20, 22, lo que significa que se incrementará el tiempo consumido antes de que se reciba una confirmación  
 40 positiva. Antes de que este bloque sea confirmado, el RLC 30, 32 no puede enviar nuevos bloques ya que este bloque es el último bloque en la ventana RLC. Esto se llama estancamiento y conduce a un menor rendimiento para el usuario.

WO 02/087131 describe un procedimiento y sistema de control entre capas (*interlayer control*) en el que una capa  
 45 superior recibe una unidad de datos de protocolo procedente de una capa inferior de protocolo, en el que ambas capas inferior y superior intervienen en una función de retransmisión, una función de re-secuenciación, o ambas funciones. La capa inferior se comunica por señales con la capa superior para retransmitir una PDU cuando las retransmisiones de esa PDU se han agotado y fallado en la capa inferior. El esquema de señalización desde la capa inferior a la capa superior es una notificación de ABANDONO (ABORT). Esta notificación de ABANDONO viene  
 50 acompañada de unos parámetros asociados para indicar a la capa superior cuál de las PDU puede ser solicitada para su retransmisión desde la capa superior.

PHILIPS: "*Comparison of HSDPA Schedulers*": 3GPP TSG RAN WG1 #25, Tdoc R1-02-0579; páginas 1-6, XP002272787, describe unos algoritmos de planificación en los que todas las re-transmisiones se planifican antes  
 55 que la primeras transmisiones, dándoles de este modo una mayor prioridad, y no se permiten primeras transmisiones al UE mientras cualesquiera retransmisiones estén pendientes de ser enviadas.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un esquema de planificación para redes de acceso, por medio del cual puede reducirse el retardo de la transmisión incluso con un gran almacenamiento de búfer en el Nodo-B.

Este objeto es alcanzado por un procedimiento según se define en la reivindicación 1.

Además, el objeto anterior es conseguido por un dispositivo de estación base según se reivindica en la reivindicación 14, o un sistema según la reivindicación 16, y un producto de programa informático según la reivindicación 21.

En consecuencia, los paquetes de datos retransmitidos pueden ser priorizados durante la planificación para reducir con ello el retardo de la retransmisión y aumentar el rendimiento según ve la aplicación o el usuario. Por lo tanto, pueden tenerse en cuenta grandes almacenamientos de búfer en los dispositivos de estación base, mientras se minimiza el riesgo de estancamiento del RLC y la retransmisión TCP.

La información puede ser proporcionada como una información de indicador en una parte de contenido o en una parte de cabecera de una trama de datos que comprende el paquete de datos. Esta información de indicador puede ser asignada al paquete de datos. Puede indicar si el paquete de datos o trama de datos, respectivamente, es retransmitida o no. De esta manera, se puede proporcionar una solución sencilla que requiere pequeñas modificaciones en los dispositivos controladores de red. Cualquier bit de reserva en la parte de cabecera o contenido puede ser utilizado para transmitir la información de indicador configurada por una operación de configuración dedicada en el dispositivo controlador de red.

Como alternativa, la información puede ser proporcionada en una señalización fuera de banda.

El paquete de datos puede ser una MAC-d PDU, y la trama de datos puede ser una trama de datos HS-DSCH. La información proporcionada puede configurarse en base a una información correspondiente recibida desde la capa de protocolo RLC.

Además, la etapa de asignación puede comprender la etapa de colocar el paquete de datos en una posición predeterminada en una cola de búfer del dispositivo de estación base. En concreto, el paquete de datos puede ser colocado en la posición delantera de la cola de búfer si la información proporcionada indica una retransmisión. La etapa de asignación puede comprender el paso de ajustar un reordenamiento de la cola de búfer si la información indica un paquete de datos retransmitido.

Alternativamente, la etapa de asignación puede comprender la etapa de colocar el paquete de datos en base a la información proporcionada ya sea en un búfer de retransmisión o en un búfer de primera-transmisión. A continuación, los paquetes de datos almacenados en el búfer de primera-transmisión son planificados cuando el búfer de retransmisión está vacío. Por lo tanto, el dispositivo de red puede estar dispuesto para planificar paquetes de datos del búfer de primera-transmisión después de que se hayan planificado todos los paquetes de datos del búfer de retransmisión.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, la presente invención se describirá con mayor detalle en base a unas formas de realización preferidas con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una arquitectura de red en la que puede implementarse la presente invención;

La figura 2 muestra un diagrama esquemático de una estructura de trama de acuerdo con una primera forma de realización;

La figura 3 muestra un diagrama esquemático de una estructura de trama de acuerdo con una segunda forma de realización;

