



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 077**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)
H04Q 7/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01274878 .6**
86 Fecha de presentación : **04.12.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1452055**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2004**

54

Título: **Gestión de los recursos de radiocomunicaciones basada en el número de puerto para datos por paquetes.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73

Titular/es: **Nokia Siemens Networks Oy
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72

Inventor/es: **Kola, Tero;
Wigard, Jeroen y
Sillasto, Eero**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 287 077 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

Gestión de los recursos de radiocomunicaciones basada en el número de puerto para datos por paquetes.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a las telecomunicaciones. En particular, la presente invención se refiere a un método novedoso y mejorado para proporcionar una gestión de los recursos de radiocomunicaciones basada en el número de puerto para datos por paquetes en un sistema de radiocomunicaciones.

10 Antecedentes de la invención

En los últimos años, los sistemas de radiocomunicaciones tales como las redes móviles han comenzado a proporcionar para los usuarios, además de servicios por conmutación de circuitos, servicios de datos por paquetes. Típicamente, un servicio de datos por paquetes es un servicio en el cual se transmiten símbolos de información dentro de paquetes de datos. El tamaño y la longitud de los paquetes de datos pueden variar. Típicamente, los símbolos de información se transportan por medio de lo que con frecuencia se conoce como portadores de datos por paquetes. La velocidad de transmisión de un portador queda definida por un parámetro al que se hace referencia como velocidad binaria. Más particularmente, la velocidad binaria define la velocidad binaria asignada para un usuario de los servicios de datos por paquetes. Por ejemplo, en los sistemas basados en el WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) se pueden usar valores de velocidad binaria tales como 16, 32, 64, 128 y 384 kbits.

El tráfico de datos por paquetes puede incluir varios tipos de datos, tales como mensajes cortos o correos electrónicos solamente de texto, transmisión de documentos grandes en segundo plano, y navegación interactiva de la Malla Multimedia Mundial (WWW). Para proporcionar un ejemplo sobre el tráfico de datos por paquetes, en el presente documento se describe brevemente un modelo de datos por paquetes ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones). Una sesión del servicio por paquetes puede contener una o varias llamadas de paquetes dependiendo de la aplicación. La llamada de datos por paquetes también se puede basar en un servicio de datos por paquetes en tiempo no real (NRT). Durante una llamada de paquetes se pueden generar varios paquetes, lo cual significa que la llamada por paquetes constituye típicamente una secuencia en ráfagas de paquetes. Para proporcionar un ejemplo, en una sesión de navegación web, una llamada por paquetes se corresponde con la descarga de una parte del documento (página WWW). Además, cada llamada por paquetes se puede dividir en paquetes. Después de que el terminal de usuario haya recibido completamente el documento, el usuario puede consumir algo de tiempo estudiando la información que acaba de recibir antes de realizar alguna acción adicional tal como la solicitud de más datos. De este modo, la característica de transmisión en ráfagas del tráfico puede ser muy acusada y puede resultar difícil predecir la cantidad de tráfico.

Los servicios por paquetes en tiempo no real a través de una interfaz aérea son diferentes con respecto a los servicios en tiempo real (RT) (es decir, servicios por conmutación de circuitos) a través de una interfaz aérea. En primer lugar, tal como ya se ha mencionado, los datos por paquetes se producen en ráfagas. La velocidad binaria requerida puede cambiar rápidamente desde cero a unos cientos de kilobits por segundo. Los datos por paquetes toleran unos tiempos de retardo mayores que los servicios por conmutación de circuitos. Por esta razón, el tráfico de datos por paquetes se puede controlar más fácilmente desde el punto de vista de una red de acceso de radiocomunicaciones. Por ejemplo, en los servicios interactivos un usuario debe obtener recursos en un tiempo razonable, pero en los servicios del tipo en segundo plano los datos se pueden transmitir cuando se pueda asignar una capacidad libre de la interfaz de radiocomunicaciones para la transmisión. Además de los servicios de tiempo no real, también es posible transmitir servicios en tiempo real, por ejemplo, clases QoS UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales; Calidad de Servicio) tales como la transmisión de datos de la clase conversacional (conversaciones telefónicas, vídeo) y de la clase de flujo continuo (flujo continuo de multimedia) a través de redes por paquetes. Uno de los ejemplos del tráfico de datos por paquetes en tiempo real es la transmisión de voz sobre IP (Protocolo de Internet), es decir, las denominadas llamadas por Internet. Con frecuencia, a las clases QoS NRT se les hace referencia como clases Interactiva (por ejemplo, navegación web, juegos) y de segundo plano (por ejemplo, descarga de correos electrónicos).

La funcionalidad utilizada para llenar cualquier capacidad “vacía” de la que puedan disponer los portadores de datos por paquetes se conoce comúnmente como planificación de los paquetes. La expresión capacidad vacía hace referencia a la capacidad potencial no usada en ese momento, por ejemplo, por el tráfico de señalización, voz o datos por conmutación de circuitos. En otras palabras, la planificación de los paquetes intenta hallar cualquier capacidad potencial que quede de la red para los datos por paquetes. Más particularmente, la función de la planificación de los paquetes es asignar, modificar y liberar velocidades binarias para los usuarios de los servicios de datos por paquetes en los canales de transporte basándose en parámetros predefinidos específicos.

De este modo, un planificador de paquetes es una entidad funcional de un sistema de radiocomunicaciones que asigna recursos de radiocomunicaciones para usuarios de datos por paquetes por conmutación de paquetes basándose en el mejor esfuerzo. Típicamente, un planificador de paquetes forma parte de la funcionalidad de gestión de los recursos de radiocomunicaciones. Un planificador de paquetes asigna recursos de radiocomunicaciones bajo demanda, lo cual significa que los recursos se reservan únicamente cuando hay datos a transmitir.

Los planificadores de paquetes de la técnica anterior seleccionan un canal de transporte y una velocidad binaria adecuados para los usuarios por conmutación de paquetes según las asignaciones, la carga del sistema, el rendimiento de radiocomunicaciones de los diferentes canales de transporte, la carga de los canales comunes y los volúmenes de tráfico de los canales de transporte que existan en ese momento. Cuando se envían los datos y se produce una inactividad, se liberan recursos si la inactividad dura un cierto periodo de tiempo determinado por un temporizador de inactividad. En un sistema basado en el WCDMA, los canales de transporte aplicables para la transferencia de datos por paquetes son el Canal de Transporte Dedicado (DCH) en la dirección del enlace ascendente y del enlace descendente, el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) en la dirección del enlace ascendente, el Canal de Acceso Directo (FACH) en la dirección del enlace descendente, el Canal Común de Paquetes (CPCH) en la dirección del enlace ascendente, y el Canal Compartido de Enlace Descendente (DSCH) en la dirección del enlace descendente.

El documento WO 01/31938 A2 describe un método para la asignación dinámica de recursos en un sistema digital de radiocomunicaciones (por ejemplo, el UMTS) usando un administrador de recursos.

