(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 810 014**

(51) Int. CI.:

H04L 12/801 (2013.01)
H04L 12/851 (2013.01)
H04W 28/10 (2009.01)
H04W 8/26 (2009.01)
H04W 28/06 (2009.01)
H04W 28/24 (2009.01)
H04W 80/00 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2004 PCT/GB2004/001035**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2004 WO04084574**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2004 E 04720070 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 1604535**

(54) Título: **Aparatos de telecomunicaciones y método para comunicar paquetes de datos en el protocolo de Internet**

(30) Prioridad:

17.03.2003 GB 0306052

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2021

(73) Titular/es:

ORANGE (100.0%)
78 rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR

(72) Inventor/es:

CHEN, XIAOBAO;
STIDWELL, ALAN GEORGE y
HARRIS, MARTIN BARKLEY

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Aparatos de telecomunicaciones y método para comunicar paquetes de datos en el protocolo de Internet

Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de telecomunicaciones para proporcionar un mecanismo para comunicar paquetes de datos en Internet a y/o desde un equipo de usuario de comunicaciones móviles.

Antecedentes de la invención

Las redes de radio móviles tales como el Sistema Global para Móviles (GSM) y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) pueden proporcionar un mecanismo para comunicar datos en modo de circuitos conmutados o usando paquetes de datos. En el modo de circuitos conmutados se asigna un canal de comunicaciones físico para un canal de comunicaciones lógico a todo lo largo de una llamada. Para la comunicación de paquetes de datos, se ha desarrollado el Servicio General de Paquetes de Radio (GPRS). El GPRS proporciona soporte para un servicio orientado a paquetes, que intenta optimizar los recursos de la red y de radio para comunicaciones de paquetes de datos tales como por ejemplo Paquetes de Internet (IP). El GPRS proporciona una arquitectura lógica, que se relaciona con la arquitectura de conmutación de circuitos de un sistema de radio móvil.

El sistema para la comunicación de datos entre un equipo de usuario (UE) de comunicaciones móviles y una red de telecomunicaciones de paquetes de datos comprende: un nodo de soporte de la pasarela (GGSN) que proporciona una interfaz entre la red de telecomunicación de paquetes de datos y el equipo de usuario para la comunicación de paquetes de datos a través de la red de telecomunicaciones móviles y un nodo de soporte del servicio (SGSN) que controla la comunicación de paquetes de datos entre el nodo de soporte de la pasarela y el equipo de usuario usando un control de la red de radio (RNC) que controla los recursos de radio de la red de telecomunicaciones.

Los paquetes de datos se comunican o bien desde el UE al GGSN o bien desde el GGSN al UE usando una única portadora de acceso a radio establecida por el RNC de acuerdo con un conjunto predeterminado dado único de parámetros de calidad de servicio (QoS) asociados con la carga útil del paquete de datos. Los recursos de radio proporcionados por la red de telecomunicaciones móviles para la comunicación de paquetes de datos entre el UE y el RNC son un producto valioso y pueden ser un factor limitador sobre si una portadora de acceso a radio particular puede o no estar soportada, dependiendo de por ejemplo la carga actual de la red. Como tal, es deseable usar los recursos de radio tan eficientemente como sea posible.

El documento WO 02/098077 A1 divulga una disposición para comunicar una carga útil de datos a través de una red de acceso a radio, en la que los datos de la carga útil incluyen diferentes clases de datos. Los datos de carga útil desde cada una de la pluralidad de las diferentes clases se transmiten a y desde un equipo de usuario móvil en diferentes paquetes cada uno de los cuales incluye una cabecera que identifica la clase de datos transportados por el paquete de datos. Usando la cabecera, los datos se mapean a una de una pluralidad de portadoras a través de la red de acceso a radio cada una de las cuales corresponde a una de las diferentes clases de datos. Mediante la utilización de diferentes portadoras para diferentes clases de datos, pueden adaptarse los recursos de comunicaciones a la clase de datos que se está transportando por los diferentes paquetes de datos de Internet. Por ejemplo, las portadoras de acceso a radio pueden establecerse para cada clase diferente identificada por el indicador del subflujo de acceso a radio y los recursos de radio pueden adaptarse de acuerdo con la clase de datos a ser transportada por la portadora de acceso a radio correspondiente.

El documento EP-A-1096742 divulga una disposición en la que se adapta un sistema de radio en paquetes para proporcionar una pluralidad de portadoras, que se adaptan para proporcionar diferentes calidades de servicio para comunicar diferentes clases de datos. Se usa un contexto de protocolos de paquetes de datos multiservicio para establecer la pluralidad de portadoras para cada aplicación que está comunicando diferentes tipos de datos.

El documento WO 01/76282 divulga una red de acceso a radio, que está adaptada para incluir un procedimiento de reasignación del controlador de la red de radio en servicio (SRNC) para reasignar un papel para un controlador de la red de radio en servicio (SRNC) para proporcionar un servicio de telecomunicaciones que implique un equipo de usuario móvil desde un primer controlador de la red de radio a un segundo controlador de la red de radio. De acuerdo con el procedimiento SRNC se asignan recursos de radio a un controlador de la red de radio en servicio desde un controlador de la red de radio en deriva para proporcionar servicios de telecomunicaciones a un equipo de usuario móvil del que es responsable el controlador de la red de radio en servicio.

Una especificación técnica del ETSI, 3GPP 75 125 415 v3.5.0, edición 1999, publicada en diciembre de 2000 divulga protocolos de interfaz de usuario para portadoras de acceso a radio entre un equipo de usuario móvil y un Nodo B de un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles.

El documento EP 1443784 divulga una técnica anterior de acuerdo con el artículo 54(3) EPC y describe un sistema de comunicaciones móviles en el que se proporciona una protección de errores desigual para la protección de datos

para proteger datos de una pluralidad de diferentes tipos de datos. Los diferentes tipos de datos están separados en diferentes paquetes, que se transmiten a través de canales de transporte que tienen diferentes calidades correspondientes a los diferentes tipos de datos.

Sumario de la invención

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán ahora realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos en donde a partes iguales se proporcionan números de referencia correspondientes y en los que:

La Figura 1 ilustra esquemáticamente la estructura de una pila de protocolo VoIP;
La Figura 2 ilustra esquemáticamente la estructura de un paquete de datos UDP;
La Figura 3 ilustra esquemáticamente la estructura de un paquete de datos IPv4;
La Figura 4 ilustra esquemáticamente una arquitectura de ejemplo de una red de radio móvil que se dispone para dar soporte a las comunicaciones de paquetes de datos;
La Figura 5 ilustra esquemáticamente una representación simplificada de la red móvil para dar soporte al GPRS mostrado en la Figura 4;
La Figura 6 ilustra esquemáticamente una disposición para comunicación en el plano de control de parámetros de QoS para tres categorías diferentes de datos de voz;
La Figura 7 es un diagrama de flujo que proporciona una operación de ejemplo para una secuencia de comunicación en el plano de control para la disposición de la Figura 6;
La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra etapas adicionales de la secuencia de comunicación en el plano de control para la disposición de la Figura 6;
La Figura 9 es una tabla que lista un número de atributos de servicio de la portadora de acceso a radio asociados con la calidad de servicio (QoS) y los valores del atributo de servicio RAB correspondientes (tabla tomada de [2]);
La Figura 10 es una tabla que lista un formato de bits de una Banda Ancha Adaptativa de Tasa Múltiple (AMR-WB) para cada uno de los cinco tipos de trama de datos de contexto del habla predeterminados (datos tomados de [4]);
La Figura 11 es una tabla que proporciona una vía para configurar el número de bits en cada subflujo RAB de acuerdo con la importancia relativa de los datos (tabla tomada de [2]);
La Figura 12 ilustra esquemáticamente la estructura de un elemento de información de QoS conocido que especifica parámetros de QoS para una única portadora UMTS;
La Figura 13 ilustra esquemáticamente un elemento de información de contexto PDP de acuerdo con la técnica actual que especifica parámetros de QoS para una primera portadora de acceso a radio y tiene dos campos de datos opcionales adicionales que especifican diferentes parámetros de QoS para diferentes opciones de QoS en la portadora UMTS;
La Figura 14 ilustra esquemáticamente las pilas del protocolo dentro del plano de usuario que facilitan la comunicación de paquetes IP de datos de voz a y desde el UE;
La Figura 15 ilustra esquemáticamente la estructura de una trama Iu-ps para VoIP;
La Figura 16 ilustra esquemáticamente el procesamiento realizado sobre paquetes de datos por la pila del protocolo en el plano de usuario de SGSN; y
La Figura 17 ilustra esquemáticamente el procesamiento realizado sobre paquetes de datos por la pila del protocolo en el plano de usuario del RNC.

Voz sobre IP

La voz sobre IP (VoIP) se refiere a la transmisión de datos de voz digitales en paquetes sobre el protocolo de Internet en lugar de usar los circuitos comprometidos de la red telefónica pública conmutada (PSTN). La VoIP y sus protocolos asociados se describen más completamente en el Anexo 1 con referencia a las Figuras 1 a 3 de la presente solicitud de patente.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente la estructura de una pila de protocolo VoIP. La pila de protocolo comprende una capa física 110, una capa de enlace a datos 120, una capa del protocolo de Internet (IP) 130, una capa del protocolo de datagramas de usuario (UDP) 140, una capa del protocolo en tiempo real (RTP) 150 y una capa de voz 160. Se proporcionan más detalles en el Anexo 1.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente la estructura de un paquete de datos UDP. El contenido de cada campo del paquete UDP se describe en detalle en el Anexo 1.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente la estructura de un paquete de datos IP. El contenido de cada campo del paquete IP se describe en detalle en el Anexo 1.

Arquitectura de la red móvil de radio en paquetes

Una arquitectura de ejemplo de una red de radio móvil que se dispone para dar soporte a comunicaciones de paquetes de datos se proporciona en la Figura 4. La terminología y la arquitectura usadas en la Figura 4 corresponden a la usada para el UMTS y lo propuesto para la 3G tal como se administra por el 3GPP. En la Figura 4, se conecta un Nodo de Soporte de Pasarela GPRS (GGSN) a una Red de Datos en Paquetes 302, - (PDN). La PDN incluye unos datos comunicados como paquetes usando el protocolo de Internet (IP). Una interfaz 304 entre el GGSN y la red externa se etiqueta como Gi que se ha normalizado aunque se están normalizando aspectos adicionales. También se conecta al GGSN un nodo de soporte del GPRS en servicio (SGSN) 306 a través de una interfaz 308 etiquetada como Gn/Gp que también se está normalizando.

El GGSN y el SGSN son dos componentes de red, que se requieren para dar soporte al GPRS. El GGSN actúa como la pasarela entre las redes de datos en paquetes (PDN) externas y la red móvil, que soporta GPRS. El GGSN contiene suficiente información para enrutar los paquetes de datos IP entrantes al SGSN que está dando servicio a un UE particular que es móvil y recibe datos a través de un mecanismo de acceso a radio proporcionada por la red de telecomunicaciones móviles. Por ejemplo el mecanismo de acceso a radio se proporciona de acuerdo con el sistema de la Red de Acceso a Radio Terrestre Universal (UTRAN) que se especifica de acuerdo con la norma 3GPP. El SGSN se conecta al GGSN a través de una interfaz Gn si el SGSN está dentro de la misma Red Móvil Terrestre Pública (PLMN), y se conecta con la interfaz Gp a los GGSN que pertenecen a otras PLMN.

Un SGSN proporciona gestión de la movilidad de los UE que están moviéndose dentro de un área soportada por la red de radio móvil. Con este fin el SGSN está previsto con acceso a un registro de localización local (HLR) 310. El SGSN se dispone para enrutar paquetes de datos a los controladores de la red de radio (RNC) 312, 314 para comunicación con el mecanismo de acceso a radio UTRAN para los usuarios móviles UE 316, 318. El mecanismo de acceso a radio UTRAN se proporciona usando aparatos del Nodo B 320, 322, 324, 326, 328, que forman de modo efectivo estaciones base que proporcionan cobertura de radio para el área servida por la red de telecomunicaciones móviles. La interfaz 330, 332, 334, 336, 338 entre cada RNC 312, 314 y el aparato del Nodo B 320, 322, 324, 326, 328 se etiqueta Iub y se adapta a una norma establecida o en evolución. De modo similar las interfaces 340, 342 entre el SGSN y cada RNC 312, 314 se etiquetan como Iu-ps y es una norma en evolución.

Comunicación de datos desigualmente importantes

Ejemplos de la presente invención proporcionan un mecanismo para comunicar datos en la forma de paquetes IP a y desde el UE 316, 318 de tal forma que intenta optimizar los recursos de radio con respecto a la importancia de los datos en la carga útil del paquete IP. Los datos comunicados dentro de los paquetes IP pueden incluir secciones que proporcionen parámetros diferentes o campos de importancia desigual. Un ejemplo de datos que tienen campos de importancia desigual es una trama codificada del habla de datos tales como datos generados por el códec AMR.

Es conocido que los códec del habla AMR producen tramas de datos de una longitud predeterminada que contienen campos de diferentes tipos de datos que tienen diferentes tipos de características y/o pueden ser de importancia desigual. Un ejemplo de dicho códec del habla es conocido como el códec del habla adaptativo de tasa múltiple (AMR), que se ha normalizado por el Instituto de Normas de Telecomunicaciones Europeo (ETSI) y se especifica para diferentes tasas por el 3GPP (véase [2]). El AMR proporciona una trama de datos que tiene hasta tres campos de datos que se denominan como bits A, B y C, que son de diferente importancia. Los bits A proporcionan un nivel básico de información de audio a partir de la que puede entenderse el habla, aunque el nivel de fidelidad producida puede no ser suficiente para identificar al hablante. Los bits B proporcionan un nivel adicional de fidelidad tal como lo hacen los bits C. En consecuencia el número de bits A, B y C puede adaptarse de acuerdo con los recursos de radio que están disponibles para comunicar los campos de datos. De ese modo puede aplicarse una QoS diferente a cada uno de los campos diferentes, ejemplos de los campos que se dan en [2] que proporcionan un ejemplo de tramas codificadas en AMR de banda ancha (AMR-WB) para UMTS. Para el AMR-WB, no se proporcionan bits C debido a una capacidad restringida para la comunicación de datos a través del UMTS de banda ancha.