La figura 4 muestra un diagrama esquemático de un procedimiento de señalización para la transmisión de información de retransmisión de acuerdo con la primera y segunda formas de realización;

5 La figura 5 muestra un diagrama de bloques esquemático de una función de planificación de acuerdo con un primer ejemplo;

La figura 6 muestra un diagrama de bloques esquemático de una función de planificación de acuerdo con un segundo ejemplo; y

10

La figura 7 muestra un diagrama de bloques esquemático de una transmisión convencional RLC basada en una ventana con una situación de estancamiento.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

15

Se describirán ahora unas formas de realización de la presente invención en base a una arquitectura de red de acceso por radio WCDMA de tercera generación, según se muestra en la figura 1.

20 La figura 1 muestra un dispositivo terminal o equipo de usuario, UE (*user equipment*), 10 conectado a través de una interfaz aérea a un primer Nodo-B 20 y/o un segundo Nodo-B 22. El primer y segundo Nodos B 20, 22 están conectados a través de unas respectivas interfaces lub a un primer y segundo controladores de red de radio (RNCs) 30, 32 que están conectados entre sí a través de una interfaz lur. Los Nodos B 20, 22 son nodos lógicos responsables de, en una o más células, la transmisión y recepción por radio al/del UE 10 y de la finalización de la interfaz lub hacia los respectivos RNCs 30, 32. Los RNCs 30, 32 se ocupan de controlar el uso y la integridad de los recursos de radio dentro de la red de acceso por radio. Además, los RNCs 30, 32 proporcionan conexiones a una red de núcleo de tercera generación 40, por ejemplo, una red UMTS (sistema de telecomunicación móvil universal - *Universal Mobile Telecommunications System*) tanto para el tráfico por conmutación de circuitos (CS - *circuit-switched*) a través de una interfaz lu-CS como para el tráfico por conmutación de paquetes (PS - *packet-switched*) a través de una interfaz lu-PS. La existencia de una interfaz lur estandarizada abierta es esencial para el funcionamiento adecuado de la red, incluido el soporte a la transferencia suave en un entorno de múltiples proveedores.

35 De acuerdo con realizaciones de la presente invención, se proporciona un mecanismo para poner los paquetes de datos de retransmisiones RLC en la parte delantera de una cola de búfer de una función de planificación proporcionada en los Nodos B 20, 22 y relacionada con el flujo de tráfico relevante. Para lograr esto, se introduce un indicador de retransmisión RF (*Retransmission Flag*) que indica una retransmisión del paquete de datos o trama de datos afectada. Por supuesto, pueden usarse también otros procedimientos de indicación basados en la señalización en banda y/o fuera de banda, es decir dentro del canal de usuario afectado y/o a través de un canal de control separado. Los Nodos B 20, 22 pueden entonces establecer un reordenamiento de la cola de paquetes de datos, si llega un paquete de datos con un indicador de retransmisión configurado. Una alternativa es que el Nodo-B utilice dos colas por flujo de tráfico. Una puede ser utilizada para primeras transmisiones y el otro para retransmisiones RLC. Una vez que el usuario va a ser planificado, primero se obtienen datos del búfer de retransmisión. Cuando éste está vacío, se pueden planificar los datos originales.

45 Estas medidas permiten un almacenamiento en búfer de gran tamaño en los Nodos B 20, 22 y por lo tanto una planificación rápida al tiempo que se minimiza el tiempo de retransmisión RLC. Esto proporciona la ventaja de que se reducen los riesgos de tiempos de espera TCP y de estancamiento RLC, al mismo tiempo que se relajan los requisitos de búfer L2, ya que las confirmaciones de retransmisión llegan más rápido debido al RTT reducido.

50 En los RNCs 30, 32, la capa de procesamiento MAC está dispuesta para configurar el indicador de retransmisión RF para un paquete de datos o trama de datos retransmitida.

La figura 2 muestra una primera realización de una estructura de una trama de datos HS-DSCH, en la que cada MAC-d PDU tiene asignado un indicador RF de retransmisión RLC. Como se puede deducir de la figura 2, se proporcionan indicadores de retransmisión RLC para cada MAC-d PDU en la parte de contenido de la trama de datos. Algunos de los bits de reserva disponibles en la trama de datos se pueden utilizar como indicadores de

