



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 533**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05774415 .3**
96 Fecha de presentación : **20.07.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1750398**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.02.2007**

54 Título: **Procedimiento y aparato para soportar un acceso a un terminal de PPPoA.**

30 Prioridad: **20.07.2004 CN 2004 1 0069585**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2009

73 Titular/es: **Huawei Technologies Co., Ltd.**
Huawei Administration Building
Bantain, Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es: **Wu, Haijun**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 321 533 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para soportar un acceso a un terminal de PPPoA.

5 Campo de la tecnología

La presente invención se refiere a tecnologías de acceso en redes de comunicación, y más en particular, a un procedimiento y un dispositivo para soportar el acceso de Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia Asíncrona (ATM).

10 Antecedentes de la invención

En redes de acceso de banda ancha, además del Protocolo de Punto a Punto en modo Ethernet (PPPoE) basado en Ethernet, un modo de Red de Área Local Virtual (VLAN) y un modo de autenticación 802.1x, que son muy populares en la actualidad, se ha utilizado un Protocolo de Punto a Punto sobre ATM (PPPoA) desde el principio. En el modo de acceso PPPoA, se inicia una llamada de Protocolo de Punto a Punto (PPP) por parte de un terminal de PPPoA, y se realiza una serie de procedimientos de acceso de PPP, tal como autorización, autenticación, asignación de dirección de Protocolo de Internet (IP) y cargo, por parte de un Servidor de Acceso de Banda-Ancha (BAS) de ATM. Según se muestra en la Figura 1, las etapas específicas con como sigue:

20 Etapa 101: Un terminal de PPPoA inicia una negociación de PPP con el dispositivo de BAS de ATM, el terminal de PPPoA realiza una negociación de Protocolo de Control de Enlace (LCP) de PPP con el dispositivo de BAS de ATM para configurar y comprobar los enlaces de datos. El paquete de PPPoA termina en el dispositivo de BAS de ATM. El dispositivo de BAS de ATM controla el procedimiento de negociación de LCP, analiza el paquete de PPPoA y responde al terminal de PPPoA para completar el procedimiento de negociación de LCP. Los métodos de control de los procedimientos de negociación que aquí se describen, son los mismos.

30 Etapa 102: En base al resultado de la negociación de LCP, se determina si se adopta un Protocolo de Autenticación de Palabra Clave (PAP) o un Protocolo de Autenticación de Reto-Respuesta (CHAP) en el procedimiento de autenticación. Después de la negociación de LCP, se inicia el procedimiento de autenticación de PAP o de CHAP.

35 Etapa 103: Después del procedimiento de autenticación y de que el terminal de PPPoA pase la autenticación, se forma un enlace. El terminal de PPPoA realiza una negociación de Protocolo de Control de Red (NCP) de PPP con el dispositivo de BAS de ATM para elegir y configurar uno o más protocolos de capa de red, y para obtener una instrucción de autorización del terminal de PPPoA. A continuación se completa la negociación de PPP. Al mismo tiempo, el dispositivo de BAS de ATM inicia el cargo para el terminal de PPPoA.

40 Etapa 104-Etapa 105: El terminal de PPPoA accede a Internet, y mientras tanto, el dispositivo de BAS de ATM termina los paquetes de PPPoA enviados por el terminal de PPPoA, es decir, retira las cabeceras de protocolo de los paquetes de PPPoA, extrae los datos de los paquetes de PPPoA, y envía los datos a Internet. Los datos extraídos desde los paquetes de PPPoA por el dispositivo de BAS de ATM, son los contenidos de datos específicos enviados por el terminal de PPPoA a Internet.

45 Etapa 106: El terminal de PPPoA pone fin a la comunicación y lo notifica al dispositivo BAS de ATM, el dispositivo de BAS de ATM detiene el cargo respecto al terminal de PPPoA, y termina el acceso a Internet del terminal de PPPoA.

50 Ethernet ha conseguido un gran éxito debido a una velocidad de transmisión súper-rápida y a un coste de operación en red más bajo que el del ATM, merced al desarrollo de la tecnología Ethernet. Los dispositivos Multiplexores de Acceso Digital de Línea de Abonado (DSLAM) de ATM, empiezan con una conversión en dispositivos DSLAM de IP, y se adoptan dispositivos DSLAM de IP con funciones cada vez más potentes para la mejora de la red.

55 Existen principalmente dos formas en cuanto a los dispositivos de acceso DSLAM existentes: un DSLAM de ATM y un DSLAM de IP, de los que el dispositivo DSLAM de ATM es un dispositivo de acceso de banda ancha cuyo núcleo es un conmutador de ATM, mientras que el dispositivo DSLAM de IP es un dispositivo de acceso de banda ancha cuyo núcleo es un conmutador basado en la combinación de VLAN y de Control de Acceso de Medios (MAC). Los dispositivos de acceso de banda ancha pueden ser clasificados en dos categorías, es decir, de tipo cuadro y de tipo caja, en términos de formas del dispositivo, y según se muestra en la Figura 2, los dispositivos de ambas categorías incluyen cuatro componentes: un módulo funcional de control principal, un módulo funcional de conmutación, un módulo funcional de interfaz de abonado, y un módulo funcional de placa principal. El módulo funcional de interfaz de abonado se utiliza para proporcionar interfaces de acceso para los abonados, y diferentes módulos funcionales de interfaz de abonado pueden proporcionar diferentes métodos de acceso tales como una Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), una Línea de Abonado Digital de Muy Alta Velocidad de Datos (VDSL), una Ethernet, y una Línea de Abonado Digital de Alta Velocidad de Datos Simétrica (G.SHDSL). Típicamente, un dispositivo de acceso

ES 2 321 533 T3

de banda ancha puede proporcionar múltiples módulos funcionales de interfaz de abonado, y los módulos funcionales de interfaz de abonado están numerados por medio de un número de ranura, que empieza por 0 o por 1. Se pueden proporcionar múltiples interfaces de línea para que el abonado acceda, tal como 16, 24 ó 48 interfaces en un módulo funcional de interfaz de abonado, y estas interfaces están numeradas de manera uniforme, a partir de 0 o de 1. El módulo funcional de control principal se utiliza para implementar funciones de control y de administración del dispositivo de acceso de banda ancha. El módulo funcional de conmutación se utiliza para implementar las funciones de procesamiento y conversión de tráfico del dispositivo de acceso de banda ancha en su conjunto, y para implementar una interfaz del lado de la red. El módulo funcional de placa principal se utiliza para proporcionar funciones de conexión y de comunicación para los módulos funcionales anteriores.

El dispositivo de acceso de banda ancha basado en el núcleo de ATM, es una generación de un tipo de dispositivo de acceso de corriente principal. El dispositivo de acceso de banda ancha adopta una estructura de conmutación de ATM, es decir, tanto la comunicación de datos entre el módulo funcional de interfaz de abonado y el módulo funcional de control principal, como la comunicación de datos entre el módulo funcional de interfaz de abonado y el módulo funcional de conmutación, utilizan el portador de ATM, adoptando un bus de célula compartida o una interfaz de bus de ATM. Al mismo tiempo, el subsistema de conmutación está también basado en conmutadores de las células de ATM. Según se muestra en la Figura 3A, el procedimiento de servicio específico es como sigue: los datos de servicio son transmitidos desde el módulo funcional de interfaz de abonado hasta el módulo funcional de conmutación por medio de un portador de Canal Virtual (VC) de ATM y del bus basado en célula del módulo funcional de placa principal, el módulo funcional de conmutación envía los datos de servicio usando un procedimiento de conmutación basado en célula, es decir, realiza una conversión de identificador de Trayectoria Virtual (VPI)/ Identificador de Canal Virtual (VCI) de la cabecera de VC del ATM, y presenta a la salida los datos de servicio en un puerto de salida correspondiente.