En la planificación de los paquetes según la técnica anterior, la selección del tipo de canal y la asignación de la velocidad binaria son problemáticas debido a que la naturaleza de los datos es desconocida. Por esta razón, también resulta complicada la definición de las longitudes de los temporizadores de inactividad. Como las diferentes aplicaciones tienen características diferentes de secuencias de señalización, tamaños de los paquetes y distribuciones estadísticas de las cantidades de datos, esta situación hace que el tráfico de datos por paquetes resulte más predecible si se puede realizar la asociación a la aplicación (es decir, el número de puerto TCP/UDP (Protocolo de Control de Transmisión, Protocolo de Datagrama de Usuario)) y las características típicas de esa aplicación.

De este modo, existe la necesidad de una solución que mejore el rendimiento de la gestión de los recursos de radiocomunicaciones en general y de los planificadores de paquetes en particular al conseguir que sea posible la realización de dicha asociación con la aplicación y las características típicas de esa aplicación.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un método y a un sistema para gestionar recursos de radiocomunicaciones para datos por paquetes en un sistema de radiocomunicaciones. Se reciben datos por paquetes que se van a transmitir. Los datos por paquetes están compuestos por un tráfico por conmutación de paquetes el cual puede comprender varios tipos de servicios, tales como navegación web, WAP (Protocolo de Aplicación Inalámbrica), SMS (Servicio de Mensajes Cortos), MMS (Servicio de Mensajería Multimedia), servicios de flujo continuo y correo electrónico. Se gestionan los recursos de radiocomunicaciones para dichos datos por paquetes que se van a transmitir.

En la técnica, la expresión gestión de recursos de radiocomunicaciones hace referencia a funcionalidades responsables de la utilización de los recursos de las interfaces aéreas. En la técnica, la gestión de los recursos de radiocomunicaciones se divide típicamente en funcionalidades de traspasos, control de potencia, control de admisión, control de carga y planificación de los paquetes.

Según la invención, la gestión de los recursos de radiocomunicaciones comprende la recuperación del número de puerto de origen del protocolo de la capa de transporte a partir de los datos por paquetes que se van a transmitir. El protocolo de la capa de transporte es una expresión conocida comúnmente en la técnica que hace referencia a un protocolo de telecomunicaciones que proporciona funciones definidas como funciones de la capa de transporte en el modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos). La capa de transporte es la cuarta capa del modelo OSI, y sus funciones comprenden la gestión del control de extremo-a-extremo (por ejemplo, determinar si han llegado todos los paquetes de datos), la comprobación de errores y el garantizar una transferencia completa de los datos. Entre los ejemplos de los protocolos de la capa de transporte se encuentran el protocolo TCP (Protocolo de Control de Transmisión) y el protocolo UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario). Los números de los puertos de origen se usan para identificar las aplicaciones emisoras. Además, según la invención, la gestión de los recursos de radiocomunicaciones comprende la generación de modelos estadísticos de tráfico específicos de cada número de puerto, asociados a varios números de puerto del protocolo de la capa de transporte. Para cada número de puerto, se pueden recoger datos estadísticos de, por ejemplo, el tamaño de los paquetes, el comportamiento de la aplicación y del protocolo de transporte, la cantidad total de datos de usuario descargados y la cantidad total de datos de usuario cargados. De este modo, se puede determinar con una cierta probabilidad cuál es el servicio usado y al mismo tiempo cuál es el comportamiento de dicho servicio durante la descarga y carga cuando se conoce el número de puerto. Preferentemente, los modelos estadísticos se generan una vez mientras se inicia el sistema después de lo cual se utilizan repetidamente los mismos modelos. No obstante, los modelos también pueden volver a generarse en parte o en su totalidad a intervalos predeterminados o en paralelo con la ejecución de la gestión de los recursos de radiocomunicaciones. Además, según la invención, la gestión de los recursos de radiocomunicaciones comprende la asignación de recursos de radiocomunicaciones para los datos por paquetes que se van a transmitir basándose en el número de puerto recuperado y el su modelo estadístico asociado.

En una de las formas de realización de la invención, la asignación de recursos de radiocomunicaciones comprende además por lo menos uno de los siguientes elementos: planificación de paquetes, gestión de los valores de configuración del control de potencia para los datos por paquetes que se van a transmitir, gestión de traspasos, control de los temporizadores de liberación, control de la carga del sistema de radiocomunicaciones, y control de admisión.

ES 2 287 077 T3

Si el sistema de radiocomunicaciones tiene una carga elevada y los modelos estadísticos indican que los datos por paquetes necesitan únicamente una cantidad reducida de capacidad, el control de admisión acepta los datos por paquetes que se van a transmitir. Si los modelos estadísticos muestran que la conexión necesita normalmente una gran cantidad de capacidad, la conexión se rechaza. El control de la carga del sistema de radiocomunicaciones hace referencia al control de la carga bien de una célula o bien de múltiples células.

En una de las formas de realización de la invención, el sistema de radiocomunicaciones comprende uno o más canales de transporte dedicados y uno o más canales de transporte compartidos y/o comunes. La expresión canal de transporte se usa para hacer referencia tanto a canales dedicados como a canales compartidos/comunes. La expresión canal de transporte dedicado hace referencia a un tipo de canal de transporte usado para transmitir paquetes de datos de un servicio de una sola vez. La expresión canal de transporte compartido o común hace referencia a un tipo de canal de transporte usado para transmitir paquetes de datos de varios servicios simultáneamente.

En una de las formas de realización de la invención, la asignación de recursos de radiocomunicaciones comprende además la selección de un canal de transporte adecuado para ser usado en la transmisión de los datos basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado. En una de las formas de realización de la invención, la generación de los modelos estadísticos y la selección de los canales de transporte se ejecutan en paralelo.

En una de las formas de realización de la invención, se selecciona una velocidad binaria adecuada para el canal de transporte seleccionado basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

En una de las formas de realización de la invención, la generación de modelos estadísticos específicos de cada número de puerto comprende además el análisis de características del tráfico, y subsiguientemente la construcción de los modelos estadísticos específicos de cada número de puerto basándose en las características analizadas del tráfico.

En una de las formas de realización de la invención, se construye por lo menos un modelo estadístico general del tráfico. El término general en este contexto hace referencia a no especificidad con respecto al número de puerto.

En una de las formas de realización de la invención, las características del tráfico comprenden número y tamaño de paquetes pequeños en el inicio. Dichos paquetes pequeños se intercambian típicamente en el inicio de una conexión para establecer un servicio. Las características comprenden además número y tamaño de paquetes pequeños al final, ya que típicamente también se intercambian algunos paquetes pequeños al final de una conexión. Las características comprenden además número y tamaño de llamadas por paquetes, y tiempo de inactividad, lo cual hace referencia al tiempo entre las llamadas por paquetes. Por ejemplo, en el contexto de la navegación web, el tiempo de inactividad puede ser el tiempo que consume el usuario leyendo un documento recibido.

En una de las formas de realización de la invención, se selecciona un canal de transporte compartido o común para datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico con ráfagas.

