



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 801**

51 Int. Cl.:
H04L 29/06 (2006.01)
H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05735642 .0**
96 Fecha de presentación : **19.04.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1741264**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

54 Título: **Sistema de telecomunicaciones.**

30 Prioridad: **21.04.2004 GB 0408890**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2010

73 Titular/es: **FRANCE TELECOM**
6 place d'Alleray
75015 Paris, FR

72 Inventor/es: **Chen, Xiaobao**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 333 801 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).

ES 2 333 801 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de telecomunicaciones.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a los sistemas y métodos para la comunicación de paquetes de datos de Internet a través de redes de radio por paquetes, como, por ejemplo, las redes que operan de acuerdo con el Sistema General de Radio por Paquetes (GPRS).

10

Antecedentes de la invención

Una red GPRS puede ser formada usando un sistema de radio móvil como una red columna vertebral, como, por ejemplo, una red de Sistema Global para Móviles (GSM) o de un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El GPRS desarrollado por el Proyecto de Participación de 3ra Generación (3GPP) proporciona soporte para los paquetes orientados a los servicios y a los intentos de optimizar los recursos de la red y de radio para las comunicaciones de paquetes de datos como, por ejemplo, las comunicaciones por el Protocolo de Internet (IP). El GPRS proporciona una arquitectura lógica que se relaciona con una arquitectura física de las comunicaciones de un sistema de radio móvil.

20

El Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet (IETF) es un cuerpo, que es responsable del desarrollo de protocolos de Internet para facilitar las comunicaciones a través de Internet. Por ejemplo, un protocolo de Internet bien establecido es el Protocolo de Internet versión 4 (IPv4), el que ha sido desarrollado y estandarizado para las computadoras personales para el acceso a Internet. El IETF también ha desarrollado un estándar conocido como el Protocolo de Internet versión 6 (IPv6), que prevé una mejora con respecto al IPv4 en términos de facilitación de las comunicaciones móviles y el aumento de las opciones de direccionamiento para el equipo de usuario. Si bien existen similitudes entre el IPv4 y el IPv6, una red de radio por paquetes que ha sido desarrollada para soportar el IP4 no puede comunicar los paquetes de Internet de acuerdo con el IPv6.

25

30

Soluciones de Transición IPv6 XP-002258148 para redes 3GPP (Editor: Juha Wiljakka) es un documento que analiza los mecanismos de transición al IPv6 en las redes 3GPP. Las pilas IPv4/IPv6 duales, la tunelización y los traductores de protocolo son discutidos. El documento también discute el DSTM (Mecanismo de transición de Pila Dual) e ISATAP. Varios escenarios de transición son examinados en detalle, por ejemplo, un UE IPv6 que se conecta a un nodo IPv6 a través de una red IPv4 y un UE IPv4 que se conecta a un nodo IPv4 a través de una red IPv6. El documento concluye haciendo una serie de recomendaciones relativas a la transición de IPv4 a IPv6 y se analizan en breve algunos de los problemas de seguridad derivados de las especificaciones 3GPP.

35

40 **Resumen de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de telecomunicaciones para proporcionar un servicio de comunicación de paquetes de datos de Internet de acuerdo con un primer protocolo de Internet (IPv6) a través de una red del sistema de radio por paquetes (GPRS) que es operable para comunicar los paquetes de datos de Internet de acuerdo con un segundo protocolo de Internet (IPv4). El sistema incluye al menos un equipo de usuario móvil y una unidad de inter-funcionamiento. El equipo de usuario móvil incluye una primera pila de protocolos de Internet operable de acuerdo con el primer protocolo de Internet (IPv6) y una segunda pila de protocolos de Internet operable de acuerdo con el segundo protocolo de Internet (IPv4) y funciona para obtener una dirección de acuerdo con el segundo protocolo de Internet de la red del sistema de radio por paquetes, enviando un mensaje de solicitud de Activar el Contexto del Protocolo de Paquetes de Datos a la red del sistema de paquetes de radio y recibiendo la segunda dirección de protocolo de Internet desde el sistema de radio por paquetes. El sistema consiste en una red del sistema de radio por paquetes (GPRS) que opera para comunicar los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet (IPv4), y una unidad de inter-funcionamiento. La unidad de inter-funcionamiento es operable para realizar una de un proceso de tunelización o traducción de protocolo para representar los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el primer protocolo de Internet (IPv6), como paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet de (IPv4) para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes (GPRS). La unidad de inter-funcionamiento es operable para representar los paquetes de datos de Internet recibidos desde la red del sistema de radio por paquetes (GPRS) en forma de paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet (IPv4), como paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el primer protocolo de Internet (IPv6) para la comunicación con el equipo de usuario. La unidad de inter-funcionamiento adquiere, de la segunda pila del protocolo de Internet, una dirección para la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet. Si está realizando la traducción del protocolo, la unidad de inter-funcionamiento también adquiere de la primera pila de protocolos de Internet una dirección para la representación de los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como el paquete de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet para la comunicación con el equipo de usuario móvil. Una unidad de inter-funcionamiento correspondiente es prevista para la comunicación recíproca de los paquetes de datos de Internet desde y hacia la red del sistema de radio por paquetes (GPRS).

65

ES 2 333 801 T3

Las realizaciones de la invención pueden representar una facilidad para un equipo de usuario para ejecutar programas de aplicación que requieren el uso de las comunicaciones del protocolo de Internet de acuerdo a un protocolo de Internet usando una red del sistema de radio por paquetes que ha sido dispuesta para comunicar los paquetes de Internet de acuerdo a un protocolo de Internet diferente. La red de radio por paquetes puede ser, por ejemplo, una red de Sistema General de Radio por Paquetes (GPRS), y el primer protocolo de Internet puede ser el IPv6, mientras que el segundo protocolo de Internet puede ser el IPv4. En un ejemplo, un programa de aplicación puede requerir el acceso a un Subsistema Multimedia del protocolo de Internet (IMS).

El IMS ha sido desarrollado por el 3GPP para proporcionar una facilidad para soportar los servicios multimedia y las aplicaciones para el equipo de usuario. De acuerdo con el TS23.221 3GPP “Requisitos de la Arquitectura (Versión 5)” [1], el Subsistema Multimedia IP es solamente IPv6. Esto significa que las entidades de control del IMS como P-CSCF, S-CSCF (descrito en el Anexo 1) son IPv6, lo que requiere que los portadores de la Red del UMTS sean IPv6 capaces, de modo que los paquetes IPv6 que portan tanto la señalización como los datos del usuario sean enrutados a través de los portadores de IPv6 nativos (sin conversión a/de IPv4). Sin embargo, una cantidad sustancial de inversión se ha realizado en las redes de radio por paquetes, tales como las redes GPRS que han sido desplegadas y operaran de acuerdo con el Protocolo de Internet versión 4 (IPv4). Como resultado, en la actualidad, un equipo de usuario no puede usar un servicio del IMS cuando se comunica usando redes GPRS de acuerdo con el IPv4.

Las realizaciones de la presente invención pueden permitir que un equipo de usuario ejecute programas de aplicación que requieren el uso de las comunicaciones del protocolo de Internet de acuerdo con un primer protocolo de Internet como el IPv6, a través de una red GPRS existente que opera de acuerdo con un segundo protocolo de Internet como el estándar IPv4. Como tal, el equipo de usuario puede acceder a una red IMS y disfrutar de las facilidades ofrecidas por una red IMS, mientras todavía usa una red GPRS IPv4 convencional. Con este fin, el equipo de usuario es proporcionado con una primera pila del protocolo que opera de acuerdo con el estándar IPv6 y una segunda pila del protocolos que operan de acuerdo con el estándar IPv4. Una unidad de inter-funcionamiento se implementa en asociación con el equipo de usuario para enviar y recibir paquetes de Internet hacia y desde el equipo de usuario. La unidad de inter-funcionamiento representa paquetes IPv6 de Internet como paquetes IPv4 de Internet para la comunicación a través de un portador IPv4 proporcionado por una red GPRS. A la inversa, la unidad de inter-funcionamiento recibe los paquetes IPv4 desde la red GPRS a través del portador IPv4 y representa los paquetes IPv4 de Internet como los paquetes IPv6 de Internet y los comunica al equipo de usuario.

Un ejemplo de la función de la unidad de inter-funcionamiento es la de convertir una dirección de los paquetes de Internet, de acuerdo con el primer protocolo de Internet (IPv6) en una dirección de acuerdo con el segundo protocolo de Internet (IPv4), para formar los paquetes de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet. En consecuencia, la unidad de inter-funcionamiento convierte una dirección del paquete de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet (IPv4) en una dirección de acuerdo con el primer protocolo de Internet (IPv6) para formar los paquetes de Internet, de acuerdo con el primer protocolo de Internet (IPv6) las direcciones para el primer protocolo de Internet y el segundo protocolo de Internet siendo proporcionadas por el equipo de usuario. La dirección IPv6 puede ser proporcionada de la pila del protocolos de Internet del equipo de usuario, tanto en forma estática o dinámicamente. Del mismo modo, la dirección IPv4 puede ser proporcionada por la pila de protocolos de Internet IPv4 ya sea dinámica o estáticamente. Por ejemplo, la dirección IPv4 puede ser proporcionada por la red GPRS a continuación de una de solicitud de aplicación en el contexto del Protocolo de Paquetes de Datos.

En una realización la unidad de inter-funcionamiento forma un procesador de efecto túnel que se dispone para encapsular los paquetes IPv6 de Internet como los paquetes IPv4 de Internet para la comunicación a través de la red GPRS y para desencapsular los paquetes IPv6 de Internet recibidos de la red GPRS como los paquetes IPv4 de Internet. Una ventaja de utilizar un procesador de efecto túnel es que la unidad de inter-funcionamiento puede representar paquetes IPv6 de Internet como paquetes IPv4 para la comunicación a través de la red GPRS y representan los paquetes IPv4 de Internet como los paquetes IPv6 de Internet para la comunicación con el equipo de usuario relativamente de modo simple por encapsulación y desencapsulación. Además, si las direcciones IPv4 e IPv6 del equipo de usuario son compatibles entonces la conversión de la dirección se puede hacer de forma automática. En otras realizaciones, la unidad de inter-funcionamiento consiste en un traductor de protocolo que está dispuesto para convertir los paquetes IPv6 de Internet en paquetes IPv4 para la comunicación a través de la red GPRS y para convertir los paquetes IPv4 de Internet en los paquetes IPv6 de Internet para la comunicación con el equipo de usuario. A pesar de que el traductor de protocolo puede ser más complicado que un procesador de efecto túnel, el traductor de protocolo tiene ventaja en términos de eficiencia de la comunicación, en particular con respecto a las comunicaciones de radio. Esto se debe a que una cantidad de datos redundantes es reducida con respecto a un paquete IPv6 de Internet tunelizado como un paquete IPv4 de Internet debido a que, por ejemplo, sólo se transmite un encabezado si un paquete IPv6 se traduce en un paquete IPv4, en lugar de ser tunelizado.

Varios otros aspectos y características de la presente invención se definen en las reivindicaciones anexas con las realizaciones de soporte descritas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente invención se describen a modo de ejemplo sólo con referencia a los dibujos acompañantes donde las partes se proporcionan con números de referencia correspondientes, y en las que:

ES 2 333 801 T3

La Figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de telecomunicaciones en el que un equipo de usuario se comunica a través de una red GPRS con un Subsistema Multimedia para el Protocolo de Internet;

5 La Figura 2 es un diagrama de flujo que representa la operación de una unidad de inter-funcionamiento que aparece en la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama de flujo que representa la operación de una unidad de inter-funcionamiento que aparece en la Figura 1, cuando adquiere las direcciones IPv4 e IPv6 del equipo de usuario;

10 La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de telecomunicaciones que aparece en la Figura 1, en el que la unidad de inter-funcionamiento está operando como un procesador de efecto túnel;

15 La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un paquete IPv6 encapsulado como un paquete IPv4 y un paquete IPv6 de Internet desencapsulado;

La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de una unidad de Protocolo de Efecto Túnel GPRS;

20 La Figura 7 es un diagrama de flujo que representa la operación del procesador de efecto túnel mostrado en la Figura 4;

La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de telecomunicaciones que aparece en la Figura 1, en el que la unidad de inter-funcionamiento está operando como un traductor de protocolo;

25 La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático en partes que ilustra la operación del traductor de protocolo mostrado en la Figura 8;

La Figura 10 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra parte del sistema de la Figura 1, pero también incluye partes asociadas con una aplicación de la Política Local Basada en el Servicio;

30 La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de las partes de la Figura 10 asociadas a la aplicación de la Política Local Basada en el Servicio;

La Figura 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra algunas partes de una red del Subsistema Multimedia para el Protocolo de Internet (IMS) de acuerdo con el estándar 3GPP;

35 La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una red GPRS, y

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra algunos de los pasos del proceso que son necesarios para establecer un portador para los paquetes de Internet a través de una red GPRS.