Puesto que la tecnología de ATM ha dejado de desarrollarse, el ancho de banda de interfaz de ATM de las aplicaciones de corriente principal se ha interrumpido a nivel del STM-1, 155 Mbps, la capacidad de ancho de banda del STM-4, 622 Mbps, y la capacidad de ancho de banda del STM-16, 2,5 Gbps, no ha sido utilizada comercialmente debido a los costes de interfaz demasiado altos. Mientras tanto, las demandas de un incremento creciente del ancho de banda de la red se han presentado con el desarrollo de los diversos servicios de la red, y la red de conmutación de ATM ha sido incapaz de cumplir con las demandas de un ancho de banda más grande. Los servicios de corriente principal en las redes, están utilizando ahora el portador de IP mientras el ATM está basado en un modo de conexión. Por lo tanto, el ATM no puede percatarse de forma efectiva de los múltiples servicios sobre el portador de IP, y de ese modo, no puede garantizar de forma eficaz la calidad de los múltiples servicios. Cuando viene con un servicio de Televisión de IP (IPTV), que es un servicio de vídeo multidifusión de aplicaciones de corriente principal, debido a la característica técnica de la conexión punto a punto del ATM, la administración de configuración y mantenimiento para tal servicio de múltiples punto a punto resulta bastante compleja, de modo que no se puede construir de manera efectiva una red comercial, lo que hace que sea imposible soportar el desarrollo de tales servicios de corriente principal con el ATM.

Puesto que el ancho de banda del dispositivo de acceso de banda ancha basado en núcleo de ATM, es pequeño, se propone un dispositivo de acceso de banda ancha basado en núcleo de Ethernet/IP, que en la actualidad es un dispositivo de acceso de banda ancha relativamente nuevo. Puesto que la estructura de conmutación basada en Capa 2 (L2) y en Capa 3 (L3) de Ethernet es adoptada por un dispositivo de acceso de banda ancha de IP, se puede proporcionar una mayor capacidad de conmutación, tal como 10 Gbps - 48 Gbps, o incluso mayor, y también un ancho de banda de interfaz de Ethernet Rápido (FE)/Ethernet Gigabit (GE), incluso de 10 GE. De ese modo se resuelve el cuello de botella del ancho de banda. Tanto la comunicación de datos entre el módulo funcional de interfaz de abonado y el módulo funcional de control principal, como la comunicación de datos entre el módulo funcional de interfaz de abonado y el módulo funcional de conmutación, han nacido con Ethernet, y se puede adoptar la conexión FE o GE entre el módulo funcional de interfaz de abonado y el módulo funcional de control principal mientras el módulo funcional de conmutación funciona en base a Ethernet. Según se muestra en la Figura 3B, el procedimiento específico de servicio es como sigue:

un servicio al que se accede por medio del módulo funcional de interfaz de usuario, es transportado por el portador de VC de ATM o por el portador de Ethernet, y el módulo funcional de interfaz de abonado reorganiza y restaura las células de ATM en un paquete de Ethernet, añade un identificador de VLAN basado en 802.1Q al paquete de Ethernet, y a continuación lo transmite al módulo funcional de conmutación por medio de un bus de tipo estrella FE/GE basado en Ethernet del módulo funcional de placa principal. A continuación, el sistema de conmutación envía los datos de servicio en base a un método de conmutación que combina la VLAN y las direcciones de MAC, o en base a las direcciones de IP, y presenta a la salida los datos de servicio en un puerto de salida correspondiente.

Puesto el dispositivo DSLAM de IP soporta principalmente el método de acceso de PPPoE y el núcleo del DSLAM de IP adopta un núcleo de conmutación basado en Ethernet, los terminales de PPPoA existentes no pueden acceder a una red de banda ancha a través de un dispositivo DSLAM de IP. Sin embargo, los operadores no desean cambiar los hábitos usuales ni el software de terminal de los abonados. Además, tales cambios no solo necesitan una gran cantidad de trabajo, sino que también generan un alto costo. Como resultado, se propone un método de mapeo, en el que los paquetes de PPPoA son convertidos en paquetes de PPPoE, permitiendo que el terminal de PPPoA acceda a la red de banda ancha por medio del dispositivo DSLAM de IP. Sin embargo, el método de mapeo fijado tiene un requisito especial en el dispositivo de BAS de Ethernet, es decir, que requiere que el dispositivo de BAS de Ethernet realice un procesamiento especial de los paquetes de PPPoE convertidos a partir de los paquetes de PPPoA. Además,

ES 2 321 533 T3

el dispositivo de BAS de Ethernet entrará en la fase de Sesión directamente sin formar ninguna etapa de Divulgación de PPPoE.

De ese modo, cómo soportar un método de acceso basado en PPPoA sobre el dispositivo DSLAM de IP, se convierte en un problema urgente que ha de ser resuelto.

El documento WO 03/077146 A describe un sistema para su uso en una red de transporte que conecta con Internet o con una red de IP similar, mediante el que la clase de servicio y la Calidad de Servicio de la conexión a Internet sobre la red de transporte, pueden ser ajustadas dinámicamente para cumplir con las necesidades cambiantes. Al contrario que en los sistemas estáticos, que requieren una reconfiguración manual para cambiar la clase de servicio, un sistema de acuerdo con una realización de la invención proporciona un cambio, bajo demanda, de la clase de servicio dependiendo de las necesidades actuales. Un conjunto de túneles de primera conmutación de la red de transporte a la interfaz entre la red de transporte y la red de IP, está pre-configurado para proporcionar los diferentes niveles de servicio que están soportados. Seleccionando el túnel apropiado a través del cual se realiza la conexión en el momento en que se establece la sesión, se efectúa la selección dinámica de la Clase de Servicio, y con ello de la Calidad de Servicio.

El documento WO 02/076027 evidencia un multiplexor de acceso de ADSL, conectado directamente a la Ethernet existente, y un sistema de red ADSL que utiliza un multiplexor de acceso de ADSL. El sistema de red de ADSL excluye un servidor de acceso de red (NAS) convencional, y conecta el multiplexor de acceso de ADSL directamente a la Ethernet, descentralizando de ese modo los procesos en cuanto a autenticación, imposición de cargo y tráfico en una red local correspondiente. En consecuencia, el problema de centralización de tráfico puesto de manifiesto por el NAS convencional, se resuelve fácilmente. Además, el multiplexor de acceso de ADSL conforme a la invención incluye además un programa de cliente de servicio de usuario de marcación de autenticación remota (RADIUS), con lo que los procesos de autenticación y de imposición de cargo se realizan muy fácilmente.

Sumario de la invención

Un procedimiento para soportar el acceso de un Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia Asíncrona (PPPoA), se proporciona mediante la presente invención, y también se proporciona un dispositivo para soportar el acceso de un terminal de PPPoA, con el fin de permitir que un terminal de PPPoA acceda a una red de banda ancha a través de un dispositivo de acceso de banda ancha basado en la arquitectura de Protocolo de Internet (IP).

El procedimiento proporcionado por la invención para soportar el acceso de un terminal de PPPoA a dispositivo de acceso de banda ancha que esté basado en arquitectura de IP, incluye las siguientes etapas:

asignar, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, una dirección de Control de Acceso de Medios (MAC) al terminal de PPPoA;

establecer un Protocolo de Punto a Punto sobre conexión de Ethernet (PPPoE), entre el dispositivo de acceso de banda ancha y un Servidor de Acceso de Banda Ancha (BAS), y adquirir, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, una ID de Sesión asignada por el BAS;

convertir, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, un paquete de PPPoA enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, y enviar el paquete de PPPoE convertido al BAS; convertir, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, un paquete de PPPoE enviado por el BAS, en un paquete de PPPoA, y enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, de acuerdo con la dirección de MAC y la ID de Sesión.

Se configura un grupo de direcciones de MAC para el terminal de PPPoA en el dispositivo de acceso de banda ancha, donde dicha asignación de una dirección de MAC al terminal de PPPoA incluye:

asignar, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, una dirección de MAC al terminal de PPPoA a partir del grupo de direcciones de MAC configurado.

Dicha asignación de una dirección de MAC al terminal de PPPoA, incluye:

designar una dirección de MAC para el terminal de PPPoA estáticamente, o asignar una dirección de MAC al terminal de PPPoA dinámicamente.

Una dirección de MAC corresponde a al menos un terminal de PPPoA.

Dicha conversión de un paquete de PPPoA, enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, incluye:

terminar el paquete de PPPoA, analizar el paquete de PPPoA para obtener la carga del PPP, generar una cabecera de paquete de PPPoE de acuerdo al menos con la ID de Sesión, la longitud de carga del PPP, y encapsular la cabecera del paquete de PPPoE y la carga de PPP en el paquete de PPPoE.