Para determinar el número de bits de datos en cada uno de los tres campos de una trama de datos AMR, es conocido para un Centro de Conmutación Móvil para una red móvil de circuitos conmutados la generación de un Indicador de Combinación de Subflujo de Portadora de Acceso a Radio (RFCI). Por lo tanto para una red de telecomunicaciones móviles basada en paquetes se requiere un RFCI correspondiente. Para tramas de datos AMR transportadas por paquetes IP el GGSN debe identificar los bits de datos para campos diferentes de la trama AMR y proporcionar un RFCI apropiado tal como se explica para los ejemplos de la invención en breve.

La Figura 5 proporciona una representación simplificada de la red móvil para soporte de GPRS mostrada en la Figura 4. En la Figura 5, se proporciona una trayectoria de comunicaciones entre pares de acuerdo con ejemplos de la invención para comunicar datos a través de paquetes IP en los que los datos de la carga útil incluyen campos de importancia desigual. Los paquetes IP se comunican entre los UE 350, 352 a través del GGSN 300, SGSN 306 y un RNC 314 de la red móvil de la Figura 4. Como se muestra en la Figura 5, los datos transportados a través del IP entre el RNC y el UE incluyen los tres campos A, B y C de la trama de datos codificada del habla AMR.

Con respeto a los protocolos dentro del GGSN y del SGSN, el paquete IP que puede comunicarse al UE a y desde el

UE forma una Unidad de Datos en Paquete (PDU). La forma de la PDU debe ser conocida por los protocolos dentro del GGSN, del SGSN, del RNC así como del aparato del Nodo B. El PDU es un término genérico que se refiere a la forma de un paquete, que se comunica dentro de la red GPRS. Se observa que el PDU se denomina como una Unidad de Datos de Servicio (SDU) cuando se refiere a un paquete de datos comunicado al RLC en UTRAN, mientras que se usa en general PDU para referirse a un paquete de datos, especialmente al SGSN y al GGSN en la red del núcleo.

Ejemplos de la presente invención proporcionan un mecanismo para comunicar datos en la forma de paquetes IP a través de una red de acceso a radio con el efecto de mejorar la eficiencia con la que se usan los recursos de radio. Con este fin, las partes de una red de radio móvil que soporta acceso por paquetes se adaptan para identificar diferentes campos de datos que tienen diferentes niveles de importancia y para establecer portadoras de acceso a radio que tienen subflujos, lo que proporciona una QoS diferente adaptada al tipo de datos. Esto es debido a que, cuando los paquetes IP transportan información codificada del habla tal como la generada mediante, por ejemplo, los códecs AMR, UTRAN necesita adaptar las portadoras de acceso a radio para adaptarse a la importancia relativa de los datos. Cada portadora de radio puede utilizarse de acuerdo con la importancia relativa y las características de los diferentes campos de datos.

Como se especifica en las normas 3GPP documento 3GPP TS 23.107 [3] hay hasta el momento cuatro tipos de QoS diferentes, denominados como clases Convencional, Interactiva y de Segundo plano. Ejemplos de la presente invención proporcionan una adaptación de la solicitud de activación del contexto PDP para incluir una solicitud de una portadora de radio que tenga una pluralidad de subflujos, proporcionando cada portadora de radio del subflujo una QoS diferente. Un ejemplo de cómo la portadora de acceso a radio puede proporcionarse para cada subflujo es en donde se proporciona Protección de Error Desigual (UEP) para cada portadora de acceso a radio del subflujo. Esto se explica con más detalle en la sección siguiente.

Activación del contexto PDP

La Figura 6 ilustra esquemáticamente una disposición de aparato para comunicación en el plano de control de parámetros de QoS para tres tipos diferentes de datos de voz. La disposición comprende el Equipo de Usuario (UE) 352, el Controlador de la Red de Radio (RNC) 314, el Nodo de Soporte del Servicio de Radio en Paquetes Global en Servicio (GPRS) (SGSN) 306 y el Nodo de Soporte de la Pasarela GPRS (GGSN) 300.

El Equipo de Usuario 352 es una pieza de equipamiento móvil que tiene al menos un módulo de identidad de abonado UMTS. Una aplicación llamada gestor de sesión UMTS 412 es la responsable de negociar con el SGSN 430 el acceso a los recursos de radio. El acceso se realiza mediante el uso de un Protocolo de Paquetes de Datos (PDP). Para que el usuario tenga la capacidad de transferir datos en un "contexto PDP" debe activarse en el UE 352, SGSN 306 y GGSN 300. La activación del contexto PDP se inicia por una aplicación en el equipo de usuario 352 y es análogo a registrarse en la red de destino requerida.

El Controlador de la Red de Radio (RNC) 314 controla el uso e integridad de los recursos de radio. Proporciona una funcionalidad que puede separarse en cuatro capas distintas: una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) 422; una capa de Control del Enlace de Radio (RLC) 424; una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) 426; y una capa física 428.

La capa de Control de Recursos de Radio 422 negocia en el plano de control con el SGSN 306 para establecer acceso a los recursos de radio dependiendo de la solicitud de configuración del RAB desde el SGSN. La capa de Control del Enlace de Radio 424 configura una conexión para paso a su través de datos de usuario, en lugar de datos de control. La capa de Control de Acceso al Medio 426 determina cómo se transmiten los datos de cada flujo de datos. Por ejemplo, es responsable de asignar y gestionar un canal dedicado o canal compartido (que es menos derrochador de ancho de banda) para el flujo de datos. El subflujo de Portadora de Acceso a Radio (RAB) se asigna por el MAC 426. La capa física 428 es la responsable de convertir datos en el flujo de pulsos eléctricos o analógicos que cruzará el medio de transmisión y supervisa la transmisión de datos. La capa física 428 es la responsable por ejemplo de aplicar un código apropiado de corrección de error al flujo de datos saliente. Por ejemplo, puede aplicarse un nivel de codificación de corrección de error diferente por la capa física 428 para cada uno de los subflujos RAB definidos por el MAC 426.

El SGSN 306 recibe los mensajes de solicitud de activación del contexto PDP desde el UE 352 que especifican la QoS solicitada por la aplicación de usuario para el enlace de datos deseado. El SGSN 306 negocia con el RNC 314 el acceso a radio de acuerdo con los parámetros de QoS especificados. El SGSN 306 almacena información de suscripción e información de localización para servicios de paquetes conmutados para cada abonado registrado asociado. La información de QoS se comunica desde el SGSN 306 al RNC 314 usando un protocolo de señalización llamado el protocolo de la Parte de Aplicación de la Red de Acceso a Radio (RANAP).

El RANAP es un protocolo de señalización de la capa de red de radio para la interfaz entre la red del núcleo (es decir el SGSN 306) y la UTRAN. La UTRAN es la parte de la red UMTS que comprende el RNC y los Nodos-B. El RANAP maneja la señalización para datos de conmutación de paquetes entre el RNC 314 y el SGSN 306. Es capaz también

de manejar la señalización para datos de circuitos conmutados entre el RNC 314 y un Centro de Conmutación Móvil (no mostrado). Las funciones generales que es capaz de realizar el RANAP son: facilitar procedimientos UTRAN generales desde la red del núcleo tales como búsqueda; separación de cada UE a nivel de protocolo para la gestión de la señalización específica móvil; transferir señalización de no acceso; realizar una Reasignación del Subsistema de la Red de Radio en Servicio; y solicitar y gestionar diversos tipos de Portadoras de Acceso a Radio UTRAN (RAB). De acuerdo con la técnica actual, se usa el RANAP por el SGSN para solicitar el establecimiento de subflujos de Portadora de Acceso a Radio en el RNC 314 de acuerdo con los datos de QoS contenidos en la solicitud de activación del contexto PDP.

El GGSN 300 actúa como una interfaz entre la columna vertebral de paquetes de radio UMTS y las redes de datos de paquetes externas, esto es, proporciona una interfaz entre la red de datos y la red IP. Los paquetes recibidos por el GGSN a través de la interfaz Gi se envían al SGSN 306 responsable. Para esta finalidad el GGSN 300 almacena la dirección del SGSN actual del perfil de usuario en un registro de localización. El GGSN 300 también almacena información de suscripción e información de enrutado para cada abonado para el que tiene al menos un contexto PDP activo.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que proporciona una operación de ejemplo para una secuencia de comunicación en el plano de control para la disposición de la Figura 6. En la etapa 510 una aplicación de usuario del UE 352 inicia una activación de solicitud de contexto PDP a través del gestor de sesión UMTS 412. El procedimiento de la activación del contexto en sí requiere la asignación de recursos de radio. En la etapa 512 el UE 410 envía la solicitud de "activar contexto PDP" al SGSN 306. Un elemento de información contenido en la solicitud del contexto PDP tiene un campo requerido que especifica parámetros de QoS para los bits A y tiene dos campos opcionales adicionales para especificar parámetros de QoS independientes para los bits B y los bits C. El mensaje de activación del contexto PDP comprende adicionalmente el nombre del punto de acceso de la red externa a la que se solicita la conectividad, información de identidad del usuario y parámetros de configuración IP. En la etapa 514 el SGSN 306 recibe la solicitud del contexto PDP y valida el usuario contra un registro de suscripción. Si la solicitud es válida entonces el SGSN 306 envía una consulta que contiene el nombre del punto acceso solicitado a un servidor de nombres de dominio (no mostrado). En la etapa 516 el servidor de nombres de dominio usa la información del nombre del punto de acceso suministrada para determinar la dirección de al menos un GGSN 300 que proporcionará la conectividad requerida a la red externa. La dirección IP del GGSN 300 seleccionado se suministra al SGSN 306. En la etapa 518 el SGSN usa la dirección IP del GGSN suministrada para solicitar un canal de conexión virtual al GGSN 300 usando un protocolo de tunelado GPRS. Un Túnel de conexión es un canal virtual predefinido a través del que pueden transmitirse datos de usuario encapsulados. En la etapa 522 el GGSN recibe la solicitud del túnel de conexión y establece el túnel solicitado y devuelve una dirección IP para ser transmitida al UE 352. En consecuencia se establece una conexión virtual entre el UE 352 y el GGSN 300. El GGSN 300 tiene una asociación adicional entre el túnel de conexión y la interfaz física a la red externa. En consecuencia, se habilita una transferencia de datos entre el UE 352 y la red externa.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente las negociaciones en el plano de control entre el SGSN 306 y el RNC 314 para la asignación de recursos de radio de acuerdo con los distintos requisitos de QoS para los bits A, bits B y bits C de los datos de voz. En la etapa 530, tras la recepción del elemento de información del contexto PDP que específica tres conjuntos independientes de parámetros de QoS para los bits A, B y C respectivamente, el SGSN 306 envía una solicitud RANAP al RNC 314 solicitando la configuración de una Portadora de Acceso a Radio para la transferencia de datos solicitada por la aplicación de usuario. En la etapa 532 la capa de Control de Recursos de Radio 422 del RNC 314 recibe la solicitud RANAP y pasa la solicitud a la capa de Control de Acceso al Medio 426. En la etapa 534 la capa MAC establece tres subflujos RAB independientes para los bits A, los bits B y los bits C respectivamente. Cada subflujo tiene una categoría predefinida. La categoría del subflujo seleccionada se específica por el RANAP para cada una de las tres categorías de voz. Finalmente en la etapa 536 los parámetros de la capa física se configuran por separado para cada uno de los tres subflujos. En particular se aplica un nivel diferente de protección de error a cada uno de los tres subflujos.

Para dar soporte a una protección de error desigual (es decir diferentes niveles de protección de error para diferentes clases de bits de datos de voz) debería configurarse por separado un número de parámetros de QoS para cada clase de bits de voz (bits A, bits B y bits C). El procedimiento de asignación de RAB se inicia por el SGSN 306 basándose en información en la solicitud del contexto PDP. El RNC 314 establece entonces las portadoras de acceso a radio UMTS de acuerdo con los parámetros de QoS. Solo puede asignarse una única RAB por solicitud de contexto PDP pero la única RAB se subdivide en uno o más subflujos de RAB coordinados. La Tabla 1 que sigue lista un número de atributos de servicio de RAB asociados con la QoS y los valores de atributos de servicio de RAB correspondientes. La tabla da los parámetros de RAB para codificación de tasa múltiple adaptativa de banda ancha (como se dan en la tabla 5.1 de [2]). De acuerdo con la presente técnica los mismos parámetros de RAB predefinidos pueden usarse para voz en paquetes conmutados que para voz en circuitos conmutados. Puede verse a partir de la Tabla 1 que se asocia un primer subflujo de RAB con los bits A y se asocia un segundo subflujo de RAB con los bits B. La relación de error de bit residual para el primer subflujo RAB es de 10^{-6} mientras que la tasa de error de bit residual para el segundo subflujo RAB es de 10^{-3}. Esto refleja que el nivel de corrección de error aplicado a los bits A es más alto que el nivel de corrección de error aplicado a los bits B. El formato de la unidad de datos de servicio (SDU) es tal que para cada uno de los cinco tipos de trama de datos del códec de habla predeterminados (1

a 5) se asigna un número diferente de bits a cada clase de datos de voz A, B y C. Un ejemplo de las asignaciones de bits para cada tipo de trama se lista en la Tabla 2 para W-AMR. Este conjunto de datos fue tomado de [3]. El número de subflujos de RAB y sus atributos asociados tales como la relación de error de bit residual y entrega de los SDU erróneos se definen en la etapa de establecimiento de la RAB en el SGSN 430 basándose en el elemento de información de la solicitud de contexto PDP. Los atributos del subflujo de RAB se señalizan al RNC 314 usando la solicitud de establecimiento de portadora de acceso a radio RANAP tal como se ilustra en la Figura 6. El número total de bits en todos los subflujos para una combinación de subflujo de RAB (RFC) debería corresponder a la suma de las asignaciones de bits para los bits A, B y C especificada en la Tabla 2 para el modo de códec AMR de banda ancha genérico correspondiente (asociado con el tipo de trama). La Tabla 3, que se toma de [2], proporciona guías para establecer el número de bits en cada subflujo de RAB de acuerdo con la importancia relativa de los datos.

La Figura 12 ilustra esquemáticamente la estructura de un elemento de información de QoS conocido que especifica parámetros de QoS para una única portadora de acceso a radio tal como se especifica en [5]. El elemento de información comprende 13 octetos de datos que especifican diversos parámetros de QoS asociados con la portadora de acceso a radio dada.