40

Descripción de las realizaciones ejemplares

45 Una de las cuestiones asociadas con la introducción del IMS es reducir el impacto de los requisitos de IPv6 sólo en una infraestructura de red de un operador, que actualmente es IPv4 solamente. Un riesgo asociado a la actualización de una red IP/UMTS IPv4 existente para el soporte del IPv6 a fin de soportar el IMS IPv6 puede ser percibido ya que algunas características del IPv6 aún están siendo desarrolladas y el despliegue y la práctica de ingeniería está menos madura que para el IPv4. Además, los beneficios del despliegue de IPv6 desde la perspectiva de un operador de 3G aún no están claros. La red IPv4 incluyendo sólo redes UMTS solamente IPv4 seguirá siendo la única plataforma operativa a gran escala antes de que el IPv6 sea introducido gradualmente. Un requisito de un IMS sólo con IPv6 presenta algunas restricciones sobre la estrategia de un operador de 3G para el despliegue de servicios IMS. Esto se debe a que los servicios IMS con IPv6 no serán soportables hasta que una red UMTS soporte IPv6, es decir, la sesión UMTS necesita soportar el IPv6 nativo, que requiere la operación del Contexto PDP IPv6.

55 Las realizaciones descritas a continuación proporcionan mecanismos para soportar el tráfico IPv6 (tanto de señalización IMS y datos de usuario) a través de la red GPRS/UMTS solamente IPv4. Un operador de 3G es así capaz de soportar comunicaciones IPv6 usando un UMTS solamente IPv4 existente y por lo tanto los riesgos asociados con una introducción temprana del IMS con IPv6 se reducen.

60 La Figura 1 proporciona un diagrama de bloques esquemático de un sistema de comunicación de paquetes de Internet, de acuerdo con un primer protocolo de Internet (IPv6) a través de una red del sistema de radio por paquetes que ha sido desarrollada para soportar la comunicación de los paquetes de Internet de acuerdo a un segundo protocolo estándar de Internet (IPv4). En la Figura 1 un equipo de usuario, UE, está dispuesto para acoger un programa de aplicación 1 proporcionando un servicio multimedia a un usuario. El programa de aplicación 1 requiere el acceso a un Subsistema Multimedia para el Protocolo de Internet (IMS) como el desarrollado por el 3GPP para proporcionar servicios multimedia a los usuarios usando una red columna vertebral del UMTS. Más información sobre la red IMS 3GPP es proporcionada en el Anexo 1.

65

ES 2 333 801 T3

Para el presente ejemplo la red del sistema de radio por paquetes es una red del Sistema General de Radio por Paquetes (GPRS) 2. Una explicación más detallada de los componentes de la red GPRS 2 es proporcionada en el Anexo 2. Sin embargo, por simplicidad, la Figura 1 muestra los elementos de una red GPRS que son - un Nodo Pasarela de Soporte GPRS (GGSN) 4, un nodo soporte de servicio de GPRS (SGSN) 6 y un controlador de red de radio (RNC) 8. En general, el GGSN 4 y el SGSN 6 forman parte de una red núcleo, NC, mientras que el Controlador de Red de Radio RNC 8 forma parte de una red de radio RN. Como se muestra en la Figura 1, en una forma simplificada para la presente descripción, la red GPRS 2 es proporcionada en el portador IPv4 10, debido a que la red GPRS se ha establecido con el protocolo de Internet IPv4. Como será explicado en breve, un portador IPv4 es establecido para el equipo de usuario UE para el transporte de paquetes de Internet a través de la red GPRS a un nodo correspondiente y para el ejemplo de los datos de señalización (mensajes SIP) una red IMS. La salida de los paquetes de Internet de la red GPRS 2 desde el GGSN 4 a una red de paquetes de datos 12 también opera de acuerdo con el protocolo de Internet IPv4.

Para el presente ejemplo, el equipo de usuario UE está ejecutando un programa de aplicación que requiere el soporte de una red IMS. Como se muestra en la Figura 1, una red IMS 12 es mostrada generalmente para comunicar los paquetes de Internet a través del portador IPv4 proporcionado por la red GPRS. Sin embargo, como se explicó anteriormente, el IMS ha sido desarrollado y estandarizado de acuerdo con el estándar del protocolo de Internet IPv6. A fin de proporcionar un arreglo donde el equipo de usuario UE pueda enviar y recibir paquetes de Internet de acuerdo con el protocolo de Internet IPv6 a través de una red GPRS que opera de acuerdo con el protocolo de Internet IPv4, una unidad de inter-funcionamiento IWU es proporcionada. De acuerdo con la técnica actual la unidad de inter-funcionamiento IWU opera para comunicar los paquetes IPv6 de Internet a través del portador IPv4 10, proporcionado por la red GPRS 2. En un punto en el que los paquetes de Internet se reciben desde la red de paquetes de datos 12 en forma de paquetes IPv4, una unidad de inter-funcionamiento correspondiente, CIWU, es proporcionada para permitir que los paquetes de Internet sean comunicados con, por ejemplo, la red IMS 14 de acuerdo con el protocolo de Internet IPv6.

Como será explicado en breve en un ejemplo, la unidad de inter-funcionamiento IWU, opera como un procesador de efecto túnel para proporcionar una tunelización inteligente de los paquetes IPv6 de Internet como los paquetes IPv4 de Internet para comunicar los paquetes IPv6 de Internet a través del portador IPv4. Por el contrario, la unidad de inter-funcionamiento IWU recibe los paquetes IPv6 de Internet en forma de paquetes del túnel IPv4 desde la red GPRS 2 y desencapsula los paquetes para recuperar los paquetes IPv6 de Internet. En otro ejemplo, la unidad de inter-funcionamiento IWU forma un traductor de protocolo, el cual está dispuesto para traducir los paquetes IPv6 de Internet en los paquetes IPv4 de Internet. Sin embargo, a fin de efectuar la operación de la unidad de inter-funcionamiento IWU entonces la unidad de inter-funcionamiento se dispone para ser provista con una dirección IPv6 del UE y una dirección IPv4 del UE. Esto será ahora explicado.

Adquisición de la Dirección

Existen cuatro combinaciones posibles para la adquisición de la dirección por el equipo de usuario UE, dependiendo de si las direcciones de protocolo de Internet IPv4 o IPv6 se adquieren de forma estática o dinámica. Como se ilustra en la Figura 1, el equipo de usuario UE es provisto con una pila de protocolos de Internet IPv4 16 y una pila de protocolos de Internet IPv6 18. Las pilas de protocolo de Internet IPv4 y IPv6 operan de forma independiente para obtener una dirección si una asignación dinámica es seleccionada o para proporcionar una dirección si una asignación estática es efectuada. Cada tipo de dirección es considerado a su vez de la siguiente manera:

Adquisición de una dirección IPv4

La dirección de protocolo de Internet IPv4 es adquirida por el UE a continuación de una solicitud de aplicación en el contexto del Protocolo de Paquete de Datos como se define en el estándar 3GPP TS32.015 [5] y se resume en el Anexo 3. En general, un procedimiento de activación del contexto PDP como se definió en el estándar 3GPP proporciona una facilidad para la obtención de una dirección IPv4 desde la parte de la red núcleo, CN, de la red GPRS 2. Para adquirir una dirección IPv4 de la red, en el mensaje de solicitud de Activar el Contexto PDP, el UE deja vacío el campo de Dirección del Contexto PDP. Si el GGSN 4 es configurado por el operador para tener una dirección IP asignada por una red externa, entonces en su Mensaje de aceptación de Activar el Contexto PDP, el GGSN llena el campo de Dirección PDP con "0" para indicar al equipo de usuario UE que necesita solicitar una asignación de dirección IP desde una red externa usando el portador del UMTS establecido (como usando DHCP). Para la asignación de direcciones estáticas el UE llena el campo de la dirección PDP, con su propia dirección IPv4.

Adquisición de una dirección IPv6

Como en el caso de la dirección IPv4, la dirección IPv6 adquirida por el equipo de usuario UE puede ser tanto estática, en cuyo caso la dirección ya ha sido asignada, como dinámica. En el caso de una asignación dinámica de una dirección IPv6, el UE adquiere una dirección IPv6 desde un servidor usando DHCPv6 a través del portador del UMTS IPv4 (contexto PDP IPv4) con el fin de interactuar con el servidor DHCPv6. De nuevo, si la dirección IPv6 ha sido estáticamente asignada, entonces el equipo de usuario UE tendrá ya una dirección IPv6 que puede ser usada para comunicar los paquetes del protocolo de Internet IPv6.

ES 2 333 801 T3

La Gestión de la Dirección IPv6/IPv4

Aunque el UE puede adquirir las direcciones IPv6 e IPv4 como se describió anteriormente, dos tipos de direcciones IPv6 pueden ser proporcionadas al equipo de usuario UE. La dirección IPv6 puede ser una dirección compatible con IPv4, en cuyo caso la dirección IPv6 porta la preferencia 0:0:0:0:0 de 96 bits de orden superior y una dirección IPv4 en un orden inferior de 32 bits. Como será explicado en breve, si la dirección IPv6 es compatible con IPv4 entonces la unidad de inter-funcionamiento IWU, que actúa como un procesador de efecto túnel, puede realizar una tunelización automática. Para los casos anteriores de asignación de direcciones, el equipo de usuario UE no adquiere explícitamente una dirección IPv6 y usa la dirección IPv4 (estática o dinámica) como el orden inferior de 32 bits. Como alternativa, si la dirección IPv6 es una dirección nativa en la que la dirección IPv6 es independiente de la dirección IPv4, entonces el resto del espacio de la dirección IPv6 porta un prefijo distinto de 0:0:0:0:0, el cual será el caso para una asignación de dirección dinámica.

Operación de la Unidad de Inter-funcionamiento

Una explicación más detallada de la operación de la unidad de inter-funcionamiento es proporcionada ya sea, por ejemplo, como un procesador de efecto túnel o un traductor de protocolo serán descritos en breve. Sin embargo, la Figura 2 representa una operación general de la unidad de inter-funcionamiento IWU cuando se comunican los paquetes IPv6 de Internet desde el UE al IMS. La Figura 2 se resume como sigue:

- S1: El equipo de usuario UE envía un paquete IPv6 de Internet que representa por ejemplo un mensaje de protocolo de iniciación de sesión (SIP) a una red IMS, como parte de una sesión de comunicaciones.
- S4: La unidad de inter-funcionamiento IWU recibe el paquete IPv6 de Internet y comunica el paquete IPv6 de Internet como un paquete IPv4 de Internet a la red GPRS. La unidad de inter-funcionamiento IWU representa el paquete IPv6 de Internet como un paquete IPv4 de Internet, pero incluye todos los datos transportados por el paquete IPv6 de Internet.
- S6: Los paquetes IPv4 de Internet se comunican a través de la red GPRS y, posiblemente, una red de paquetes de datos 12 a una CIWU de trabajo de internet correspondiente asociada a la red del IMS 14.
- S8: La unidad de inter-funcionamiento correspondiente recibe el paquete IPv4 de Internet y comunica los paquetes IPv4 en forma de paquetes IPv6 de Internet a la red IMS. La unidad de inter-funcionamiento correspondiente CIWU realiza una función recíproca en la cual los paquetes IPv6 de Internet son recuperados a partir de los paquetes IPv4 de Internet y luego se comunican a la red IMS.
- S10: La unidad de inter-funcionamiento IWU, en correspondencia, recibe los paquetes IPv4 de Internet desde la red GPRS comunicados a través del portador IPv4 10 y representa los paquetes IPv4 de Internet como los paquetes IPv6 de Internet recuperando los paquetes IPv6 de Internet de los paquetes IPv4 de Internet. Los paquetes IPv6 de Internet son entonces comunicados al equipo de usuario UE.

Con el fin de representar los paquetes IPv6 de Internet como los paquetes IPv4 de Internet la unidad de inter-funcionamiento debe adquirir la dirección IPv4 y la dirección IPv6 del equipo de usuario UE. Un proceso por el cual la unidad de inter-funcionamiento IWU adquiere las direcciones IPv6 e IPv4 del equipo de usuario UE es representado en la Figura 3. La Figura 3 se resume como sigue:

- S12: La unidad de inter-funcionamiento IWU adquiere una dirección IPv6 del equipo de usuario UE de una pila del protocolo IPv6 del equipo de usuario UE. Como se explicó anteriormente, la dirección IPv6 puede ser adquirida por la pila del protocolo ya sea dinámica o estáticamente.
- S14: La unidad de inter-funcionamiento IWU entonces también adquiere la dirección IPv4 del equipo de usuario UE de una pila del protocolo IPv4 del UE. De nuevo, como se ha explicado anteriormente, la dirección IPv4 puede ser asignada desde una activación del contexto PDP en la que la dirección es asignada dinámicamente por la red GPRS.
- S16: La unidad de inter-funcionamiento IWU convierte los paquetes IPv6 de Internet recibidos del equipo de usuario en los paquetes IPv4 para comunicar los paquetes IPv6 a través de la red GPRS usando el portador IPv4.
- S18: La unidad de inter-funcionamiento IWU también convierte los paquetes IPv4 de Internet recibidos del portador de la red GPRS 10 en los paquetes IPv6 para comunicar los paquetes IPv4 de Internet como los paquetes IPv6 de Internet al equipo de usuario UE. La conversión dependerá de si la unidad de inter-funcionamiento IWU opera como un traductor de protocolo o como un procesador de efecto túnel. Si la unidad de inter-funcionamiento IWU opera como un procesador de efecto túnel entonces la unidad de inter-funcionamiento simplemente añadirá o quitará el encabezado IPv6 al momento de encapsular los paquetes IPv6 y recuperará el paquete IPv6 de un paquete IPv4 recibido del portador de la red GPRS.