ES 2 321 533 T3

Dicha conversión de un paquete de PPPoE, enviado por el BAS, en un paquete de PPPoA, incluye:

5 analizar el paquete de PPPoE para obtener la carga del PPP, volver a generar un Circuito Virtual Permanente (PVC), un número de puerto y un número de ranura correspondientes al terminal de PPPoA de acuerdo con la ID de Sesión, la dirección de MAC y un identificador de Red de Área Local Virtual (VLAN) en el paquete de PPPoE, y al menos encapsular la carga del PPP en el paquete de PPPoA.

10 El dispositivo de acceso de banda ancha determina si el terminal es un terminal de PPPoA de acuerdo con la dirección de MAC o con el identificador de VLAN.

Si una dirección de MAC corresponde con un terminal de PPPoA, dicho envío del paquete de PPPoA al terminal de PPPoA incluye:

15 enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA que corresponda a la dirección de MAC;

si una dirección de MAC corresponde a más de un terminal de PPPoA, dicho envío del paquete de PPPoA al terminal de PPPoA incluye:

20 enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA que corresponda a la dirección de MAC y a la ID de Sesión, o que corresponda a la ID de Sesión.

El procedimiento incluye además etapas de:

25 tras la recepción de una petición de terminación de la comunicación, enviada por el terminal de PPPoA, enviar otra petición de terminación de comunicación, por medio del dispositivo de acceso de banda ancha, hasta el BAS;

30 eliminar la conexión de PPP entre el BAS y el terminal de PPPoA, así como la conexión de PPPoE entre el BAS y el dispositivo de acceso de banda ancha, por medio del BAS.

Después de que dispositivo de acceso de banda ancha ha enviado la petición de terminación de comunicación al BAS, el dispositivo de acceso de banda ancha devuelve la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA, al grupo de direcciones de MAC.

35 El procedimiento incluye además las etapas de:

tras la detección de una terminación de comunicación del terminal PPPoA, el dispositivo de acceso de banda ancha da instrucciones al BAS para retirar la conexión de PPPoE;

40 tras la recepción de la instrucción de eliminar la conexión de PPPoE, eliminar por parte del BAS la conexión de PPPoE entre el BAS y el dispositivo de acceso de banda ancha.

Dicha detección de terminación de conexión del terminal de PPPoA incluye:

45 contar el número de paquetes mantenidos activos entre el terminal de PPPoA y el BAS dentro de un tiempo pre-configurado, y determinar si el número se incrementa; si el número aumenta, determinar que el terminal de PPPoA está en-línea; si el número no aumenta, determinar que el terminal de PPPoA ha puesto fin a la comunicación.

50 Dicha detección de una terminación de comunicación del terminal de PPPoA, incluye las etapas de:

55 contar el tráfico de datos entre el terminal de PPPoA y el BAS dentro de un período de tiempo pre-configurado, y determinar si el tráfico de datos se incrementa; si el tráfico de datos se ha incrementado, determinar que el terminal de PPPoA está en línea, y si el tráfico de datos no se incrementa, determinar que el terminal de PPPoA ha puesto fin a la comunicación.

60 Después de que el dispositivo de acceso de banda ancha da instrucciones al BAS para eliminar la conexión de PPPoE, el dispositivo de acceso de banda ancha devuelve la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA, al grupo de direcciones de MAC.

Un dispositivo de acceso para soportar un Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia síncrono (PPPoA), incluye:

65 un módulo funcional de control principal, un módulo funcional de conmutación, un módulo funcional de interfaz de abonado, un módulo funcional de placa principal, y

un módulo, adaptado para asignar una dirección de Control de Acceso de Medios, MAC, al terminal de PPPoA, establecer un Protocolo de Punto a Punto sobre Ethernet, PPPoE, conexión entre el dispositivo de

ES 2 321 533 T3

acceso y un Servidor de Acceso de Banda Ancha, BAS, y adquirir una ID de Sesión asignada por el BAS,
y

5 un módulo funcional de conversión, adaptado para convertir un paquete de PPPoA, enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, y enviar el paquete de PPPoE al dispositivo de BAS, así como convertir un paquete de PPPoE, enviado por el dispositivo de BAS, en un paquete de PPPoA, y enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, de acuerdo con la dirección de MAC y con la ID de Sesión.

10 Un sistema de acceso para soportar un Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia Asíncrona (PPPoA), incluye una arquitectura de Protocolo de Internet (IP) basada en dispositivo de acceso de banda ancha, y un Servidor de Acceso de Banda Ancha (BAS);

15 con el dispositivo de acceso de banda ancha adaptado para asignar una dirección de Control de Acceso de Medios (MAC) a un terminal de PPPoA, establecer un Protocolo de Punto a Punto sobre conexión de Ethernet (PPPoE) entre el BAS y él mismo, convertir un paquete de PPPoA enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, y enviar al BAS el paquete de PPPoE convertido, y convertir un paquete de PPPoE enviado por el BAS, en un paquete de PPPoA, y enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, de acuerdo con la dirección de MAC y con una ID de sesión;

20 estando el BAS adaptado para asignar la ID de sesión al dispositivo de acceso de banda ancha.

25 Con el dispositivo de acceso de banda ancha adaptado para terminar el paquete de PPPoA, analizar el paquete de PPPoA para obtener una carga de PPP, generar una cabecera de paquete de PPPoE al menos de acuerdo con la ID de Sesión, con la longitud de carga de PPP, y encapsular la cabecera de paquete de PPPoE y la carga de PPP, en el paquete de PPPoE.

30 Estando el dispositivo de acceso de banda ancha adaptado para analizar el paquete de PPPoE para obtener una carga de PPP, volver a generar un Circuito Virtual Permanente (PVC), un número de puerto y un número de ranura, correspondientes al terminal de PPPoA, de acuerdo con la ID de Sesión, la dirección de MAC y un identificador de Red de Área Local Virtual (VLAN) en el paquete de PPPoE, y al menos encapsular la carga de PPP en el paquete de PPPoA.

35 Estando el dispositivo de acceso de banda ancha adaptado para enviar una notificación de eliminación de la conexión de PPPoE entre el dispositivo de acceso de banda ancha y el BAS cuando se detecta una terminación de conexión del terminal de PPPoA.

40 Estando el BAS adaptado para eliminar la conexión de PPPoE entre el BAS y el dispositivo de acceso de banda ancha después de recibir la notificación de eliminación de la conexión de PPPoE desde el dispositivo de acceso de banda ancha.

45 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, un dispositivo de acceso de banda ancha tal como un dispositivo DSLAM de IP, está capacitado para convertir los paquetes de PPPoA y los paquetes de PPPoE, unos en los otros, lo que permite que un terminal de PPPoA acceda a una red de banda ancha a través de una arquitectura de IP basada en dispositivo de acceso de banda ancha, es decir, acceda a la red de banda ancha a través de un dispositivo de acceso de banda ancha en el modo Ethernet, y permite que el dispositivo de acceso de banda ancha coopere con un BAS estándar tal como un dispositivo de BAS de Ethernet sin ningún procesamiento especial, y que pueda ser conectado a todos los BAS de manera conveniente. Adicionalmente, la terminación de conexión anormal de un terminal de PPPoA podría ser detectada con un procedimiento eficaz en el procedimiento de implementación de acuerdo con una realización de la presente invención, que garantiza la capacidad de interconexión del protocolo. Por
50 lo tanto, los accesos de terminal de PPPoA pueden estar bien soportados en un dispositivo y una red de acceso de banda ancha, recursos que pueden ser salvados eficientemente. De ese modo, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, la compatibilidad de la red para los abonados de la red de ATM existente se amplía, y el trabajo de reconstrucción de red por los operadores se reduce.

55 Además, los recursos de dirección de MAC pueden ser salvados eficientemente gestionando las direcciones de MAC de los terminales de PPPoA dinámicamente por medio del dispositivo de acceso de banda ancha.

Breve descripción de los dibujos

60 La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un terminal de PPPoA para acceso a una red de banda ancha de la técnica anterior;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de acceso de banda ancha existente;

65 la Figura 3A muestra un diagrama esquemático de transmisión de datos en un dispositivo DSLAM de ATM;

la Figura 3B muestra un diagrama esquemático de transmisión de datos en un dispositivo DSLAM de IP;

ES 2 321 533 T3

La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de operaciones en red, que soporta tanto los terminales de PPPoA como los terminales de PPPoE en un dispositivo DSLAM de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un terminal de PPPoA para acceder a una red de banda ancha a través de un dispositivo DSLAM de IP, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 6 muestra un diagrama esquemático de conversión de datos en la capa de enlace de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo del procesamiento de finalización de comunicación de un terminal de PPPoA de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 8 muestra un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de acceso de banda ancha de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La invención va a ser descrita con detalle en lo que sigue, con referencia a las realizaciones y a los dibujos que se acompañan.