retransmisión RLC. La primera realización se refiere al caso en que cada MAC-d PDU puede ser marcada como una retransmisión RLC o no. El indicador de retransmisión RLC es configurado por la capa de protocolo MAC-d de acuerdo con el estado de la retransmisión de la MAC-d PDU afectada, el cual es derivado u obtenido de la capa RLC por la capa de protocolo MAC-d. En las presentes formas de realización, se utiliza un bit por cada MAC-d PDU, que  
 5 contiene una RLC PDU. La ubicación del bit del indicador de retransmisión RF puede estar justo delante de la MAC-d PDU. Sin embargo, también puede estar situado en algún otro lugar. En la figura 2, se utiliza el bit N° 4 de los bits de reserva que hay delante de cada MAC-d PDU como el indicador de retransmisión RF. Por ejemplo, si el indicador de retransmisión RF se configura en "1", la respectiva MAC-d PDU es un paquete de datos retransmitido, y si se configura en "0", la respectiva MAC-d PDU se transmite por primera vez. Por supuesto, puede usarse también la  
 10 lógica de configuración opuesta.

La figura 3 muestra una segunda realización de la estructura de la trama de datos HS-DSCH, en la que una trama de datos HS-DSCH tiene sólo un indicador RF de retransmisión RLC asignado a toda la trama de datos, es decir, a todas las MAC-d PDU de la parte de contenido. En este caso, sólo hay un indicador de retransmisión RLC  
 15 proporcionado en la parte de cabecera de la trama de datos. Esto significa que todas las MAC-d PDU de la parte de contenido de la trama de datos HS-DSCH son paquetes de retransmisión en caso de que el indicador de retransmisión RLC esté configurado.

La figura 4 muestra un ejemplo de flujo de señalización y procesamiento en caso de que la trama de datos HS-  
 20 DSCH incluya indicador(es) RF de retransmisión RLC. Este flujo de señalización cubre ambas primera y segunda realizaciones anteriores.

En el ejemplo de la figura 4, uno de los RNCs 30, 32 de la figura 1, por ejemplo, el RNC inferior 32, es un RNC de Deriva (D-RNC - *Drift RNC*), y el otro, por ejemplo, el RNC superior 30, es un RNC de Servicio (S-RNC - *servicing RNC*), según se considera desde el punto de vista del UE 10. El S-RNC 30 se encarga de la conexión de Control de Recursos de Radio (RRC - *Radio Resource Control*) entre el UE 10 y la red de acceso por radio. Por lo tanto, el S-RNC 30 finaliza la conexión lu. El D-RNC 32 da soporte al S-RNC 30 con recursos de radio cuando la conexión entre la red de acceso por radio y el UE 10 necesita usar una(s) célula(s) controlada(s) por el D-RNC 32, por ejemplo, a través del Nodo-B 22. De acuerdo a la figura 4, el S-RNC 30 genera una trama de datos HS-DSCH con una marca  
 30 de retransmisión como indicador de retransmisión RLC y envía la trama de datos al D-RNC 32 usando una señalización de protocolo de trama HS-DSCH (HS-DSCH FP - *HS-DSCH Frame Protocol*) (paso 1). Entonces, el D-RNC 32 envía la trama de datos HS-DSCH al Nodo-B 22 de nuevo utilizando la señalización HS-DSCH FP (paso 2). En el Nodo-B 22, una funcionalidad de planificación de paquetes o planificador de paquetes tiene en cuenta la configuración del indicador de retransmisión durante su operación de planificación (paso 3). Si el UE 10 está situado  
 35 dentro del área de cobertura de las células controladas por el S-RNC 30, la trama de datos HS-DSCH puede ser enviada directamente al UE 10.

Una vez que el Nodo-B 22 ha recibido la información del indicador RF, la utilizará durante la planificación de paquetes. A continuación se describen procedimientos de priorización de retransmisiones RLC en los Nodos B 20,  
 40 22 en base a las figuras 5 y 6.

La manera en que se seleccionan los paquetes de datos en cola para su transmisión por el enlace se conoce como disciplina de planificación en el enlace. Las figuras 5 y 6 muestran un primer y segundo ejemplos de abstracción de un modelo de gestión de cola, por ejemplo, para un principio de planificación de enlace en el que el primero en  
 45 entrar es el primero en salir (FIFO - *First-in-First-out*). Los paquetes que llegan a la cola de salida del enlace son puestos en la cola para su transmisión si el enlace está ocupado transmitiendo otro paquete. La función de planificación convencional selecciona paquetes para su transmisión por el enlace en el mismo orden en que llegaron a la cola del enlace.