En una de las formas de realización de la invención, se selecciona un canal de transporte dedicado para datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico estable y/o duradero. Además, en una de las formas de realización de la invención, el canal de transporte compartido y/o común se asigna a los datos por paquetes asociados a los números de puerto que no requieren las ventajas del traspaso uniforme para cumplir los requisitos QoS del tráfico. De este modo, se ahorra para otro tráfico la capacidad de las otras estaciones base y de interfaces de red de transporte asociadas habitualmente al traspaso uniforme. Esto es debido a que en las redes de acceso de radiocomunicaciones tales como la UTRAN basada en el WCDMA, el canal DCH es el único canal de transporte que soporta el traspaso uniforme.

En una de las formas de realización de la invención, en la etapa de selección del canal de transporte se tienen en cuenta los parámetros de gestión de los recursos de radiocomunicaciones. Los parámetros de gestión de los recursos de radiocomunicaciones comprenden por lo menos uno de los siguientes: la carga de la célula actual, la carga de los diferentes canales de transporte, la carga de células vecinas y la carga de sistemas diferentes (GSM, WLAN, UTRAN, GERAN, RAN IP) en el caso de sistemas multi-radiocomunicaciones).

En una de las formas de realización de la invención, el sistema de radiocomunicaciones se basa en el WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha). Entre los ejemplos de sistemas de radiocomunicaciones basados en el WCDMA se encuentran los Sistemas de Telecomunicaciones Móviles de Tercera Generación tales como el sistema UMTS (Servicios de Telecomunicaciones Móviles Universales). En esta forma de realización de la invención, los canales dedicados pueden comprender un canal DCH (Canal de Transporte Dedicado). Debería indicarse que las expresiones canales DCH y Canal de Transporte Dedicado se usan para hacer referencia específicamente a un canal DCH de un sistema WCDMA, mientras que las expresiones canal dedicado y canal de transporte dedicado se usan para hacer referencia a canales de transporte dedicados en general. Además, en esta forma de realización de la invención, los canales compartidos y/o comunes pueden comprender canales RACH (Canal de Acceso Aleatorio), FACH (Canal de Acceso Directo), CPCH (Canal Común de Paquetes) y/o DSCH (Canal Compartido de Enlace Descendente).

En una de las formas de realización de la invención, el protocolo de la capa de transporte es el protocolo TCP (Protocolo de Control de Transmisión). Los números de puerto TCP se usan para diferenciar entre los múltiples programas ejecutados en un único terminal de origen/destino en la técnica.

En una de las formas de realización de la invención, el protocolo de la capa de transporte es el protocolo UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario). Los números de puerto UDP se usan para diferenciar entre los múltiples programas ejecutados en un único terminal de origen/destino en la técnica. Además, se pueden identificar algunos protocolos de nivel superior a partir de los números de puerto y la generación de modelos estadísticos puede estar dispuesta para utilizar esa información. Uno de los ejemplos de estos protocolos de nivel superior es el Protocolo de Transacción Inalámbrica (WTP) del WAP.

En una de las formas de realización de la invención, las características usadas en la construcción de los modelos estadísticos comprenden además la presencia de un inicio lento TCP, ya que el mismo tiene un impacto sobre la distribución de los paquetes.

En una de las formas de realización de la invención, el número de puerto del protocolo de la capa de transporte se recupera utilizando un algoritmo de compresión de encabezamientos del protocolo de la capa de transporte realizado por la capa PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes) de la Capa 2 WCDMA para procesar los encabezamientos del protocolo de la capa de transporte y subsiguientemente recuperar los números de puerto a partir de los encabezamientos. En la técnica son conocidos los algoritmos de compresión de encabezamientos, tales como el especificado en la RFC 2507 del IETF (Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet), que examinan todos los campos de los encabezamientos TCP/UDP e IP y envían únicamente la delta de los encabezamientos, es decir, aquellos campos que cambian en cada encabezamiento (por ejemplo, la suma de comprobación). De este modo, como el protocolo PDCP procesa encabezamientos TCP/UDP/IP mientras ejecuta el algoritmo de compresión de encabezamientos, se puede extraer el campo "Puerto de origen" y el mismo se puede entregar, por ejemplo, al módulo de gestión de recursos de radiocomunicaciones el cual procesa adicionalmente el número de puerto y lo asocia a los modelos de tráfico estadísticos.

La gestión de los recursos de radiocomunicaciones prevé la consecución de los requisitos necesarios de la Calidad de Servicio (QoS), y asigna los recursos del sistema o la red o la célula que pueden cumplir dichos requisitos QoS.

En una de las formas de realización de la invención, los recursos de radiocomunicaciones se asignan a partir de la capa de red (es decir, microcélula, macrocélula, picocélula) más adecuada para los datos por paquetes que se van a transmitir.

En una de las formas de realización de la invención, la asignación de recursos de radiocomunicaciones comprende la gestión de traspasos. Los modelos estadísticos para diferentes números de puerto se tienen en cuenta mientras se está tomando la decisión del traspaso. Si los modelos estadísticos muestran que hay todavía muchos más paquetes de datos a enviar a través de la interfaz aérea y existe la necesidad de un traspaso, el sistema ejecuta el traspaso. No obstante, si la cantidad de datos a enviar es pequeña según los modelos estadísticos, el traspaso no se ejecuta. Por ejemplo, si los modelos estadísticos indican que el tráfico o la llamada por paquetes proveniente de un número de puerto específico tiene un tamaño típico de x bytes y existe la necesidad de realizar un traspaso (reubicación o anclaje) después de que se hayan enviado $x-100$ bytes, el sistema de gestión de los recursos de radiocomunicaciones de la invención decide no realizar el traspaso si el mismo provocase un deterioro de la calidad. Esto es debido a que el sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones sabe que solamente queda una pequeña cantidad de datos por enviar.

En una de las formas de realización de la invención, el traspaso se realiza entre estaciones base diferentes. En un entorno de multi-radiocomunicaciones, los traspasos se realizan a otras redes o sistemas tales como redes de acceso de radiocomunicaciones basadas en el GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), el CDMA (Acceso Múltiple por División de Código), el Bluetooth, o la WLAN (Red de Área Local Inalámbrica).

La invención mejora el rendimiento de la gestión de los recursos de radiocomunicaciones haciendo posible que se realice la asociación con la aplicación y las características típicas de esa aplicación. Además, la invención reduce la tara innecesaria y perjudicial de la señalización de asignación de canales. Además, la invención incrementa la eficacia de la gestión de los recursos de radiocomunicaciones ya que se reservan inútilmente menos recursos. Además, la invención incrementa la eficacia de la gestión de los recursos de radiocomunicaciones ya que la asignación de recursos tiene en cuenta necesidades específicas de cada aplicación, y por lo tanto la velocidad binaria asignada ya no es demasiado alta o demasiado reducida tal como es frecuente en la técnica anterior. Además, unos recursos mejor asignados proporcionan típicamente una mejor sensación de servicio para el usuario final. Además, la invención prohíbe los traspasos a redes de radiocomunicaciones inadecuadas, tales como desde una red UTRAN (Red de Acceso de Radiocomunicaciones Terrestre UMTS) a una red GPRS (Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes) o GERAN (Red de Acceso de Radiocomunicaciones GSM/EDGE) lo cual típicamente reduciría demasiado la velocidad binaria.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, los cuales se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y constituyen una parte de la presente memoria, ilustran formas de realización de la invención y junto con la descripción ayudan a explicar los principios de la invención. En los dibujos:

la Fig. 1 es un diagrama de flujo que ilustra un método según una de las formas de realización de la presente invención,

la Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema según una de las formas de realización de la presente invención,

la Fig. 3 ilustra adicionalmente varias características del tráfico por conmutación de paquetes, y

la Fig. 4 ilustra adicionalmente varios protocolos utilizados en un sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones según la invención.