En las realizaciones de la presente invención, los paquetes de PPPoA y de PPPoE son convertidos unos en otros en el dispositivo de acceso de banda ancha, es decir, un dispositivo DSLAM de IP, con el fin de permitir que un terminal de PPPoA acceda a una red de banda ancha a través del dispositivo DSLAM de IP.

La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de operación en red, que soporta los terminales de PPPoA y los terminales de PPPoE en un dispositivo DSLAM de IP de acuerdo con una realización de la presente invención. Según se muestra en la Figura 4, los terminales (es decir, los PCs mostrados en la Figura) acceden a un dispositivo de BAS (es decir, el dispositivo de BAS de Ethernet mostrado en la Figura) a través de dispositivos de acceso de banda ancha (es decir, los dispositivos DSLAM de IP mostrados en la Figura). Los terminales que acceden a la red de banda ancha a través de los dispositivos DSLAM de IP incluyen los terminales de PPPoA y los terminales de PPPoE.

Los paquetes entre los terminales de PPPoA y los dispositivos DSLAM de IP, adoptan el formato de encapsulamiento de una célula de ATM, mientras que los paquetes entre los dispositivos DSLAM de IP y los dispositivos de BAS de Ethernet adoptan el formato de encapsulamiento del PPPoE. Un grupo de direcciones de MAC, que se utiliza para los terminales de PPPoA, ha sido configurado para los terminales de PPPoA en los dispositivos DSLAM por anticipado, y el dispositivo DSLAM de IP asigna dinámicamente, o especifica estáticamente, una dirección de MAC para el terminal de PPPoA a partir del grupo de direcciones de MAC. El dispositivo DSLAM de IP distingue un terminal de PPPoA respecto al terminal de PPPoE mediante el grupo de direcciones de MAC configurado por adelantado, es decir, si la dirección de MAC de un terminal es una dirección de MAC del grupo de direcciones de MAC configurado por adelantado, el terminal es un terminal de PPPoA; si la dirección de MAC de un terminal no está en el grupo de direcciones de MAC configurado por adelantado, el terminal es un terminal de PPPoE. Cuando el dispositivo DSLAM de IP asigna una dirección de MAC a un terminal de PPPoA, éste puede asignar diferentes direcciones de MAC a diferentes terminales de PPPoA, es decir, una dirección de MAC corresponde a un terminal de PPPoA; o el dispositivo DSLAM de IP puede asignar una dirección de MAC a múltiples terminales de PPPoA, es decir, una dirección de MAC corresponde a múltiples terminales de PPPoA.

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un terminal de PPPoA para acceso a una red de banda ancha a través de un dispositivo DSLAM de IP de acuerdo con una realización de la presente invención. Según se muestra en la Figura 5, el procedimiento para que un terminal de PPPoA acceda a la red de banda ancha a través de un dispositivo DSLAM de IP, incluye las siguientes etapas:

Etapa 501: el terminal de PPPoA inicia una negociación de PPP respecto al dispositivo DSLAM de IP cuando el dispositivo DSLAM de IP detecta que el paquete enviado por el terminal de PPPoA es un paquete de PPPoA.

Etapa 502: El dispositivo DSLAM de IP salva el paquete de LCP del PPPoA enviado por el terminal de PPPoA, y asigna una dirección de MAC al terminal de PPPoA desde el grupo de direcciones de MAC configurado por anticipado. El dispositivo DSLAM de IP puede asignar la dirección de MAC al terminal de PPPoA utilizando un procedimiento de asignación fijo estático; o puede asignar la dirección de MAC al terminal de PPPoA utilizando un procedimiento dinámico tal como una asignación por turno.

Etapa 503 a Etapa 504: El dispositivo DSLAM de IP inicia un procedimiento de sesión de PPPoA entre él mismo y el dispositivo de BAS de Ethernet, y envía un paquete de Iniciación de Divulgación Activa de PPPoE (PADI) que porta la dirección de MAC del terminal de PPPoA hasta el dispositivo de BAS de Ethernet; tras la recepción del paquete de PADI, el dispositivo de BAS de Ethernet devuelve un paquete de Oferta de Divulgación Activa de PPPoE (PADO) al dispositivo DSLAM de IP.

ES 2 321 533 T3

5 Etapa 505 a Etapa 506: Tras la recepción del paquete de PADO, el dispositivo DSLAM de IP envía un paquete de Petición de Divulgación Activa de PPPoE (PADR) al dispositivo de BAS de Ethernet; tras la recepción del paquete de PADR, el dispositivo de BAS de Ethernet asigna una ID de Sesión para la sesión actual, y devuelve un paquete de confirmación de Sesión de Divulgación Activa de PPPoE (PADS), portador de la ID de Sesión, al dispositivo DSLAM de IP. De ese modo, se forma una conexión de sesión entre el dispositivo DSLAM de IP y el dispositivo de BAS de Ethernet.

10 Etapa 507: El dispositivo DSLAM de IP envía el paquete de LCP del PPP al dispositivo de BAS de Ethernet mediante la sesión de PPPoE, con el fin de completar la fase de negociación de LCP entre el cliente de PPPoA y el dispositivo de BAS, para establecer y probar el enlace de datos. El terminal de PPPoA realiza el procedimiento de autenticación de PAP o de CHAP con el dispositivo de BAS de Ethernet, y la adopción del PAP o del CHAP en el procedimiento de autenticación depende del resultado de la negociación de LCP.

15 Etapa 508: Cuando el procedimiento de autenticación termina y el terminal de PPPoA pasa la autenticación, se forma un enlace. El terminal de PPPoA lleva a cabo una etapa de negociación de NCP del PPP con el dispositivo de BAS de Ethernet, para elegir y establecer uno o más protocolos de capa de red, y para obtener la información de autorización del terminal de PPPoA. La negociación de PPP se completa y, al mismo tiempo, el dispositivo de BAS de Ethernet inicia el cargo respecto al terminal de PPPoA.

20 De acuerdo con los procedimientos anteriores, se forma una conexión de PPP entre el terminal de PPPoA y el dispositivo de BAS de Ethernet, y se forma una conexión de PPPoE entre el dispositivo DSLAM de IP y el dispositivo de BAS de Ethernet. El dispositivo DSLAM de Ethernet se utiliza para que se encargue de la conexión de transmisión de capa inferior de la conexión de PPP entre el terminal de PPPoA y el dispositivo de BAS de Ethernet, es decir, el dispositivo DSLAM de IP convierte los paquetes de PPPoA enviados por el terminal de PPPoA en paquetes de PPPoE y envía los paquetes de PPPoE al dispositivo de BAS de Ethernet, y convierte los paquetes de PPPoE enviados por el dispositivo de BAS de Ethernet en paquetes de PPPoA y envía los paquetes de PPPoA hasta el terminal de PPPoA.

30 Etapa 509: el terminal de PPPoA accede a la red de banda ancha, y transmite datos entre él mismo y el dispositivo de BAS de Ethernet a través del dispositivo DSLAM de IP, es decir, el dispositivo DSLAM de IP realiza la transmisión de datos después de convertir los paquetes de enlace ascendente y de enlace descendente de acuerdo con la ID de Sesión y la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA. Específicamente, cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace ascendente, el dispositivo DSLAM de IP convierte el paquete de PPPoA enviado por el terminal de PPPoA en el paquete de PPPoE, y envía el paquete de PPPoE al dispositivo de BAS de Ethernet, y tras la recepción del paquete de PPPoE, el dispositivo de BAS de Ethernet termina el paquete de PPPoE y analiza el paquete de PPPoE para obtener el paquete de IP, y envía el paquete de IP a la red de banda ancha; cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace descendente, el dispositivo DSLAM de IP recibe el paquete de PPPoE enviado por el dispositivo de BAS de Ethernet, y convierte el paquete de PPPoE en un paquete de PPPoA y envía el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA después de determinar que el terminal que va a recibir los datos es un terminal de PPPoA de acuerdo con la dirección de MAC contenida en el paquete de PPPoE.

45 Cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace descendente, el dispositivo DSLAM de IP determina si el terminal es un terminal de PPPoA o un terminal de PPPoE de acuerdo con la dirección de MAC contenida en el paquete de PPPoE enviado por el dispositivo de BAS de Ethernet.