50 La figura 5 muestra una función de planificación de acuerdo con el primer ejemplo que se puede utilizar en conexión con tanto la primera como la segunda realización. Los Nodos B 20, 22 comprenden una funcionalidad de comprobación o unidad 210 para comprobar la configuración del indicador de retransmisión de una trama de datos o paquete de datos recibido. En base a la configuración detectada del indicador, se controla una funcionalidad planificadora 220 con el fin de asignar una prioridad de planificación al paquete de datos o trama de datos afectada,  
 55 por ejemplo, ajustando el orden de la cola de paquetes de datos en una memoria búfer 230 para colocar los paquetes de datos retransmitidos en una posición delantera de la cola. De este modo, la cola de paquetes de datos

en la memoria búfer 230 es reordenada para priorizar los paquetes de datos retransmitidos. En particular, los paquetes de datos retransmitidos pueden ser colocados en la parte delantera de la cola.

5 La figura 6 muestra una función de planificación de acuerdo con el segundo ejemplo, que también puede ser utilizado en conexión con tanto la primera como la segunda realización. Aquí, se proporcionan dos memorias búfer 230, 240, es decir, una memoria búfer de retransmisión 240 para almacenar paquetes de datos retransmitidos y una memoria búfer de primera-transmisión 230 para almacenar paquetes de datos transmitidos por primera vez. Además, se proporciona una funcionalidad de conmutación controlable 250 que puede ser controlada por el planificador 220 en respuesta al resultado de comprobación de la unidad de comprobación 210 con el fin de  
10 conmutar o colocar el paquete de datos recibido en una de las memorias búfer 230, 240 en base a la configuración del indicador de retransmisión RF asignado. La unidad de conmutación puede ser implementada como una función hardware, por ejemplo, un demultiplexor, un conmutador semiconductor o una puerta lógica, o una función de software que controla una operación de lectura/escritura en memoria. La funcionalidad planificador 220 está adaptada para planificar los paquetes de datos almacenados en la memoria búfer de retransmisión 240 en primer  
15 lugar. Entonces, se puede proporcionar una funcionalidad de selección 260 que selecciona el búfer de primera transmisión 230 tan pronto como la memoria búfer de retransmisión 240 está vacía, de modo que los paquetes de datos no retransmitidos son entonces planificados por el planificador 220. Como una alternativa, la selección de la funcionalidad de selección 260 puede ser proporcionada por la funcionalidad planificador 220, de tal manera que se puede prescindir de la funcionalidad de selección 260.

20

Las funcionalidades de planificación de acuerdo al primer y segundo ejemplos anteriores se pueden implementar en los Nodos B 20, 22 como funciones hardware concretas o como rutinas de software que controlan una unidad de procesamiento con una memoria de lectura/escritura asignada o de acceso aleatorio.

25 Se hace notar que la presente invención no se limita a las formas de realización anteriores, sino que se puede utilizar en cualquier dispositivo de red que tiene una funcionalidad de planificación. Además, puede usarse cualquier tipo de señalización para la transmisión de la información de retransmisión al elemento de red de planificación. Las formas de realización pueden por lo tanto variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de planificación de paquetes de datos en un dispositivo de estación base (20, 22) de una red de acceso, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir de un dispositivo controlador de red (30, 32) un paquete de datos de control de enlace de radio que comprende una información que indica un estado de retransmisión; y
- asignar una prioridad de planificación al paquete de datos de control de enlace de radio en base a la información del
- 10 estado de retransmisión;
- en el que dicha información del estado de retransmisión es recibida con cada paquete de datos de control de enlace de radio de una trama de datos;
- 15 en el que dicha asignación comprende colocar el paquete de datos de control de enlace de radio en una posición delantera en una cola de un dispositivo de red si la información proporcionada indica una retransmisión;
- en el que dicha información es proporcionada como una información de indicador (RF) en una parte de contenido de una trama de datos que comprende dicho paquete de datos; y
- 20 en el que dicha información de indicador (RF) está asignada a dicho paquete de datos.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha información de indicador indica si dicho paquete de datos está retransmitido o no.
- 25 3. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha información es proporcionada como una información de indicador (RF) en una parte de cabecera de una trama de datos que comprende dicho paquete de datos.
4. Un procedimiento según la reivindicación 1 ó 3, en el que dicha información de indicador indica si dicha trama de
- 30 datos está retransmitida o no.
5. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha información es proporcionada en una señalización fuera de banda.
- 35 6. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho paquete de datos es una unidad de paquete de datos de la capa de protocolo de control de acceso al medio, MAC-d PDU.
7. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha trama de datos es una trama de datos de canal compartido del enlace de bajada de alta velocidad, HS-DSCH.
- 40 8. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha información es configurada en base a una información correspondiente recibida de una capa de protocolo de control de enlace de radio, RLC.
- 45 9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho paso de asignación comprende colocar dicho paquete de datos en una posición predeterminada en una cola de búfer de dicho dispositivo de estación base (20, 22).
10. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicho paquete de datos es colocado en la posición
- 50 delantera de dicha cola de búfer si dicha información proporcionada indica una retransmisión.
11. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho paso de asignación comprende ajustar una reordenación de una cola de búfer de dicho dispositivo de estación base (20, 22) si dicha información indica un paquete de datos retransmitido.