Descripción detallada de la invención

A continuación se hará referencia detalladamente a las formas de realización de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

La Figura 1 ilustra un método para la gestión de los recursos de radiocomunicaciones para datos por paquetes de tiempo no real o tiempo real en un sistema de radiocomunicaciones. En la forma de realización de la invención dada a conocer en la Figura 1, se analiza el tráfico asociado a diversos números de puerto del protocolo de la capa de transporte, fase 10. A continuación, se construyen modelos estadísticos específicos de cada número de puerto para el tráfico analizado basándose en las características del tráfico, fase 11. Las características del tráfico comprenden número y tamaño de paquetes pequeños en el inicio, número y tamaño de paquetes pequeños al final, número y tamaño de llamadas por paquetes, periodo de inactividad, y la presencia de un inicio lento TCP. Se construye también por lo menos un modelo estadístico general para el tráfico, fase 12. A continuación, en la fase 13, se reciben datos por paquetes que se van a transmitir. Se recupera el número de puerto de origen del protocolo de la capa de transporte a partir de los datos por paquetes que se van a transmitir, fase 14. Se asignan recursos de radiocomunicaciones basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado, fase 15.

Debería indicarse que las fases 10 a 15 también se pueden producir en paralelo y que los modelos estadísticos se pueden ajustar dinámicamente. Debería indicarse además que en la fase 15 se tienen en cuenta preferentemente otros parámetros de la gestión de los recursos de radiocomunicaciones. Esto significa que mientras se selecciona el canal de transporte, como modelos estadísticos también se pueden tener en cuenta la carga o la situación de congestión de la célula correspondiente y los diferentes tipos de canales de la célula. Por ejemplo, si los canales dedicados están muy congestionados y los canales de transporte compartidos/comunes disponen de capacidad libre, el algoritmo favorece a los canales de transporte compartidos/comunes.

La Figura 2 ilustra un sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones para datos por conmutación de paquetes en un sistema de radiocomunicaciones WCDMA que comprende un canal de transporte dedicado DCH1 y canales de transporte compartidos y/o comunes SCH1 y SCH2. El sistema de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 es un sistema basado en el WCDMA, y por lo tanto el canal dedicado es un canal DCH y los canales compartidos y comunes son canales RACH, FACH, CPCH y/o DSCH. El sistema de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 comprende además una pluralidad de estaciones móviles MS1, MS2 y MS3. Debería observarse que en ocasiones, a una estación móvil en un sistema WCDMA se le puede hacer referencia como equipo de usuario. El sistema de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 comprende además una estación transceptora base (o Estación Base) BTS. Debería observarse que en ocasiones, a una estación transceptora base en un sistema WCDMA se le puede hacer referencia como nodo B. El sistema de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 está conectado además a un centro de conmutación móvil MSC o SGSN (Nodo de Soporte de Servicio GPRS, no mostrado en la figura) el cual pertenece a la red central. Las estaciones móviles, la estación transceptora base y el centro de conmutación móvil, sus interconexiones y funciones son conocidos en la técnica, y por lo tanto no se describen adicionalmente en el presente documento.

El sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 comprende un administrador de recursos de radiocomunicaciones RRM para gestionar recursos de radiocomunicaciones para los datos por paquetes recibidos a transmitir. El administrador de recursos de radiocomunicaciones comprende además un recuperador de números de puerto PNR para recuperar el número de puerto de origen del protocolo de la capa de transporte a partir de los datos por paquetes que se van a transmitir. El administrador de recursos de radiocomunicaciones comprende además un generador de modelos MG para generar modelos estadísticos de tráfico específicos de cada número de puerto, asociados a varios números de puerto del protocolo de la capa de transporte. El administrador de recursos de radiocomunicaciones comprende además un asignador de recursos de radiocomunicaciones RRA para asignar recursos de radiocomunicaciones para los datos por paquetes que se van a transmitir basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado. El asignador de recursos de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 comprende además un selector de canales CS para seleccionar un canal de transporte adecuado para ser usado en la transmisión de los datos basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado. El protocolo de la capa de transporte usado por el sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 es el protocolo TCP. Alternativamente, el protocolo de la capa de transporte usado por el sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 puede ser el protocolo UDP o algún otro protocolo de la capa de transporte.

El asignador de recursos de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 comprende además medios M para por lo menos una de las siguientes funciones: planificación de paquetes, gestión de valores de configuración del control de potencia para los datos por paquetes que se van a transmitir, gestión de trasposos, control de los temporizadores de liberación, control de la carga del sistema de radiocomunicaciones, y control de admisión.

ES 2 287 077 T3

El administrador de recursos de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 2 comprende además un asignador de velocidades binarias BRA para asignar una velocidad binaria adecuada para el canal de transporte asignado basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

5 El generador de modelos ilustrado en la Figura 2 comprende además un analizador de tráfico TA para analizar características del tráfico, y un módulo constructor de modelos MB para construir los modelos estadísticos específicos de cada número de puerto basándose en las características analizadas del tráfico. El generador de modelos ilustrado en la Figura 2 comprende además un módulo constructor de modelos GMB general para construir por lo menos un modelo estadístico general del tráfico. Dichas características del tráfico comprenden número y tamaño de paquetes
10 pequeños en el inicio, número y tamaño de paquetes pequeños al final, número y tamaño de llamadas por paquetes, periodo de inactividad, y la presencia de un inicio lento TCP.

El selector de canales ilustrado en la Figura 2 comprende además un selector de canales compartidos/comunes SCS para seleccionar un canal de transporte compartido o común para los datos por paquetes con un número de
15 puerto asociado al tráfico con ráfagas, y un selector de canales dedicados DCS para seleccionar un canal de transporte dedicado para los datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico estable.

El módulo recuperador de números de puerto ilustrado en la Figura 2 comprende además un procesador de encabezamientos HP para procesar los encabezamientos del protocolo de la capa de transporte utilizando una compresión de encabezamientos del protocolo de la capa de transporte realizada por la capa PDCP del WCDMA L2 con vistas a recuperar a partir de los encabezamientos el número de puerto del protocolo de la capa de transporte. Los elementos PNR, HP, BRA, CS, SCS, DCS, MG, TA, MB y GMB se pueden implementar con software o hardware o una combinación de los mismos. En la forma de realización de la invención dada a conocer en la Figura 2, la entidad administradora de recursos de Radiocomunicaciones (RRM) está ubicada en el Controlador de Red de Radiocomunicaciones (RNC).
20 Los elementos del RRM también pueden estar ubicados en posiciones separadas con respecto al RNC. En una de las formas de realización de la invención, el RRM está ubicado en la BTS, lo cual constituye la implementación preferida en la RAN IP (Red de Acceso de Radiocomunicaciones basada en IP).

