(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 343 901**

(51) Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06791079 .4**
(96) Fecha de presentación : **22.09.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1983695**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2008**

(54) Título: **Método, aparato y sistema para controlar tráfico de enlace ascendente de una red de acceso.**

(30) Prioridad: **09.02.2006 CN 2006 1 0007328**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.08.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.08.2010

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

(72) Inventor/es: **Wang, Weiyang;**
Huang, Yong y
Zhang, Keliang

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

DESCRIPCIÓN

Método, aparato y sistema para controlar tráfico de enlace ascendente de una red de acceso.

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de las telecomunicaciones e Internet y, más en particular, a un método, un aparato y un sistema para controlar tráfico de enlace ascendente de una red de acceso que sea adaptable a una red de la próxima generación (NGN).

Antecedentes

La arquitectura de redes NGN se encuentra definida en las normas de servicios y protocolos convergidos en telecomunicaciones e Internet para interconexión avanzada de redes (TISPAN), que han sido emitidas por el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI). En la arquitectura de redes NGN definida se introduce un subsistema de admisión y control de recursos (RACS) entre la capa de aplicación y la capa de transporte para la administración uniforme de recursos de red, la formulación de una política dinámica de calidad de servicio (QoS) basada en sesiones y el control QoS correspondiente.

La arquitectura funcional del RACS se muestra en la figura 1, que ilustra solamente un RACS y los elementos de red directamente relacionados con el RACS, así como sus conexiones. El RACS incluye principalmente las entidades funcionales siguientes:

Una función de decisión de política basada en servicios (SPDF) 102 configurada para admitir una petición de recursos de una aplicación (AF) 101;

Una función de admisión y control de recursos de acceso (A-RACF) 103 configurada para hacer una política correspondiente de admisión y control de recursos (política QoS) basada en la petición de recursos admitida de SPDF 102 y para ejecutar la política QoS controlando una función de imposición de control de recursos (RCEF) 106 o un nodo de acceso (AN) 107.

El objeto de controlar AN 107 es resolver el problema de congestión del tráfico en AN 107 a fin de garantizar el QoS. El control del tráfico en el enlace descendente, que se envía desde una red superior a AN 107 y luego a la red de acceso, puede materializarse haciendo que A-RACF 103 controle el RCEF 106 de un borde de IP. Esto asegura que el tráfico en el enlace descendente no pueda congestionarse en AN 107. El ancho de banda total del tráfico ascendente desde el equipo de establecimiento de cliente (CPE) 108 hasta AN 107 puede ser mayor que el ancho de banda total de enlace ascendente de AN 107. En este caso, no se puede resolver la congestión del tráfico del enlace ascendente en AN 107 simplemente controlando el tráfico en el borde de IP. Por tanto, hay necesidad de diseñar un método de control de QoS apropiado para resolver la congestión del tráfico del enlace ascendente en AN 107 en la red de acceso.

Actualmente, hay dos soluciones para controlar el tráfico de enlace ascendente de una red de acceso en AN 107 por un RACS:

en la primera solución, RACS controla el tráfico de enlace ascendente de una red de acceso controlando AN 107; y

en la segunda, RACS controla el tráfico de enlace ascendente de una red de acceso controlando CPE 108.

La primera solución requiere que AN 107 realice un control fino basado en flujo, lo que impone un estricto requisito sobre el equipo de AN e incrementa el coste y la complejidad de la implementación. El problema de la segunda solución reside en que CPE 108, como equipo de usuario situado en el lado de usuario, es poco fiable, mientras que RACS no puede impedir que CPEs maliciosos envíen tráfico de datos no autenticado, lo que inundará la red y provocará congestión. Como resultado, la red entre CPE 108 y el borde de IP es incapaz de garantizar el QoS del tráfico de datos autorizado. Además, el documento US2005/147035A1 describe una solución en la que se controlan flujos de paquetes en la dirección de aguas arriba (desde el CPE 12) por medio de un borde de servicio de cliente (CSE) 24 y se controlan dichos flujos en la dirección de aguas abajo (hacia el CPE) por medio de un NSE 22. Dado que el CSE es un miembro de CPE, el CSE es también poco fiable y, por tanto, no puede impedirse un tráfico de datos no autenticado en esta solución.