55

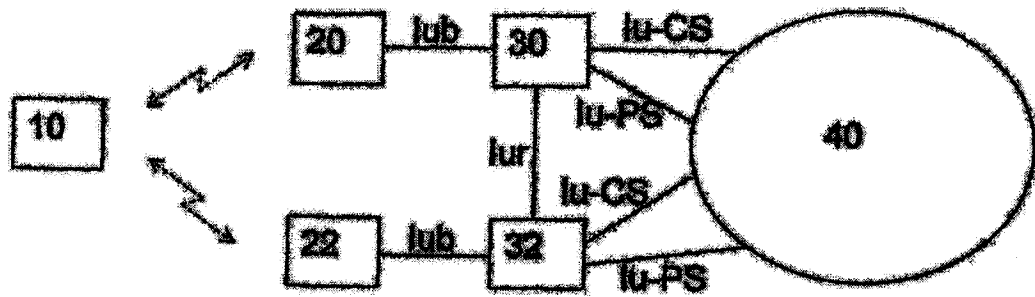


12. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho paso de asignación comprende colocar dicho paquete de datos en base a dicha información proporcionada ya sea en un búfer de retransmisión o en un búfer de primera-transmisión.
- 5 13. Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que se planifican paquetes de datos almacenados en dicho búfer de primera-transmisión cuando dicho búfer de retransmisión está vacío.
14. Un dispositivo de estación base, configurado para:
- 10 recibir de un dispositivo controlador de red (30, 32) un paquete de datos de control de enlace de radio que comprende una información que indica un estado de retransmisión, en el que dicha información de estado de retransmisión es recibida con cada paquete de datos de control de enlace de radio de una trama de datos; y
- 15 asignar una prioridad de planificación al paquete de datos de control de enlace de radio en base a la información de estado de retransmisión, en el que dicha asignación comprende colocar el paquete de datos de control de enlace de radio en una posición delantera en la cola de dicho dispositivo si la información proporcionada indica una retransmisión;
- en el que dicha información es proporcionada como una información de indicador (RF) en una parte de contenido de
- 20 una trama de datos que comprende dicho paquete de datos; y
- en el que dicha información de indicador (RF) está asignada a dicho paquete de datos.
15. Un dispositivo de estación base según la reivindicación 14, en el que dicho dispositivo es un nodo B.
- 25 16. Un sistema para planificar paquetes de datos en una red de acceso, comprendiendo dicho sistema: al menos un dispositivo controlador de red (30, 32) para proporcionar una información que indica un estado de retransmisión de un paquete de datos; y al menos un dispositivo de estación base (20, 22) según la reivindicación 14 ó 15.
- 30 17. Un sistema según la reivindicación 16, en el que dicho dispositivo de estación base es un dispositivo Nodo-B (20, 22), dicho dispositivo controlador de red es un dispositivo controlador de red de radio (10), y dicha red de acceso es una red de acceso por radio.
- 35 18. Un sistema según la reivindicación 16 ó 17, en el que dicho al menos un dispositivo controlador de red (30, 32) está adaptado para proporcionar dicha información en una señalización fuera de banda.
19. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, en el que dicho dispositivo de estación base (20, 22) está adaptado para asignar dicha prioridad de asignación colocando dicho paquete de datos ya sea en un
- 40 búfer de retransmisión o en un búfer de primera-transmisión, en base a dicha información proporcionada.
20. Un sistema según la reivindicación 19, en el que dicho dispositivo de estación base (20, 22) está dispuesto para planificar paquetes de datos de dicho búfer de primera-transmisión después de que todos los paquetes de datos de dicho búfer de retransmisión hayan sido planificados.
- 45 21. Un producto de programa informático, que comprende rutinas de software, que cuando son ejecutadas por un ordenador asociado con un dispositivo de estación base, proveen el dispositivo de estación base con medios de programa informático para:
- 50 recibir de un dispositivo controlador de red (30, 32) un paquete de datos de control de enlace de radio que comprende una información que indica un estado de retransmisión, en el que dicha información de estado de retransmisión es recibida con cada paquete de datos de control de enlace de radio de una trama de datos; y
- asignar una prioridad de planificación al paquete de datos de control de enlace de radio en base a la información de
- 55 estado de retransmisión, en el que dichos medios de programa informático para la asignación comprenden medios