La Figura 13 ilustra esquemáticamente un elemento de información de contexto PDP de acuerdo con la técnica actual que especifica parámetros de QoS para una primera portadora de acceso a radio y tiene dos campos de datos opcionales adicionales que especifican diferentes parámetros de QoS para distintos subflujos de RAB. Puede verse que los bits de reserva 5 a 8 del octeto 5 en el elemento de información de QoS estándar existente de la Figura 12 se han utilizado como bits de información de QoS opcionales en el elemento de información de QoS modificado de acuerdo con la presente técnica. El elemento de información de QoS modificado comprende dos campos opcionales adicionales. El campo opcional 1 ocupa los octetos 14 a 22 del elemento de información. Los octetos 14 a 22 tienen el mismo formato que del octeto 5 al octeto 14. El campo opcional 2 ocupa los octetos 23 a 31 del elemento de información. Los octetos 23 a 31 tienen también el mismo formato que del octeto 5 al octeto 14. Si el bit 8 del octeto 5 se establece igual a cero esto indica que no hay un campo de datos 1 opcional o no existe un campo 2 de datos opcional. Sin embargo, si el bit 8 del octeto 5 se establece igual a 1 esto indica que está presente al menos un campo 1 opcional y posiblemente un campo 2 opcional en el elemento de información. El campo 1 opcional de QoS puede usarse para especificar parámetros de QoS para el subflujo de RAB de los bits A y el campo 2 opcional puede usarse para especificar parámetros de QoS para el subflujo de RAB de los bits B.

Adaptación del plano de usuario

Habiendo establecido las portadoras de acceso a radio para cada uno de los campos de datos dentro de la carga útil de paquetes IP, la Figura 14 proporciona una ilustración de pilas de protocolo dentro del GGSN 300, SGSN 306, RNC 314 y UE 352 que están adaptadas para facilitar la comunicación de estos IP a y desde el UE.

El GGSN 300, el SGSN 306 y el RNC incluyen una capa de enlace del protocolo de tunelado GPRS (GTP) que comunica ambos datos de usuario (GTP-U) y datos de señalización (GTP_C). El GTP-U tunela datos de usuario entre el GGSN, SGSN y el RNC. Los protocolos de transporte transportan unidades de datos GTP a través del GGSN, SGSN y RNC. Para los ejemplos de estas unidades de datos a través de la interfaz Iu-ps se referirán como tramas Iu-ps. La Figura 15 ilustra esquemáticamente la estructura de una trama Iu-ps. La trama Iu-ps comprende una parte de índice de combinación del subflujo RAB (RFCI) 830, una parte de cabecera IP/UDP/RTP 832 y una carga útil de VoIP 834 de datos de voz codificados con tasa múltiple adaptativa. Los protocolos de transporte incluyen un Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP) que comunica las tramas Iu-ps usando el Protocolo de Internet desde el GGSN al UE. En esencia, como se muestra en la Figura 14, el GTP-U transporta las tramas Iu-ps entre el SGSN y el RNC usando protocolos de la capa más inferior que son conocidos para aquellos familiarizados con la arquitectura GPRS/UMTS y se divulgan en [1] y por ello no se reproducirán aquí. Sin embargo, las abreviaturas que se han usado en la Figura 14 para representar protocolos y capas para la comunicación de paquetes IP en el RNC y el UE se resumen como sigue:

Para el RNC:

La capa 800 es la capa de transporte IP que utiliza el Protocolo de Internet para comunicar datos en la forma de paquetes;
La capa 803 es la capa del protocolo de control que utiliza el Protocolo de Datagramas de Usuario para transportar paquetes IP;
La capa 804 es el protocolo GTP-U;
La capa 806 es la capa del Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP) que mapea protocolos a nivel de red sobre los protocolos de la capa de enlace tales como la capa de Control del Enlace a Radio (RLC) para el transporte sobre las portadoras de acceso a radio. El PDCP es capaz de realizar una compresión y descompresión de la cabecera IP. El método de compresión de la cabecera se específica para la capa de red particular, la capa de transporte y el protocolo de la capa superior usados, por ejemplo RTP/UDP/IP.
La capa 808 es la capa RLC que mapea los datos desde la capa PDCP sobre las portadoras de acceso a radio;
La capa 810 es la subcapa de Control de Acceso al Medio (MAC) que mapea los datos desde cada portadora de acceso a radio sobre los canales de radio físicos UTRAN;

Para el UE:

La capa 812 PHY representa la capa física que incluye transmisión sobre los canales de radio físicos proporcionados de acuerdo con UTRAN desde el RNC a través del aparato del Nodo B;
La capa 814 es la capa MAC correspondiente a la del RNC;
La capa 816 es el RLC correspondiente a la subcapa de RLC en el RNC;
La capa 818 es la subcapa PDCP correspondiente a la capa PDCP en el RNC.

Volviendo al GGSN 300, recibe un paquete IP desde la red externa tal como se ilustra en las Figuras 4 y 5 y lo envía a través de GTP_U al SGSN. Una subcapa de procesamiento IP 824 en el SGSN 306 analiza el campo de datos del paquete IP para identificar el número de bits que están presentes en los diferentes campos de datos desigualmente importantes. Para el ejemplo de una trama de datos desde el códec del habla AMR, el análisis proporciona el número de bits en los campos A, B y C de acuerdo con un número predeterminado de bits dentro de estos campos. A partir del número de bits presente en los diferentes campos, la subcapa de procesamiento IP genera un campo RFCI que proporciona una indicación a cada uno de los otros elementos de red SGSN, RNC, UE sobre cuál de un conjunto predeterminado de formatos de datos representa la trama de datos. De acuerdo con esta información, los diferentes campos de datos de desigual importancia pueden mapearse sobre las portadoras de acceso a radio apropiadas.

La subcapa IP 824 analiza la carga útil IP. El PDCP en el RNC comprime la cabecera del paquete de datos IP. Una vez es entendido el formato de bits por el SGSN, será capaz de generar el RFCI y a continuación el formato Iu-ps.

La trama Iu-ps se forma a partir del RFCI y de la SDU por la subcapa de procesamiento IP 824. La trama Iu-ps está por lo tanto de forma tal que puede transmitirse a través del SGSN 306 al RNC 314 a través de la capa de transporte IP 800 del RNC, la capa UDP 802 a la capa GTP-u 804. Dentro de la capa PDPC 806 del RNC, se eliminan la cabecera IP y los campos UDP/RTP por el PDPC 806 antes de que los datos restantes dentro de la SDU se transporten a través de las capas RLC y MAC al UE. La compresión de cabecera de cero bytes se realiza de acuerdo con RFC 3243.

Los datos de los diferentes campos, que para la trama AMR comprenden los bits A, B y C, se transmiten a través de diferentes subflujos, en el subflujo A de la portadora de acceso a radio RAB, el subflujo B de RAB, el subflujo C de RAB, proporcionando cada uno una QoS diferente que se hace coincidir con la importancia y características de los datos de cada campo.

Ejemplos de la presente invención proporcionan una ventaja porque no se requiere ningún cambio dentro de la arquitectura del RNC para comunicar datos desde paquetes IP que tengan datos con diferentes campos de desigual importancia. En consecuencia, dado que el RNC puede detectar el RFCI proporcionado con la SDU, los datos de la carga útil pueden adaptarse a la portadora apropiada.

En el UE, después de que los datos comunicados hayan pasado a través de la capa PHY 812, la capa MAC 814 y la capa RLC 816, la capa PDCP le aplica una cabecera IP/UDP/RTP a los datos de modo que el paquete IP que se adapta al protocolo IP pueda pasarse a la capa de aplicación 352 tal como las aplicaciones SIP.

En resumen un paquete IP que contenga por ejemplo una trama de habla AMR se transporta a través de la red de radio móvil usando las siguientes operaciones, que se representan en las Figuras 16 y 17.

La Figura 16 ilustra esquemáticamente el procesamiento realizado sobre paquetes de datos por la pila del protocolo en el plano de usuario del GGSN. Como se muestra en la Figura 16, en el GGSN se recibe un paquete IP 850 que contiene una cabecera IP 852, campos UDP/RTP 854 y un campo de datos que proporciona una trama codificada de habla AMR-WB 856 en la capa de procesamiento IP 824. El paquete IP recibido se procesa a continuación tal como se representa por una flecha 858, de acuerdo con las siguientes operaciones:
La subcapa de procesamiento IP 824 analiza el campo del códec del habla AMR 856 como se representa por las flechas 862. Como resultado del análisis, se identifica el número de bits en cada uno de los campos de datos A, B, C, a partir de lo que puede generarse un RFCI 866 que identifica la trama del códec del habla AMR. Como se representa por una flecha 864, la capa de procesamiento IP genera un RFCI que se añade al paquete de VoIP para formar un campo separado 866 en la trama Iu-ps.

La capa de procesamiento IP 824 del GGSN (véase la Figura 14), forma a continuación el resto de la trama Iu-ps a partir de los bits A, B, C de la trama del habla AMR, como se ilustra por las flechas 868.

La trama Iu-ps se transporta a continuación desde el SGSN 306 al RNC 314 de acuerdo con el protocolo IP, a través de varias capas del protocolo que incluyen la GTP-U.

Cuando la trama Iu-ps se recibe en la capa del protocolo GTP-U 804 en el RNC 314, la trama Iu-ps se pasa al PDCP para procesamiento antes de la transmisión a través de la interfaz de acceso a radio por medio del aparato del Nodo

B al UE 352.

La Figura 17 ilustra esquemáticamente el procesamiento realizado sobre paquetes de datos por la pila del protocolo en el plano de usuario del RNC. Tal como se ilustra por una etapa de proceso 870, la trama Iu-ps es recibida por la capa PDCP 806 del RNC que a continuación elimina la cabecera IP/UDP/RTP 860, antes de pasar el resto del SDU a la capa RLC 808 tal como se ilustra por la flecha 872. La capa RLC 808 usa entonces el RFCI 866 para separar los campos de datos A, B y C, lo que se ilustra por una flecha 874. Tal como se ilustra por las flechas 876, los campos de datos A, B y C se transportan a través de las portadoras de acceso a radio, respectivamente RAB A, RAB B y RAB C, en la capa MAC 810 al UE 812.

Dentro del UE 352, la trama de habla AMR se reforma por la capa RLC 816 después del transporte a través de la capa PHY 812 y la capa MAC 814. La capa PDCP 818 regenera continuación las cabeceras IP/UDP/RTP que se pasan a la capa de aplicación 820 del UE.

Diversos aspectos y características adicionales de la presente invención se definen en las reivindicaciones adjuntas.

Referencias

[1] R. Steele, C-C Lee y P.Gould, "GSM, cd-maOne and 3G Systems", publicado por Wiley International ISBN 0 471 491853
[2] 3GPP TS 26.202 V5.1.0 (2002-09)
[3] 3GPP TS 23.107
[4] 3GPP TS 26.201 V1.1.0 (2000-12)
[5] 3GPP TS 24.008

ANEXO 1

La voz sobre protocolo de Internet (VoIP) se refiere a la transmisión de datos de voz en paquetes. Un paquete es una unidad discreta de datos de usuario digitales añadida a una cabecera que especifica cómo debería enrutarse el paquete. El paquete puede variar tanto en longitud como en duración. A modo de contraste, el tráfico basado en telefonía es de circuitos conmutados en lugar de paquetes conmutados y cada unidad de datos es de longitud fija y de duración fija. La conmutación de paquetes de datos de voz se motiva por el deseo de la integración del tráfico de voz, datos y vídeo tal como se demanda por el software multi-aplicación. La integración del tráfico de voz y datos permite un uso más eficiente del ancho de banda del canal de comunicación. Los sistemas de telefonía de circuitos conmutados usan típicamente un esquema de multiplexado por división de tiempo (TDM) para asignar ancho de banda. En dichos esquemas TDM se asigna a un usuario de teléfono un ancho de banda continuo en ranuras de tiempo canalizadas fijas, incluso cuando el usuario no está hablando. Considerando que aproximadamente el 50 % de un patrón de habla conversacional normal es silencio (debido a hablar por turnos, pausas para considerar una idea, etc.) el planteamiento del TDM de asignación de ancho de banda continuo es derrochador. La VoIP es un ejemplo de un esquema que debido a la conmutación de paquetes, permite que se use el ancho de banda solamente cuando es necesario durante las partes activas de una conversación pero se asigne a otros usuarios durante las partes de silencio de una conversación. Este esquema de asignación de ancho de banda más eficiente es conocido como TDM estadístico (STDM). Una ventaja adicional de la voz por conmutación de paquetes es que la tasa de bits de un canal de habla basado en paquetes puede funcionar de modo factible de 4,8 a 8 kb/s mientras que los canales de TDM de conmutación de circuitos requieren una tasa de datos de 64 kb/s.

Las redes telefónicas de circuitos conmutados tradicionales tienden a tener estructuras cableadas (arquitectura TDM de 64 kb/s) que no están fácilmente dispuestas para el cambio. Por ejemplo, aunque los códecs de bajo ancho de banda que funcionan en el intervalo de 5-8 kb/s han estado disponibles durante algunos años, la rigidez de las redes telefónicas de los conmutadores telefónicos y otros componentes no podrían aprovecharse de estos. Un códec (codificador/decodificador) traduce una señal de voz analógica en muestras digitales para su transporte a través de una red de paquetes. La VoIP es una infraestructura que soporta cambios y permite más flexibilidad en los niveles de servicio proporcionado. Por ejemplo, usando VoIP existe la posibilidad de negociar la tasa de datos, la tecnología de codificación usada, las direcciones IP, números de puerto y requisitos de QoS tales como el máximo retardo.

El protocolo de Internet (IP) soporta comunicación de paquetes de datos en Internet. La Internet está diseñada como un sistema sin conexión, lo que significa que no hay una trayectoria fija entre las máquinas centrales de origen y destino. En consecuencia, el enrutado de tráfico IP no tiene estado porque no se mantienen tablas de datos acerca de una conexión dada debido a que no hay una conexión fija. Esto es muy diferente de la red telefónica de circuitos conmutados en la que se establecen trayectorias fijas orientadas a la conexión entre las partes llamante y llamada. Dicha conexión fija se diseña para soportar requisitos de habla de corto retardo en tiempo real. La Internet, que se ha diseñado para datos más que para tráfico de voz, es una red de entrega en el "mejor esfuerzo". Esto significa que si tienen lugar problemas durante un intento de entrega de datos (por ejemplo debido a congestión de la red o corrupción de datos debido al ruido) o si el centro de destino no puede encontrarse, los paquetes pueden descartarse.