La Figura 3 ilustra varias características del tráfico por conmutación de paquetes utilizado en la construcción de
30 los modelos estadísticos específicos de cada número de puerto por medio de un módulo constructor de modelos tal como el ilustrado en la Figura 2. El tráfico ilustrado en la Figura 3 es un tráfico por conmutación de paquetes que comprende paquetes de datos TCP. Normalmente se conoce el uso de paquetes TCP para transportar datos relacionados, por ejemplo, con servicios tales como el HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto), el FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos), Telnet, el SMTP (Protocolo Simple de Transferencia de Correo) y el IAMP (Protocolo de Acceso a Mensajes de Internet). Un número de puerto de origen transmitido en el encabezamiento de un paquete TCP
35 indica datos referentes a qué servicio transporta un paquete TCP determinado. En la Figura 3 se ilustran dos conexiones consecutivas. Tal como se ilustra en la Figura 3, en el inicio de una conexión, a lo que en ocasiones también se hace referencia como fase de inicio, se intercambian algunos mensajes pequeños con vistas a establecer la conexión (conexión TCP en el ejemplo de la figura 3) o servicio a transportar. En algunas formas de realización de la invención, los servicios se establecen en la capa de aplicación lo cual significa que se envían paquetes de datos pequeños antes de que se pueda usar el servicio de la capa de aplicación. Al final de una conexión, a lo que en ocasiones también se hace referencia como fase final, se intercambian además algunos mensajes pequeños. Al número y al tamaño de las llamadas por paquetes se les hace referencia también en ocasiones como tamaño de distribución, tal como se ilustra en la Figura 3. La expresión inicio lento TCP hace referencia a un fenómeno típico de las llamadas por paquetes TCP,
40 en las cuales el tamaño de las llamadas por paquete es relativamente pequeño en el comienzo y se incrementa hacia el final, tal como se ilustra en la Figura 3.

El tráfico por conmutación de paquetes también puede comprender paquetes de datos UDP. El tráfico que usa el UDP como protocolo de transporte comprende por ejemplo tráfico WAP (Protocolo de Aplicación Inalámbrica) y
50 SNMP (Protocolo Simple de Gestión de la Red).

Estas características ilustradas en la Figura 3 varían típicamente según el servicio que se esté transportando. De este modo, si se analiza el tráfico y se construyen modelos estadísticos específicos de cada número de puerto basándose en el análisis, resulta posible determinar con una cierta probabilidad cuál es el servicio usado y cuál es el comportamiento de ese servicio durante la carga y la descarga, cuando se conoce el número de puerto asociado a ese servicio. Las diferentes características significan también que el tráfico se debería colocar en un canal de transporte según sus características. Un tráfico con una carga muy elevada de ráfagas, por ejemplo, una transacción WAP que haga uso del protocolo WTP, se debería colocar preferentemente sobre el canal DSCH en un sistema WCDMA, mientras que un tráfico duradero y más estable, por ejemplo, una descarga grande de correo electrónico, puede que funcione mejor
60 cuando se coloque sobre un canal DCH en un sistema WCDMA. Cabe señalar que el tráfico estable también puede presentar una fase de establecimiento con ráfagas. Preferentemente, los modelos estadísticos generados tienen en cuenta dicha situación asignando canales compartidos o comunes al tráfico de establecimiento con ráfagas y asignando un canal dedicado a los datos por paquetes cuando el tráfico se ha estabilizado algo más. Uno de los ejemplos de este tipo de tráfico es la descarga de correo electrónico. El establecimiento de la sesión de correo electrónico puede tener una alta carga de ráfagas y la descarga de correo electrónico después del establecimiento puede ser muy estable. Por otro lado, los servicios SMS y los mensajes de control en el inicio de una conexión se deberían colocar preferentemente sobre canales comunes en el caso de que los parámetros de gestión de los recursos de radiocomunicaciones lo permitan, es decir, si existe capacidad suficiente en los canales comunes.
65

La Figura 4 ilustra varios protocolos y funciones utilizados en un sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones según la invención y un sistema de radiocomunicaciones en el cual se implementa el mismo. El sistema de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 4 es una red UMTS basada en el WCDMA. La Figura 4 ilustra además una forma de realización que muestra cómo implementar una función de planificación de paquetes según la invención en relación con pilas de protocolos ya existentes en el sistema. En la Figura 4, se ilustra un Equipo de Usuario UE, una Red de Acceso de Radiocomunicaciones RAN y un Servidor, así como sus pilas de protocolos respectivas. El Equipo de Usuario es equivalente a la estación móvil ilustrada en la Figura 2. La Red de Acceso de Radiocomunicaciones es equivalente a la combinación del Controlador de Red de Radiocomunicaciones (RNC) y la Estación Transceptora Base (BTS) ilustrados en la Figura 2. El Servidor proporciona el otro punto extremo de una conexión de datos. Si el Equipo de Usuario se usa, por ejemplo, para la navegación web, el Servidor puede ser preferentemente el servidor WWW (Malla Multimedia Mundial) que proporciona el contenido sobre el que se esté navegando. El Servidor se comunica con la Red de Acceso de Radiocomunicaciones a través de una red IP y de la red central UMTS. Las pilas de protocolos implementadas en el Equipo de Usuario ilustrado en la Figura 4 comprenden la Capa 1 física del Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha WCDMA L1. La pila de protocolos de la Figura 4 comprende además la capa de protocolo 2 (WCDMA L2) la cual se puede dividir en varias subcapas. Estas subcapas comprenden el Control de Acceso al Medio MAC, el Control de Enlace de Radiocomunicaciones RLC y el Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes PDCP. Por encima del WCDMA L2 se encuentran el Protocolo de Internet IP sobre la capa 3, el Protocolo de Control de Transmisión TCP sobre la capa 4 y un protocolo de aplicación. Estos protocolos y sus funciones son conocidos en la técnica, y por lo tanto no se describen adicionalmente en el presente documento. Las pilas de protocolos implementadas en el Servidor ilustrado en la Figura 4 comprenden el Protocolo de Internet IP, el Protocolo de Control de Transmisión TCP y el protocolo de aplicación.

Las pilas de protocolos implementadas en la Red de Acceso de Radiocomunicaciones ilustrada en la Figura 4 comprenden el Nivel 1 del Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha WCDMA L1, la capa 2 del WCDMA (que comprende el Control de Acceso al Medio MAC, el Control de Enlace de Radiocomunicaciones RLC, y el Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes PDCP). Tal como se ilustra en la Figura 4, la función de planificación de paquetes PS según la invención se implementa preferentemente cerca de los protocolos del Nivel 2 en la Gestión de Recursos de Radiocomunicaciones RRM. La compresión de encabezamientos TCP/UDP/IP la utiliza el PDCP, tal como se ilustra en la Figura 4.