Sumario

En vista de esto, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un método para controlar tráfico de enlace ascendente de una red de acceso, que simplifique el control de un AN y rebaje los requisitos impuestos sobre un equipo de AN, garantizando el QoS del tráfico de usuario en el AN. Además, el método resuelve el problema de controlar el tráfico de enlace ascendente no autorizado proveniente de equipos de usuario maliciosos.

El método de la presente invención incluye los pasos siguientes:

A. ejecutar, por un equipo de establecimiento de cliente, una primera política de tráfico de datos que se suministra desde un subsistema de admisión y control de recursos, y enviar paquetes de tráfico de datos desde el equipo del cliente hasta un nodo de acceso;

B. ejecutar, por el nodo de acceso, una segunda política de tráfico de datos, que se suministra desde un subsistema de admisión y control de recursos, sobre los paquetes de tráfico de datos recibidos desde el equipo del establecimiento del cliente, y enviar, desde el nodo de acceso hasta la red de nivel superior, los paquetes de tráfico de datos obtenidos al ejecutar la segunda política de tráfico de datos;

en donde la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico suministradas desde el subsistema de admisión y control de recursos comprenden: un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico al que se reenvía el tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del reáfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, y un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, respectivamente;

la ejecución de la primera política de tráfico de datos por el equipo del establecimiento del cliente (208) en el paso A comprende, además:

A1. clasificar un tráfico de datos de enlace ascendente según una quíntupla;

A2. etiquetar el tráfico de datos identificado con una etiqueta de prioridad y reenviar el tráfico de datos etiquetado a un canal lógico designado; y

A3. controlar el ancho de banda real del tráfico de datos de modo que el ancho de banda real del tráfico de datos no exceda del umbral de ancho de banda suministrado al equipo del establecimiento del cliente;

la ejecución de la segunda política de tráfico de datos en los paquetes de tráfico de datos recibidos por el nodo de acceso (207) en el paso B comprende, además:

B1. clasificar el tráfico de datos recibido, que ha llegado por el canal lógico desde el equipo del establecimiento del cliente (208), en diferentes tubos de tráfico de acuerdo con el canal lógico y la prioridad para el tráfico de datos;

B2. programar y reenviar el tráfico de datos recibido de acuerdo con la prioridad y controlar cada uno de los tubos de tráfico de modo que el ancho de banda real del tráfico de datos en el tubo de tráfico no exceda del umbral de ancho de banda suministrado al nodo de acceso (207).

Preferiblemente, el método incluye, además, el paso siguiente antes del paso A:

recibir, por el equipo del establecimiento del cliente, la primera política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos a través de una interfaz Ru, y/o

recibir, por el nodo de acceso, la segunda política de trafico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos a través de una interfaz Ra.

Preferiblemente, antes de recibir, por el nodo de acceso, la segunda política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos, el método comprende, además:

recibir, por el nodo de acceso, un mensaje de petición para adquirir una condición de recurso QoS desde el subsistema de admisión y control de recursos;

devolver, por el nodo de acceso, la condición de recurso QoS después de recibir el mensaje de petición.

Preferiblemente, el método incluye, además, los pasos siguientes después del paso B:

C. recibir, por el equipo del establecimiento del cliente y el nodo de acceso, un mensaje para suprimir la política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos, respectivamente;

D. suprimir, por el equipo del establecimiento del cliente y el nodo de acceso, sus propias políticas de tráfico de datos después de recibir el mensaje de supresión de la política de tráfico de datos.

Preferiblemente, el paso B1 incluye clasificar el tráfico de datos recibido con la misma prioridad y enviado a través del mismo canal lógico a un mismo tubo de tráfico.