Para que los datos de voz en paquetes se traduzcan de vuelta desde una señal digital a una analógica en un modo en tiempo real, el retardo bidireccional para los paquetes de voz debería ser constante y en general debería ser menor de 300 ms de modo que el usuario no perciba ningún retardo no natural en la conversación. Sin embargo los paquetes de datos estándar (no de voz) pueden transmitirse de modo asíncrono a todo lo largo de la red sin consideración a las disposiciones de tiempos entre remitente y receptor. En comparación con el tráfico de datos estándar, los paquetes de voz presentan una elevada tolerancia a errores. En particular puede perderse hasta el 5 % de los paquetes de datos de voz sin afectar gravemente a la fidelidad de la reproducción de la voz. El tamaño de los paquetes de voz producidos por la mayor parte de los códecs de voz de baja tasa de bits es muy corto, normalmente no más de 10-30 bytes (correspondientes a 10-30 ms de duración). Una cabecera IP típica que se añade al paquete de voz es de aproximadamente 20 bytes de longitud. El uso de pequeños paquetes de datos de voz tiene la ventaja de reducir el retardo de procesamiento en los enrutadores.

La mayor parte del tráfico de usuario en Internet se transporta con una cabecera del Protocolo de Control de Transmisión (TCP) debido a que el TCP proporciona un soporte completo para las operaciones de integridad de datos incluyendo comprobaciones de error, acuse de la recepción de los datos, retransmisión de datos perdidos o erróneos y gestión del control de flujo. Sin embargo las características del soporte TCP completo introducen un retardo global de 400-500 ms, que es inaceptable para el rendimiento en tiempo real requerido para el habla. También el TCP tiene la desventaja en términos de tráfico de voz de que retarda la transmisión de paquetes cuando la red está congestionada. Por esta razón se usa un protocolo diferente conocido como Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP) para el tráfico de voz.

El TCP es un protocolo orientado a conexión, lo que significa que antes de que se transfiera cualquier dato entre nodos de la red, los dispositivos remitente y receptor deben cooperar en el establecimiento de un canal de comunicación bidireccional. Posteriormente, cada paquete de datos enviado a través de la red local recibe un acuse de recibo y el dispositivo remitente registra la información de estado para asegurarse de que cada paquete de datos es recibido sin errores.

Por el contrario, UDP es un protocolo sin conexión, lo que significa que se envía por el dispositivo remitente un paquete de datos unidireccional sin notificar al dispositivo receptor que los datos están en camino. Tras la recepción de cada paquete de datos, el dispositivo receptor no devuelve información de estado al dispositivo remitente. Aunque TCP, al ser un protocolo orientado a la conexión, es más fiable que UDP, la comprobación de error adicional y el control de flujo realizado por TCP significa que es más lento que UDP. Adicionalmente, UDP continúa transmitiendo paquetes incluso cuando la red está congestionada.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente la estructura de una pila de protocolo VoIP. Esto proporciona una ilustración de cómo funciona la VoIP con otros protocolos de Internet. La pila de protocolo comprende una capa física 110, una capa de enlace a datos 120, una capa del protocolo de Internet (IP) 130, una capa del protocolo de datagramas de usuario (UDP) 140, una capa del protocolo en tiempo real (RTP) 150 y una capa de voz 160.

La capa física 110 define los medios y aspectos físicos de las señales (por ejemplo, tensiones). También define las operaciones de reloj y sincronización y los conectores físicos. La codificación de datos de corrección de error es un procedimiento de la capa física. La capa del enlace de datos 120 da soporte a la transferencia de tráfico sobre un enlace de datos. Dependiendo del protocolo particular empleado en esta capa puede realizarse detección de error y transmisión. La capa IP 130 es la responsable de cómo se crean los paquetes de datos (a veces conocidos como datagramas) y se transportan a través de la red. IP realiza un conjunto de tareas cuando transmite datos y otro conjunto de tareas cuando recibe datos. Durante la transmisión de datos la capa IP determina si la dirección de destino es local (es decir en la misma red) o remota. IP puede iniciar la comunicación directa para destinos locales pero debe comunicar a través de una pasarela (enrutador) si el destino es remoto. Durante la recepción de los datos el nodo IP de la red de destino verifica que el paquete de datos no se ha corrompido en el tránsito y verifica que los datos se han entregado en el destino correcto. IP comprueba entonces el contenido de los campos de datos dentro del datagrama IP para determinar qué instrucciones ha enviado el IP de origen. Estas instrucciones serán típicamente realizar alguna función tal como entregar los datos a la siguiente capa de nivel más alto en la pila del protocolo, en este caso la capa UDP 140. La Figura 3 (descrita a continuación) ilustra la estructura de un paquete de datos IP.

La capa UDP 140 sirve principalmente como un multiplexor/demultiplexor para la transmisión y recepción de tráfico IP. El datagrama UDP contiene un número de puerto de destino y un número de puerto de origen. El número de puerto de destino se usa por UDP y el sistema operativo del dispositivo receptor para entregar el tráfico al receptor apropiado (por ejemplo el programa de aplicación apropiado). El número de puerto UDP y la dirección IP pueden concatenarse para formar un "conector". La dirección concatenada debe ser única a todo lo largo de Internet y un par de conectores identifican cada punto final de la conexión. Algunos protocolos de procesamiento de llamada basados en VoIP no pueden funcionar de modo efectivo sin acceder a los números de puerto. Por ejemplo el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP), que se usa típicamente para configuración y cierre de llamadas, funciona específicamente para dar soporte al paso de números de puerto entre aplicaciones que se usarán durante una llamada de teléfono en paquetes. La Figura 2 (descrita a continuación) ilustra la estructura de un paquete de datos UDP.

La capa RTP 150 proporciona funciones para soportar tráfico en tiempo real, esto es, tráfico que requiere reproducción sensible al tiempo en la aplicación de destino. Los servicios proporcionados por la capa RTP 150 incluyen identificación del tipo de carga útil (por ejemplo tráfico de audio), numeración de la secuencia, marcado de tiempos y supervisión de entrega. El RTP soporta transferencia de datos a múltiples destinos a través de una distribución multidifusión si se proporciona por la red subyacente. Los números de secuencia RTP permiten al receptor reconstruir la secuencia del paquete original. Los números de secuencia pueden usarse también para determinar la localización apropiada de un paquete. RTP no proporciona ningún mecanismo para asegurar una entrega a tiempo, ni proporciona otras garantías de QoS. En su lugar se confía en las capas más bajas para proporcionar dichas garantías. Aunque los datos de voz pueden en principio asentarse directamente sobre IP o sobre IP y a continuación UDP, técnicamente, la mejor alternativa es la que se muestra en la pila de protocolo de la Figura 1, es decir voz sobre IP, luego UDP, luego RTP.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente la estructura de un datagrama UDP que comprende una cabecera 250 y una carga útil de datos 260. La cabecera del datagrama 250 comprende cuatro campos de 16 bits: un campo del puerto de origen 252; un campo del puerto de destino 254; un campo de longitud 256 y un campo de suma de comprobación 258. El campo del puerto de origen 252 contiene típicamente el número de puerto UDP apropiado del dispositivo remitente. El valor del campo del puerto de origen, cuando se proporciona, se usa como una dirección de retorno por el dispositivo receptor. La provisión de un campo de puerto de origen válido es opcional. El campo de puerto de destino 254 especifica la dirección del puerto UDP en el dispositivo receptor al que debería entregarse el datagrama. El campo de longitud 256 especifica la longitud total (cabecera más carga útil) en octetos del datagrama UDP. El campo de suma de comprobación 258 se usa para establecer si el datagrama se corrompió durante la transmisión. La carga útil de datos 260 es de longitud variable. UDP proporciona un medio de transmisión de mensajes de hasta 64 kBytes (el tamaño de paquete máximo permitido por IP) de tamaño. La cabecera UDP 250 no incluye las direcciones IP de origen o destino, solamente las direcciones del puerto UDP, sin embargo los datos de la suma de comprobación incluyen la información de la dirección IP de destino lo que permite a un dispositivo receptor determinar si un datagrama UDP se ha entregado incorrectamente.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente la estructura de un datagrama IP que comprende una cabecera 270 y una carga útil de datos 296. La cabecera del datagrama IP 270 comprende 12 campos distintos, que son de 4, 8, 16 o 32 bits de longitud. El IP del dispositivo de red de origen (ordenador o terminal móvil) construye la cabecera IP 270 y el IP en el destino examina el contenido de la cabecera IP para determinar qué hacer con la carga útil de datos del datagrama IP. Una cantidad significativa de información está contenida en la cabecera IP incluyendo la dirección IP del centro de origen y el centro de destino. Un campo de versión 272 indica qué versión de IP se está usando. Un campo de longitud de cabecera de Internet (IHL) 274 contiene 4 bits que especifican la longitud de la cabecera IP en palabras de 32 bits. Típicamente una cabecera contiene 20 bytes, en cuyo caso, el valor de IHL debería ser 5. Obsérvese que la longitud de la cabecera no es fija. El tipo de campo de servicio (TOS) 276 permite al IP de origen designar información de enrutado especial tal como un retardo bajo o normal, rendimiento normal o alto y fiabilidad normal o alta. Un valor de precedencia, que varía desde una precedencia más baja de 0 a una precedencia más alta de 7 indica la importancia relativa del datagrama. El valor de precedencia se usa para implementar control de flujo y mecanismos de congestión en una red permitiendo a los enrutadores, servidores y nodos centrales determinar en qué orden descartar datagramas en caso de congestión de la red. Un campo de longitud total 278 especifica la longitud total del datagrama IP (es decir cabecera más carga útil) en octetos. La longitud posible máxima de un datagrama es de 2^{16} bytes. Un campo de identificación 280 contiene un número de secuencia incremental asignado a los datagramas IP por el IP de origen. Un campo de marcadores 282 indica las posibilidades de fragmentación para los datos. Un marcador de "no fragmentar" (DF) especifica si está permitida o no la fragmentación. Un marcador de más fragmentos (MF) significa que el datagrama asociado es un fragmento. Cuando MF=0 o bien no existen más fragmentos o los datos nunca se fragmentaron. Un campo de desplazamiento del fragmento 284 es un valor numérico asignado a cada fragmento sucesivo que se usa en el ID de destino para volver a ensamblar los fragmentos recibidos en el orden correcto. Un campo de tiempo de vida indica la cantidad de tiempo o bien en segundos o bien en saltos de enrutador que puede sobrevivir el datagrama IP antes de ser descartado. Con el paso a través de la red, cada enrutador examina y disminuye este campo, por ejemplo, por el número de segundos que se retrasa el datagrama dentro del enrutador. El datagrama se descarta cuando este campo alcanza un valor de cero. Un campo de protocolo 288 contiene las direcciones del protocolo a las que el IP debería entregar la carga útil: una dirección de protocolo de 1 corresponde a un Protocolo del Mensaje de Control de Internet (ICMP); Una dirección de protocolo de 6 corresponde al Protocolo de Control de Transmisión (TCP): y una dirección de protocolo de 17 corresponde al Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP). Un campo de suma de comprobación de cabecera 290 contiene un valor de 16 bits usado para verificar la validez de la cabecera. El valor de suma de comprobación de cabecera se recalcula en cada enrutador cuando el campo de tiempo de vida 286 disminuye. Las comprobaciones no se realizan sobre el flujo de datos de usuario. Se usa un campo de dirección IP de origen 292 por el IP de destino para enviar una respuesta al IP de origen. El campo de dirección IP de destino 294 se usa por el IP de destino para verificar que se ha entregado en el destino correcto. El campo de carga útil de datos IP 298 contiene una cantidad variable de datos, posiblemente miles de bytes, destinados a su entrega a TCP o UDP.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de telecomunicación para proporcionar un mecanismo para comunicar paquetes de datos de Internet con un equipo de usuario de comunicaciones móviles (318), transportando los paquetes de datos de Internet unos datos de carga útil que incluyen una pluralidad de diferentes tipos de datos, incluyendo el sistema una red de radio en paquetes que comprende
un nodo de soporte de pasarela (300) operativo para proporcionar una interfaz para comunicar los paquetes de datos entre el equipo de usuario (318) y una red de telecomunicaciones de datos en paquetes (302) a través de la red de radio en paquetes y
un nodo de soporte de servicio (306) operativo para comunicar los paquetes de datos entre el nodo de soporte de pasarela (300) y el equipo de usuario móvil (318) usando un controlador de la red de radio (314), siendo operativo el controlador de la red de radio (314) para proporcionar una portadora de acceso a radio para comunicar los paquetes de datos con el equipo de usuario (318), mediante lo que al menos uno de entre el nodo de soporte de pasarela (300) y el equipo de usuario (318) son operativos
para analizar los datos de la carga útil en cada paquete de datos para determinar un número de la pluralidad de tipos de datos diferentes y un número de los símbolos de datos en cada uno de los tipos de datos diferentes,
para generar un indicador del subflujo de portadora de acceso a radio que proporciona una indicación del número de tipos de datos diferentes en la carga útil y el número de símbolos en cada tipo de dato diferente,
para formar una trama de transporte para cada paquete de datos de Internet mediante la generación de una unidad de datos de servicio a partir de los datos de carga útil y una cabecera de protocolo de Internet del paquete de datos de Internet, y combinar la unidad de datos de servicio con el indicador del subflujo, incluyendo los datos de la carga útil la pluralidad de tipos de datos diferentes, usándose la trama de transporte para comunicar con cada paquete de datos de Internet que incluye la pluralidad de tipos de datos diferentes entre el nodo de soporte de la pasarela (300) y el controlador de la red de radio (314) a través del nodo de soporte de servicio (306), y los paquetes de datos de Internet se comunican entre el controlador de la red de radio (314) y el equipo de usuario (318) mediante
detectar el indicador de subflujo, y de acuerdo con el indicador de subflujo
disponer los datos desde cada uno de los diferentes campos de datos a ser comunicados a través de una portadora de acceso a radio diferente que proporciona diferentes parámetros de calidad de servicio apropiados para los diferentes tipos de datos.

2. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el equipo de usuario y el controlador de la red de radio incluyen cada uno una capa del protocolo de paquetes de datos que es operativo
para eliminar la cabecera del protocolo de Internet de la unidad de datos de servicio antes de la comunicación y
para añadir la cabecera del protocolo de Internet a la unidad de datos de servicio después de la comunicación de los datos de carga útil a través de cada uno de los flujos de las portadoras de acceso a radio.

3. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la cabecera del protocolo de Internet se codifica por compresión antes de ser combinada con los datos de carga útil para formar la unidad de datos de servicio.

4. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la cabecera del protocolo de Internet comprimida se descomprime cuando se elimina de la unidad de datos de servicio para reformar los paquetes de Internet dentro del nodo de soporte de pasarela.

5. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los datos de carga útil del paquete de Internet incluyen una trama de datos formada a partir de un códec del habla de tasa múltiple adaptativo, proporcionando la trama de datos la pluralidad de los diferentes tipos de datos.

6. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la red de telecomunicaciones de radio móvil es operativa de acuerdo con el Sistema General de Paquetes de Radio (GPRS), siendo el nodo de soporte de pasarela un nodo de soporte GPRS de pasarela y siendo el nodo de soporte de servicio un nodo de soporte GPRS de servicio.

7. Un método para comunicar paquetes de datos de Internet con un equipo de usuario de comunicaciones móviles, transportando el paquete de datos de Internet datos de carga útil que incluyen una pluralidad de diferentes tipos de datos, comprendiendo el método
proporcionar un nodo de soporte de pasarela para comunicar los paquetes de datos entre el equipo de usuario y una red de telecomunicaciones de datos en paquetes a través de una red de radio en paquetes,
comunicar, mediante un nodo de soporte de servicio, los paquetes de datos entre el nodo de soporte de pasarela y el equipo de usuario móvil usando un controlador de la red de radio, siendo operativo el controlador de la red de radio para proporcionar portadoras de acceso a radio para comunicar los paquetes de datos a y/o desde el equipo de usuario, por lo que la comunicación de los paquetes de datos entre el nodo de soporte de pasarela y el equipo de usuario móvil comprende
analizar los datos de la carga útil en cada paquete de datos para determinar un número de la pluralidad de tipos de datos diferentes y un número de símbolos de datos en cada uno de los tipos de datos diferentes,
generar un indicador del subflujo de portadora de acceso a radio que proporciona una indicación del número de tipos

de datos diferentes en la carga útil y el número de símbolos en cada tipo de dato diferente,
generar para cada paquete de datos de Internet una unidad de datos de servicio a partir de los datos de carga útil que incluyen la pluralidad de los diferentes tipos de datos y una cabecera del protocolo de Internet a partir del paquete de datos de Internet, y combinar la unidad de datos de servicio con el subflujo indicador para formar una trama de transporte, usándose la trama de transporte para comunicar, a través del nodo de soporte de servicio, cada paquete de datos de Internet entre el nodo de soporte de pasarela y el controlador de la red de radio,
y
comunicar los paquetes de datos de Internet que incluyen la pluralidad de los diferentes tipos de datos entre el equipo de usuario y el controlador de la red de radio mediante
detectar el indicador de subflujo, y de acuerdo con el indicador de subflujo
disponer los datos desde cada uno de los diferentes campos de datos a ser comunicados a través de una portadora de acceso a radio diferente que proporciona diferentes parámetros de calidad de servicio apropiados para los diferentes tipos de datos.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la comunicación de los paquetes de datos entre el equipo de usuario y el controlador de la red de radio comprende
eliminar la cabecera del protocolo de Internet de la unidad de datos de servicio antes de la comunicación y
añadir la cabecera del protocolo de Internet a la unidad de datos de servicio después de la comunicación de los datos de carga útil a través de cada uno de los flujos de las portadoras de acceso radio.

9. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en el que la formación de la trama de transporte comprende la codificación por compresión de la cabecera del protocolo de Internet antes de combinarla con los datos de carga útil para formar la unidad de datos de servicio.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende
la decodificación por compresión de la cabecera del protocolo de Internet cuando se elimina de la unidad de datos de servicio para reformar los paquetes de Internet dentro del nodo de soporte de pasarela.

11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10 en el que los datos de carga útil del paquete de Internet incluyen una trama de datos formada a partir de un códec del habla de tasa múltiple adaptativo, proporcionando la trama de datos la pluralidad de los diferentes tipos de datos.

12. Un nodo de soporte de pasarela de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 para comunicar paquetes de datos de Internet entre el equipo de usuario y una red de telecomunicaciones de datos en paquetes, transportando los paquetes de datos de Internet unos datos de carga útil que incluyen una pluralidad de diferentes tipos de datos,
comprendiendo el nodo de soporte de pasarela

una capa de procesamiento del paquete de datos, y
una capa de tunelado de datos de usuario operativa para proporcionar un canal virtual para comunicar los paquetes de datos procesados a través de una capa de comunicaciones del protocolo de Internet, en el que la capa de procesamiento del paquete de datos es operativa para analizar los datos de carga útil en cada paquete de datos para determinar un número de la pluralidad de tipos de datos diferentes y un número de símbolos de datos en cada uno de los diferentes tipos de datos,
para generar un indicador del subflujo de portadora de acceso a radio que proporciona un indicación del número de diferentes tipos de datos en la carga útil y el número de símbolos en cada tipo de dato diferente, para formar una trama de transporte para cada paquete de datos de Internet mediante la generación de una unidad de datos de servicio a partir de los datos de carga útil y una cabecera de protocolo de Internet del paquete de datos de Internet, y combinar la unidad de datos de servicio con el indicador del subflujo, incluyendo los datos de la carga útil la pluralidad de tipos de datos diferentes, usándose la trama de transporte para comunicar con cada paquete de datos de Internet que incluye la pluralidad de tipos de datos diferentes entre el nodo de soporte de la pasarela (300) y el controlador de la red de radio (314) a través del nodo de soporte de servicio (306), y los paquetes de datos de Internet se comunican entre el controlador de la red de radio (314) y el equipo de usuario (318) mediante
detectar el indicador de subflujo, y de acuerdo con el indicador de subflujo
disponer los datos desde cada uno de los diferentes campos de datos a ser comunicados a través de una portadora de acceso a radio diferente que proporciona diferentes parámetros de calidad de servicio apropiados para los diferentes tipos de datos.

13. Un nodo de soporte de pasarela de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la capa de procesamiento del paquete de datos es operativa para codificar por compresión la cabecera del protocolo de Internet antes de que la cabecera del protocolo de Internet se combine con los datos de carga útil para formar la unidad de datos de servicio.

14. Un nodo de soporte de pasarela de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la capa de procesamiento del paquete de datos es operativa para decodificar por compresión la cabecera del protocolo de Internet cuando se elimina de la unidad de datos de servicio para reformar los paquetes de Internet.

15. Un nodo de soporte de pasarela de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el nodo de soporte de pasarela es un nodo de soporte de pasarela del sistema general de paquetes de radio.

16. Un equipo de usuario móvil del sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 para comunicar paquetes de datos de Internet a un nodo de soporte de pasarela a través de un controlador de la red de radio, transportando los paquetes de datos de Internet datos de carga útil que incluyen una pluralidad de diferentes tipos de datos, comprendiendo el equipo de usuario
una capa de procesamiento de paquetes del protocolo de Internet operativa
para analizar los datos de la carga útil en cada paquete de datos para determinar un número de la pluralidad de tipos de datos diferentes y un número de los símbolos de datos en cada uno de los tipos de datos diferentes,

para generar un indicador del subflujo de portadora de acceso a radio que proporciona un indicación del número de diferentes tipos de datos en la carga útil y el número de símbolos en cada tipo de dato diferente, para formar una trama de transporte para cada paquete de datos de Internet mediante la generación de una unidad de datos de servicio a partir de los datos de carga útil y una cabecera de protocolo de Internet del paquete de datos de Internet, y combinar la unidad de datos de servicio con el indicador del subflujo, incluyendo los datos de la carga útil la pluralidad de tipos de datos diferentes, usándose la trama de transporte para comunicar con cada paquete de datos de Internet que incluye la pluralidad de tipos de datos diferentes entre el nodo de soporte de la pasarela (300) y el controlador de la red de radio (314) a través del nodo de soporte de servicio (306), y los paquetes de datos de Internet se comunican entre el controlador de la red de radio (314) y el equipo de usuario (318) mediante la detección del indicador de subflujo, y de acuerdo con el indicador de subflujo
disponer los datos desde cada uno de los diferentes campos de datos a ser comunicados a través de una portadora de acceso a radio diferente que proporciona diferentes parámetros de calidad de servicio apropiados para los diferentes tipos de datos.

17. Un programa informático que proporciona instrucciones ejecutables por ordenador, que cuando se cargan en un procesador de datos configuran el procesador de datos para funcionar como un servidor de nodo de soporte de pasarela de servicio de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, un equipo de usuario de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 o un controlador de la red de radio de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.

18. Un programa informático que tiene instrucciones ejecutables por ordenador, que cuando se cargan en un procesador de datos hacen que el procesador de datos realice el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.

19. Un producto de programa informático que tiene un medio legible por ordenador que tiene grabadas en él señales de información representativas del programa informático de acuerdo con las reivindicaciones 17 o 18.

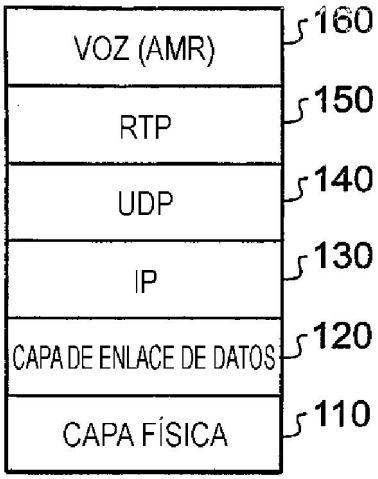

VOZ (AMR)
160
RTP
150
UDP
140
IP
130
CAPA DE ENLACE DE DATOS
120
CAPA FÍSICA
110

Fig. 1

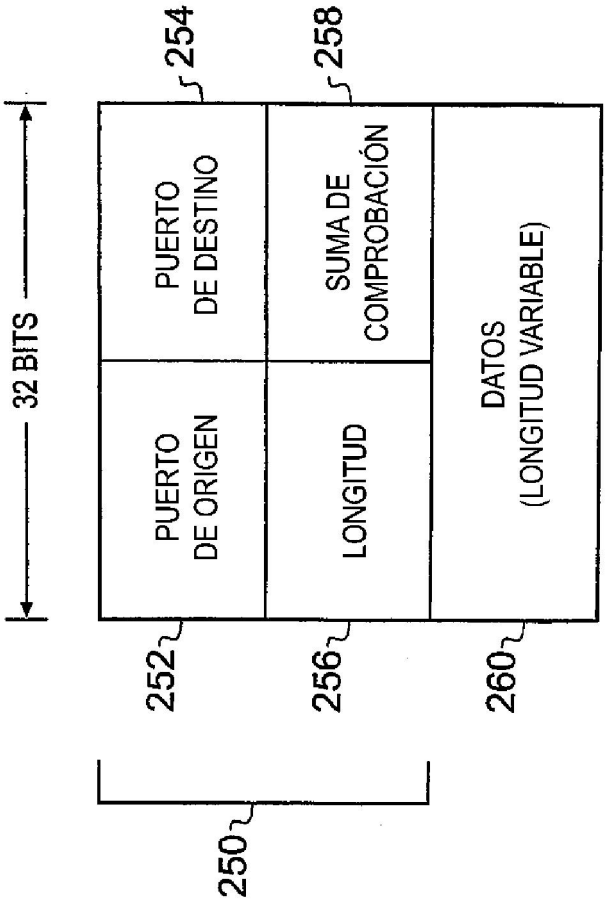

32 BITS
PUERTO DE ORIGEN
PUERTO DE DESTINO
LONGITUD
SUMA DE COMPROBACIÓN
DATOS (LONGITUD VARIABLE)
252
254
256
258
260
250

Fig. 2

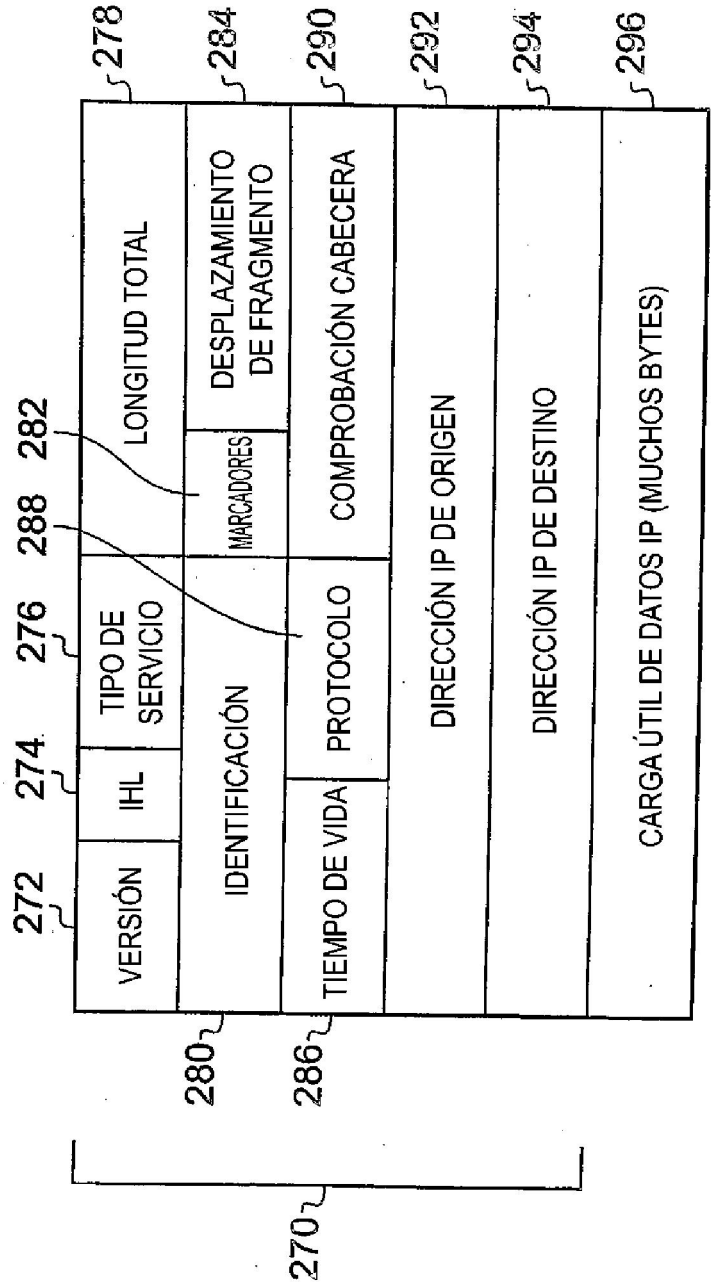

VERSIÓN
IHL
TIPO DE SERVICIO
LONGITUD TOTAL
IDENTIFICACIÓN
MARCADORES
DESPLAZAMIENTO DE FRAGMENTO
TIEMPO DE VIDA
PROTOCOLO
COMPROBACIÓN CABECERA
DIRECCIÓN IP DE ORIGEN
DIRECCIÓN IP DE DESTINO
CARGA ÚTIL DE DATOS IP (MUCHOS BYTES)
272
274
276
278
280
282
284
286
288
290
292
294
296
270