ES 2 333 801 T3

Unidad de inter-funcionamiento como un procesador de efecto túnel

Como se mencionó anteriormente, una implementación de la unidad de inter-funcionamiento IWU es como un procesador de efecto túnel. De acuerdo con la presente técnica un procesador de efecto túnel puede operar de una forma inteligente para tunelizar los paquetes IPv6 como paquetes IPv4 dependiendo del tipo de dirección y la compatibilidad de las direcciones IPv4 e IPv6. Un procesador de efecto túnel se asocia tanto con el equipo de usuario UE como con el punto de entrada del subsistema IMS que puede ser el primer enrutador que soporte IPv6. Este podría ser P-CSCF/S-CSCF. La función del agente del procesador de efecto túnel es:

- Determinar el tipo de dirección del equipo de usuario UE (compatible con IPv4 o IPv6 nativo);
- Seleccionar el tipo de tunelización basado en el tipo de dirección;
- Tunelizar el tráfico de IPv6 y la señalización en el portador IPv4 establecido por una activación del contexto PDP;
- Desencapsular los paquetes IPv6 de Internet de los paquetes IPv4 de Internet.

El procesador de efecto túnel puede operar en la señalización o tráfico IMS IPv6. Para la señalización IMS IPv6 sobre el portador del UMTS IPv4, el procesador de efecto túnel envía una señalización IMS (mensajes SIP/SDP) a los elementos del sistema IMS (P-CSCF/S-CSCF). Tanto el procesador de efecto túnel como el procesador de efecto túnel correspondiente (el UE IPv6 y el IMS IPv6) ejecutan el IPv6 nativo, mientras que los portadores intermedios incluyendo el UMTS son sólo IPv4.

El procesador de efecto túnel puede realizar las siguientes técnicas de tunelización (como se especifica en RFC 2893 [2]):

- Tunelización IPv6 sobre IPv4, que consiste en encapsular paquetes IPv6 dentro de IPv4 de modo que puedan ser transportados a través de la infraestructura de enrutamiento de IPv4.
- Tunelización configurada que consiste en encapsular IPv6 sobre paquetes IPv4, pero la dirección del punto final del túnel IPv4 se determina por la información de configuración en el nodo de encapsulación.
- Tunelización automática que consiste en la tunelización IPv6 sobre IPv4 donde la dirección de los puntos finales del túnel IPv4 se determina a partir de la dirección IPv4 integrada en la dirección de destino compatible con IPv4 del paquete IPv6 que es tunelizado.
- Tunelización de multidifusión IPv4 que consiste en la tunelización IPv6 sobre IPv4 donde la dirección del punto final del túnel IPv4 se determina usando Neighbour Discovery. A diferencia de la tunelización configurada ésta no podrá adquirir ninguna configuración de la dirección y, a diferencia de la tunelización automática, ésta no requiere el uso de direcciones compatibles con IPv4.

La unidad de inter-funcionamiento IWU que opera como un procesador de efecto túnel se ilustra en el diagrama de bloques esquemático mostrado en la Figura 4, que corresponde con el diagrama de la Figura 1, ya descrito anteriormente, en el que las partes iguales tienen los mismos números de referencia. Como se muestra en la Figura 4, la unidad de inter-funcionamiento IWU ahora es etiquetada como un procesador de efecto túnel TP y la unidad de inter-funcionamiento correspondiente es ahora un procesador de efecto túnel correspondiente CTP. Para el diagrama que se muestra en la Figura 4 el procesador de efecto túnel tuneliza los paquetes IPv6 como paquetes IPv4 a través del portador IPv4 como se ilustra por las flechas 30, 32. El procesador de efecto túnel TP, por lo tanto, opera para encapsular los paquetes IPv6 recibidos del equipo de usuario UE como paquetes IPv4 para la comunicación a través del portador IPv4 10. En consecuencia, la desencapsulación requiere recibir los paquetes IPv4 desde el portador IPv4 y recuperar los paquetes IPv6 de Internet para la comunicación con el equipo de usuario UE. La desencapsulación, por ejemplo, se ilustra en la Figura 5.

En la Figura 5 un paquete IPv6 encapsulado el cual ha sido encapsulado como un paquete IPv4 40 ha sido recibido desde la red GPRS 2. El paquete IPv4 incluye un encabezado IPv4 42, un encabezado IPv6 44, un encabezado de capa de transporte 46 y los datos de carga útil 48. Como es representado por una flecha 50, la desencapsulación se realiza para producir el paquete IPv6 de Internet 52. Como se ilustra, el paquete IPv6 de Internet incluye el encabezado IPv6 44, un encabezado de la capa de transporte 46 y los datos 48. Como se ilustra en la Figura 5, el paquete IPv4 40 se comunica a través de una interfaz de acceso de radio proporcionada por parte de la red de radio RN de la red GPRS 2 e incluye información redundante en el encabezado IPv6 44 y el encabezado de transporte 46. Por lo tanto, como se mostró para el paquete IPv4 40 tres encabezados son comunicados, los cuales son el encabezado IPv4 42, el encabezado IPv6 44 y el encabezado de transporte 46. Como tal, una de las desventajas de usar un procesador de efecto túnel es que una cantidad relativamente grande de datos es comunicada con los datos de carga útil 48. En consecuencia, esto representa un uso ineficiente de los recursos de la red GPRS y, ya que estos recursos son limitados,

ES 2 333 801 T3

la comunicación del paquete IPv6 de acuerdo con un procesador de efecto túnel, no es tan eficiente como, por ejemplo, un traductor de protocolo. Sin embargo, el procesador de efecto túnel proporciona una técnica más simple y establecida para la comunicación de los paquetes IPv6 como paquetes IPv4.

5 Como se explicó anteriormente, el portador IPv4 ha sido establecido sobre la red GPRS a fin de transmitir los paquetes IPv4. De acuerdo con el estándar GPRS, la unidad de transporte de datos tal como es comunicada a través de la red GPRS está en forma de una unidad del Protocolo General de Tunnelización (GTP) tal como se especifica de acuerdo con la activación del contexto PDP para un paquete IPv4. Un ejemplo de una unidad de GTP se ilustra en la Figura 6.

10 En la Figura 6, el paquete IPv6 60 es mostrado dentro de los paquetes IPv4 62 ya que el paquete IPv6 60 ha sido encapsulado durante el proceso de tunnelización. En consecuencia, la unidad de GTP 64 encapsula el paquete IPv4 62. Por lo tanto, la presente técnica proporciona una facilidad para la transmisión de un paquete IPv6 en una unidad de GTP generado de acuerdo con un paquete IPv4 para la comunicación a través de una red GPRS.

15 La operación del procesador de efecto túnel ilustrada en la Figura 4 es representada mediante el diagrama de flujo de la Figura 7. Los pasos del proceso realizado en la Figura 7, de acuerdo con la operación del procesador de efecto túnel se resumen como sigue:

20 S30: El procesador de efecto túnel TP analiza la dirección de un paquete IPv6 de Internet recibido. Como se explicó anteriormente las direcciones IPv6 e IPv4 pueden ser compatibles. Si las direcciones son compatibles entonces el procesador de efecto túnel puede convertir automáticamente la dirección IPv6 en una dirección IPv4.

25 S32: El procesador de efecto túnel TP determina si la dirección IPv6 es compatible con IPv4.

S34: Si la dirección IPv6 es compatible con IPv4 entonces el procesador de efecto túnel TP convierte automáticamente la dirección IPv6 en una dirección IPv4.

30 S36: Si la dirección IPv6 no es compatible con IPv4 pero, por ejemplo, es una dirección nativa, entonces el procesador de efecto túnel crea un encabezado a partir de la dirección IPv4 del equipo de usuario UE.

S38: El procesador de efecto túnel TP encapsula el paquete IPv6 de Internet como un paquete IPv4 de Internet.

35 S40: El procesador de efecto túnel TP tunneliza el paquete IPv6 de Internet como un paquete IPv4 de Internet a través del portador IPv4 proporcionado por la red GPRS.

40 S42: El paquete IPv4 de Internet es recibido en el procesador de efecto túnel correspondiente CTP y el paquete IPv6 es recuperado por la desencapsulación del paquete IPv6 del paquete IPv4 antes de que sea transmitido a la red IMS 14.

Para los paquetes IPv6 de Internet encapsulados como paquetes IPv4 de Internet, los cuales son recibidos desde la red GPRS en el procesador de efecto túnel TP, los pasos siguientes son realizados:

45 S42: Los paquetes IPv4 de Internet se reciben en el procesador de efecto túnel de la unidad de inter-funcionamiento.

S44: El procesador de efecto túnel TP determina entonces si la dirección IPv4 es compatible con IPv6.

50 S46: Si la dirección IPv4 es compatible con la dirección IPv6 entonces el procesador de efecto túnel convierte automáticamente la dirección IPv4 en la dirección IPv6.

S48: Si la dirección IPv6 no es compatible con IPv4 entonces el procesador de efecto túnel TP genera un encabezado IPv6 a partir de la dirección IPv6 del equipo de usuario UE.

55 S50: El procesador de efecto túnel TP desencapsula el paquete IPv6 de Internet del paquete IPv4 de Internet recibido desde la red GPRS.

60 S54: El procesador de efecto túnel TP comunica entonces el paquete IPv6 de Internet al equipo de usuario.

Unidad de inter-funcionamiento como Traductor de Protocolo

65 Al igual que la unidad de inter-funcionamiento que opera como un procesador de efecto túnel, la unidad de inter-funcionamiento que opera como un traductor de protocolo se asocia con el equipo de usuario UE y un traductor de protocolo correspondiente se asocia con un punto de entrada del subsistema IMS. Por ejemplo, el traductor de protocolo correspondiente puede estar localizado en el primer enrutador que soporte IPv6, el que podría ser P-CSCF/S-CSCF.

La función del traductor de protocolo es:

- Para la dirección UL, convertir el encabezado IPv6 en el encabezado IPv4 en el UE y recuperar el encabezado IPv6 del encabezado IPv4 en el punto de entrada del IMS.
- Para la dirección DL, convertir el encabezado IPv6 en el encabezado IPv4 en el punto de entrada del IMS y recuperar el encabezado IPv6 en el UE.

La Figura 8 proporciona una ilustración del sistema que se muestra en la Figura 1 en el que la unidad de interfuncionamiento actúa como un traductor de protocolo PT. Las partes que aparecen en la Figura 8, que también aparecen en la Figura 1 tienen las mismas referencias numéricas y sólo las diferencias con respecto a la Figura 1 serán explicadas por cuestiones de simplicidad y para evitar repeticiones. Esencialmente, como se muestra en la Figura 8, la unidad de interfuncionamiento actúa como un traductor de protocolo PT y la unidad de interfuncionamiento correspondiente es un traductor de protocolo correspondiente CTP. La Figura 9 proporciona un diagrama de flujo ilustrativo de un proceso a través del cual los paquetes IPv6 de Internet son traducidos por el traductor de protocolo en paquetes IPv4 y los paquetes IPv4 son traducidos en paquetes IPv6. Como se muestra en la Figura 9 un paquete IPv6 60, que incluye un encabezado IPv6 62 y un campo de datos 64 se comunica desde el equipo de usuario con el traductor de protocolo PT. El traductor de protocolo PT traduce entonces el paquete IPv6 en un paquete IPv4 mediante la conversión de los campos respectivos del encabezado incluyendo, por ejemplo, la dirección en una dirección IPv4 correspondiente para formar un paquete IPv4 68 que comprende los datos del paquete IPv6 64 y un encabezado IPv4 70. El paquete IPv4 68 puede ser entonces comunicado a través del portador IPv4 10 de la red GPRS. Sin embargo, en contraste con la unidad de GTP mostrada en la Figura 6, la unidad de GTP 80 mostrada en la Figura 9 sólo incluye como datos de carga útil el paquete IPv4 82. En consecuencia, será apreciado que la comunicación del paquete IPv4 usando el traductor de protocolo a través de la red GPRS es más eficiente porque se comunicará información menos redundante.

La Figura 9 muestra un paquete IPv4 90 que es recuperado del portador IPv4 10 de la red GPRS 2. La Figura 9 proporciona una ilustración de una operación inversa realizada por el traductor de protocolo en la conversión de un paquete IPv4 en un paquete IPv6. Esta operación también se realiza por el traductor de protocolo correspondiente CTP. El paquete IPv4 es recibido en el traductor de protocolo PT y se convierte en un paquete IPv6 92 mediante la copia de los datos de carga útil 94 y la conversión del encabezado IPv4 en un encabezado IPv6 98. Un ejemplo de mecanismo de traducción de protocolo es el NAT-PT (Network Address Translation/Protocol Translator), que se describe con más detalle en [3] ((RFC2766 usando SIIT (RFC 2765))).

Control de la SBLP del IMS IPv6 sobre el portador IPv4 del UMTS

La red GPRS proporciona una función para controlar el acceso de los recursos de la red GPRS a fin de evitar que un usuario use servicios que no hayan sido autorizados. La aplicación de la política de un operador, de acuerdo con la autorización de un usuario para usar un servicio es proporcionada por una función de control de la política local basada en el servicio. Como se explicó anteriormente las realizaciones de la presente invención proporcionan una facilidad mediante la cual un programa de aplicación puede comunicar los paquetes IPv6 en un portador IPv4 proporcionado por una red GPRS. El programa de aplicación es por lo tanto capaz de proporcionar un servicio a un usuario que requiere, por ejemplo, el uso de una red IMS y por tanto requiere una instalación para la comunicación usando paquetes IPv6. Sin embargo, la política local basada en el servicio (SBLP), que autoriza una sesión IMS IPv6 para ser aplicada por el GGSN de la red GPRS se establecerá con respecto a un portador IPv6, y no será entendida por la red GPRS IPv4, específicamente, por el GGSN IPv4. A fin de proporcionar una instalación mediante la cual una política de recursos asignados a una sesión de comunicación IPv6 pueda ser aplicada con respecto a un portador IPv4, las realizaciones de la presente invención proporcionan un traductor de la política local basada en el servicio (SBLP-T) en combinación con la función de control de la política (PCF). El SBLP-T traduce los parámetros de autorización de IPv6 a los parámetros de IPv4 para la ejecución mediante un ejecutor de la SBLP dentro del GGSN de una red GPRS. Como tal, el control de la política local basada en el servicio se realiza entre la PCF como un punto de decisión de la política y el ejecutor de la SBLP en el GGSN como un punto de ejecución de la política. La SBLP puede por lo tanto bloquear un recurso o acceso a los servicios no autorizados para prevenir, por ejemplo, los ataques al IMS tal como negación del servicio y robo de servicios.