50 Si el terminal es un terminal de PPPoA, el dispositivo DSLAM de IP convierte el paquete de PPPoE en el paquete de PPPoA de acuerdo con la dirección de MAC de destino y con la ID de Sesión presente en el paquete de PPPoE, y envía el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA especificado. Si el terminal es un terminal de PPPoE, el dispositivo DSLAM de IP envía el paquete de PPPoE al terminal de PPPoE directamente.

55 Si el dispositivo DSLAM de IP asigna diferentes direcciones de MAC a diferentes terminales de PPPoA, los diferentes terminales de PPPoA pueden ser distinguidos mediante las direcciones de MAC, y el dispositivo DSLAM de IP envía los paquetes de PPPoA convertidos al terminal de PPPoA que corresponda con la dirección de MAC cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace descendente; si el dispositivo DSLAM de IP asigna la misma dirección de MAC a diferentes terminales de PPPoA, los diferentes terminales de PPPoA pueden ser distinguidos por combinación de la dirección de MAD y de la ID de Sesión, y el dispositivo DSLAM de IP envía el paquete de PPPoA convertido al terminal de PPPoA que corresponda con la dirección de MAC y con la ID de Sesión cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace descendente.

65 Etapa 510: el terminal de PPPoA pone fin a la comunicación e informa al dispositivo de BAS de Ethernet, el dispositivo de BAS de Ethernet detiene el cargo respecto al terminal del PPPoA y termina los accesos a la red de banda ancha del terminal de PPPoA.

El procedimiento de conversión de datos específicos, es como sigue: cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace ascendente, es decir, desde el terminal de PPPoA hasta el dispositivo de BAS de Ethernet, el

ES 2 321 533 T3

procedimiento de conversión de paquete llevado a cabo por el dispositivo DSLAM de IP después de que el dispositivo DSLAM de IP ha recibido un paquete enviado por un terminal de PPPoA, es principalmente como sigue:

- 5 (1) tras la determinación de que el paquete enviado por el terminal es un paquete de PPPoA, el dispositivo DSLAM de IP termina la conexión de ATM y analiza el paquete de PPPoA para obtener la carga del PPP, es decir, los datos que van a ser transmitidos;
- 10 (2) el dispositivo DSLAM de IP genera una cabecera de paquete de PPPoE de acuerdo con la información relacionada, tal como la ID de Sesión, la longitud de la carga del PPP, y el identificador de VLAN. Por ejemplo, la información en una cabecera de paquete de PPPoE puede estar rellena como sigue: tipo de Ethernet, relleno con x8864; número del protocolo de PPPoE, relleno con 0x1; tipo del protocolo de PPPoE, relleno con 0x1; tipo del paquete de PPPoE, relleno con 0x00 puesto que lo que se ha encapsulado en el paquete es un paquete de PPP; ID de Sesión, rellena con la ID de Sesión generada en la Etapa 505 a Etapa 506; longitud de la sesión, rellena con la longitud de la carga de PPP en el paquete de PPPoA;
- 15 (3) el dispositivo DSLAM de IP encapsula la cabecera de paquete de PPPoE y la carga de PPP en un paquete de PPPoE, en el que la dirección de MAC de destino es la dirección de MAC del dispositivo de BAS de Ethernet, y la dirección de MAC de fuente es la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA en la Etapa 502, y envía el paquete de PPPoE al dispositivo de BAS de Ethernet.

20 Cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace descendente, es decir, desde el dispositivo de BAS de Ethernet hasta un terminal de PPPoA, el procedimiento de conversión de paquete que se realiza por medio del dispositivo DSLAM de IP después de que el dispositivo DSLAM de IP ha recibido un paquete enviado por el dispositivo de BAS de Ethernet, es principalmente como sigue:

- 25 (1) tras la determinación de que el terminal es un terminal de PPPoA de acuerdo con una información tal como la dirección de MAC o el identificador de VLAN, el dispositivo DSLAM de IP regenera la información relacionada, tal como un Circuito Virtual Permanente (PVC), un número de puerto y un número de ranura correspondientes al terminal de PPPoA de acuerdo con la información relacionada, tal como la ID de Sesión, la dirección de MAC y el identificador de VLAN contenidos en el paquete de PPPoE.
- 30 (2) el dispositivo DSLAM de IP analiza el paquete de PPPoE para obtener la carga del PPP, es decir, los datos que van ser transmitidos;
- 35 (3) el dispositivo DSLAM de IP encapsula la carga de PPP y la información relacionada en un paquete de PPPoA, y envía el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA.

40 La comunicación de datos entre el terminal de PPPoA y la red de banda ancha a través del dispositivo DSLAM de IP, se implementa de acuerdo con las conversiones de paquetes que se han descrito en lo que antecede, que son realizadas por el dispositivo DSLAM de IP cuando los datos son transmitidos en las direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente.

45 La Figura 6 muestra un diagrama esquemático de conversión de datos de la capa de enlace, de acuerdo con una realización de la presente invención. Según se muestra en la Figura 6, cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace ascendente, después de pasar el dispositivo DSLAM de IP, el portador de datos de PPP cambia desde la capa de PPPoA hasta la capa de PPPoE, cuando los datos son transmitidos en la dirección de enlace descendente; después de pasar el dispositivo DSLAM de IP, el portador de datos de PPP cambia desde la capa de PPPoE hasta la capa de PPPoA.

50 En el procedimiento de implementación de un terminal de PPPoA que accede a una red de banda ancha por medio de un dispositivo DSLAM de IP de acuerdo con una realización de la presente invención, se propone también un procedimiento para detectar la finalización anormal de la comunicación del terminal de PPPoA, lo que hace que sea posible salvar de manera efectiva los recursos de red.

55 La Figura 7 muestra el diagrama de flujo que procesa la terminación de comunicación de un terminal de PPPoA de acuerdo con una realización de la presente invención. Según se muestra en la Figura 7, el procedimiento para procesar una finalización de comunicación normal de un terminal de PPPoA incluye las siguientes etapas:

60 Etapa 701A a Etapa 704A: el terminal de PPPoA envía un paquete de petición de finalización de comunicación de LCP al dispositivo de BAS de Ethernet cuando el terminal de PPPoA pone fin a la comunicación normalmente, en caso de que ya no necesite acceder de nuevo a la red de banda ancha; el dispositivo de BAS de Ethernet elimina la conexión de PPP entre él mismo y el terminal de PPPoA.

65 Etapa 705A: el dispositivo de BAS de Ethernet envía un paquete de finalización de comunicación de PPPoE al dispositivo DSLAM de IP, para dar instrucciones al dispositivo DSLAM de IP de que elimine la conexión de PPPoE entre el dispositivo DSLAM de IP y el dispositivo de BAS de Ethernet, el dispositivo de BAS de Ethernet detiene el cargo respecto al terminal de PPPoA, y elimina la conexión de PPPoE entre él mismo y el dispositivo DSLAM de IP. Tras la recepción del paquete de finalización de comunicación de PPPoE,

ES 2 321 533 T3

el dispositivo DSLAM de IP elimina la conexión de PPPoE entre él mismo y el dispositivo de BAS de Ethernet.

Una vez que se ha formado la conexión de PPP entre el dispositivo de BAS de Ethernet y el terminal de PPPoA, el terminal de PPPoA y el dispositivo de BAS de Ethernet mantienen el envío de paquetes de LCP como paquetes mantenidos activos, unos respecto a otros, a través del dispositivo DSLAM de IP periódicamente, tal como cada 15 segundos. El dispositivo DSLAM de IP transmite de forma transparente el paquete de LCP sin ningún procesamiento del paquete de LCP. De acuerdo con el protocolo de PPP, la conexión de PPP entre el dispositivo de BAS de Ethernet y el terminal de PPPoA será eliminada si no existe ninguna respuesta después de enviar tres veces el paquete de LCP. Por lo tanto, después de que se haya formado la conexión entre el dispositivo de BAS de Ethernet y el terminal de PPPoA, el dispositivo DSLAM de IP puede mantenerse contando el número de paquetes de LCP para mantener la capa de enlace de PPP, y detecta periódicamente, tal como cada minuto, si el número de paquetes de LCP se incrementa periódicamente. Si el número de paquetes de LCP se incrementa periódicamente, ello significa que la conexión entre el terminal de PPPoA y el dispositivo DSLAM de IP es normal, el temporizador debe ser reiniciado; en caso contrario, ello significa que puede producirse un fallo en la conexión entre el terminal de PPPoA y el dispositivo DSLAM de IP, el temporizador se reinicia y detecta si el número de paquetes de LCP cambia en el período. Si se ha detectado que el número de paquetes de LCP se mantiene sin cambio durante n veces, donde n puede ser 2, 3, 4, etc., el dispositivo DSLAM de IP determina que el terminal de PPPoA ha puesto fin a la comunicación, y la conexión entre él mismo y el terminal de PPPoA ha sido eliminada. Así, el dispositivo DSLAM de IP envía una petición por iniciativa propia al dispositivo de BAS de Ethernet para eliminar la conexión de PPPoE. Alternativamente, se puede adoptar un procedimiento para detectar si el tráfico de datos entre el terminal de PPPoA y el dispositivo de BAS de Ethernet, es decir, el tráfico de datos de la conexión correspondiente, cambia en un período de tiempo establecido, para determinar si la conexión se mantiene.