Otro objeto de la presente invención reside en proporcionar una red de acceso. La red de acceso incluye un equipo de establecimiento de cliente y un nodo de acceso, en donde el equipo del establecimiento del cliente y el nodo de

acceso realizan interacciones de paquetes de red uno con otro a través de la conexión existente entre ellos, en donde: el equipo del establecimiento de cliente está adaptado para ejecutar una primera política de tráfico de datos que es suministrada desde un subsistema de admisión y control de recursos y para enviar paquetes de tráfico de datos a un nodo de acceso; el nodo de acceso está adaptado para ejecutar una segunda política de tráfico de datos que es suministrada desde el subsistema de admisión y control de recursos sobre los paquetes de tráfico de datos recibido del equipo del cliente y para enviar los paquetes de tráfico de datos obtenidos al ejecutar la segunda política de tráfico de datos,

en donde la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico suministradas desde el subsistema de admisión y control de recursos comprenden un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico correspondiente a una política de tráfico actualmente suministrada, una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada y un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, respectivamente.

El nodo de acceso incluye, además:

un módulo de recepción de políticas de tráfico configurado para recibir la segunda política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos y para enviar la segunda política de tráfico de datos recibida a un módulo de ejecución de políticas de tráfico; y

un módulo de ejecución de políticas de tráfico configurado para salvar la segunda política de tráfico de datos proveniente del módulo de recepción de políticas de tráfico y para ejecutar la segunda política de tráfico de datos sobre el tráfico de datos recibido del equipo del establecimiento del cliente.

El módulo de recepción de políticas de tráfico está configurado, además, para recibir un mensaje de supresión de política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos y para enviar el mensaje de supresión de política de tráfico de datos al módulo de ejecución de políticas de tráfico; y

el módulo de ejecución de políticas de tráfico está configurado, además, para suprimir la política de tráfico de datos salvada.

Otro objeto de la presente invención reside en proporcionar un subsistema de admisión y control de recursos. El subsistema de admisión y control de recursos incluye una función de admisión y control de recursos de acceso A-RACF y una función de decisión de política basada en servicios SPDF, en donde el SPDF está configurado para hacer una política de tráfico de datos y enviar la política de tráfico de datos hecha al A-RACF, comprendiendo el A-RACF:

un módulo de generación de políticas de tráfico configurado para generar una política de tráfico de datos recibida de SPDF y generar la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico de datos, en donde la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico de datos se ejecutan sobre un tráfico de datos de enlace ascendente, y la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico suministradas desde el subsistema de admisión y control de recursos comprenden un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico correspondiente a una política de tráfico actualmente suministrada, una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del tráfico de datos de enlace ascendente correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada y un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico de datos de enlace ascendente correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, respectivamente; y

un módulo de suministro de políticas de tráfico configurado para suministrar la primera y la segunda políticas de tráfico de datos, que son generadas por el módulo de generación de políticas de tráfico, al equipo del establecimiento del cliente y al nodo de acceso, respectivamente.

El módulo de suministro de políticas de tráfico está configurado, además, para suministrar un mensaje de supresión de una política de tráfico de datos al equipo del establecimiento del cliente o al nodo de acceso.

El subsistema de admisión y control de recursos está conectado al nodo de acceso a través de una interfaz Ra; el subsistema de admisión y control de recursos está conectado al equipo del establecimiento del cliente a través de una interfaz Ru.

Preferiblemente, el A-RACF comprende medios para obtener una condición de recurso QoS del nodo de acceso, en donde se obtiene la condición de recurso QoS transmitiendo un mensaje de petición para pedir una condición de recurso QoS al nodo de acceso y recibiendo la condición de recurso QoS devuelta por el nodo de acceso, o bien consultando los registros localmente almacenados sobre la condición de recurso QoS del nodo de acceso.

La primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico de datos comprenden un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico correspondiente a la política de tráfico actualmente suministrada, respectivamente.