Para ejecutar la decisión de la política en el "límite del recurso autorizado", el ejecutor de la SBLP en el GGSN realiza una función de "puerta" que opera en un flujo unidireccional de paquetes IP. El ejecutor de la SBLP establece una "puerta" para un flujo IP autorizado. La puerta consiste en un clasificador de paquetes y una función de medición del tráfico. Si se encuentra que un paquete IP coincide con el clasificador y usa los recursos dentro del límite autorizado, la puerta es activada y enviados a través del GGSN en la red del UMTS o fuera de la red de paquetes de datos externa. La entrega de paquetes estará sujeta al control QoS, como DiffServ en las interfaces de entrada y de salida en el GGSN. Para un flujo IP que solicita recursos más allá del límite autorizado, la puerta es desactivada y posteriormente los paquetes son desechados por el GGSN.

ES 2 333 801 T3

Combinación Ejemplo del SBLP-T y la PCF

Una combinación ejemplo de un SBLP-T y una PCF con respecto a una red GPRS es mostrada en la Figura 10, las partes también aparecen en la Figura 1 con las mismas referencias numéricas. Como es mostrado en la Figura 10 la red GPRS en correspondencia con la red mostrada en la Figura 1 incluye un GGSN 4, un SGSN 6 y RNC 8. El portador del UMTS proporcionado por la red GPRS 10 también es ilustrado y como para el ejemplo mostrado en la Figura 1 está comunicando con los paquetes IPv4. También se muestra en la Figura 10 un ejecutor de la política local basada en el servicio (SBLP) 100 el que está actuando como una puerta que permite la entrada o salida de paquetes IPv4 desde el portador IPv4 10. El ejecutor de la SBLP 100 está ejecutando una política para permitir la entrada o salida de paquetes IPv4 de acuerdo con los parámetros establecidos por el operador de acuerdo con un servicio para el cual un usuario se ha suscrito. El ejecutor de la SBLP recibe la información de autorización IPv4 de un SBLP-T 102, que está dispuesta en asociación operativa con la red IMS 40. Dentro de la red IMS 40 se muestra una función de control de la política (PCF) 104. La PCF incluye información de autorización establecida para una sesión de comunicación IPv6.

En operación, la SBLP T 102 recibe la información de autorización IPv6 y traduce la información de autorización en información de autorización IPv4 y comunica esta información al ejecutor de la SBLP 100 para ejecutar la política como parámetros de IPv4. Un ejemplo de formar la información de autorización y traducir esta información para la ejecución por el ejecutor de la SBLP 100 será explicado para un mensaje del Protocolo de Iniciación de la Sesión (SIP). Al recibir una solicitud de iniciación de la sesión Multimedia IP, tal como, por ejemplo, un mensaje SIP INVITE, la P-CSCF comprueba el mensaje SIP en cosas tales como la dirección IP de los puntos finales, números de puerto y los requisitos de ancho de banda. La P-CSCF autoriza entonces la solicitud si esta información cumple con la política de suministro del servicio del IMS del operador. Entonces, la P-CSCF envía la siguiente información de autorización de la política a la PCF:

- Dirección IP de destino;
- Número de puerto de destino;
- Protocolo de Transporte ID;
- Información de dirección de los medios;
- Dirección del origen (lado de origen o terminación);
- Indicación del grupo al que el componente del medio pertenece;
- Información del tipo de medios;

La PCF almacena la información de autorización y genera un identificador que proporciona una autorización para una sesión del IMS, la que será referida como una autorización símbolo. La autorización símbolo pasa de nuevo a la P-CSCF para su inclusión en la señalización SIP y de nuevo al equipo de usuario UE.

De acuerdo con las especificaciones del UMTS existentes, cuando el GGSN recibe una solicitud establecida por el portador del UMTS (Mensaje de Solicitud del Contexto PDP IPv6), el GGSN envía una solicitud de autorización del portador a la PCF. Entonces, la PCF autoriza la solicitud de acuerdo con la información de la política local basada en el servicio almacenada para la sesión identificada enlazando la información en la solicitud. La información de enlace representa una asociación entre la solicitud del portador del UMTS del equipo de usuario y la sesión de IMS autorizada por la P-CSCF. La información de enlace incluye cosas tales como el número de componentes de los medios permitido para ser multiplexado en el contexto PDP para el portador del UMTS en cuestión. Después de una verificación exitosa de la autenticidad del “enlace”, la PCF envía los detalles de autorización para instruir al ejecutor SBLP en el GGSN para realizar la llamada función de “puerta”. La información de autorización se intercambia entre la PCF y el GGSN a través de la interfaz Go, como se muestra en la Figura 10.

La información de autorización incluye la “QoS Autorizada” y el(los) clasificador(es) de paquetes de los flujos de IP asociados. Estos se definen como sigue:

- Clasificador(es) de paquetes: La PCF usará la(s) dirección(es) IP de destino, número(s) de puerto de destino y el(los) ID de protocolo de transporte para formular un clasificador(es) de paquetes.
- “QoS autorizada”: La información de “QoS autorizada” (que consiste en la máxima clase DiffServ y Tasa de Transferencia de Datos) para un componente del medio, se extrae de la información del tipo de medio y del parámetro de ancho de banda del SDP. La PCF mapea la información del tipo de medio en una clase DiffServ que es la clase más alta que se puede usar para el medio. Como ejemplo, el tipo de medio de audio será mapeado en Transmisión Expedita (EF).

ES 2 333 801 T3

Esta información de autorización es usada por el ejecutor SBLP en el GGSN para realizar la función de puerta. El ejecutor SBLP comprueba si algún paquete de entrada en el GGSN cumple con estas reglas de autorización. Si no, el paquete será bloqueado.

5 La información de autorización antes mencionada es una versión del IP específica, en otras palabras, la información de autorización es específica para IPv6. Por ejemplo, las direcciones de origen y de destino son direcciones IPv6 del equipo de usuario UE homólogas. El Punto de Código DiffServ (DSCP) es transportado en el campo de Objeto de Clase de Tráfico en paquetes IPv6. Para la red UMTS IPv4, los detalles específicos de autorización IPv6 no son comprendidos por el GGSN IPv4. Esto se debe a que el GGSN no puede interpretar la dirección de origen y de destino
10 IPv6 y el tipo de objeto de clase de tráfico para la clase QoS DiffServ - DSCP. Por esta razón, se proporciona el SBLP-T para interpretar la información de autorización entre el GGSN y la PCF. El SBLP-T traduce una solicitud de autorización del GGSN IPv4 en un formato IPv6 y traduce la información de autorización de la PCF a un formato IPv4. El ejecutor SBLP en el GGSN puede por lo tanto realizar la función de puerta en los paquetes IPv4 (tanto la migración de IPv4 a IPv6 (el túnel) como el IPv4 convertido a partir de IPv6 (el protocolo de traducción)).

15

Adquisición de la Dirección del SBLP-T

Para traducir la información de autorización de la SBLP específica para IPv6 en el formato de IPv4 debe existir la
20 información de autorización equivalente de IPv4, como un clasificador de paquete IPv4 y un formato QoS IPv4 para DiffServ. Con el fin de realizar la traducción, el SBLP-T debe conocer las direcciones de origen y de destino de IPv4. Como ya se explicó el equipo de usuario UE es la pila dual IPv4 e IPv6 y tiene una dirección IPv4, la cual como ya se explicó será asignada de manera estática o dinámicamente durante la activación del Contexto PDP. El SBLP-T es informado de las direcciones de origen/destino de IPv6 por la PCF después de recibir la información de la política
25 de autorización de la P-CSCF. Sin embargo, la definición original de la información de la política de autorización no contiene la dirección de origen. De acuerdo con la presente técnica, la información de autorización es por lo tanto expandida para contener la dirección de origen IPv4 del equipo de usuario. El SBLP-T es informado de la dirección IPv4 del equipo de usuario UE local (la dirección de origen IPv4), por el GGSN el cual asignó la dirección durante la Activación del Contexto PDP IPv4. Para una dirección IPv4 estática, el GGSN adquiere la dirección IPv4 del equipo de
30 usuario a partir del mensaje de Activar el Contexto PDP a través del campo de Opción de Configuración del Protocolo (OCP).

Para adquirir la dirección IPv4 del equipo de usuario homólogo (remoto), (dirección de destino IPv4), existen dos
35 soluciones posibles:

Basada en la PCF: El SBLP-T local es informado por la PCF de la dirección IPv4 del UE IPv6 homólogo. Esto
requerirá que la P-CSCF envíe al PCF la información de autorización conteniendo las direcciones de origen y de destino de IPv6 y las direcciones de origen y de destino de IPv4. La P-CSCF puede adquirir la dirección IPv4 del equipo
40 de usuario UE (remoto) de una manera similar a como adquiere su dirección IPv6, por ejemplo, a través del DNS (Servidor de Nombre de Dominio). Como alternativa, la P-CSCF puede adquirir la dirección IPv4 del UE homólogo remoto durante su interacción con su S-CSCF homólogo el cual adquiere la dirección de su S-CSCF homólogo que sirve al UE remoto.

Basada en el SBLP-T: El SBLP-T local se comunica con el SBLP-T en el otro extremo, donde el equipo de
45 usuario UE homólogo está localizado para el intercambio de la dirección IPv4 de cada UE. En este caso, el SBLP-T debe adquirir la dirección IPv4 de su equipo de usuario UE local induciendo al equipo de usuario UE pasar su dirección IPv4 (su única asociación con su dirección IPv6 para fines de seguridad) usando un Campo de Opción de Configuración de Protocolo en los mensajes de control de contexto PDP.

50

Traducción de la Autorización QoS IPv4

Una de las diferencias entre la QoS de IPv6 y la QoS de IPv4 en este contexto es que el DSCP se lleva a cabo en
55 el campo de Objeto de Clase de Tráfico en el encabezado IPv6 mientras que para el IPv4 esto se lleva a cabo en el encabezado IPv4 de Tipo de Servicio (ToS). El SBLP-T es responsable de traducir el Tipo del Tipo de Servicio (ToS) para las Clases de QoS DiffServ en Tipo de Clase de Tráfico y viceversa.

Resumen de la Operación del SBLP-T y la PCF

60

Para resumir la explicación anterior de la operación del ejecutor de la SBLP, el SBLP-T y la PCF en la prestación
de una función de control de la política basada en el servicio, un diagrama de flujo es proporcionado en la Figura 11
ilustrando una operación más generalizada para ejecutar los parámetros de la política basada en el servicio. Como se
explicó anteriormente, los ejemplos de los parámetros que son requeridos por el ejecutor de la SBLP son las direcciones
65 de origen y de destino de IPv4 cuyos paquetes IPv4 pueden ser permitidos durante una sesión de comunicación y un tipo de servicio autorizado. Sin embargo, la información sostenida por la PCF para la sesión de comunicación será en forma de una dirección de origen y de destino de IPv6. En combinación con las direcciones, se requiere una clase de tráfico para que el estándar IPv6 defina el tipo de tráfico que puede permitirse durante una sesión y se puede considerar

ES 2 333 801 T3

como equivalente al tipo de servicio en IPv4. Por lo tanto, con el fin de expresar la información de autorización de IPv6 como la información de IPv4 el SBLP-T traduce la dirección IPv6 en las direcciones IPv4 y traduce la clase de tráfico en una clase de servicio. Este ejemplo se ilustra en el diagrama de flujo de la Figura 11. La Figura 11 se resume como sigue:

5 S80: El ejecutor SBLP 100 interroga el SBLP-T para los parámetros autorizados para permitir la entrada y salida de los paquetes IPv4. El ejecutor de la SBLP 100 plantea estas preguntas como “¿qué dirección es permitida?” y “¿qué tipo de servicio es permitido?”. Estas preguntas están por lo tanto en forma de parámetros IPv4. El SBLP-T 102 recibe las preguntas del ejecutor de la SBLP 100 y convierte estas preguntas en parámetros IPv6. Así, la pregunta “¿qué dirección es permitida?” se convierte en “¿qué dirección IPv6 autorizada es permitida?” y la pregunta “¿qué tipo de servicio es permitido?” se convierte en “¿qué clase de tráfico es permitido?”.

10 S84: La PCF 104 responde a la pregunta del SBLP T con las direcciones IPv6 que son permitidas y una clase de tráfico que es permitida.

15 S86: El SBLP-T 102 luego traduce los parámetros de autorización IPv6 en los parámetros IPv4 de manera que los parámetros son las direcciones IPv4 que son permitidas y un tipo de servicio autorizado que es permitido.