El procedimiento para procesar una terminación anormal de la comunicación de un terminal de PPPoA, incluye las siguientes etapas:

Etapas 701B: el dispositivo DSLAM de IP detecta que el número de paquetes de LCP o el tráfico de datos de la conexión, no se incrementa en n períodos continuos del tiempo establecido.

Etapas 702B: el dispositivo DSLAM de IP envía un paquete de terminación de comunicación de PPPoE al dispositivo de BAS de Ethernet, y el dispositivo de BAS de Ethernet elimina la conexión de PPPoE entre él mismo y el dispositivo DSLAM de IP después de recibir el paquete de finalización de comunicación de PPPoE.

Después de que el terminal de PPPoA pone fin a la comunicación, el dispositivo DSLAM de IP puede devolver la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA, al grupo de direcciones de MAC, con el fin de permitir que la dirección de MAC pueda ser asignada a otro terminal de PPPoA. El terminal de PPPoA incluye aquí el terminal de PPPoA que ha finalizado la comunicación de manera normal, y el terminal de PPPoA que ha finalizado la comunicación de manera anormal.

La Figura 8 muestra un diagrama esquemático de la estructura de un dispositivo de acceso de banda ancha de acuerdo con una realización de la presente invención. Según se muestra en la Figura 8, el dispositivo de acceso de banda ancha incluye un módulo funcional de control principal, un módulo funcional de conmutación, un módulo funcional de interfaz de abonado, y un módulo funcional de placa principal, y además incluye un módulo funcional de conversión para recibir paquetes enviados por un terminal o un servidor de acceso de banda ancha, tal como un dispositivo de BAS de Ethernet, y convertir un paquete de PPPoA y un paquete de PPPoE cada uno en el otro, es decir, que se utiliza para convertir el paquete de PPPoA enviado por un terminal de PPPoA en un paquete de PPPoE y enviar el paquete de PPPoE hasta el dispositivo de BAS de Ethernet, y que se utiliza para convertir el paquete de PPPoE enviado por un dispositivo de BAS de Ethernet en un paquete de PPPoA y enviar el paquete de PPPoA hasta el terminal de PPPoA. El módulo funcional de conversión, cuando determina que el paquete recibido enviado por un terminal, es un paquete de PPPoA, convierte el paquete de PPPoA en un paquete de PPPoE y envía el paquete de PPPoE hasta el dispositivo de BAS de Ethernet; y después de recibir un paquete de PPPoE enviado por el dispositivo de BAS de Ethernet, si determina que el terminal para recibir los datos del paquete de PPPoE es un terminal de PPPoA de acuerdo con la dirección de MAC, el módulo funcional de conversión realiza la conversión del paquete de PPPoE en un paquete de PPPoA y envía el paquete de PPPoA hasta el terminal de PPPoA. El módulo funcional de conversión puede ser una entidad separada, o estar integrado en el módulo funcional de conmutación existente en el módulo funcional de control principal.

En una realización de la presente invención, el módulo funcional de conversión está establecido en el módulo funcional de conmutación del dispositivo DSLAM de IP, lo que permite que el dispositivo DSLAM de IP realice una conversión automática entre el paquete de PPPoA y el paquete de PPPoE, y coopere con un dispositivo de BAS de Ethernet estándar para permitir que un terminal de PPPoA acceda a una red de banda ancha a través del dispositivo DSLAM de IP. El dispositivo DSLAM de IP convierte el paquete de PPPoA enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE y envía el paquete de PPPoE al dispositivo de BAS de Ethernet, y convierte el paquete de PPPoE enviado por el dispositivo de BAS de Ethernet en un paquete de PPPoA y envía el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA. Adicionalmente, la finalización anormal de comunicación del terminal de PPPoA puede ser detectada con un método eficaz durante el procedimiento de implementación de acuerdo con una realización de la presente

ES 2 321 533 T3

invención. El procedimiento para detectar la finalización anormal de comunicación de un terminal de PPPoA garantiza la interconexión de los protocolos. Por lo tanto, la función de acceso de PPPoA puede estar soportada apropiadamente en el dispositivo DSLAM de IP.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 321 533 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento de acceso para soportar un Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia Asíncrona, PPPoA, en un dispositivo de acceso de banda ancha basado en arquitectura de Protocolo de Internet, IP, que se **caracteriza** porque el procedimiento comprende:

asignar, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, una dirección de Control de Acceso de Medios, MAC, al terminal de PPPoA (502);

10 establecer un Protocolo de Punto a Punto sobre una conexión de Ethernet, PPPoE, entre el dispositivo de acceso de banda ancha y un Servidor de Acceso de Banda Ancha, BAS, y adquirir, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, una ID de Sesión asignada por el BAS;

15 convertir, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, un paquete de PPPoA enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, y enviar el paquete de PPPoE convertido, al BAS; convertir, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, un paquete de PPPoE enviado por el BAS, en un paquete de PPPoA, y enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, de acuerdo con la dirección de MAC y con la ID de Sesión.

20 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se configura un grupo de direcciones de MAC para el terminal de PPPoA en el dispositivo de acceso de banda ancha, comprendiendo dicha asignación de una dirección de MAC al terminal de PPPoA (502):

25 asignar, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha, una dirección de MAC al terminal de PPPoA desde el grupo de direcciones de MAC configurado.

30 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha asignación de una dirección de MAC al terminal de PPPoA (502), comprende:

designar una dirección de MAC para el terminal de PPPoA estáticamente, o asignar una dirección de MAC al terminal de PPPoA dinámicamente.

35 4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una dirección de MAC corresponde a al menos un terminal de PPPoA.

40 5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha conversión de un paquete de PPPoA, enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, comprende:

terminar el paquete de PPPoA, analizar el paquete de PPPoA para obtener una carga de PPP, generar una cabecera de paquete de PPPoE al menos de acuerdo con la ID de Sesión, y con la longitud de carga de PPP, y encapsular la cabecera de paquete de PPPoE y la carga de PPP en el paquete de PPPoE.

45 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha conversión de un paquete de PPPoE enviado por el BAS, en un paquete de PPPoA, comprende:

50 analizar el paquete de PPPoE para obtener la carga de PPP, regenerar un Circuito Virtual Permanente, PVC, un número de puerto y un número de ranura correspondientes al terminal de PPPoA, de acuerdo con la ID de Sesión, la dirección de MAC y un identificador de Red de Área Local Virtual, VLAN, en el paquete de PPPoE, y encapsular al menos la carga de PPP en el paquete de PPPoA.

55 7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el dispositivo de acceso de banda ancha determina si el terminal es un terminal de PPPoA de acuerdo con la dirección de MAC o con el identificador de VLAN.

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que,

60 si una dirección de MAC corresponde a un terminal de PPPoA, dicho envío de paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, comprende:

enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA correspondiente a la dirección de MAC;

65 si una dirección de MAC corresponde con más de un terminal de PPPoA, dicho envío de paquete de PPPoA al terminal de PPPoA comprende:

ES 2 321 533 T3

enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA que corresponda a la dirección de MAC y a la ID de Sesión, o que corresponda a la ID de Sesión.