Puede verse por las soluciones técnicas anteriores que el RACS controla simultáneamente tanto el CPE como el AN, y que el CPE controla el tráfico de datos de enlace ascendente en cooperación con AN. Esto tiene las ventajas

siguientes: se puede garantizar el QoS para el tráfico en AN; AN programa el tráfico de datos de acuerdo con la prioridad y la ruta lógica, lo que es sencillo de materializar y reduce la complejidad de un equipo de AN; hace también que sea imposible que CPE envíe tráfico de datos con un ancho de banda que exceda del ancho de banda autorizado, impidiendo así eficientemente que usuarios maliciosos ataquen el tráfico de la red mediante la utilización de CPE; además, el RACS controla tanto a AN como a CPE, lo que asegura que el entendimiento y la ejecución de la política de tráfico en AN y CPE sean consistentes entre ellos, garantizando así efectivamente el QoS del servicio de usuario.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una arquitectura funcional de un RACS en la técnica anterior;

La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra una arquitectura funcional de un RACS de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 3 es un diagrama de flujo del control de tráfico de enlace ascendente de una red de acceso de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de un A-RACF de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de un equipo de establecimiento de cliente de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La figura 6 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de un nodo de acceso de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Para hacer que los objetos, soluciones técnicas y ventajas del descubrimiento resulten más evidentes se da seguidamente una descripción más detallada del descubrimiento con referencia a los dibujos que se acompañan.

Los contenidos esenciales de las soluciones de la presente invención residen en que RCAS controla tanto a AN como a CPE de modo que la finalidad de control del tráfico de enlace ascendente de la red de acceso pueda conseguirse combinando los controles tanto en AN como en CPE. La figura 2 muestra una arquitectura funcional de un RACS que se define de acuerdo con una realización de la presente invención. El RACS de la figura 2 difiere del convencional en que: se añade una interacción entre RACS y CPE sobre la base de la arquitectura funcional del RACS convencional que se muestra en la figura 1. Así, A-RACF 203 y CPE 208 pueden interactuar uno con otro a través de una interfaz Ru existente entre ellos, como se muestra en la figura 2.

La figura 3 ilustra un diagrama de flujo del control del tráfico de enlace ascendente de una red de acceso que se define de acuerdo con un RACS con la arquitectura funcional mostrada en la figura 2 y que incluye los pasos siguientes.

Bloque 301: CPE 208 envía una petición de servicio a AF 201. No se muestra aquí en la figura 2 la conexión para la interacción entre CPE 208 y AF 201.

Bloque 302: AF 201 adquiere una petición de recurso QoS correspondiente sobre la base de la petición de recurso recibida y envía la petición de recurso QoS a RACS. Específicamente, la petición de recurso QoS es reenviada a A-RACF 203 a través de SPDF 202.

Bloque 303: tras recibir la petición de recurso QoS, A-RACF 203 adquiere primero un perfil de suscripción QoS del abonado a través de una interacción con NASS 204. A-RACF 203 decide entonces si se puede admitir la petición de recurso QoS recibida de acuerdo con el perfil de suscripción QoS adquirido y la condición de recurso QoS de AN 207. Si se ha de admitir la petición de recurso QoS, A-RACF 203 informa a SPDF 202 que formule una política de tráfico correspondiente, y el flujo de mensajes prosigue hasta el bloque 304. Si no se puede admitir la petición de recurso QoS, RACS devuelve a CPE 208, a través de AF 201, un mensaje de denegación para denegar la admisión, y se finaliza el flujo de mensajes. La condición de recurso QoS de AN 207 puede ser adquirida aquí por A-RACF 203 de tal manera que A-RACF 203 envíe un mensaje de petición a AN 207 para adquirir la condición de recurso QoS y AN 207 devuelva la condición de recurso QoS a A-RACF 203 después de recibir el mensaje de petición. Como alternativa, la condición de recurso QoS de AN 207 puede adquirirse también consultando por A-RACF 203 los registros localmente almacenados sobre la condición de recurso QoS de AN 207.

Bloques 304~305: RACS envía a AF 201 un mensaje para admitir la petición de recurso QoS. Tras recibir el mensaje, AF 201 informa a CPE 208 de que se ha admitido la petición de servicio.