20 Otros varios aspectos y características de la presente invención son definidos en las reivindicaciones anexas. Varias modificaciones pueden ser hechas a las realizaciones aquí descritas sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, aunque las realizaciones anteriores se han descrito para un primer protocolo de Internet como IPv6 y el segundo protocolo de Internet (comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes) como IPv4, en otras realizaciones el primer protocolo puede ser IPv4 y el segundo protocolo (para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes) puede ser IPV6. Además, otros protocolos de Internet pueden ser usados para el primer y segundo protocolos de Internet.

30 Anexo 1

Subsistema Multimedia IP

35 El proyecto de participación de tercera generación conocido como 3GPP ha desarrollado y estandarizado un Subsistema Multimedia de Protocolo de Internet (IMS) para proporcionar una arquitectura multimedia y de servicio de control de llamadas. La arquitectura de servicio es soportada por un Sistema de Telecomunicaciones Móvil Universal (UMTS) capaz en tiempo real, que comunica los datos en forma de paquetes de Protocolo de Internet (IP). El IMS proporciona una base para la prestación de servicios y el desarrollo de nuevos servicios y se concibe como una plataforma de convergencia normalizada, que permite la integración de servicios multimedia en tiempo real con servicios en tiempo no real y comunicaciones persona- máquina. La arquitectura del IMS para la prestación del servicio se proporciona en la Figura 12.

Entidades del IMS

45 La red IMS es responsable de hacer que los servicios IMS estén disponibles para el usuario y del control y la gestión del acceso a estos servicios. Una red IMS de origen se puede dividir en cuatro entidades funcionales principales: la Función de Control de la Sesión de Llamadas de Interrogación (I-CSCF), la Función de Control de la Sesión de Llamadas de Servicio (S-CSCF), la Función de Control de la Sesión de Llamadas del Proxy (P-CSCF) y el Servidor de Abonado de Origen (HSS). Sin embargo, para simplificar, en esta breve explicación sólo la Función de Control de Llamadas de Servicio (S-CSCF) 100 y el Servidor de Abonado de Origen (HSS) 102 se muestran en la Figura 8. Otros elementos tales como la Función de Conmutación de los Servicios Multimedia IP (IM-SSF) 103, el Control de la Función de Recursos Multimedia (MRFC) 105 y el Entorno de Servicio CAMEL (Aplicaciones Personalizadas para la Lógica Mejorada de Redes Móviles) 107 no serán discutidos en el presente anexo.

Función de Control de la Sesión de Llamadas de Servicio (S-CSCF)

50 La Función de Control de Llamadas de Servicio (S-CSCF) 100 es la responsable de diversas funciones de señalización. La S-CSCF 100 realiza la activación del servicio. Esta puede proporcionar servicios simples a un usuario o servicios más avanzados, al interactuar con un servidor de aplicaciones.

Servidor de Abonado de Origen (HSS)

65 El Servidor de Abonado de Origen (HSS) 102 es una evolución del Registro de Localización de Origen (HLR) actualmente usado en las redes móviles. Contiene información tal como las identidades de los usuarios, el perfil o el servicio suscrito, información específica del servicio, información de gestión de la movilidad, información de autorización y las funciones relacionadas con el dominio multimedia IP. Este maneja la información de autenticación y de localización.

ES 2 333 801 T3

Servidores de Aplicaciones IMS

Los Servidores de Aplicaciones se encargan del alojamiento de la lógica del servicio y del manejo de la ejecución del servicio. Hay tres tipos de Servidores de Aplicaciones (AS) definidos en las especificaciones de IMS para prestar servicios a los usuarios: el Servidor de Aplicación SIP 108, el Servidor de Aplicación OSA (Arquitectura de Acceso Abierto a los Servicios) 110 y el Entorno de Servicio CAMEL 107. Para que los Servidores de Aplicaciones brinden servicios a los abonados IMS, una serie de interfaces han sido definidas entre los Servidores de Aplicaciones y las entidades IMS, como se muestra en la Figura 12. Las principales interfaces incluyen la interfaz ISC 112 y la interfaz Sh 114, que se explican con más detalle a continuación:

Interfaz Sh

La interfaz entre el HSS 102 y el SIP AS 108 o el SCS OSA 110 se llama la interfaz Sh 114. La interfaz Sh es una interfaz intra operador y se basa en el protocolo DIAMETER. DIAMETER es un protocolo de Autenticación, Autorización, Contabilidad (AAA), usado para intercambiar información relacionada con el perfil de usuario.

La interfaz Sh 114 proporciona una facilidad para realizar procedimientos de manipulación de datos como la descarga de datos del HSS 102 al AS 108 y la actualización de datos en el HSS 102. La interfaz Sh 114 también se ocupa de los procedimientos de suscripción/notificación que permiten al HSS notificar a un Servidor de Aplicaciones los cambios en los datos.

Interfaz ISC

En las especificaciones de IMS, los servidores de aplicaciones, que prestan los servicios, han sido desacoplados de otros equipos de la red y se comunican con IMS a través de una interfaz estándar. La interfaz entre la S-CSCF 100 y la(s) plataforma(s) de servicio se llama la interfaz ISC 112. La interfaz ISC es una interfaz basada en la SIP estándar. Esta interfaz ISC es común para el Servidor de Aplicaciones SIP, el Servidor de Aplicaciones OSA y el Servidor de Aplicaciones CAMEL.

La Función de Conmutación de los Servicios Multimedia IP (IM-SSF)

La IM-SSF realiza la mediación entre la S-CSCF y el Protocolo de Aplicación CAMEL (CAP) y el interfuncionamiento de los mensajes SIP a las Aplicaciones Personalizadas Correspondientes para la Lógica Mejorada de las Redes Móviles (CAMEL). Además, los modelos de Estado de Llamadas están, lógicamente, localizados dentro de la IM-SSF que lleva a cabo un proceso de mapeo entre los métodos SIP pasados a través de los mecanismos ISC y CAMEL, que se usarán para iniciar el diálogo con el entorno de servicio CAMEL.

Anexo 2

Arquitectura de la Red de Radio por Paquetes Móvil

Un ejemplo de la arquitectura de una red de radio móvil que está dispuesta para soportar las comunicaciones de paquetes de datos es proporcionada en la Figura 13. La terminología y la arquitectura usada en la Figura 13 corresponden a la usada para el UMTS y la propuesta para 3G, según es administrada por el 3GPP. En la Figura 13, un Nodo Pasarela de Soporte GPRS (GGSN) está conectado a una red externa de Paquetes de Datos 302, - (PDN). La PDN externa comunica los datos en forma de paquetes usando el Protocolo de Internet (IP). Una interfaz 304 entre el GGSN y la red externa es etiquetada Gi la cual ha sido normalizada, aunque otros aspectos están siendo normalizados. También conectado al GGSN está un Nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) 306 a través de una interfaz 308 etiquetada como Gn/Gp que también está siendo normalizada.

El GGSN y el SGSN son dos componentes de la red, que son requeridos para soportar la red GPRS. El GGSN actúa como la puerta entre las redes externas de paquetes de datos (PDN) y la red móvil, que soporta el GPRS. El GGSN contiene suficiente información para enrutar los paquetes de datos IP entrantes al SGSN que está sirviendo a un UE particular, que es móvil y recibe los datos a través de una red de acceso por radio proporcionada por la red de telecomunicaciones móviles. Para el UMTS, la interfaz de acceso por radio es proporcionada de acuerdo con el sistema de Red de Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRAN), que se especifica de acuerdo con el estándar 3GPP. El SGSN se conecta al GGSN través de una interfaz Gn si el SGSN está dentro de la misma Red Móvil Terrestre Pública (PLMN), y se conecta a través de la interfaz Gp a GGSN pertenecientes a otros PLMN.

Un SGSN proporciona la gestión de movilidad de los UE que se mueven dentro de un área soportada por la red de radio móvil. Con este fin, es proporcionado el SGSN con acceso a un Registro de Localización de Origen (HLR) 310. El SGSN está dispuesto para enrutar los paquetes de datos a los Controladores de la Red de Radio (RNC) 312, 314 para la comunicación a través de la interfaz de acceso por radio UTRAN a los UE de usuarios móviles 316, 318. La interfaz de acceso por radio UTRAN es proporcionada usando aparatos de Nodo B 320, 322, 324, 326, 328, que de hecho

ES 2 333 801 T3

forman las estaciones base proporcionando 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 los aparatos de Nodo B 320, 322, 324, 326, 328, se etiquetan *lub* y conforme a una norma establecida o en evolución. Del mismo modo las interfaces 340, 342 entre el SGSN y cada RNC 312, 314 están etiquetadas como *lu-ps* y es un estándar en evolución. Más detalles del GPRS se pueden encontrar en [4].

Anexo 3

10 *Iniciación del Portador del UMTS IPv4 Usando la Activación del contexto PDP*

El tráfico IP (IPv6 o IPv4) se transporta a través de una red UMTS (entre UE y GGSN) usando un portador del UMTS. Un portador del UMTS es establecido usando un Contexto PDP (Protocolo de Paquete de Datos). Un equipo de usuario UE envía los paquetes IPv4 o IPv6 a través de la red UMTS estableciendo el Contexto PDP IPv4 o el Contexto PDP IPv6. Los contextos PDP IPv6 son solamente soportados en una red UMTS capaz IPv6, específicamente SGSN y GGSN, así como el UE capaz de soportar las funciones relacionadas con el IP6 (enrutamiento, seguridad) en su pila del protocolo de red.

Una red UMTS solamente IPv4 soportará sólo el Contexto PDP IPv4, aunque no existe una diferencia explícita entre los procedimientos de establecimiento para el Contexto PDP IPv4 y el Contexto PDP IPv6. La gestión de la dirección y la seguridad dentro de una activación del Contexto PDP se destacan en el siguiente resumen con referencia a un diagrama de flujo de la Figura 14. El diagrama de flujo de la Figura 14 representa equivalentemente IPv4 para el Contexto PDP IPv4 e IPv6 para el Contexto PDP IPv6 de un UMTS capaz IPv6.

S90: El equipo de usuario UE envía un mensaje de Solicitud de Activar el Contexto PDP (NSAPI, TI, Tipo PDP, Dirección PDP, Nombre del Punto de Acceso, QoS Requerida, Opciones de Configuración PDP) al SGSN. El equipo de usuario UE usa una dirección PDP para indicar si requiere el uso de una dirección PDP estática o si se requiere el uso de una dirección PDP dinámica. El equipo de usuario UE deja la dirección PDP vacía para solicitar una dirección PDP dinámica.

S92: El SGSN valida la Solicitud de Activar el Contexto PDP usando el Tipo PDP (opcional), la Dirección PDP (opcional) y el Nombre del Punto de Acceso (opcional) proporcionado por el equipo de usuario UE y los registros de suscripción del contexto PDP.

Si ninguna dirección GGSN puede ser derivada, o si el SGSN ha determinado que la Solicitud de Activar el Contexto PDP no es válida de acuerdo con las reglas, el SGSN rechaza la solicitud de activación del contexto PDP.

Si una dirección GGSN puede ser derivada, el SGSN crea un TEID para el contexto PDP solicitado. Si el equipo de usuario UE, solicita una dirección dinámica, el SGSN permite que un GGSN asigne la dirección dinámica. El SGSN puede restringir los atributos de QoS solicitados dado sus capacidades y la carga corriente, y restringirá los atributos de QoS solicitados de acuerdo con el perfil de QoS suscrito.

El SGSN envía un mensaje de Solicitud de Crear un Contexto PDP (Tipo PDP, Dirección PDP, Nombre del Punto de Acceso, QoS negociada, TEID, NSAPI, MSISDN, Modo de Selección, Características de Carga, Referencia de Seguimiento, Tipo de Seguimiento, Id Activador, Identidad OMC, Opciones de Configuración PDP) al GGSN afectado. La dirección PDP está vacía si una dirección dinámica es solicitada.

S94: El GGSN crea una nueva entrada en su tabla de contexto PDP y genera un Id de carga. La nueva entrada permite al GGSN enrutar los PDU PDP entre el SGSN y la red PPD externa, y empezar a cargar. El GGSN manipula las Características de Carga, que pueden haber sido recibidas desde el SGSN, tal como se define en 3G TS 32.015 [5]. El GGSN retorna un mensaje de Respuesta de Crear el Contexto PDP (TEID, Dirección PDP, Opciones de Configuración PDP, QoS negociada, Id de carga, y Causa) al SGSN. Una Dirección PDP se incluye si el GGSN asignando una dirección PDP. Si el GGSN ha sido configurado por el operador para usar la Asignación de Dirección PDN Externa para el APN solicitado, la Dirección PDP se establecerá en 0.0.0.0, indicando que la dirección PDP será negociada por el equipo de usuario UE con la PDN externa después del completamiento del procedimiento de Activación del Contexto PDP. El GGSN retransmitirá, modificará y controlará estas negociaciones mientras el contexto PDP se encuentra en estado ACTIVO, y usará el procedimiento de Modificación del Contexto PDP iniciado por el GGSN para transferir la dirección PDP actualmente usada al SGSN y al equipo de usuario UE. Las Opciones de Configuración PDP contienen parámetros PDP opcionales que el GGSN puede transferir al equipo de usuario UE. Estos parámetros PDP opcionales pueden ser solicitados por el equipo de usuario UE en el mensaje de Solicitud de Activar el Contexto PDP, o pueden ser enviados sin solicitud por el GGSN. Las Opciones de Configuración PDP son enviadas de forma transparente a través del SGSN. Los mensajes de Crear el Contexto PDP se envían a través de la red columna vertebral.