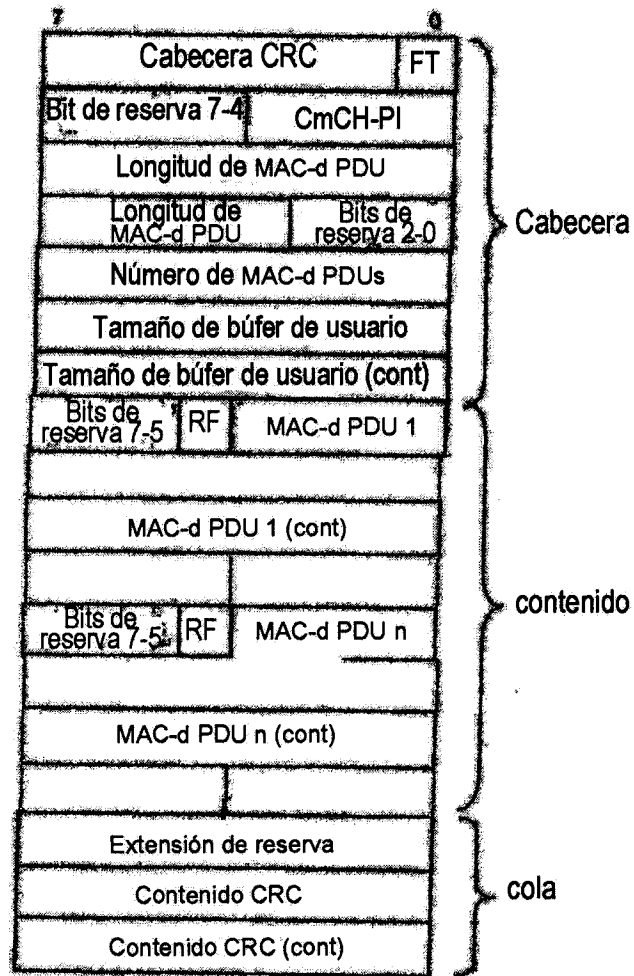
de programa informático para colocar el paquete de datos de control de enlace de radio en una posición delantera en una cola de dicho dispositivo si la información proporcionada indica una retransmisión;

en el que dicha información es proporcionada como una información de indicador (RF) en una parte de contenido de  
5 una trama de datos que comprende dicho paquete de datos; y

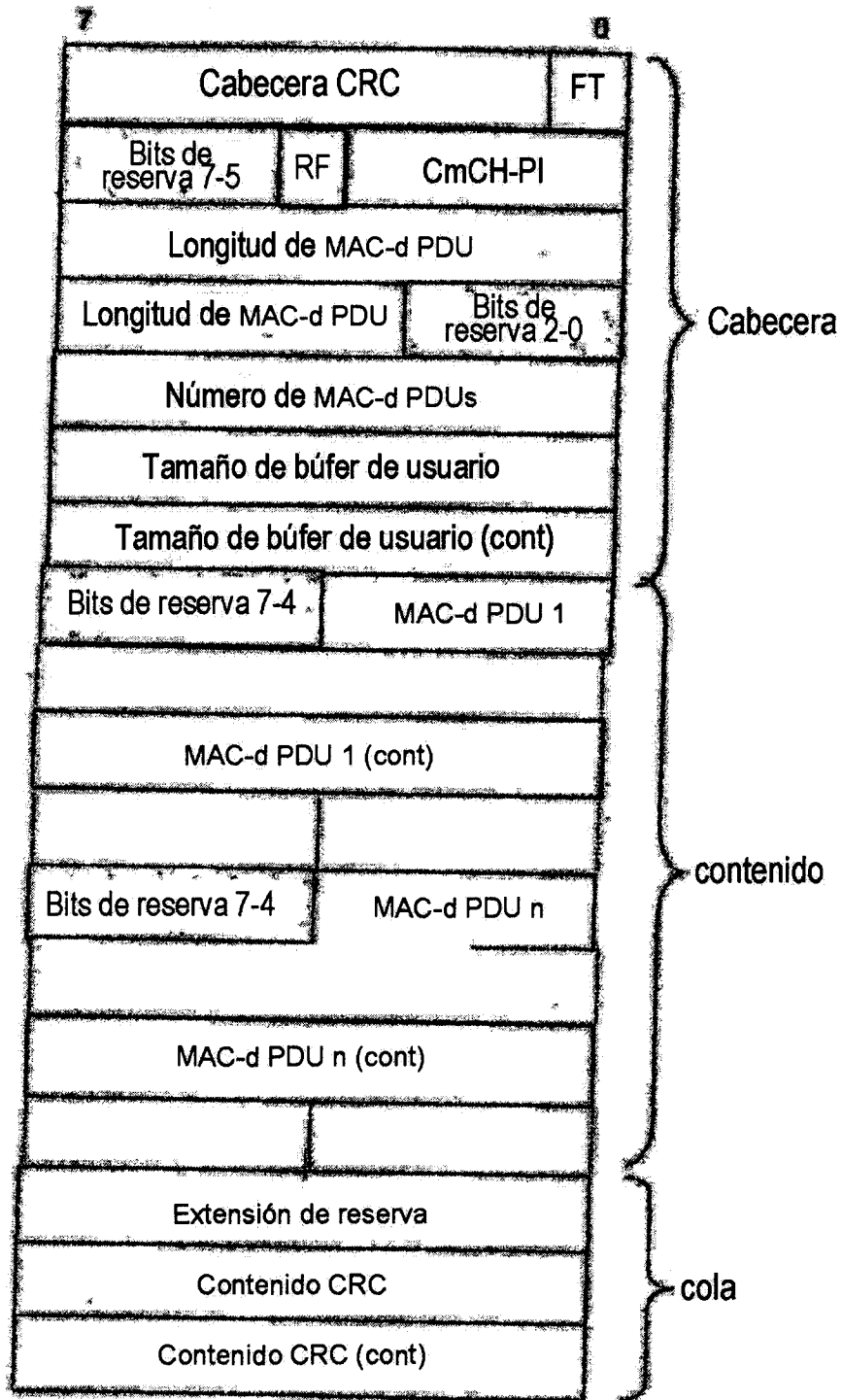
en el que dicha información de indicador (RF) está asignada a dicho paquete de datos.