Bloque 306: A-RACF 203 de RACS suministra a CPE 208 y AN 207, a través de una interfaz Ru y una interfaz Ra, respectivamente, una política de tráfico que es recibida de SPDF 202.

Bloques 307~308: CPE 208 ejecuta la política de tráfico recibida. La ejecución de la política de tráfico requerida incluye los pasos de: realizar una clasificación fina de los tráficos, determinar un canal lógico para cada flujo de tráfico identificando una prioridad para cada flujo de tráfico, y controlar el volumen del flujo de tráfico. Después de ejecutar la política de tráfico, CPE 208 envía los paquetes de tráfico de datos a AN 207.

Bloques 309~310: AN 207 ejecuta la política de tráfico correspondiente sobre los paquetes de tráfico de datos recibidos de CPE 208. La ejecución de la política de tráfico correspondiente incluye los procesos de: programar y reenviar los paquetes de tráfico de datos basándose en su canal lógico y su identificador de prioridad, y controlar el volumen del flujo de tráfico. Después de ejecutar la política de tráfico, AN 207 reenvía los paquetes de tráfico de datos a una red de nivel superior.

Bloque 311: Cuando finaliza el servicio, CPE 208 envía un mensaje de liberación de servicio a AF 207.

Bloque 312: AF 207 adquiere una petición de liberación de recurso QoS correspondiente basándose en el mensaje de liberación de servicio recibido y reenvía la petición de liberación de recurso QoS a RACS.

Bloques 313~314: A-RACF 203 de RACS envía un mensaje de supresión de política de tráfico a AN 207 y a CPE 208 a través de una interfaz Ra y una interfaz Ru, respectivamente. AN 207 y CPE 208 suprimen su política de tráfico propia, respectivamente, después de recibir el mensaje de supresión de política de tráfico, y finaliza así todo el flujo de mensajes.

En el flujo anterior, la política de tráfico que A-RACF 203 de RACS envía a CPE 208 a través de la interfaz Ru en el bloque 306 incluye específicamente los parámetros de política de tráfico siguiente:

una quíntupla que incluye tipo de protocolo, dirección IP de origen, dirección IP de destino, número de puerto de origen y número de puerto de destino, para identificar el tráfico de datos en el que se requiere ejecutar la política de tráfico actualmente suministrada;

un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico al cual se deberá reenviar el tráfico correspondiente a la política de tráfico actualmente suministrada, por ejemplo un circuito virtual permanente (PVC) o una red de área local virtual (VLAN);

una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del tráfico correspondiente a la política de tráfico actualmente suministrada;

un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo de un tráfico correspondiente a la política de tráfico actualmente suministrada y que sea capaz de ser enviado por el CPE 208.

El bloque 307 de ejecución de la política de tráfico recibida en CPE 208 incluye específicamente los pasos siguientes:

clasificar el tráfico de datos de enlace ascendente sobre la base de la quíntupla;

etiquetar el tráfico de datos identificado con una etiqueta de prioridad designada; y

reenviar el tráfico de datos etiquetado a un canal lógico designado, controlando al propio tiempo que el ancho de banda real del tráfico de datos no exceda del umbral de ancho de banda.

En el flujo anterior la política de tráfico enviada desde A-RACF 203 de RACS hasta AN 207 a través de la interfaz Ra en el bloque 306 incluye específicamente los parámetros de política de tráfico siguientes:

Un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico, tal como un PVC o un VLAN, que corresponda a la política de tráfico actualmente suministrada;

Una prioridad de tráfico para identificar e indicar una prioridad de un tráfico que corresponda a la política de tráfico actualmente suministrada;

Un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico de datos con la prioridad identificada al que se le puede permitir acceso a AN 207.