S 96: Un portador de acceso por radio es establecido de acuerdo con la activación del PDP, incluyendo la negociación QoS. La solicitud de contexto PDP es entonces actualizada (S98) del SGSN al GGSN y el GGSN responde a la actualización (S99).

ES 2 333 801 T3

- S 100: Si el equipo de usuario UE ha solicitado una dirección dinámica, la dirección PDP recibida del GGSN se inserta en el contexto PDP. El SGSN selecciona la Prioridad de Radio y el Id del Flujo del Paquete basado en la QoS negociada, y devuelve un mensaje de Aceptación de Activar el Contexto PDP (Tipo PDP, Dirección PDP, TI, QoS Negociada, Prioridad de Radio, Id del flujo de paquete, Opciones de configuración PDP) al equipo de usuario UE.
- 5 El SGSN es ahora capaz de enrutar los PDU PDP entre el GGSN y el equipo de usuario UE, y empezar a cargar. El NSAPI (junto con TI) es usado para distinguir los Contextos PDP secundarios.

Referencias

- 10 [1] 3GPP TS23.221 “Architectural Requirements (Versión 5)”
- [2] RFC 2893
- 15 [3] RFC 2766 usando SIIT (RFC 2765))
- [4] R. **Steele**, C-C **Lee** y P. **Gould**, “GSM, cd-maOne and 3G Systems”, publicado por *Wiley Internacional ISBN*
0 471 491853
- 20 [5] 3G TS 32.015
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de telecomunicaciones para proporcionar una facilidad para la comunicación de paquetes de datos de Internet de acuerdo con un primer protocolo de Internet a través de una red del sistema de radio por paquetes operable para comunicar los paquetes de datos de Internet de acuerdo con un segundo protocolo de Internet, el sistema incluyendo al menos un equipo de usuario móvil (UE) y una unidad de inter-funcionamiento (IWU),

el equipo de usuario móvil (UE), incluyendo una primera pila de protocolos de Internet (16) operable de acuerdo con el primer protocolo de Internet y una segunda pila de protocolos de Internet (18) operable de acuerdo con un segundo protocolo de Internet, el equipo de usuario siendo operable para adquirir una dirección de acuerdo con el segundo protocolo de Internet a partir de la red del sistema de radio por paquetes enviando un mensaje de solicitud de Activar el Contexto del Protocolo de Paquetes de Datos a la red del sistema de radio por paquetes y recibir la segunda dirección del protocolo de Internet desde el sistema de radio por paquetes, dicho sistema de telecomunicaciones estando **caracterizado** porque

la unidad de inter-funcionamiento (IWU) es operable para realizar una de un proceso de tunelización o traducción de protocolo para representar los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet, para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes y para representar los paquetes de datos de Internet recibidos de la red del sistema de radio por paquetes en forma de paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet para la comunicación con el equipo de usuario, una unidad de inter-funcionamiento correspondiente (CIWU) está prevista para la comunicación recíproca de los paquetes de datos de Internet desde y hacia la red del sistema de radio por paquetes, donde la unidad de inter-funcionamiento (IWU) adquiere de la segunda pila de protocolos de Internet (18) una dirección para la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet y, en caso de realizar la traducción de protocolo, la unidad de inter-funcionamiento (IWU) adquiere de la primera pila de protocolos de Internet (16) una dirección para la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo al primer protocolo de Internet para la comunicación con el equipo de usuario (UE).

2. Un sistema de telecomunicaciones, de acuerdo con la Reivindicación 1, donde el equipo de usuario adquiere la dirección de acuerdo con el primer protocolo de Internet desde un servidor a través de una red externa que se comunica con el servidor usando un canal portador de acuerdo con el segundo protocolo de Internet formado por la red del sistema de radio por paquetes.

3. Un sistema de telecomunicaciones, de acuerdo con la Reivindicación 2, donde la dirección de protocolo de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet es adquirida desde el servidor de acuerdo con un protocolo de estado (DHCPv6).

4. Un sistema de telecomunicaciones, de acuerdo con la Reivindicación 1, 2 ó 3, donde la unidad de inter-funcionamiento incluye un procesador de efecto túnel operable de acuerdo con el proceso de tunelización para encapsular los datos de protocolo de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como unidades de protocolo de efecto túnel de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes, y para desencapsular los datos de protocolo de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet desde los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet recibidos de la red del sistema de radio por paquetes como unidades del protocolo de tunelización.

5. Un sistema de telecomunicaciones, de acuerdo con la Reivindicación 4, donde la dirección de acuerdo con el segundo protocolo de Internet del equipo de usuario es compatible con la dirección de acuerdo con el primer protocolo de Internet, y el procesador de efecto túnel es operable para convertir automáticamente la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el segundo protocolo de Internet en la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el primer protocolo de Internet y convertir automáticamente la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el primer protocolo de Internet en la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el segundo protocolo de Internet.

6. Un sistema de telecomunicaciones como el reivindicado en cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, donde la unidad de inter-funcionamiento incluye un traductor de protocolo operable de acuerdo con el protocolo de traducción para convertir un encabezado de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet en un encabezado de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes, y convertir un encabezado de los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet en un encabezado de acuerdo con el primer protocolo de Internet para el equipo de usuario.

7. Un sistema de telecomunicaciones como el reivindicado en cualquier Reivindicación precedente, que comprende una función de control de la política (PCF) operable para proporcionar la primera información de autorización especificando las condiciones para permitir que los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el primer protocolo de Internet, se comuniquen entre el equipo de usuario y un nodo corresponsal,

ES 2 333 801 T3

un traductor de la política basado en el servicio (SBLP-T) operable para recibir la primera información de autorización de la función de control de la política (PCF) y generar, a partir de la primera información de autorización de acuerdo con el primer protocolo de Internet, la segunda información de autorización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para permitir la comunicación de los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el protocolo de Internet a través de la red del sistema de radio por paquetes, donde la red del sistema de radio por paquetes incluye

un ejecutor de la política local basada en el servicio (SBLP) operable para recibir la segunda información de autorización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet y permitir la entrada o salida de paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet hacia o desde la red del sistema de radio por paquetes de acuerdo con la segunda información de autorización recibida.

8. Un sistema de telecomunicaciones como el reivindicado la Reivindicación 7, donde el primer protocolo de Internet es el IPv6 y el segundo protocolo de Internet es el IPv4, y la primera información de autorización para el primer protocolo de Internet incluye información relativa a un objeto de clase de tráfico permitido e información del clasificador de paquetes que incluye al menos una de las direcciones de origen y de destino de acuerdo con el primer protocolo de Internet que son permitidas para el paquete de datos de Internet, el traductor de la política basada en el servicio siendo operable para formar la segunda información de autorización mediante la traducción del objeto de clase de tráfico en el tipo de información de servicio y la información del clasificador de paquetes en información del clasificador de paquetes de acuerdo con el segundo protocolo de Internet que incluye al menos una de las direcciones de origen y de destino de acuerdo con el segundo protocolo de Internet que están permitidas para que el paquete de datos de Internet se comunique a través de la red del sistema de radio por paquetes.

9. Un sistema de telecomunicaciones como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, donde el paquete de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet incluye los mensajes de señalización enviados a una red del Subsistema Multimedia para el Protocolo de Internet (IMS).

10. Un método de comunicación de paquetes de datos de Internet de acuerdo con un primer protocolo de Internet a través de una red del sistema de radio por paquetes operable para comunicar los paquetes de datos de Internet de acuerdo con un segundo protocolo de Internet, el equipo de usuario teniendo una primera pila de protocolos de Internet operable de acuerdo con el primer protocolo de Internet y una segunda pila de protocolos de Internet operable de acuerdo con un segundo protocolo de Internet, el método comprendiendo adquirir una dirección de acuerdo con el segundo protocolo de Internet de una red del sistema de radio por paquetes enviando un mensaje de solicitud de Activar el Contexto del Protocolo de Paquetes de Datos a la red del sistema de radio por paquetes del equipo de usuarios móvil y recibir la segunda dirección de protocolo de Internet desde el sistema de radio por paquetes

dicho método estando **caracterizado** porque comprende los pasos de:

realizar una de un proceso de tunelización o una traducción de protocolo usando una unidad de inter-funcionamiento, para representar los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes, y para representar los paquetes de datos de Internet recibidos de la red del sistema de radio por paquetes en forma de paquete de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet para la comunicación con el equipo de usuario, una unidad de inter-funcionamiento correspondiente siendo proporcionada para la comunicación recíproca de paquetes de datos de Internet desde y hacia la red del sistema de radio por paquetes, donde la representación del primer protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet incluye adquirir de la segunda pila de protocolos de Internet una dirección para la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquete de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet, y en caso de realizar la traducción de protocolo, la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet, incluye

adquirir de la primera pila de protocolos de Internet una dirección para la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet para la comunicación con el equipo de usuario móvil.

11. Un método como el reivindicado en la Reivindicación 10, el método comprendiendo

adquirir la dirección de acuerdo con el primer protocolo de Internet desde un servidor a través de una red externa que se comunica con el servidor usando un canal portador de acuerdo con el segundo protocolo de Internet formado por la red del sistema de radio por paquetes.

12. Un método como el reivindicado en la Reivindicación 11, donde la adquisición de la dirección de protocolo de Internet, de acuerdo con el primer protocolo de Internet, incluye la adquisición de la dirección del servidor de acuerdo con un protocolo de estado (DHCPv6).

ES 2 333 801 T3

13. Un método como el reivindicado en cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 12, donde el proceso de tunelización para representar paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquete de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet incluye

5 encapsular los datos de protocolo de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como unidades de protocolo de tunelización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes, y la representación de los paquetes de datos de Internet para la comunicación con el equipo de usuario de acuerdo con el primer protocolo de Internet recibido de la red del sistema de radio por paquetes como las unidades de protocolo de tunelización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet, incluye

10 desencapsular los datos del protocolo de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet de los paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet recibidos de la red del sistema de radio por paquetes.

15 14. Un método como el reivindicado en la Reivindicación 13, donde la dirección de acuerdo con el segundo protocolo de Internet del equipo de usuario es compatible con la dirección de acuerdo con el primer protocolo de Internet, el encapsulado incluye

20 convertir automáticamente la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el segundo protocolo de Internet en la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el primer protocolo de Internet, y el desencapsulado incluye

convertir automáticamente la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el primer protocolo de Internet en la dirección del equipo de usuario de acuerdo con el segundo protocolo de Internet.

25 15. Un método como el reivindicado en cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 14, donde la traducción de protocolo para la representación de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet, comprende

30 traducir los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet, la traducción incluyendo

35 convertir un encabezado de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet en un encabezado de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para la comunicación a través de la red del sistema de radio por paquetes, y la representación de los paquetes de datos de Internet recibidos de la red del sistema de radio por paquetes en forma del segundo protocolo de internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet, comprende

40 traducir los datos de paquetes de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet como paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet, la traducción incluyendo

convertir un encabezado de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet en un encabezado de acuerdo con el primer protocolo de Internet para la comunicación con el equipo de usuario.

45 16. Un método como el reivindicado en cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 15, el método comprendiendo

proporcionar la primera información de autorización especificando las condiciones para permitir que los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet se comuniquen entre el equipo de usuario y un nodo corresponsal,

50 generar, a partir de la primera información de autorización de acuerdo con el primer protocolo de Internet, la segunda información de autorización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet para permitir las comunicaciones de los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet a ser comunicados a través de la red del sistema de radio por paquetes,

55 recibir la segunda información de autorización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet en un ejecutor de la política local basada en el servicio dentro de la red del sistema de radio por paquetes, y

60 permitir la entrada o salida de paquetes de datos de Internet, de acuerdo con el segundo protocolo de Internet hacia o desde la red del sistema de radio por paquetes de acuerdo con la segunda información de autorización recibida.

65 17. Un método como el reivindicado en la Reivindicación 16, donde el primer protocolo de Internet es el IPv6 y el segundo protocolo de Internet es el IPv44 y la primera información de autorización para el primer protocolo de internet incluye la información relativa a un objeto de clase de tráfico permitido y la información del clasificador de paquetes incluyendo al menos una de las direcciones de origen y de destino de acuerdo con el primer protocolo de Internet que son permitidas para los paquetes de datos de Internet, la generación de la segunda información de autorización de acuerdo con el segundo protocolo de Internet incluyendo

traducir el objeto de clase de tráfico en tipo de información de servicio, y

ES 2 333 801 T3

traducir la información del clasificador de paquetes en información del clasificador de paquetes de acuerdo con el segundo protocolo de Internet incluyendo al menos una de las direcciones de origen y de destino de acuerdo con el segundo protocolo de Internet que son permitidas para los paquetes de datos de Internet de acuerdo con el segundo protocolo de Internet.

5

18. Un método como el reivindicado en cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 17, donde el paquete de datos de Internet de acuerdo con el primer protocolo de Internet incluye los mensajes de señalización enviados a una red del Subsistema Multimedia para el Protocolo de Internet (IMS).

10

19. Un programa de ordenador que, cuando se carga en un procesador de datos hace que el procesador de datos realice un método de comunicación de paquetes de datos de Internet como el reivindicado en cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 18.