Fig. 3

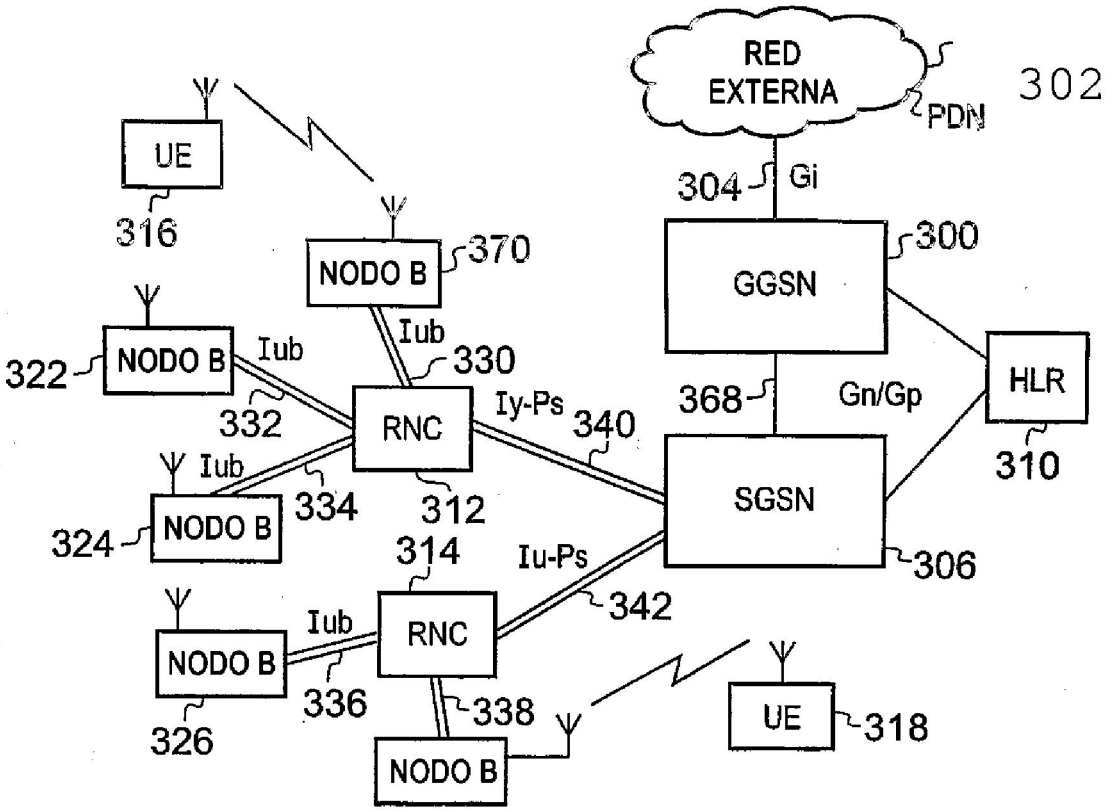

RED EXTERNA
PDN
302
UE
316
NODO B
370
304
Gi
GGSN
300
322
NODO B
Iub
330
Iub
332
RNC
Iy-Ps
340
368
Gn/Gp
HLR
310
Iub
334
312
SGSN
324
NODO B
314
Iu-Ps
306
342
Iub
RNC
NODO B
336
338
326
UE
318
NODO B

Fig. 4

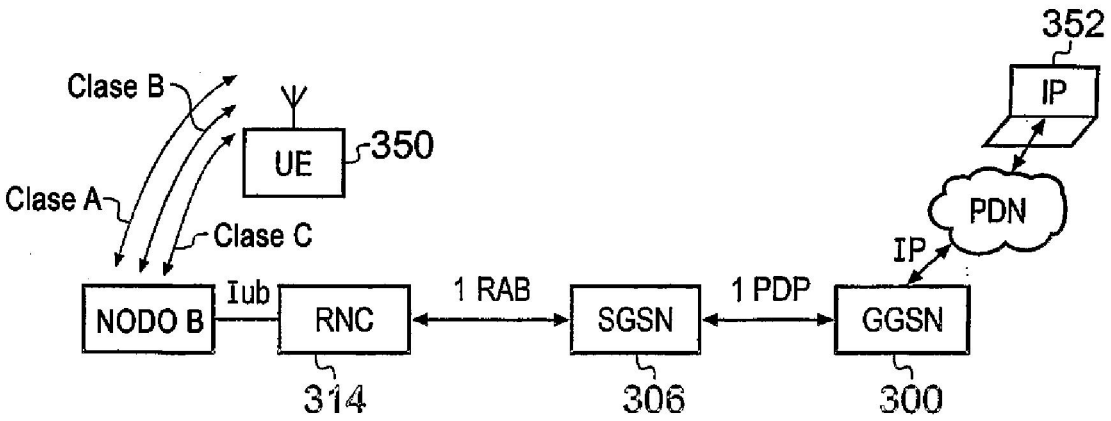

352
IP
Clase B
UE
350
PDN
Clase A
Clase C
IP
NODO B
Iub
RNC
1 RAB
SGSN
1 PDP
GGSN
314
306
300

Fig. 5

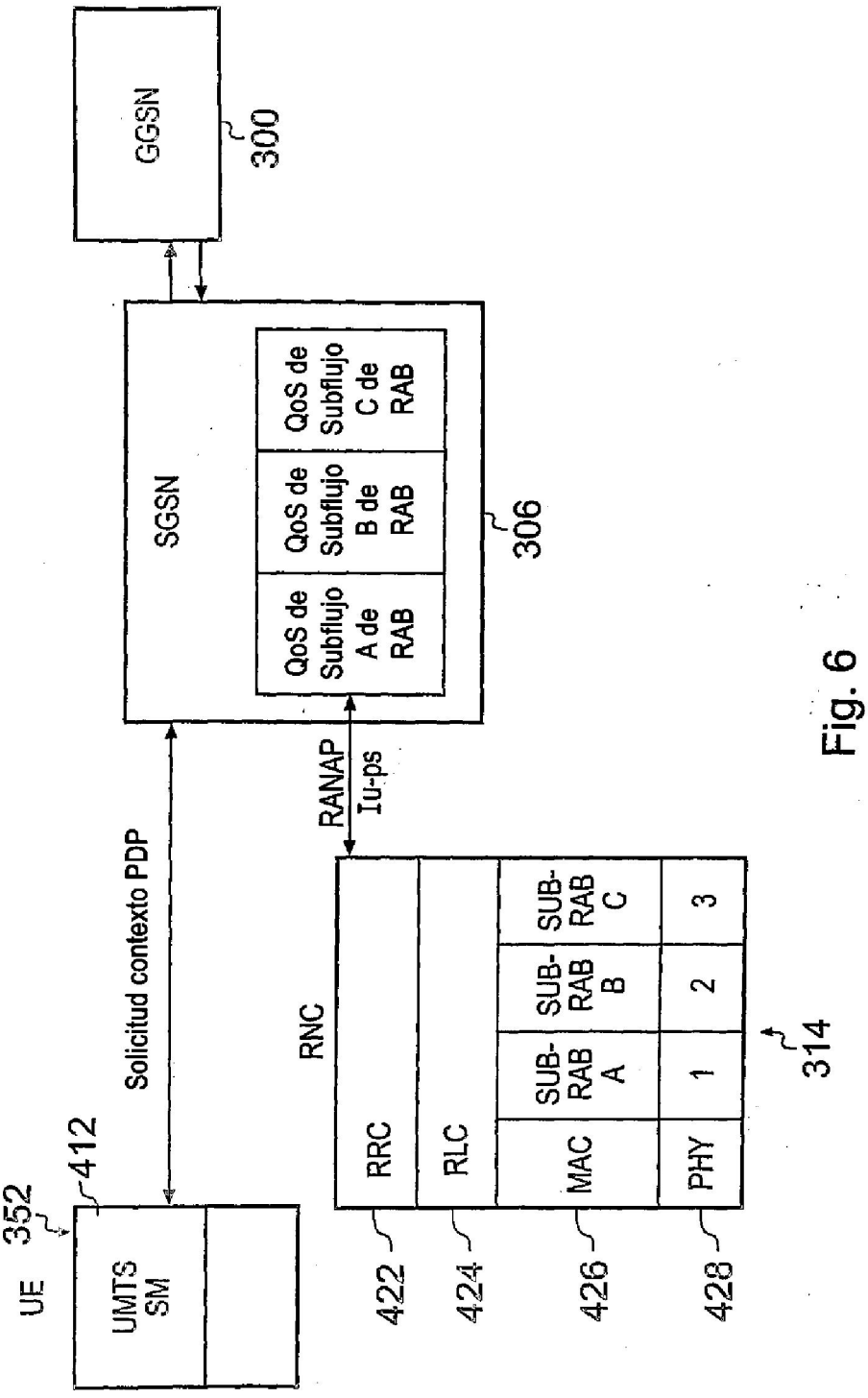

GGSN
300
SGSN
QoS de Subflujo A de RAB
QoS de Subflujo B de RAB
QoS de Subflujo C de RAB
306
RANAP
Iu-ps
Solicitud contexto PDP
RNC
RRC
RLC
MAC
SUB-RAB A
SUB-RAB B
SUB-RAB C
PHY
1
2
3
314
UE
352
412
UMTS SM
422
424
426
428

Fig. 6

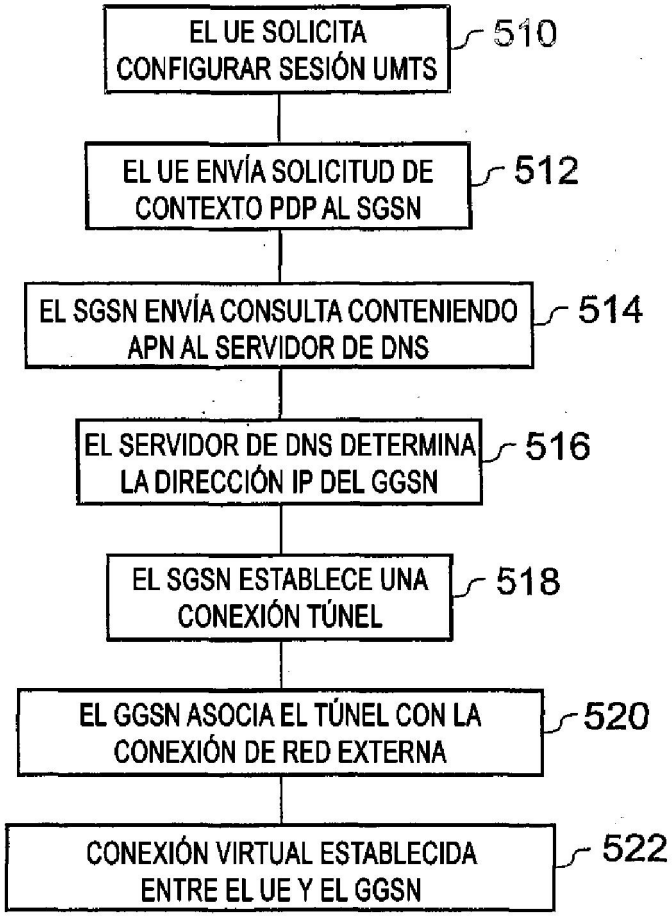

EL UE SOLICITA CONFIGURAR SESIÓN UMTS
510
EL UE ENVÍA SOLICITUD DE CONTEXTO PDP AL SGSN
512
EL SGSN ENVÍA CONSULTA CONTENIENDO APN AL SERVIDOR DE DNS
514
EL SERVIDOR DE DNS DETERMINA LA DIRECCIÓN IP DEL GGSN
516
EL SGSN ESTABLECE UNA CONEXIÓN TÚNEL
518
EL GGSN ASOCIA EL TÚNEL CON LA CONEXIÓN DE RED EXTERNA
520
CONEXIÓN VIRTUAL ESTABLECIDA ENTRE EL UE Y EL GGSN
522

Fig. 7

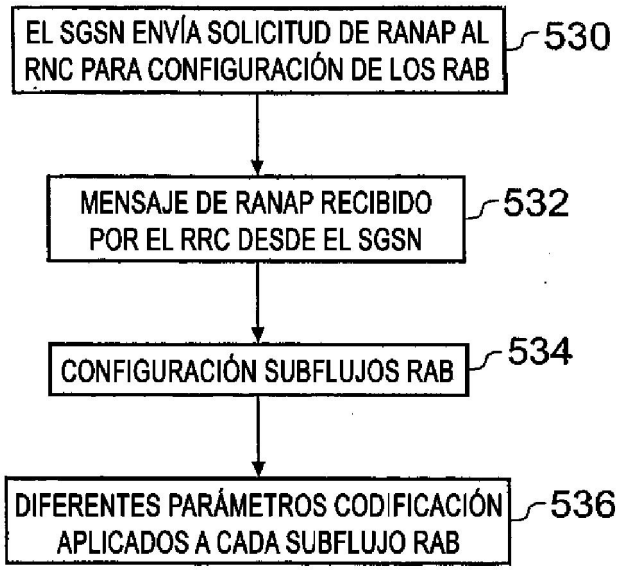

EL SGSN ENVÍA SOLICITUD DE RANAP AL RNC PARA CONFIGURACIÓN DE LOS RAB
530
MENSAJE DE RANAP RECIBIDO POR EL RRC DESDE EL SGSN
532
CONFIGURACIÓN SUBFLUJOS RAB
534
DIFERENTES PARÁMETROS CODIFICACIÓN APLICADOS A CADA SUBFLUJO RAB
536