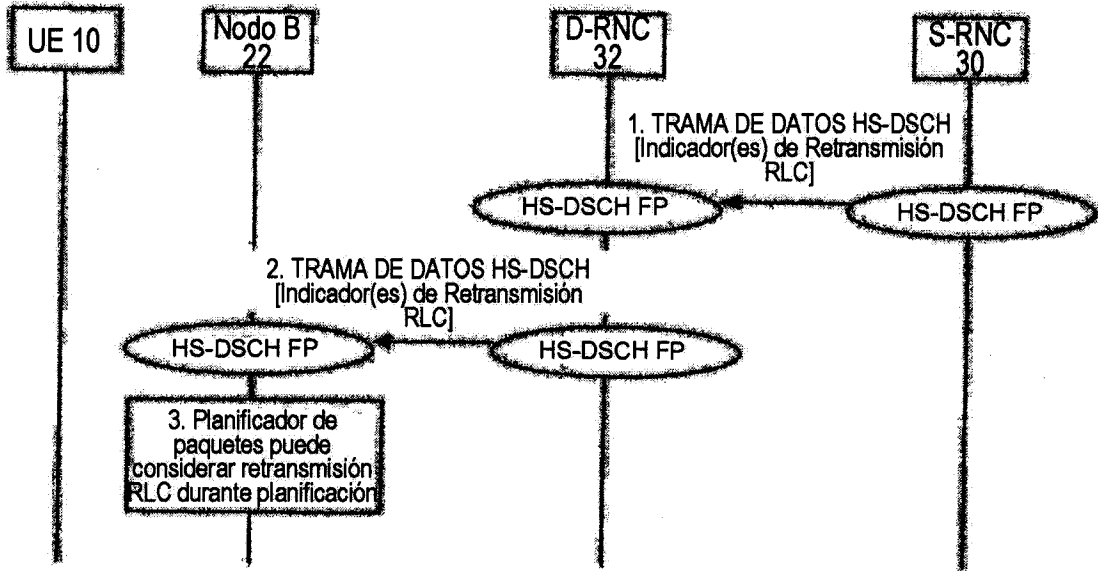
**Fig. 1**



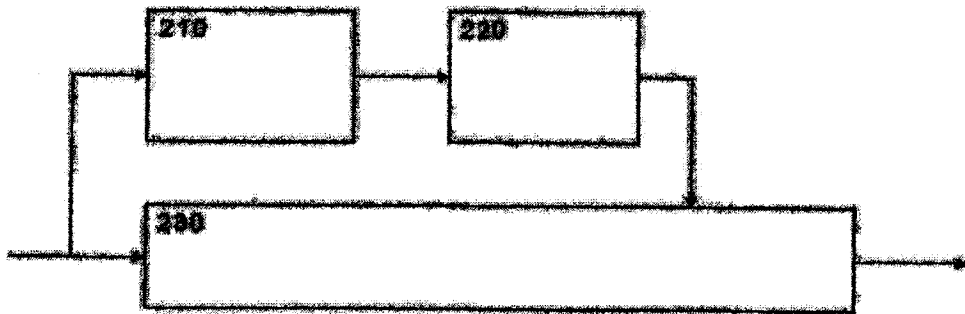
**Fig. 2**