El bloque 309, en donde el AN 207 ejecuta la política de tráfico recibida, incluye específicamente los pasos siguientes:

sobre la base del canal lógico y la prioridad, clasificar el tráfico de datos recibido por el canal lógico en tubos de tráfico diferentes de acuerdo con una prioridad para el tráfico de datos, en los cuales el tráfico de datos proveniente de un canal lógico diferente con la misma prioridad puede clasificarse en el mismo tubo de tráfico, y cada tubo de tráfico para cada prioridad y los tubos para rutas lógicas diferentes son independientes uno de otro;

programar y reenviar el tráfico de datos de acuerdo con la prioridad, y controlar el volumen de tráfico de datos de acuerdo con el tubo, de modo que el ancho de banda real del tráfico de datos en cada tubo no exceda del umbral de ancho de banda de AN 207.

Para materializar el método inventivo anterior se requieren respectivos medios en A-RACF, AN y CPE para implementar las funciones correspondientes.

Los módulos recién añadidos en A-RACF de acuerdo con una realización de la presente invención se muestran en la figura 4 e incluye los módulos siguientes:

Un módulo 421 de generación de políticas de tráfico configurado para convertir la política de tráfico de datos recibida de SPDF 410 y generar políticas de tráfico de datos de CPE y AN, respectivamente;

Módulo 422 de suministro de políticas de tráfico configurado para suministrar a CPE 430, a través de una interfaz Ru, la política de tráfico de datos de CPE generada por el módulo 421 de generación de políticas de tráfico y para suministrar a AN 440, a través de una interfaz Ra, la política de tráfico de AN generada por el módulo 421 de generación de políticas de tráfico. El módulo de suministro de políticas de tráfico está configurado también para suministrar a CPE o AN información para suprimir una política de tráfico.

Los módulos recién añadidos en CPE de acuerdo con una realización de la presente invención se muestran en la figura 5 e incluyen:

un módulo 501 de recepción de políticas de tráfico configurado para recibir la política de tráfico de datos desde el RACS y para enviar la política de tráfico de datos recibida a un módulo 502 de ejecución de políticas de tráfico;

un módulo 502 de ejecución de políticas de tráfico configurado para salvar la política de tráfico de datos recibida del módulo 501 de recepción de políticas de tráfico y para ejecutar la política de tráfico de datos en el tráfico de datos que se debe enviar a AN.

Los módulos recién añadidos en AN de acuerdo con una realización de la presente invención se muestran en la figura 6 e incluyen:

un módulo 601 de recepción de políticas de tráfico configurado para recibir la política de tráfico de datos desde el RACS y para enviar la política de tráfico de datos recibida al módulo 602 de ejecución de políticas de tráfico;

un módulo 602 de ejecución de políticas de tráfico configurado para salvar la política de tráfico de datos recibida del módulo 601 de recepción de políticas de tráfico, ejecutar la política de tráfico de datos en el tráfico de datos recibido del CPE y enviar luego el tráfico de datos a un nodo de borde de IP.

En la solución técnica de la presente invención el procesamiento de control en el tráfico de enlace ascendente de una red de acceso se asigna a CPE y a AN, respectivamente, los cuales son ambos controlados por el RACS. Esta solución tiene las ventajas siguientes:

se garantiza en AN el QoS del servicio de usuario;

AN programa el tráfico de datos de acuerdo con la prioridad y el canal lógico, lo cual es sencillo de realizar, y reduce la complejidad del equipo de AN;

AN controla el tráfico de datos de acuerdo con el canal lógico y la prioridad, lo que hace que sea imposible que CPE envíe tráfico de datos con un ancho de banda que exceda del ancho de banda autorizado, impidiendo así eficientemente que usuarios maliciosos ataquen el tráfico de red mediante la utilización de CPE;

RACS controla tanto a AN como a CPE, lo que asegura que el entendimiento y la ejecución de la política de tráfico en AN y CPE sean consistentes entre ellos, garantizando así efectivamente el QoS del servicio de usuario.