Resulta evidente para un experto en la materia que a medida que avance la tecnología, la idea básica de la invención se podrá implantar de diversas maneras. Por lo tanto, la invención y sus formas de realización no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

5 1. Método para la gestión de recursos de radiocomunicaciones para datos por paquetes en un sistema de radiocomunicaciones, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:

recibir datos por paquetes que se van que se van a transmitir, y

gestionar recursos de radiocomunicaciones para dichos datos por paquetes que se van a transmitir,

10 **caracterizado** porque la etapa de gestión de recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo las siguientes etapas:

15 recuperar a partir de los datos por paquetes que se van a transmitir el número de puerto de origen del protocolo de la capa de transporte,

generar modelos de tráfico estadísticos específicos de cada número de puerto asociados a varios números de puerto del protocolo de la capa de transporte, y

20 asignar recursos de radiocomunicaciones para los datos por paquetes que se van a transmitir basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa en la que se asignan recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo por lo menos una de las siguientes etapas:

25 planificar paquetes,

gestionar valores de configuración del control de potencia para los datos por paquetes que se van a transmitir,

30 gestionar traspasos,

controlar los temporizadores de liberación,

controlar la carga del sistema de radiocomunicaciones, y

35 control de admisión.

3. Método según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el sistema de radiocomunicaciones comprende uno o más canales de transporte dedicados y uno o más canales de transporte compartidos y/o comunes.

40 4. Método según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la etapa en la que se asignan recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo la etapa siguiente:

45 seleccionar un canal de transporte adecuado para ser usado en la transmisión de los datos basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

5. Método según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el método comprende asimismo la etapa siguiente:

50 seleccionar una velocidad binaria adecuada para el canal de transporte seleccionado basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la etapa en la que se generan modelos estadísticos específicos de cada número de puerto comprende asimismo las etapas siguientes:

55 analizar características del tráfico, y

construir los modelos estadísticos específicos de cada número de puerto basándose en las características analizadas del tráfico.

60 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el método comprende asimismo las etapas siguientes:

construir por lo menos un modelo estadístico general del tráfico.

65 8. Método según las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizado** porque las características del tráfico comprenden:

número y tamaño de paquetes pequeños en el inicio,

ES 2 287 077 T3

número y tamaño de paquetes pequeños al final,

número y tamaño de llamadas por paquetes, y

5 periodo de inactividad.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado** porque el método comprende asimismo la etapa siguiente:

10 seleccionar un canal de transporte compartido o común para datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico con ráfagas.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado** porque el método comprende asimismo la etapa siguiente:

15 seleccionar un canal de transporte dedicado para datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico estable.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizado** porque en la etapa de selección del canal de transporte se tienen en cuenta parámetros de gestión de los recursos de radiocomunicaciones.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el sistema de radiocomunicaciones se basa en el WCDMA.

25 13. Método según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los canales dedicados comprenden un canal DCH.

14. Método según las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado** porque los canales compartidos y comunes comprenden canales RACH, FACH, CPCH y DSCH.

30 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el protocolo de la capa de transporte es el protocolo TCP.

16. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el protocolo de la capa de transporte es el protocolo UDP.

35 17. Método según la reivindicación 15, **caracterizado** porque las características del tráfico comprenden asimismo la presencia de un inicio lento TCP.

40 18. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, **caracterizado** porque el número de puerto del protocolo de la capa de transporte se recupera utilizando la compresión de encabezamientos del protocolo de la capa de transporte realizada por el protocolo PDCP de la Capa 2 WCDMA para procesar los encabezamientos del protocolo de la capa de transporte y subsiguientemente recuperar a partir de los encabezamientos el número de puerto.

45 19. Sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones para datos por paquetes en un sistema de radiocomunicaciones (WCDMA), comprendiendo dicho sistema de gestión de recursos de radiocomunicaciones:

un administrador de recursos de radiocomunicaciones (RRM) para gestionar recursos de radiocomunicaciones para datos por paquetes recibidos que se van a transmitir,

50 **caracterizado** porque el administrador de recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo:

un módulo recuperador de números de puerto (PNR) para recuperar a partir de los datos por paquetes que se van a transmitir el número de puerto de origen del protocolo de la capa de transporte,

55 un generador de modelos (MG) para generar modelos estadísticos de tráfico específicos de cada número de puerto asociados a varios números de puerto del protocolo de la capa de transporte, y

60 un asignador de recursos de radiocomunicaciones (RRA) para asignar recursos de radiocomunicaciones para los datos por paquetes que se van a transmitir basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

20. Sistema según la reivindicación 19, **caracterizado** porque el asignador de recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo unos medios (M) para por lo menos una de las siguientes funciones:

65 planificación de paquetes,

gestión de valores de configuración del control de potencia para los datos por paquetes que se van a transmitir,

ES 2 287 077 T3

gestión de traspasos,

control de los temporizadores de liberación,

5 control de la carga del sistema de radiocomunicaciones, y

control de admisión.

21. Sistema según las reivindicaciones 19 ó 20, **caracterizado** porque el sistema de radiocomunicaciones comprende uno o más canales de transporte dedicados (DCH1, DCH2, ..., DCHN) y uno o más canales de transporte compartidos y/o comunes (SCH1, SCH2, ..., SCHN).

22. Sistema según la reivindicación 21, **caracterizado** porque el asignador de recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo:

15 un selector de canales (CS) para seleccionar un canal de transporte adecuado para ser usado en la transmisión de los datos basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

23. Sistema según la reivindicación 22, **caracterizado** porque el administrador de recursos de radiocomunicaciones comprende asimismo:

un asignador de velocidades binarias (BRA) para asignar una velocidad binaria adecuada para el canal de transporte asignado basándose en el número de puerto recuperado y en su modelo estadístico asociado.

24. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, **caracterizado** porque el generador de modelos comprende asimismo:

un analizador de tráfico (TA) para analizar características del tráfico, y

30 un módulo constructor de modelos (MB) para construir los modelos estadísticos específicos de cada número de puerto basándose en las características analizadas del tráfico.

25. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24, **caracterizado** porque el generador de modelos comprende asimismo:

35 un módulo constructor de modelos generales (GMB) para construir por lo menos un modelo estadístico general del tráfico.

26. Sistema según las reivindicaciones 24 ó 25, **caracterizado** porque las características del tráfico comprenden:

40 número y tamaño de paquetes pequeños en el inicio,

número y tamaño de paquetes pequeños al final,

45 número y tamaño de llamadas por paquetes, y

periodo de inactividad.

27. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, **caracterizado** porque el selector de canales comprende asimismo:

un selector de canales compartidos/comunes (SCS) para seleccionar un canal de transporte compartido o común para datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico con ráfagas.

28. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 27, **caracterizado** porque el selector de canales comprende asimismo:

60 un selector de canales dedicados (DCS) para seleccionar un canal de transporte dedicado para datos por paquetes con un número de puerto asociado al tráfico estable.

29. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 28, **caracterizado** porque en el selector de canales se tienen en cuenta parámetros de gestión de los recursos de radiocomunicaciones mientras se selecciona el canal de transporte.

30. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 20, **caracterizado** porque el sistema de radiocomunicaciones se basa en el WCDMA.

31. Sistema según la reivindicación 30, **caracterizado** porque los canales dedicados comprenden un canal DCH.

ES 2 287 077 T3

32. Sistema según la reivindicación 30 ó 31, **caracterizado** porque los canales compartidos y comunes comprenden canales RACH, FACH, CPCH y DSCH.