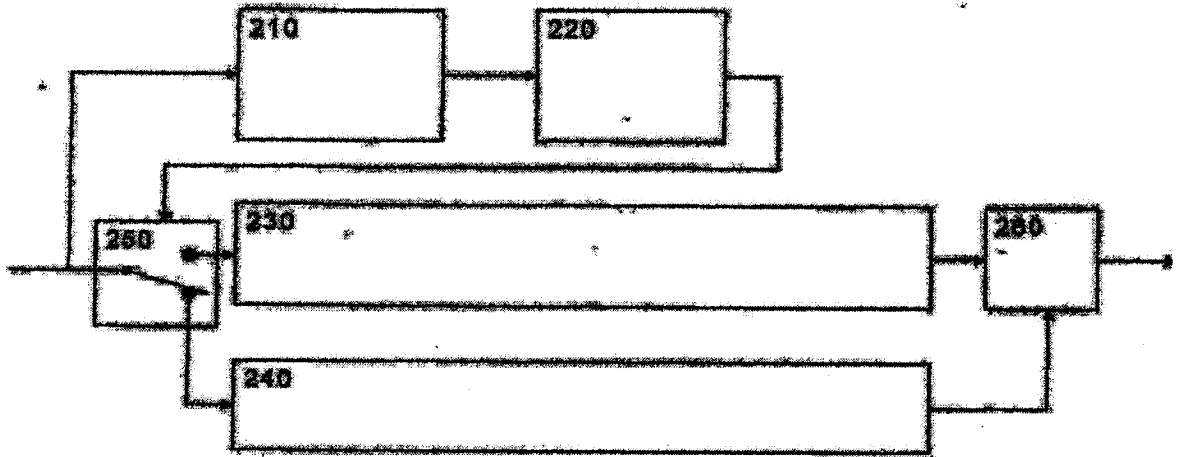
**Fig. 3**



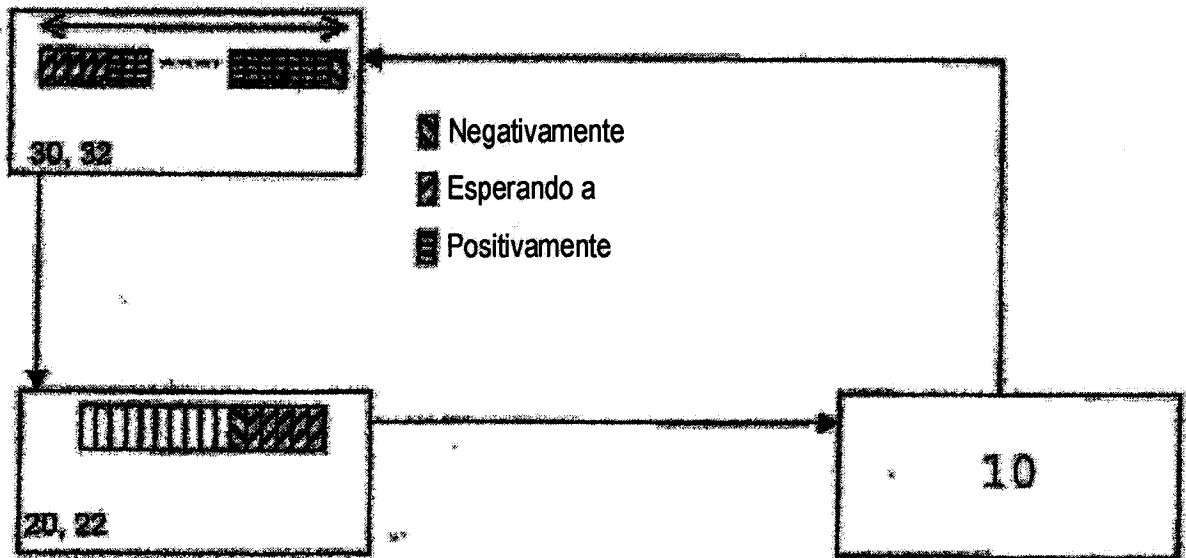
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**