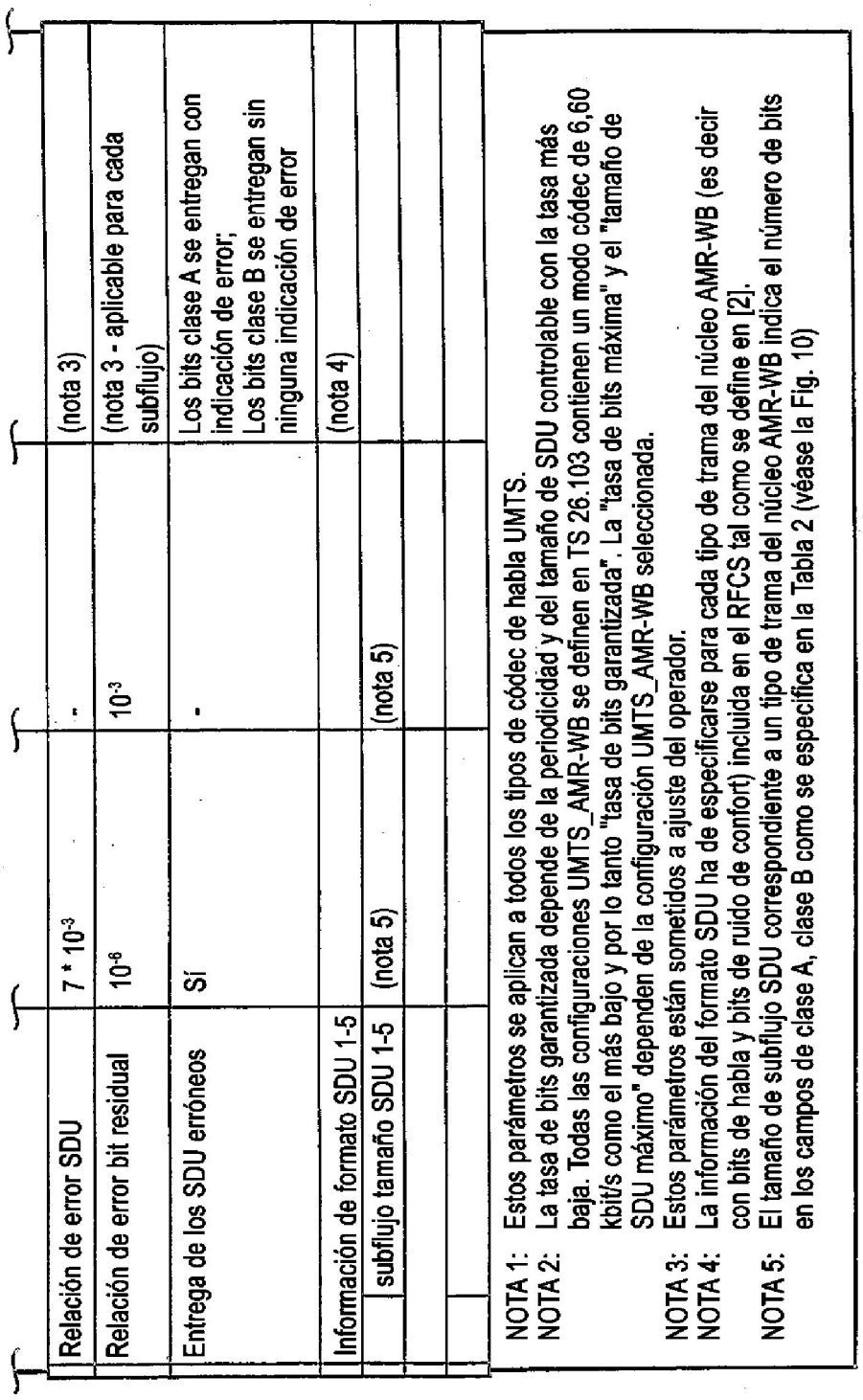
Fig. 8

Tabla 1

Atributo de servicio RAB	Valor del atributo de servicio RAB		Comentarios
Clase de tráfico	Conversacional		
Indicador de asimetría RAB	Simétrico, bidireccional		Los RAB simétricos se usan para enlace ascendente y descendente
Máxima tasa de bits	12,65 kbit/s en configuraciones 0 y 1 15,85 kbit/s en configuraciones 2 y 3 23,85 kbit/s en configuraciones 4 y 5		Este valor depende de la tasa del modo más elevado en el RFCS (nota 2)
Tasa de bits garantizada	6,60 kbit/s		Uno de los valores elegidos, dependiendo del formato de la SDU controlable de la tasa más baja (nota 2)
Orden de entrega	Sí		(nota 1)
Tamaño máximo de la SDU	253 en configuraciones 0 y 1 317 en configuraciones 2 y 3 477 en configuraciones 4 y 5		Tamaño máximo del campo de carga útil en Iu UP, de acuerdo con la tasa del modo más elevado en el RFCS (nota 2)
Prioridad de manejo del tráfico	No aplicable		Parámetro no aplicable para la clase de tráfico conversacional (nota 1)
Descriptor estadísticas origen	Habla		(nota 1)
Parámetros de la SDU	Subflujo 1 RAB (bits Clase A)	Subflujo 2 RAB (bits Clase B)	El número de SDU, su número de subflujo RAB se somete a ajuste del operador (nota 3)

Fig. 9 (continúa en página 9/17)

ES 2 810 014 T3



Relación de error SDU	$7 * 10^{-3}$	-	(nota 3)
Relación de error bit residual	10^{-6}	10^{-3}	(nota 3 - aplicable para cada subflujo)
Entrega de los SDU erróneos	Sí	-	Los bits clase A se entregan con indicación de error; Los bits clase B se entregan sin ninguna indicación de error
Información de formato SDU 1-5			(nota 4)
subflujo tamaño SDU 1-5	(nota 5)	(nota 5)	

NOTA 1: Estos parámetros se aplican a todos los tipos de códec de habla UMTS.

NOTA 2: La tasa de bits garantizada depende de la periodicidad y del tamaño de SDU controlable con la tasa más baja. Todas las configuraciones UMTS_AMR-WB se definen en TS 26.103 contienen un modo códec de 6,60 kbit/s como el más bajo y por lo tanto "tasa de bits garantizada". La "tasa de bits máxima" y el "tamaño de SDU máximo" dependen de la configuración UMTS_AMR-WB seleccionada.

NOTA 3: Estos parámetros están sometidos a ajuste del operador.

NOTA 4: La información del formato SDU ha de especificarse para cada tipo de trama del núcleo AMR-WB (es decir con bits de habla y bits de ruido de confort) incluida en el RFCS tal como se define en [2].

NOTA 5: El tamaño de subflujo SDU correspondiente a un tipo de trama del núcleo AMR-WB indica el número de bits en los campos de clase A, clase B como se especifica en la Tabla 2 (véase la Fig. 10)

Fig. 9 (continúa desde página 8/17)

Tabla 2:

Índice de tipo de trama	N.º de bits clase A por trama	N.º de bits clase B por trama	N.º de bits clase C por trama	N.º total de bits por trama
1	64	113	0	198
2	72	181	0	274
3	72	213	0	306
4	72	245	0	338
5	72	293	0	386

Fig. 10

Tabla 3

UMTS_AMR-WB	Subflujos de RAB		Número total de bits por combinación de subflujo de RAB (obligatorio)	Tasa de origen
RFCI	Subflujo de RAB 1 (opcional)	Subflujo de RAB 2 (opcional)		
Ejemplo 1				
1	40	0	40	AMR-WB SID
2	54	78	132	AMR-WB 6,6 kb/s
3	64	113	177	AMR-WB 8,85 kb/s
4	72	181	253	AMR-WB 12,65 kb/s
Ejemplo 2				
1	40	0	40	AMR-WB SID
2	54	78	132	AMR-WB 6,6 kb/s
3	64	113	177	AMR-WB 8,85 kb/s
4	72	181	253	AMR-WB 12,65 kb/s
5	73	244	317	AMR-WB 15,85 kb/s
Ejemplo 3				
1	40	0	40	AMR-WB SID
2	54	78	132	AMR-WB 6,6 kb/s
3	64	113	177	AMR-WB 8,85 kb/s
4	72	181	253	AMR-WB 12,65 kb/s
5	74	403	477	AMR-WB 23,85 kb/s

Fig. 11

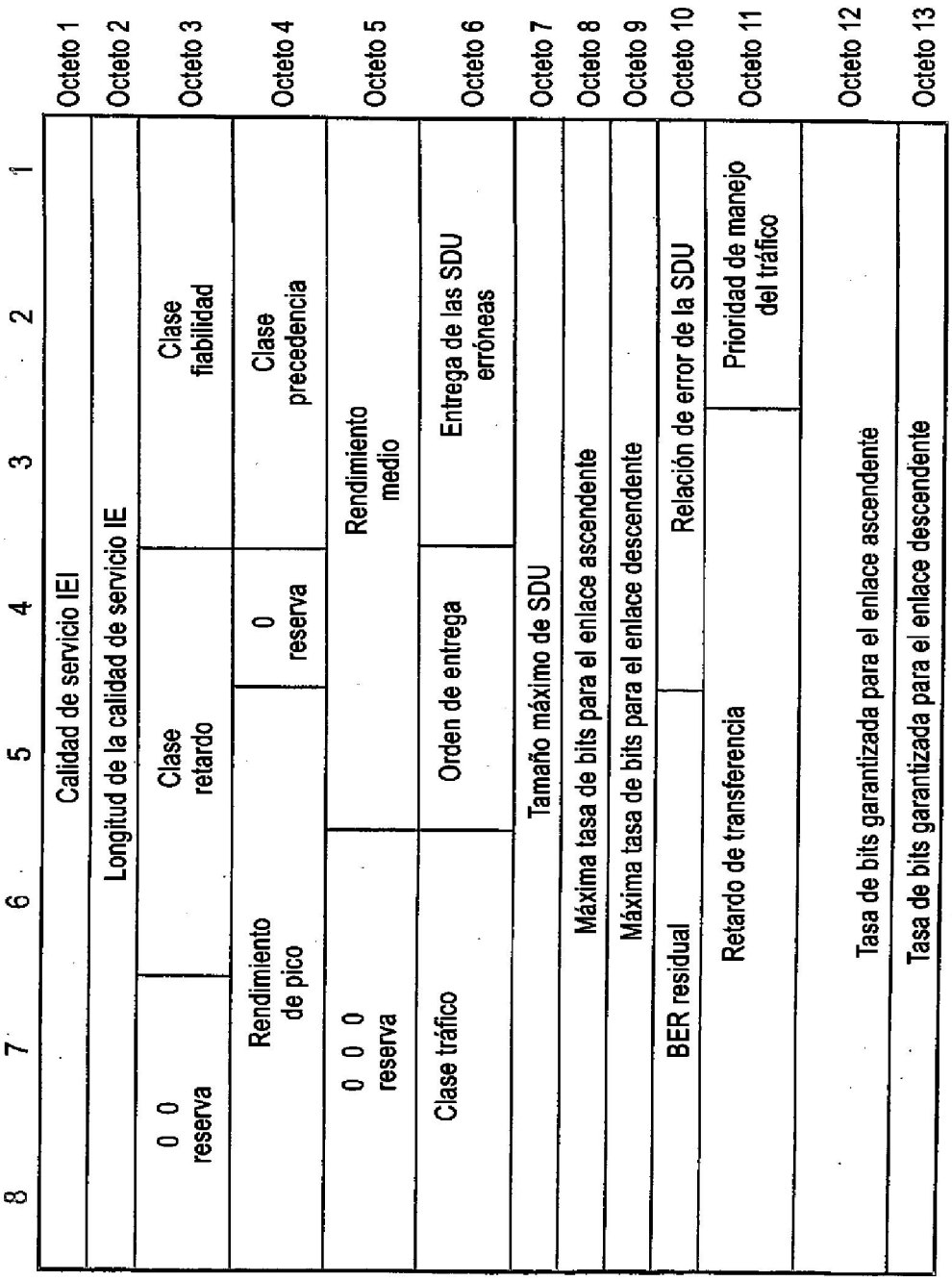

8 7 6 5 4 3 2 1
Calidad de servicio IEI
Octeto 1
Longitud de la calidad de servicio IE
Octeto 2
0 0 reserva
Clase retardo
Clase fiabilidad
Octeto 3
Rendimiento de pico
0 reserva
Clase precedencia
Octeto 4
0 0 0 reserva
Rendimiento medio
Octeto 5
Clase tráfico
Orden de entrega
Entrega de las SDU erróneas
Octeto 6
Tamaño máximo de SDU
Octeto 7
Máxima tasa de bits para el enlace ascendente
Octeto 8
Máxima tasa de bits para el enlace descendente
Octeto 9
BER residual
Relación de error de la SDU
Octeto 10
Retardo de transferencia
Prioridad de manejo del tráfico
Octeto 11
Tasa de bits garantizada para el enlace ascendente
Octeto 12
Tasa de bits garantizada para el enlace descendente
Octeto 13