Lo que antecede son solamente realizaciones preferidas de la descripción y no pretende con ello limitar el alcance de la descripción. Puede hacerse cualquier modificación, sustitución de equivalentes y mejora dentro del alcance de la descripción tal como queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar tráfico de enlace ascendente de una red de acceso, que comprende los pasos de:

A. ejecutar, por un equipo de establecimiento de cliente (208), una primera política de tráfico de datos que se suministra desde un subsistema de admisión y control de recursos, y enviar paquetes de tráfico de datos desde el equipo (208) del establecimiento del clientes a un nodo de acceso (207); **caracterizado** porque

B. se ejecuta, por el nodo de acceso (207), una segunda política de tráfico de datos, que se suministra desde el subsistema de admisión y control de recursos, sobre los paquetes de tráfico de datos recibidos del equipo (208) del establecimiento del cliente, y enviar, desde el nodo de acceso (207) a una red de nivel superior, los paquetes de tráfico de datos obtenidos al ejecutar la segunda política de tráfico de datos;

en donde la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico suministradas desde el subsistema de admisión y control de recursos comprenden: un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico al cual se reenvía el tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada y un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, respectivamente;

la ejecución de la primera política de tráfico de datos por el equipo (208) del establecimiento del cliente en el paso A comprende, además, los pasos de:

A1. clasificar un tráfico de datos de enlace ascendente de acuerdo con una quíntupla;

A2. etiquetar el tráfico de datos identificado con una etiqueta de prioridad y reenviar el tráfico de datos etiquetado a un canal lógico designado; y

A3. controlar el ancho de banda real del tráfico de datos de modo que el ancho de banda real del tráfico de datos no exceda del umbral de ancho de banda suministrado al equipo del establecimiento del cliente;

la ejecución de la segunda política de tráfico de datos en los paquetes de tráfico de datos recibidos por el nodo de acceso (207) en el paso B comprende, además, los pasos de:

B1. clasificar el tráfico de datos recibido, que ha llegado por el canal lógico desde el equipo (208) del establecimiento del cliente, en tubos de tráfico diferentes de acuerdo con el canal lógico y la prioridad para el tráfico de datos;

B2. programar y reenviar el tráfico de datos recibido de acuerdo con la prioridad, y controlar cada uno de los tubos de tráfico de modo que el ancho de banda real del tráfico de datos en el tubo de tráfico no exceda del umbral de ancho de banda suministrado al nodo de acceso (207).

2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, los pasos siguientes antes del paso A:

recibir, por el equipo (208) del establecimiento del cliente, la primera política de tráfico de datos proveniente del sistema de admisión y control de recursos a través de una interfaz Ru, y/o

recibir, por el nodo de acceso (207), la segunda política de tráfico de datos proveniente del subsistema de admisión y control de recursos a través de una interfaz Ra.

3. El método de la reivindicación 2, en el que antes de recibir, por el nodo de acceso (207), la segunda política de tráfico de datos proveniente del subsistema de admisión y control de recursos, el método comprende, además, los pasos de:

recibir, por el nodo de acceso (207), un mensaje de petición para adquirir una condición de recurso QoS desde el subsistema de admisión y control de recursos;

devolver, por el nodo de acceso (207), la condición de recurso QoS después de recibir el mensaje de petición.

4. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, los pasos siguientes después del paso B:

C. recibir, por el equipo (208) del establecimiento del cliente y el nodo de acceso (207), un mensaje para suprimir la política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos, respectivamente;

D. suprimir, por el equipo (208) del establecimiento del cliente y el nodo de acceso (207), sus propias políticas de tráfico de datos después de recibir el mensaje para suprimir la política de tráfico de datos.

5. El método de la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, en el que el paso B1 comprende clasificar el tráfico de datos recibido con la misma prioridad y enviado por el mismo canal lógico a un mismo tubo de tráfico.