15

20. Un medio que porta el programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 19.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

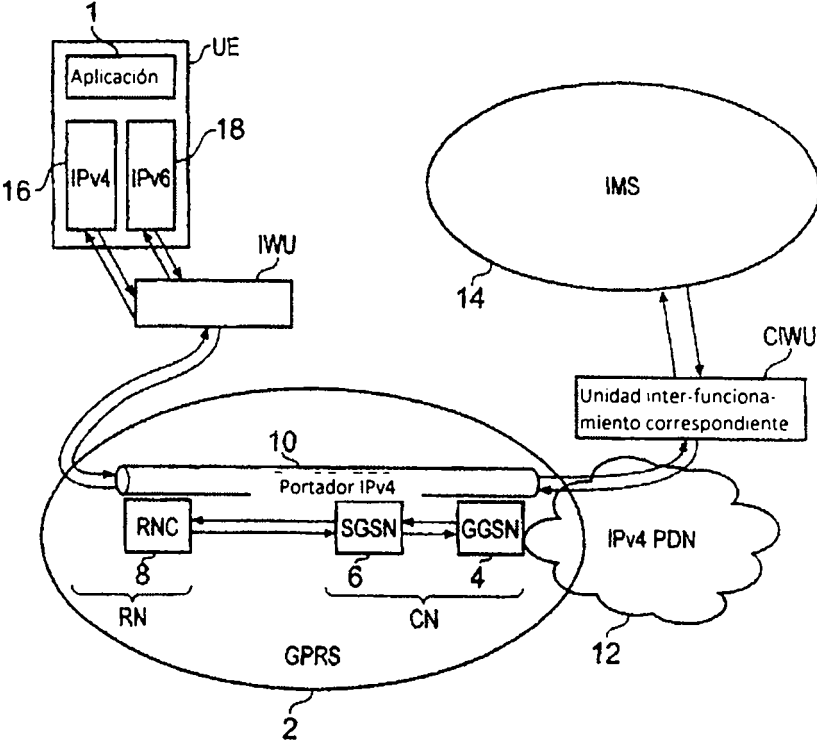


Fig. 1

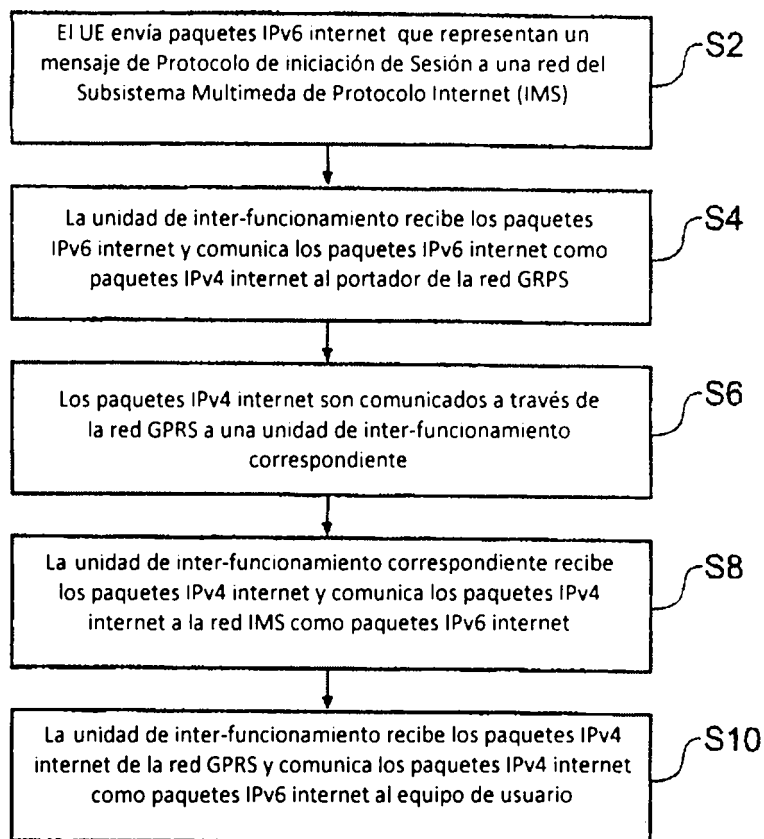


Fig. 2

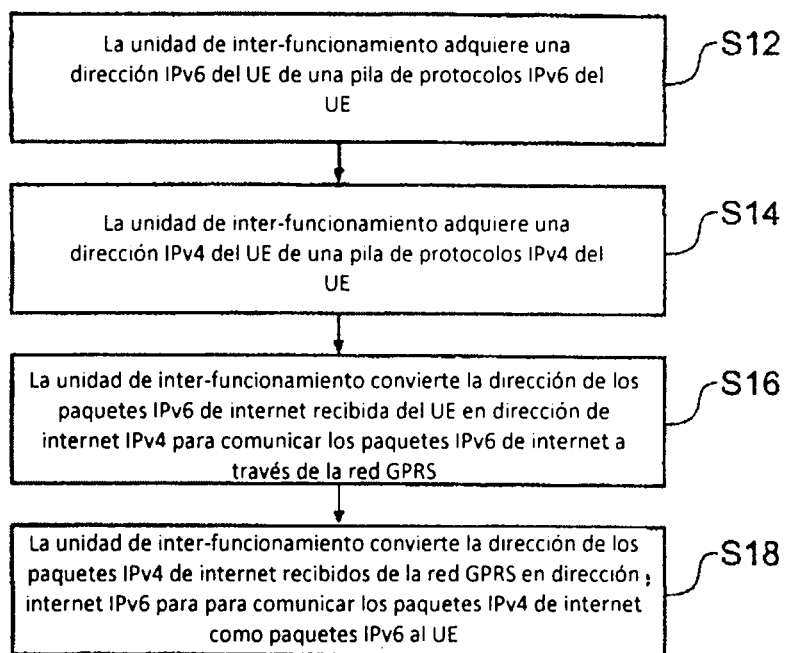


Fig. 3

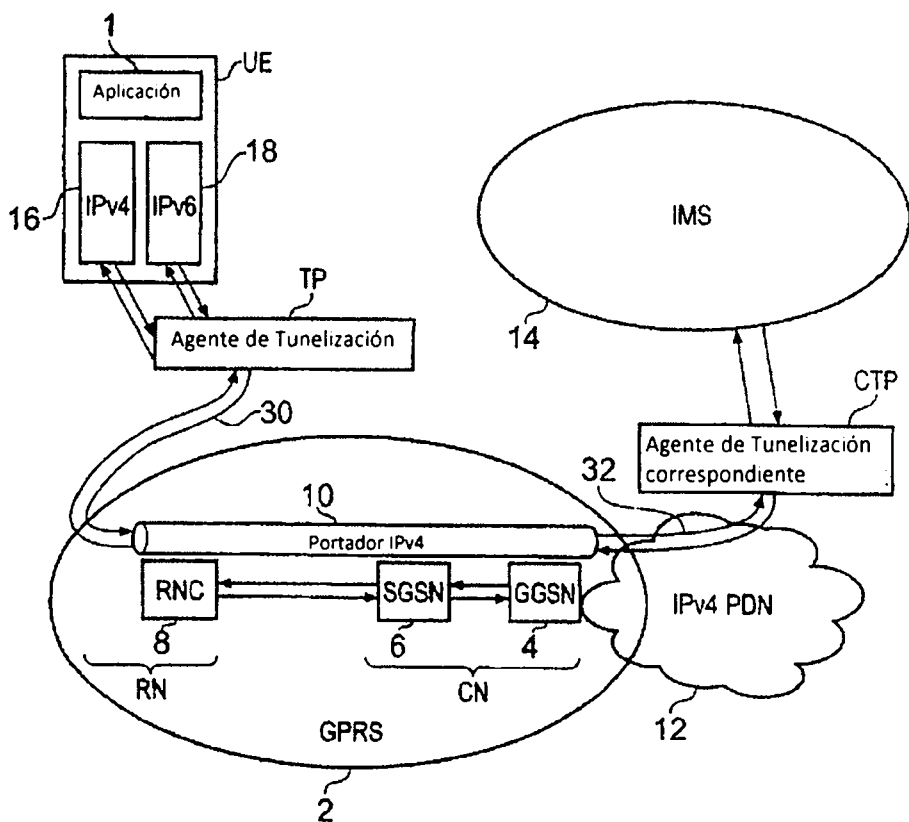


Fig. 4

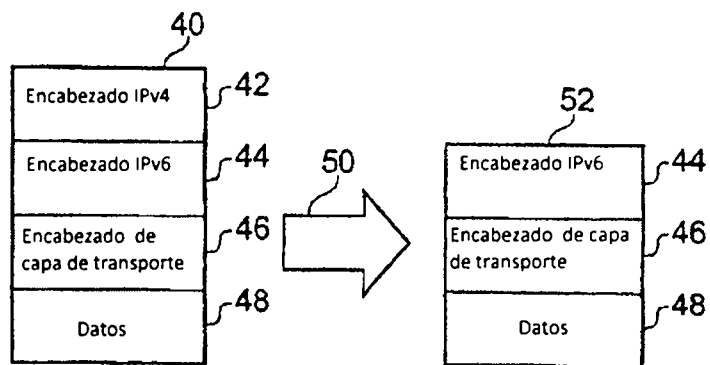


Fig. 5

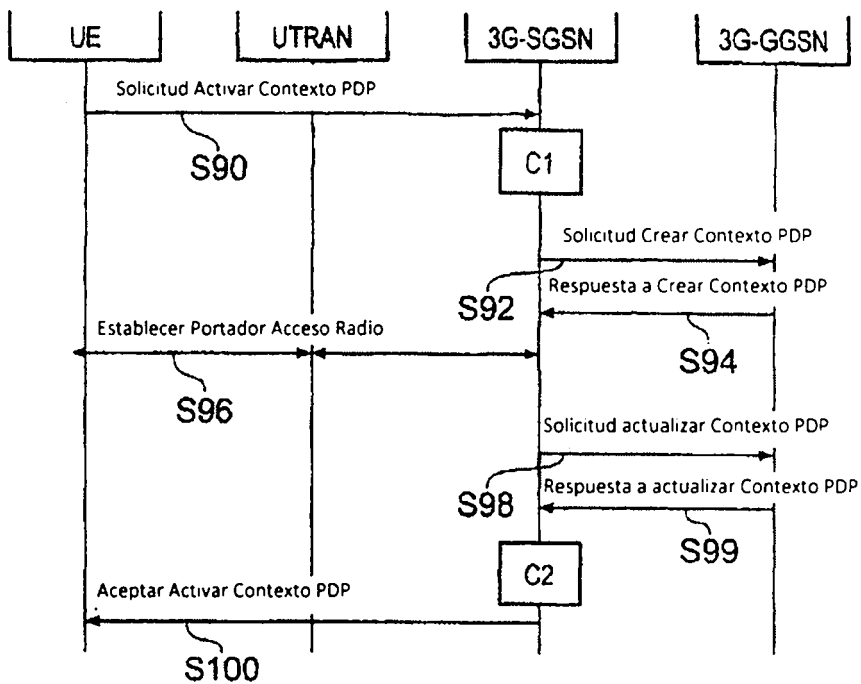