- 5 9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- tras la recepción de una petición de terminación de la comunicación, enviada por el terminal de PPPoA, enviar otra petición de terminación de comunicación, mediante el dispositivo de acceso de banda ancha (702A), al BAS;
- 10 eliminar la conexión de PPP entre el BAS y el terminal de PPPoA, así como la conexión entre el BAS y el dispositivo de acceso de banda ancha, por medio del BAS.
10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que, después de que el dispositivo de acceso de banda ancha ha enviado la petición de terminación de comunicación al BAS (702A), el dispositivo de acceso de banda ancha devuelve la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA, al grupo de direcciones de MAC.
- 15
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- 20 tras la detección de una finalización de la comunicación por el terminal PPPoA, el dispositivo de acceso de banda ancha instruye al BAS para eliminar la conexión de PPPoE;
- tras la recepción de la instrucción de eliminación de la conexión de PPPoE, el BAS retira la conexión de PPPoE entre el BAS y el dispositivo de acceso de banda ancha.
- 25
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha detección de terminación de comunicación del terminal de PPPoA comprende:
- 30 contar el número de paquetes mantenidos activos entre el terminal de PPPoA y el BAS dentro de un tiempo pre-configurado, y determinar si el número se incrementa; si el número se incrementa, determinar que el terminal de PPPoA está en línea; si el número no se incrementa (701B), determinar que el terminal de PPPoA ha puesto fin a la comunicación.
- 35
13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha detección de terminación de la comunicación del terminal de PPPoA, comprende:
- 40 contar el tráfico de datos entre el terminal de PPPoA y el BAS dentro de un período de tiempo pre-configurado, y determinar si el tráfico de datos se incrementa; si el tráfico de datos se incrementa, determinar que el terminal de PPPoA está en línea, y si el tráfico de datos no se incrementa (701B), determinar que el terminal de PPPoA ha puesto fin a la comunicación.
- 45
14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que, después de que el dispositivo de acceso de banda ancha da instrucciones al BAS para eliminar la conexión de PPPoE, el dispositivo de acceso de banda ancha devuelve la dirección de MAC asignada al terminal de PPPoA, al grupo de direcciones de MAC.
- 50
15. Un dispositivo de acceso para soportar un Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia Asíncrona, PPPoA, que se **caracteriza** porque, el dispositivo de acceso comprende:
- un módulo funcional de control principal, un módulo funcional de conmutación, un módulo funcional de interfaz de abonado, un módulo funcional de placa principal, y
- 55 un módulo adaptado para asignar una dirección de Control de Acceso de Medios, MAC, al terminal de PPPoA, establecer una conexión de Protocolo de Punto a Punto sobre Ethernet, PPPoE, entre el dispositivo de acceso y el Servidor de Acceso de Banda Ancha, BAS, y adquirir una ID de Sesión asignada por el BAS; y
- 60 un módulo funcional de conversión, adaptado para convertir un paquete de PPPoA, enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, y enviar el paquete de PPPoE al dispositivo de BAS, así como convertir un paquete de PPPoE, enviado por el dispositivo de BAS, en un paquete de PPPoA, y enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, de acuerdo con la dirección de MAC y con la ID de Sesión.
- 65
16. Un sistema de acceso para soportar un Protocolo de Punto a Punto sobre un terminal de Modo de Transferencia Asíncrona, PPPoA, que se **caracteriza** porque el sistema de acceso comprende una arquitectura de Protocolo de Internet, IP, basada en dispositivo de acceso de banda ancha, y un Servidor de Acceso de Banda Ancha, BAS,

ES 2 321 533 T3

estando el dispositivo de acceso de banda ancha adaptado para asignar una dirección de Control de Acceso de medios, MAC, a un terminal de PPPoA; establecer una conexión de Protocolo de Punto a Punto sobre Ethernet, PPPoE, entre el BAS y él mismo; convertir un paquete de PPPoA enviado por el terminal de PPPoA, en un paquete de PPPoE, y enviar el paquete de PPPoE convertido al BAS, y convertir un paquete de PPPoE enviado por el BAS, en un paquete de PPPoA, y enviar el paquete de PPPoA al terminal de PPPoA, de acuerdo con la dirección de MAC y con la ID de sesión;

estando el BAS adaptado para asignar la ID de sesión al dispositivo de acceso de banda ancha.

10 17. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16, en el que, el dispositivo de acceso de banda ancha está adaptado para terminar el paquete de PPPoA, analizar el paquete de PPPoA para obtener una carga de PPP, generar una cabecera de paquete de PPPoE al menos de acuerdo con la ID de Sesión y con la longitud de carga de PPP, y encapsular la cabecera de paquete de PPPoE y la carga de PPP en el paquete de PPPoE.

15 18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el dispositivo de acceso de banda ancha está adaptado para analizar el paquete de PPPoE para obtener una carga de PPP, regenerar un Circuito Virtual Permanente, PVC, un número de puerto y un número de ranura correspondientes al terminal de PPPoA de acuerdo con la ID de Sesión, la dirección de MAC y un identificador de Red de Área Local Virtual, VLAN, en el paquete de PPPoE, y encapsular al menos la carga de PPP en el paquete de PPPoA.

20 19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16, en el que, el dispositivo de acceso de banda ancha está adaptado para enviar una notificación de eliminación de la conexión de PPPoE entre el dispositivo de acceso de banda ancha y el BAS cuando se detecta una finalización de comunicación del terminal de PPPoA.

25 20. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el BAS está adaptado para eliminar la conexión de PPPoE entre el BAS y el dispositivo de acceso de banda ancha después de recibir la notificación de eliminar la conexión de PPPoE desde el dispositivo de acceso de banda ancha.