5 33. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 32, **caracterizado** porque el protocolo de la capa de transporte es el protocolo TCP.

34. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 32, **caracterizado** porque el protocolo de la capa de transporte es el protocolo UDP.

10 35. Sistema según la reivindicación 33, **caracterizado** porque las características del tráfico comprenden asimismo la presencia de un inicio lento TCP.

36. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 30 a 35, **caracterizado** porque el módulo recuperador de números de puerto comprende asimismo:

15 un procesador de encabezamientos (HP) para procesar los encabezamientos del protocolo de la capa de transporte utilizando una compresión de encabezamientos del protocolo de la capa de transporte realizada por la capa PDCP del WCDMA L2 con vistas a recuperar a partir de los encabezamientos el número de puerto del protocolo de la capa de transporte.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

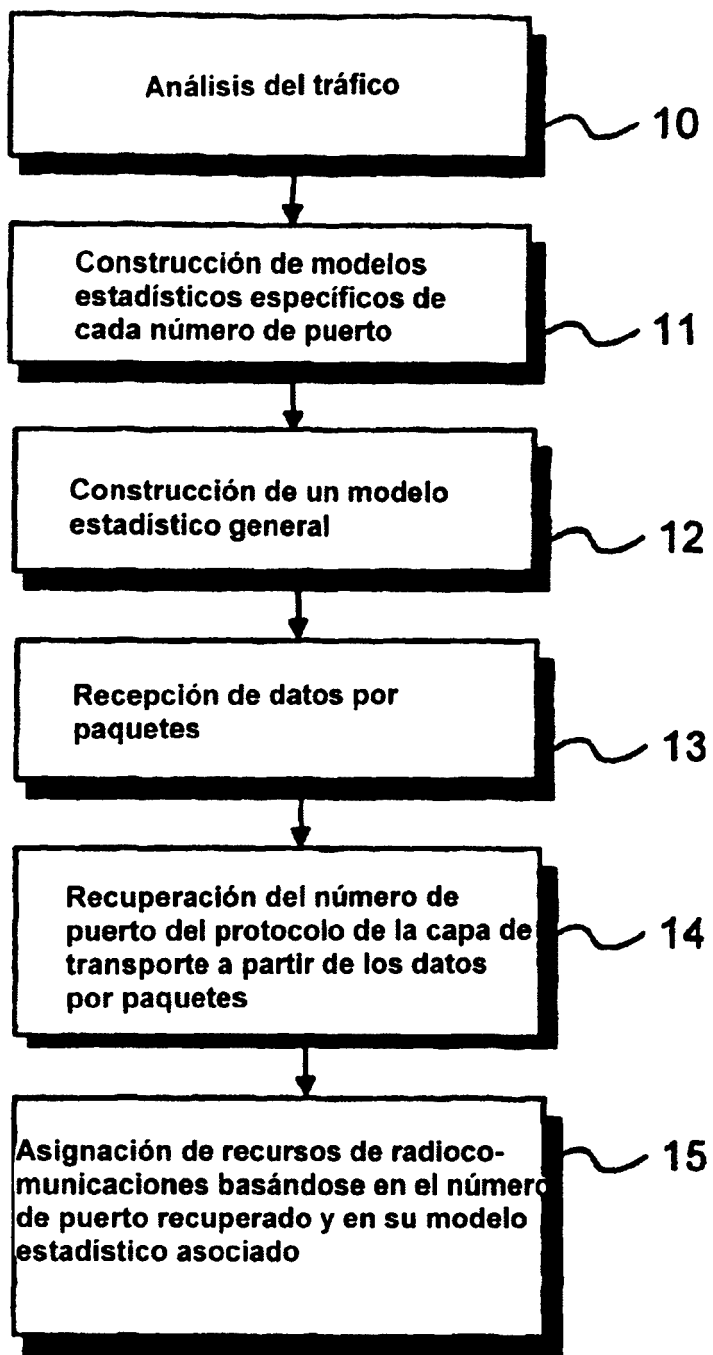


Fig. 1

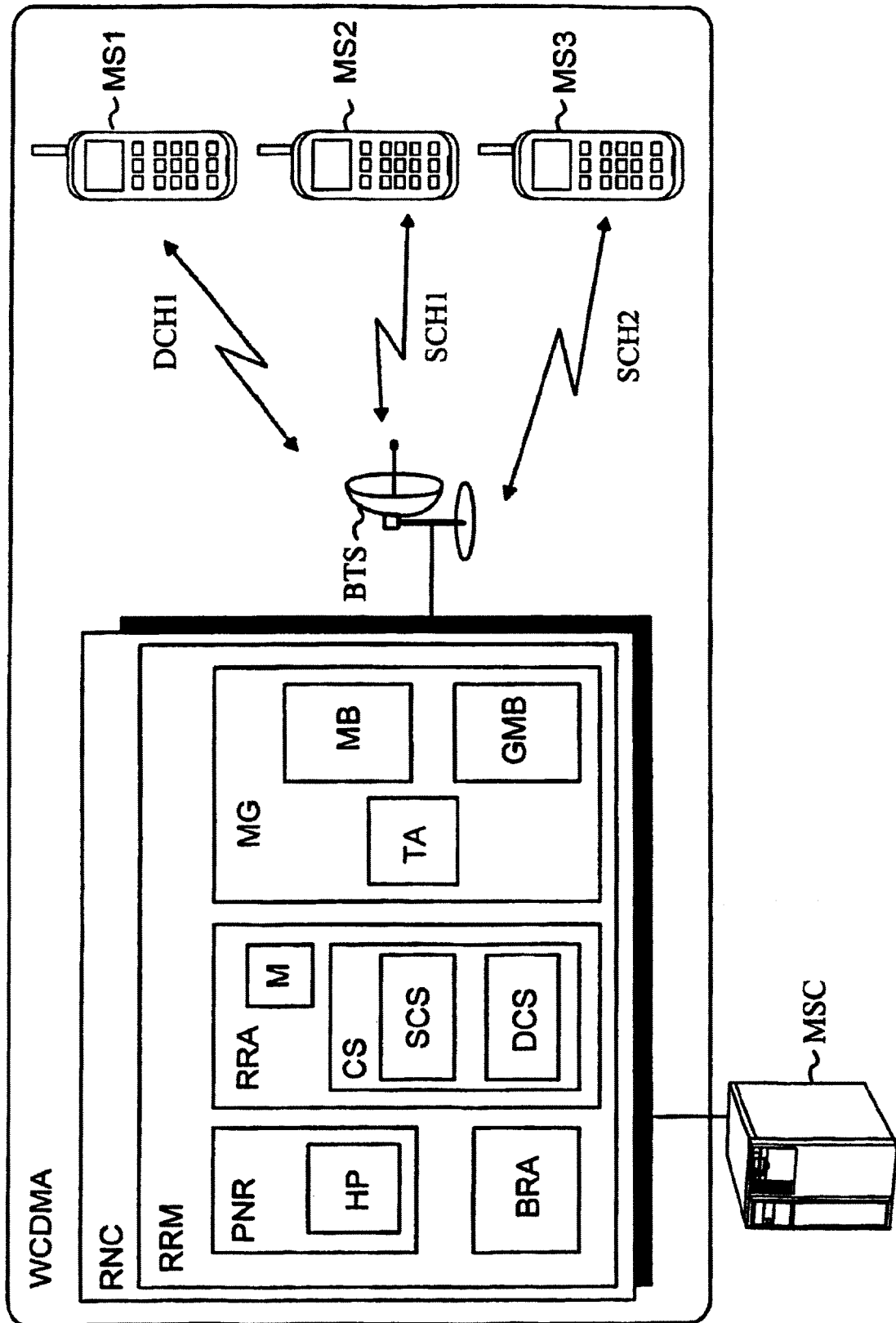


Fig. 2

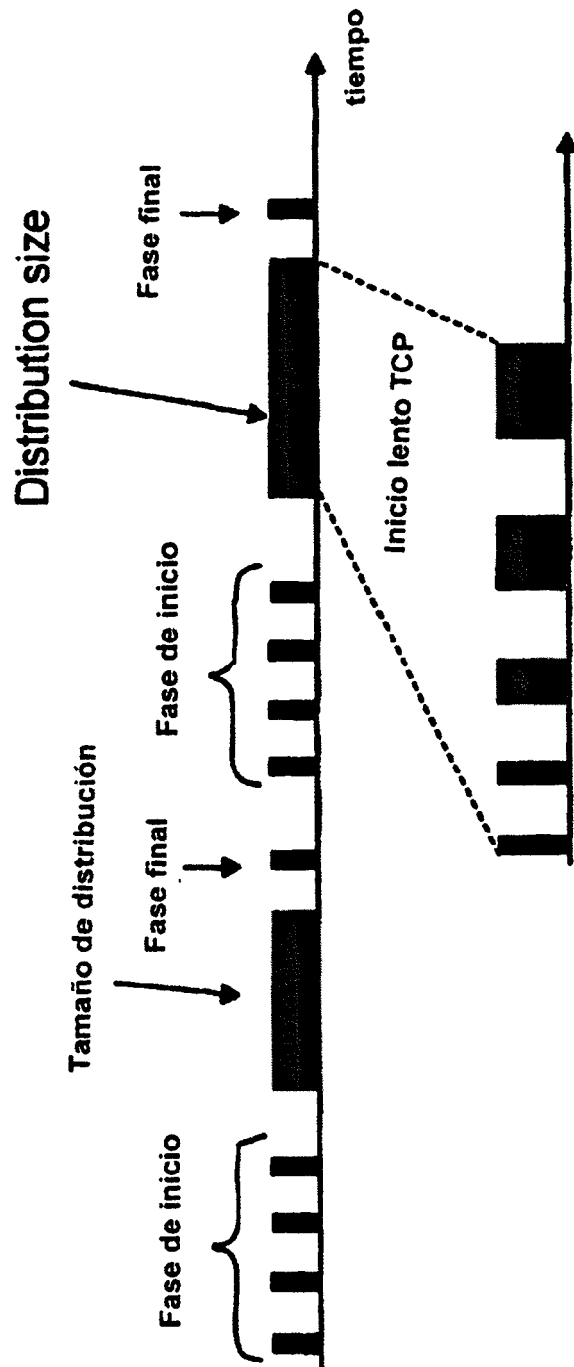


Fig. 3

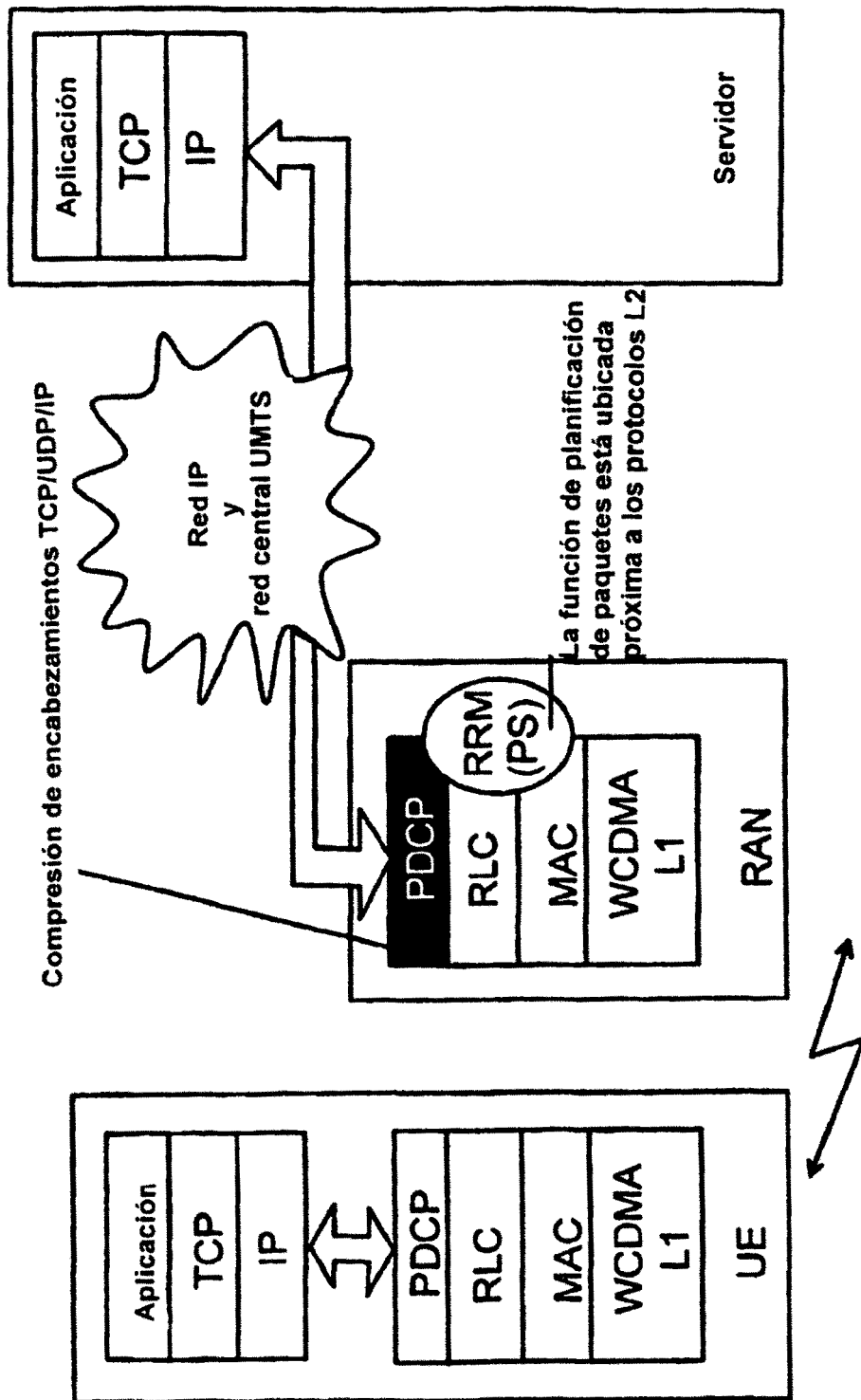


Fig. 4