Fig. 12

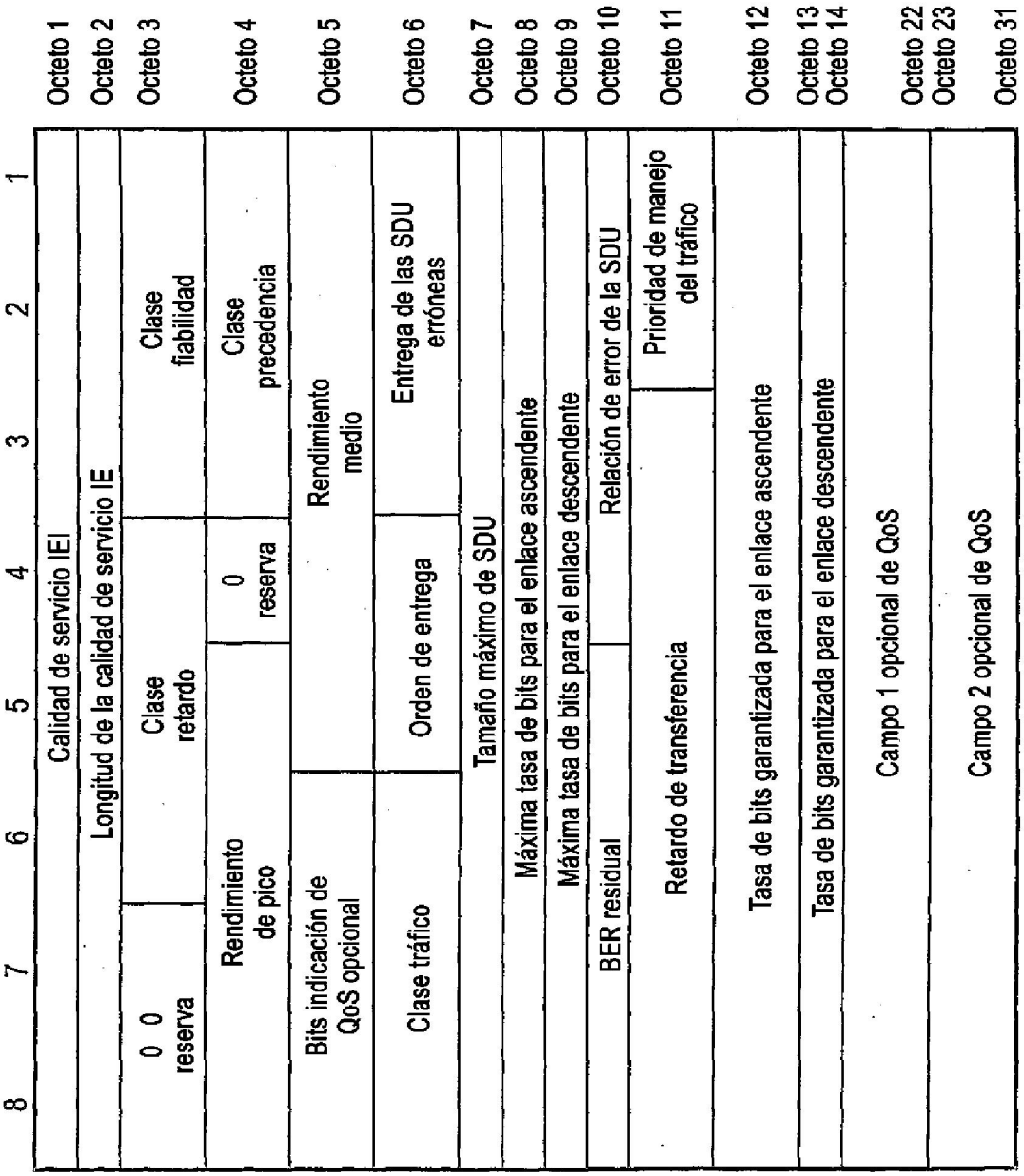

8 7 6 5 4 3 2 1
Calidad de servicio IEI
Octeto 1
Longitud de la calidad de servicio IE
Octeto 2
0 0 reserva
Clase retardo
Clase fiabilidad
Octeto 3
Rendimiento de pico
0 reserva
Clase precedencia
Octeto 4
Bits indicación de QoS opcional
Rendimiento medio
Octeto 5
Clase tráfico
Orden de entrega
Entrega de las SDU erróneas
Octeto 6
Tamaño máximo de SDU
Octeto 7
Máxima tasa de bits para el enlace ascendente
Octeto 8
Máxima tasa de bits para el enlace descendente
Octeto 9
BER residual
Relación de error de la SDU
Octeto 10
Retardo de transferencia
Prioridad de manejo del tráfico
Octeto 11
Tasa de bits garantizada para el enlace ascendente
Octeto 12
Tasa de bits garantizada para el enlace descendente
Octeto 13
Octeto 14
Campo 1 opcional de QoS
Octeto 22
Octeto 23
Campo 2 opcional de QoS
Octeto 31

Fig. 13

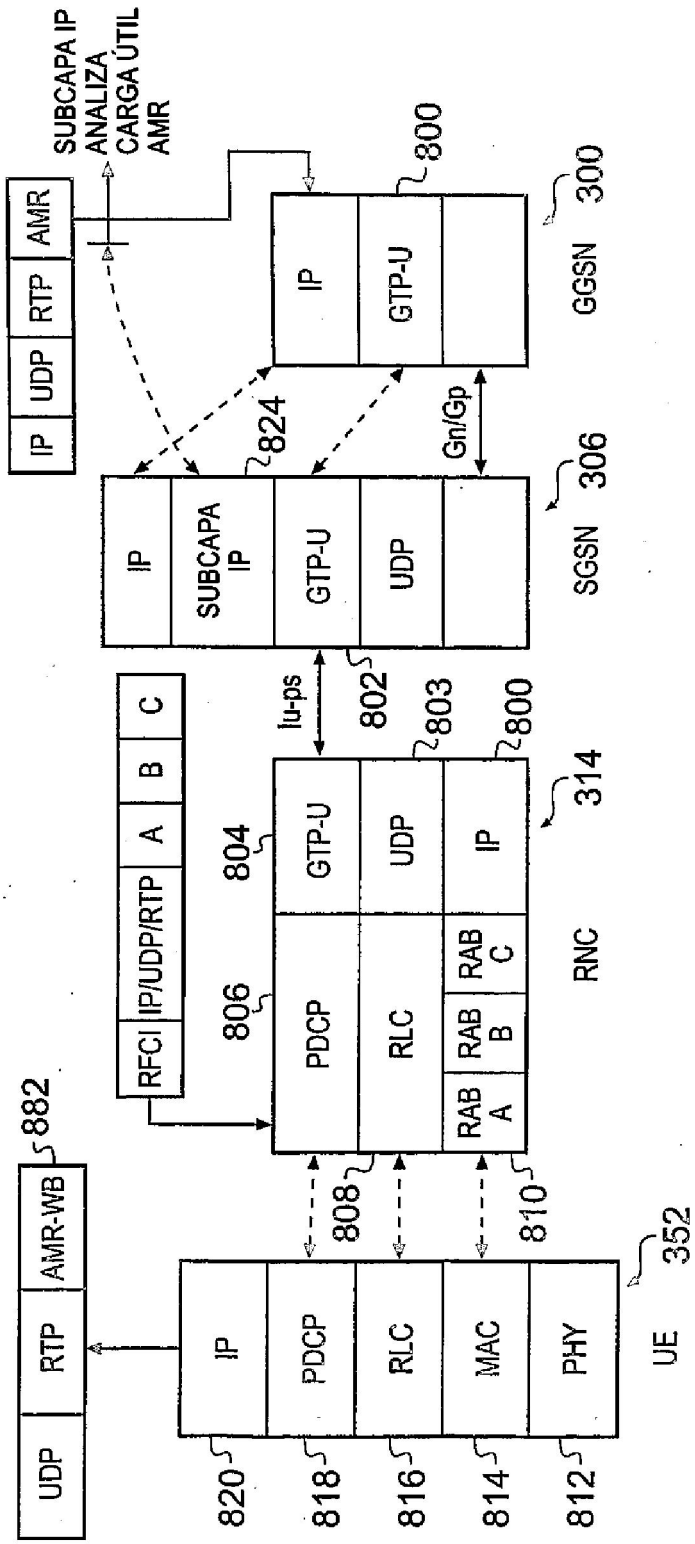

SUBCAPA IP ANALIZA CARGA ÚTIL AMR
IP
UDP
RTP
AMR
882
UDP
RTP
AMR-WB
IP
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE
352
820
818
816
814
812
808
810
RFCI
IP/UDP/RTP
A
B
C
806
804
PDCP
GTP-U
RLC
UDP
RAB A
RAB B
RAB C
IP
RNC
314
803
800
Iu-ps
802
IP
SUBCAPA IP
GTP-U
UDP
SGSN
306
824
Gn/Gp
IP
GTP-U
GGSN
300
800

Fig. 14

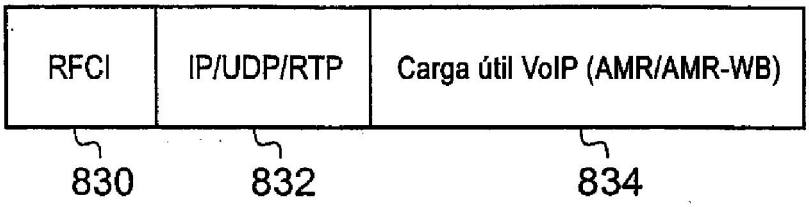


Fig. 15

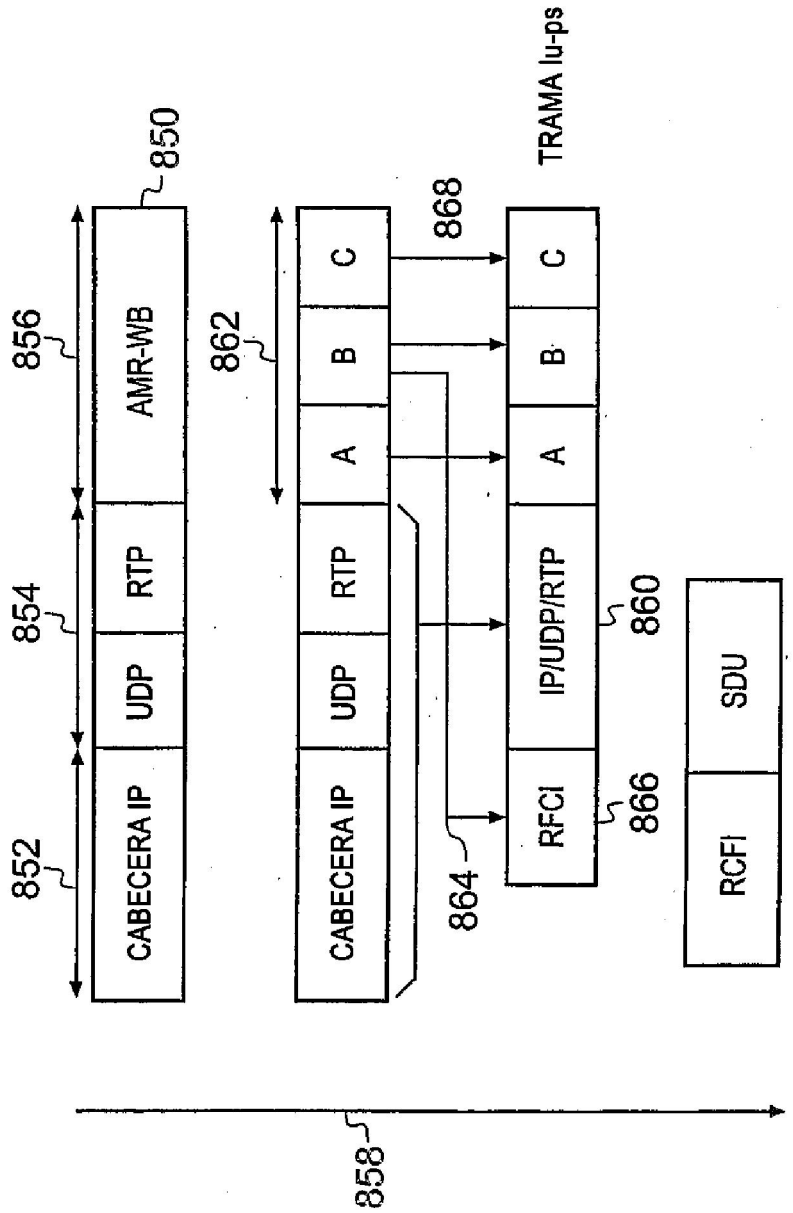

850
856
854
852
AMR-WB
RTP
UDP
CABECERA IP
862
C
B
A
RTP
UDP
CABECERA IP
868
TRAMA Iu-ps
C
B
A
IP/UDP/RTP
860
RFCI
866
SDU
RCFI
864
858

Fig. 16

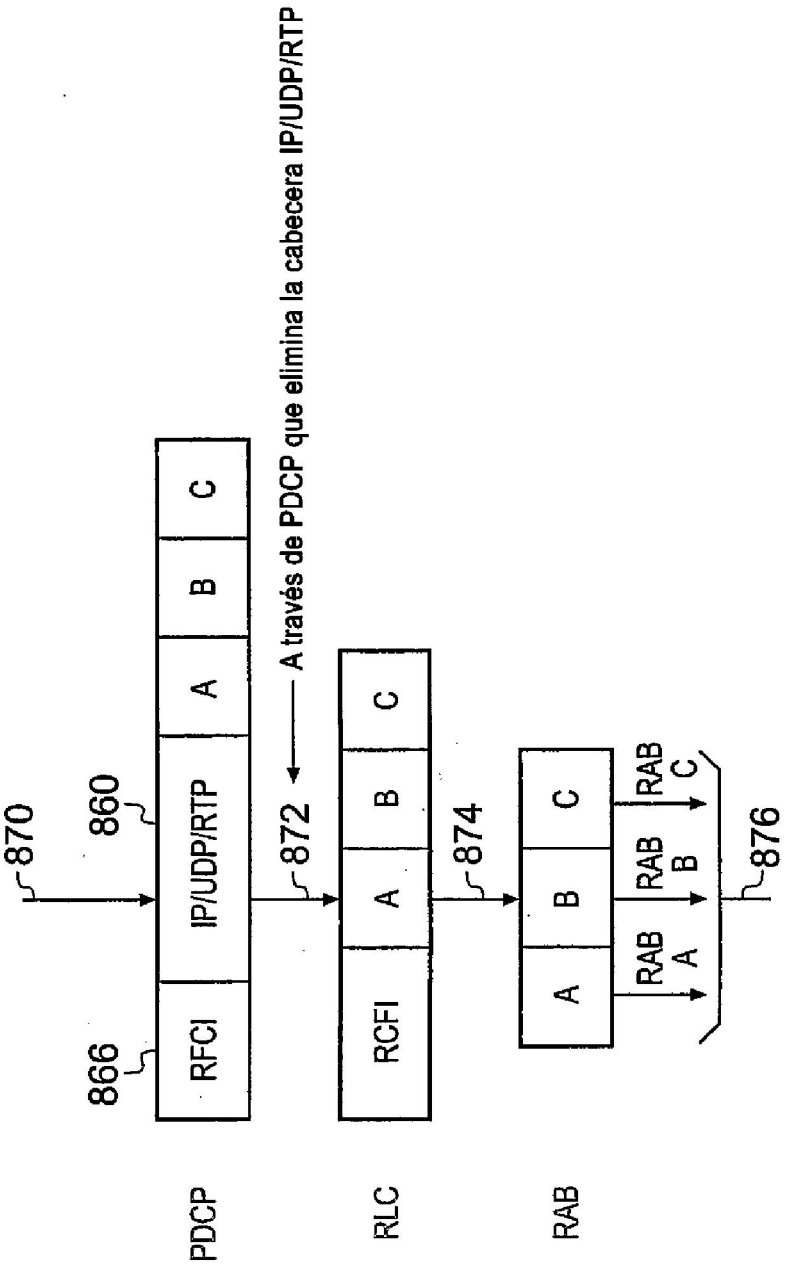

A través de PDCP que elimina la cabecera IP/UDP/RTP
870
860
872
874
876
866
RFCI
IP/UDP/RTP
A
B
C
RCFI
A
B
C
A
B
C
RAB A
RAB B
RAB C
PDCP
RLC
RAB

Fig. 17