30

35

40

45

50

55

60

65

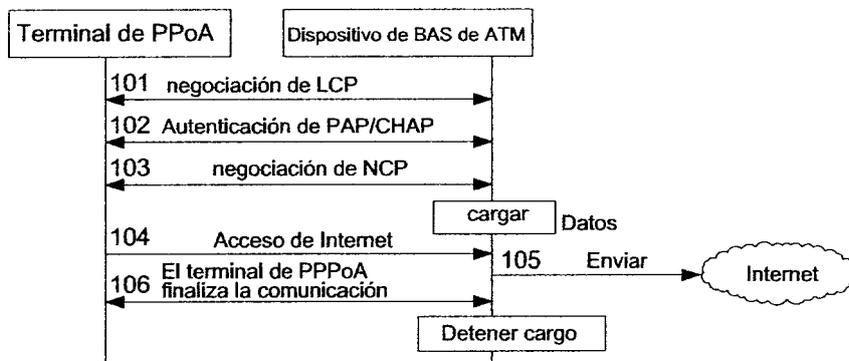


FIG. 1

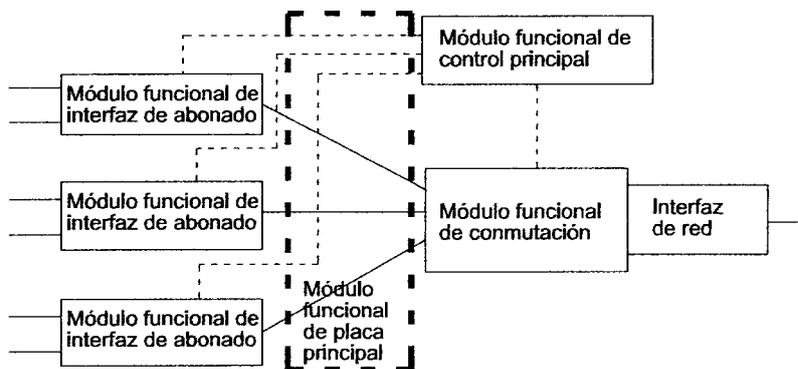


FIG. 2

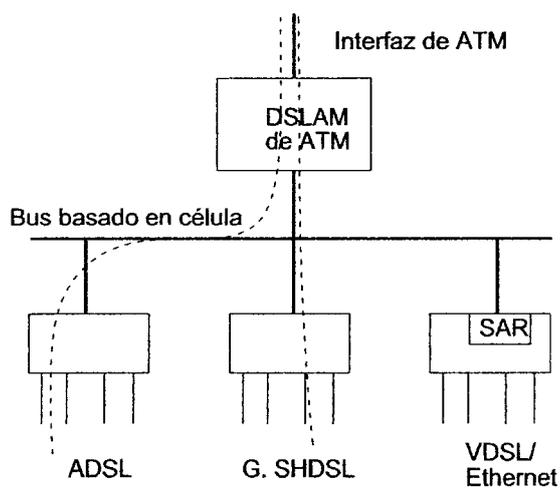


FIG. 3A

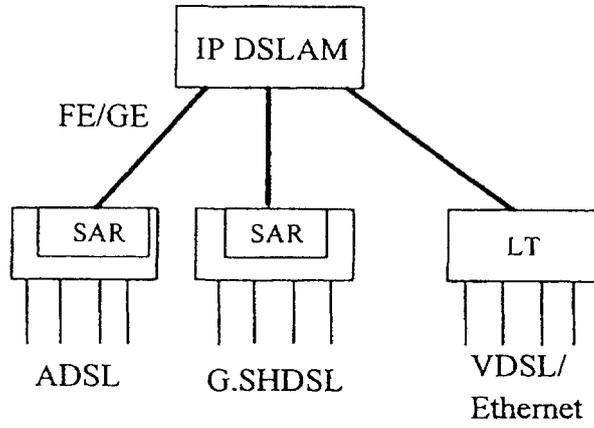


Fig.3B

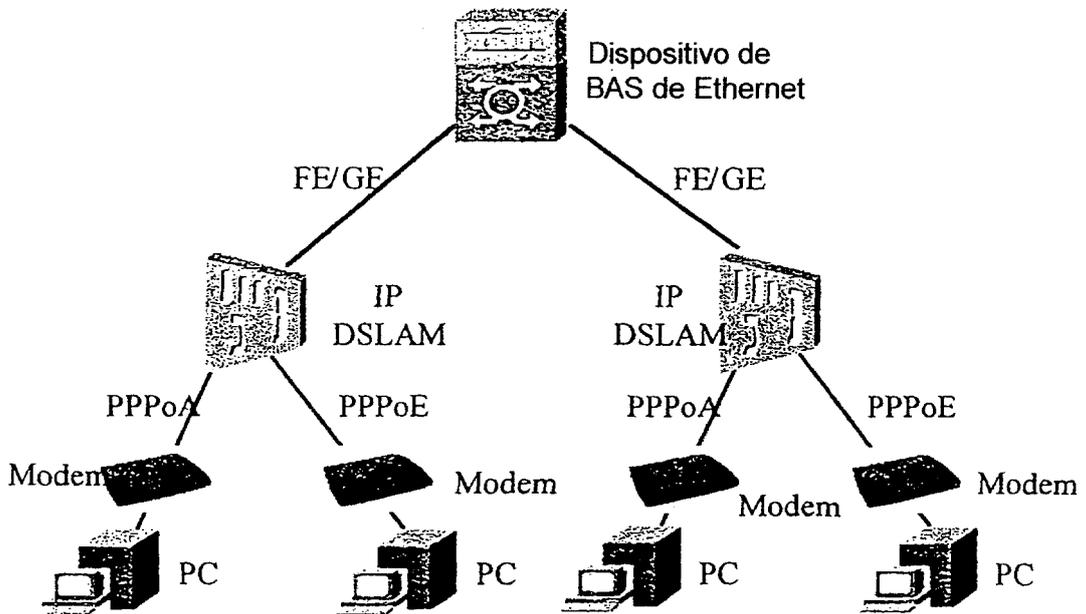


Fig.4

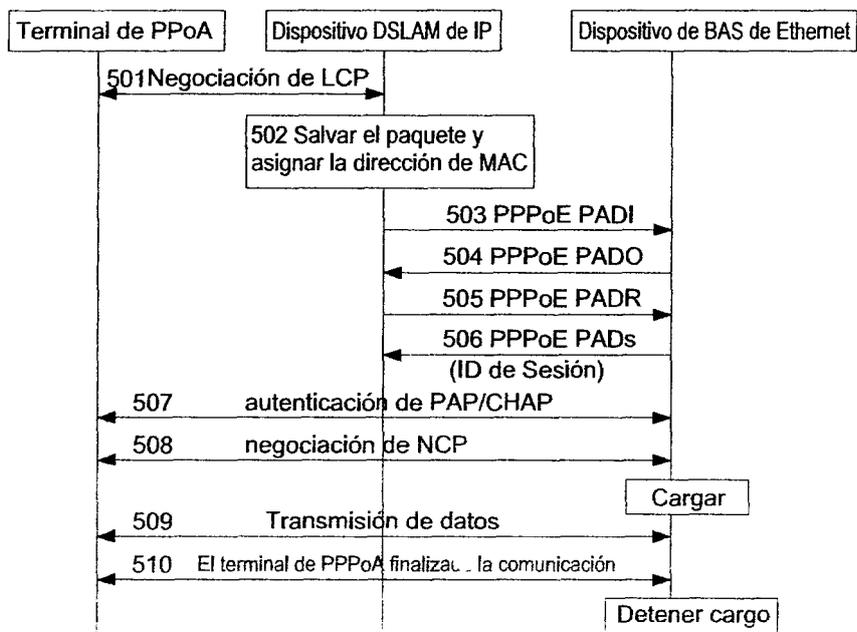


FIG. 5

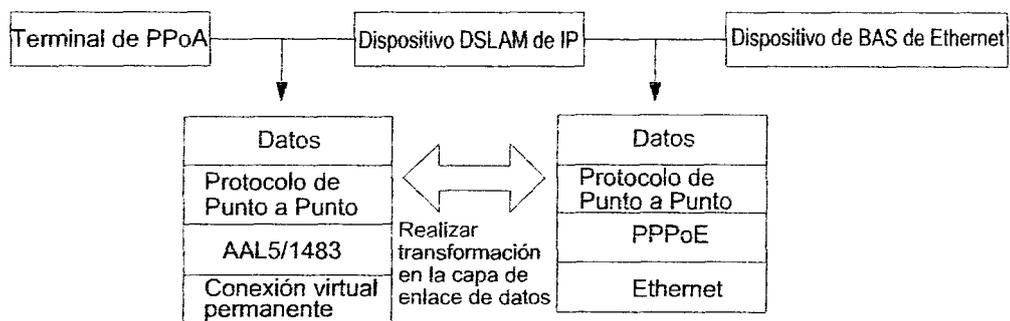


FIG. 6

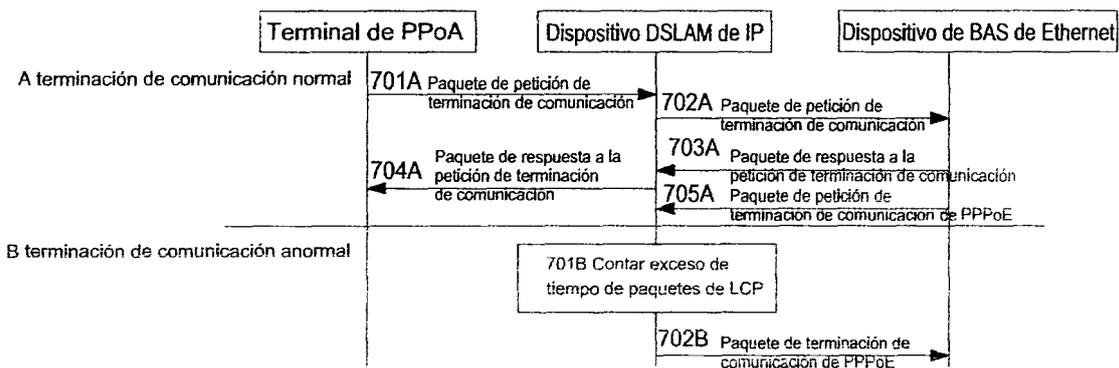


FIG. 7

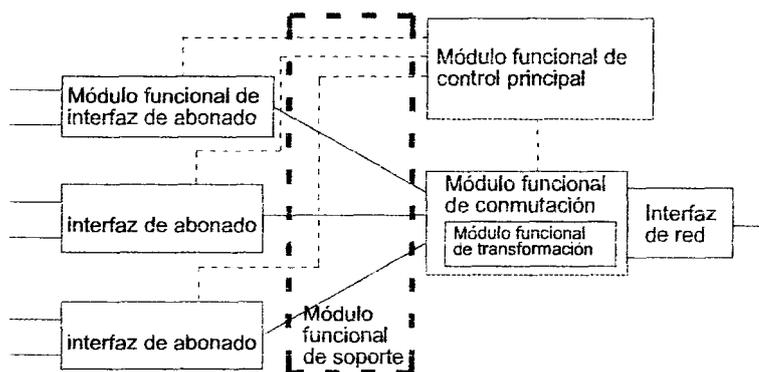


FIG. 8