Fig. 14

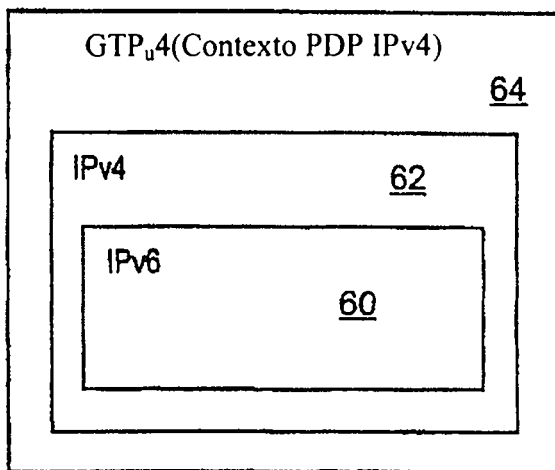


Fig. 6

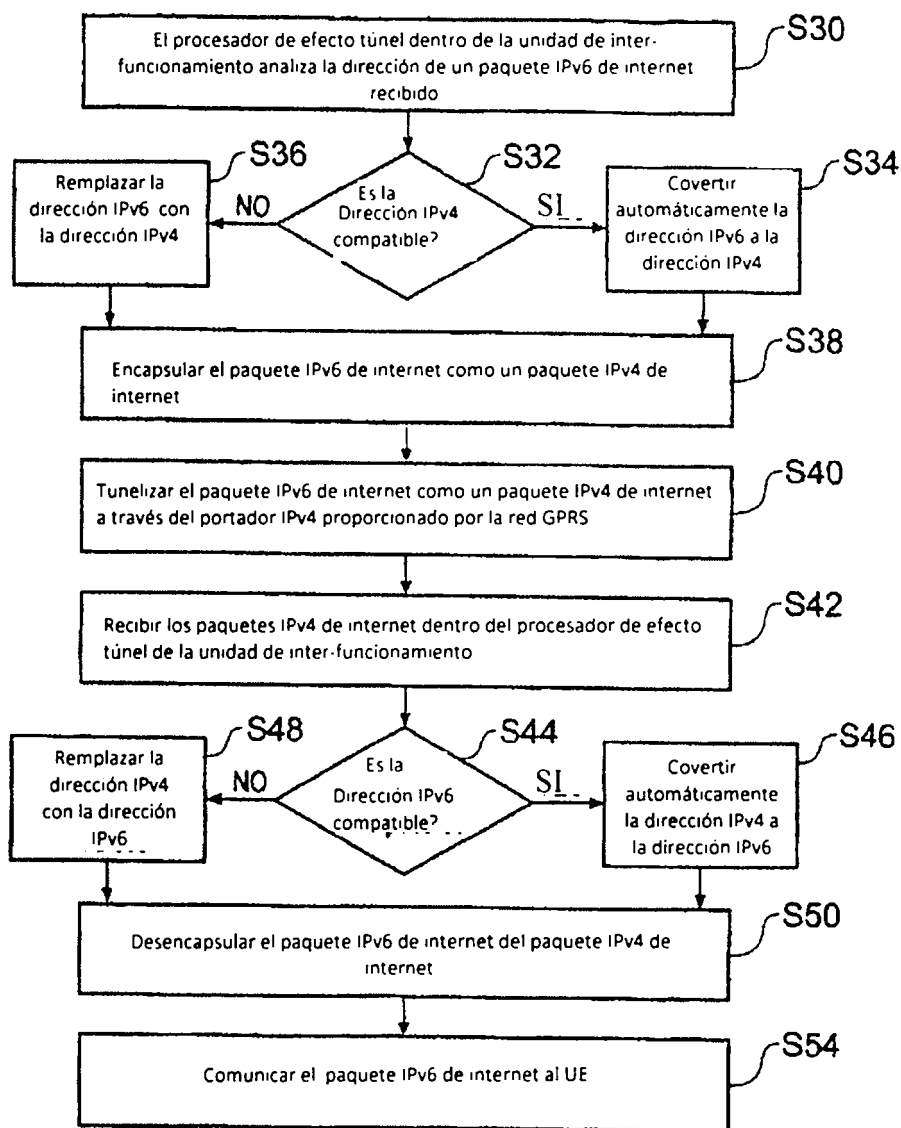


Fig. 7

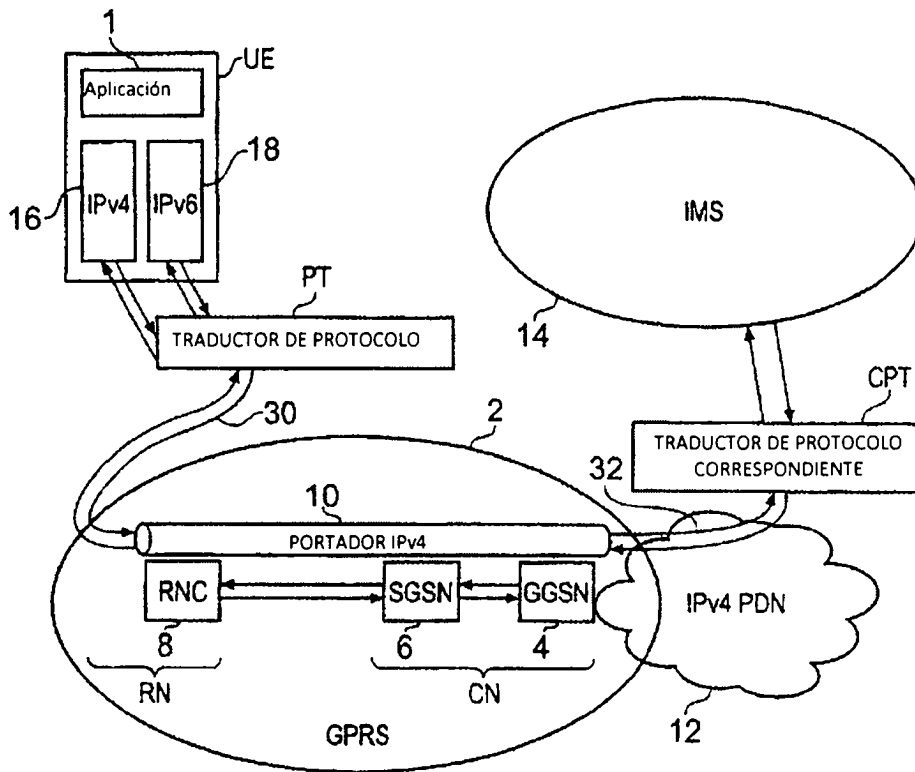


Fig. 8

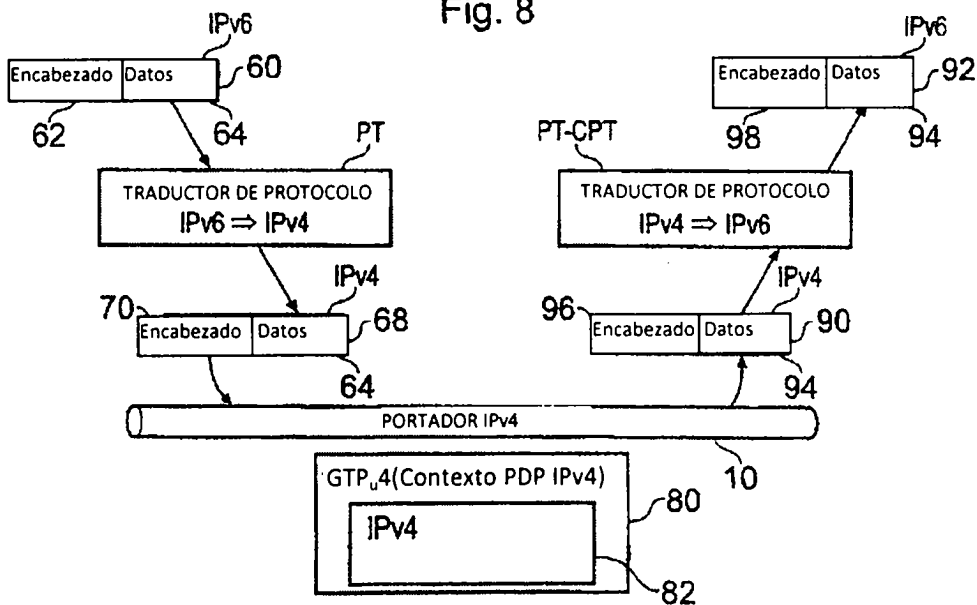


Fig. 9

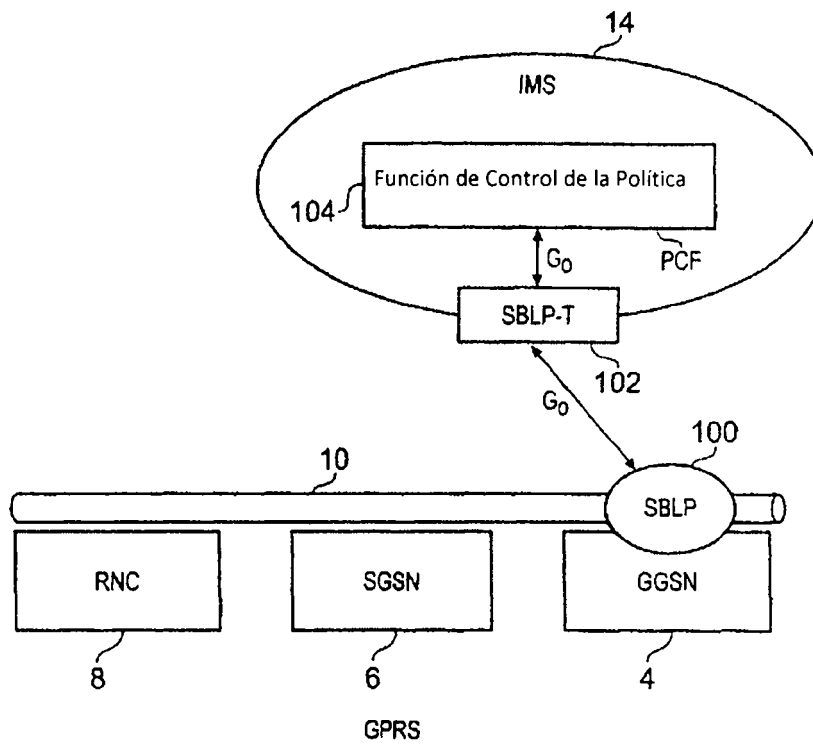


Fig. 10

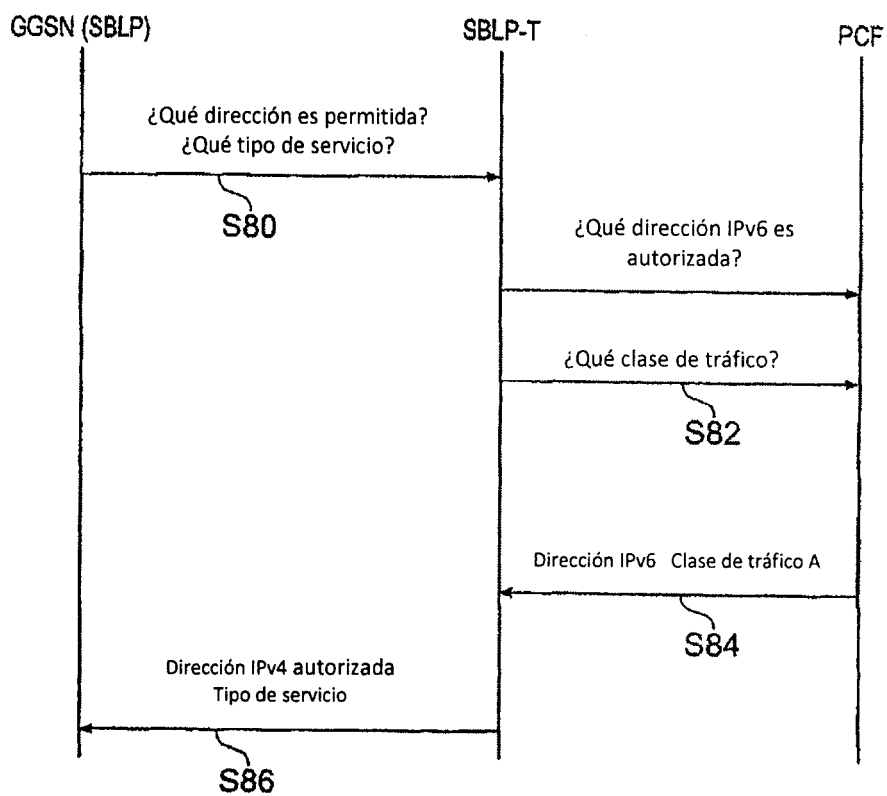


Fig. 11

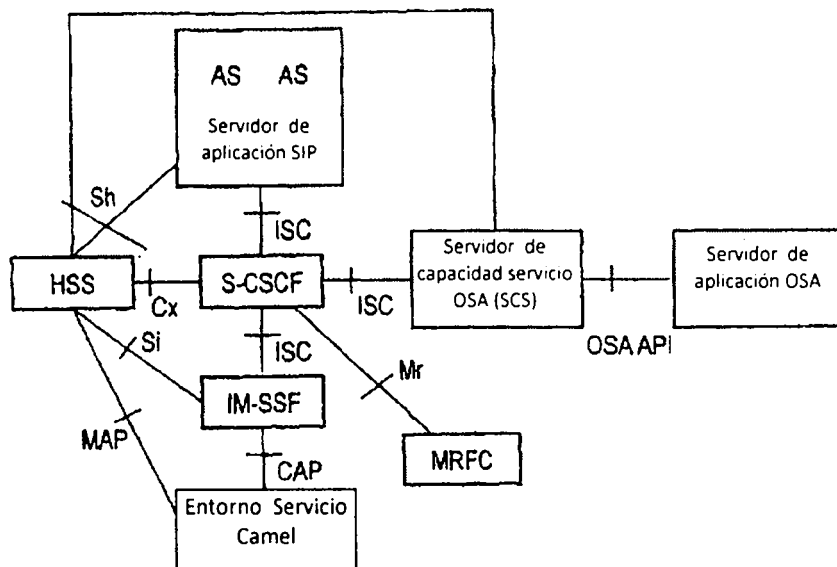


Fig. 12

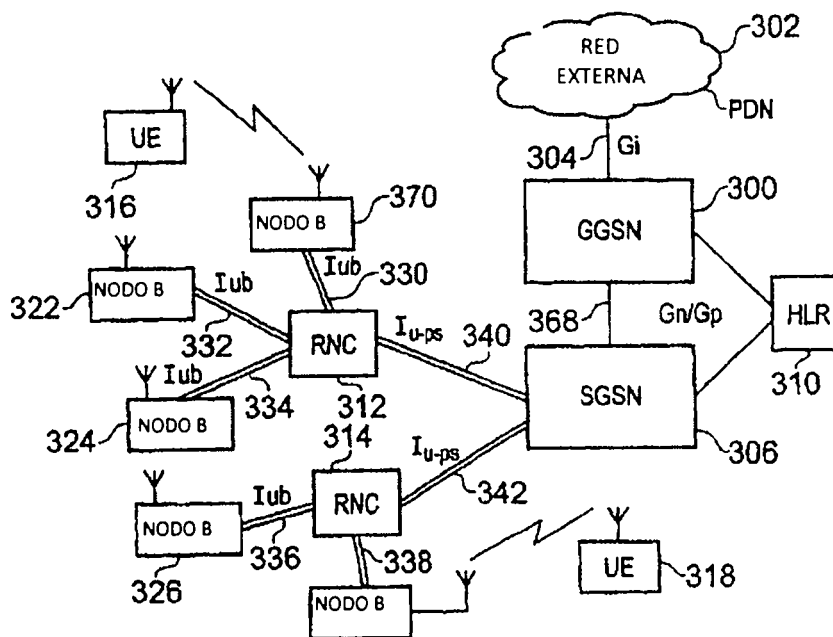


Fig. 13