6. Una red de acceso que comprende un equipo de establecimiento de cliente (208) y un nodo de acceso (207), en donde el equipo (208) del establecimiento del cliente y el nodo de acceso (207) realizan interacciones mutuas de paquetes de red a través de la conexión existente entre ellos, en donde:

el equipo (208) del establecimiento del cliente está adaptado para ejecutar una primera política de tráfico de datos que se suministra desde un subsistema de admisión y control de recurso y para enviar paquetes de tráfico de datos a un nodo de acceso; **caracterizada** porque

el nodo de acceso (207) está adaptado para ejecutar una segunda política de tráfico de datos, que se suministra desde el subsistema de admisión y control de recursos, sobre los paquetes de tráfico de datos recibidos del equipo (208) del cliente y para enviar a una red de nivel superior los paquetes de tráfico de datos obtenidos al ejecutar la segunda política de tráfico de datos;

en donde la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico de datos suministradas desde el subsistema de admisión y control de recursos comprenden un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico correspondiente a una política de tráfico actualmente suministrada, una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada y un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada, respectivamente.

7. La red de acceso de la reivindicación 6, en la que el nodo de acceso comprende:

un módulo (601) de recepción de políticas de tráfico configurado para recibir la segunda política de tráfico de datos proveniente del subsistema de admisión y control de recursos y para enviar la segunda política de tráfico de datos recibida a un módulo de ejecución de políticas de tráfico; y

un módulo (602) de ejecución de políticas de tráfico configurado para salvar la segunda política de tráfico de datos proveniente del módulo (601) de recepción de políticas de tráfico y para ejecutar la segunda política de tráfico de datos sobre el tráfico de datos recibido del equipo (208) del establecimiento del cliente.

8. La red de acceso de la reivindicación 7, en la que el módulo (601) de recepción de políticas de tráfico está configurado, además, para recibir un mensaje de supresión de política de tráfico de datos desde el subsistema de admisión y control de recursos y para enviar el mensaje de supresión de política de tráfico de datos al módulo (602) de ejecución de políticas de tráfico; y

el módulo (602) de ejecución de políticas de tráfico está configurado, además, para suprimir la política de tráfico de datos salvada.

9. Un subsistema de admisión y control de recursos que comprende una función de admisión y control de recursos de acceso, A-RACF, y una función de decisión de política basada en servicios, SPDF, en donde el SPDF está configurado para formular una política de tráfico de datos y para enviar la política de tráfico de datos al A-RACF, y **caracterizado** porque

el A-RACF comprende:

un módulo (421) de generación de políticas de tráfico configurado para convertir una política de tráfico de datos recibida de SPDF y para generar una primera política de tráfico de datos y una segunda política de tráfico de datos, en donde la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico de datos se ejecutan sobre un tráfico de datos de enlace ascendente, y la primera política de tráfico de datos y la segunda política de tráfico suministradas desde el subsistema de admisión y control de recursos comprenden un identificador de canal lógico para identificar un canal lógico correspondiente a una política de tráfico actualmente suministrada, una prioridad de tráfico de datos para identificar una prioridad del tráfico de datos de enlace ascendente correspondiente a una política de tráfico actualmente suministrada y un umbral de ancho de banda para determinar el ancho de banda máximo del tráfico de datos de enlace ascendente correspondiente a una política de tráfico de datos actualmente suministrada; y

un módulo (422) de suministro de políticas de tráfico configurado para suministrar la primera política de tráfico de datos al equipo del establecimiento del cliente y para suministrar la segunda política de tráfico de datos al nodo de acceso (207), respectivamente.

10. El subsistema de la reivindicación 9, en el que

el subsistema de admisión y control de recursos está conectado al nodo de acceso (207) a través de una interfaz Ra;

el subsistema de admisión y control de recursos está conectado al equipo (208) del establecimiento del cliente a través de una interfaz Ru.

11. El subsistema de la reivindicación 9 ó 10, en el que el A-RACF comprende:

medios para obtener una condición de recurso QoS del nodo de acceso, en donde se obtiene la condición de recurso QoS transmitiendo un mensaje de petición para pedir una condición de recurso QoS al nodo de acceso y recibiendo la condición de recurso QoS devuelta por el nodo de acceso, o bien consultando los registros localmente almacenados sobre la condición de recurso QoS del nodo de acceso.

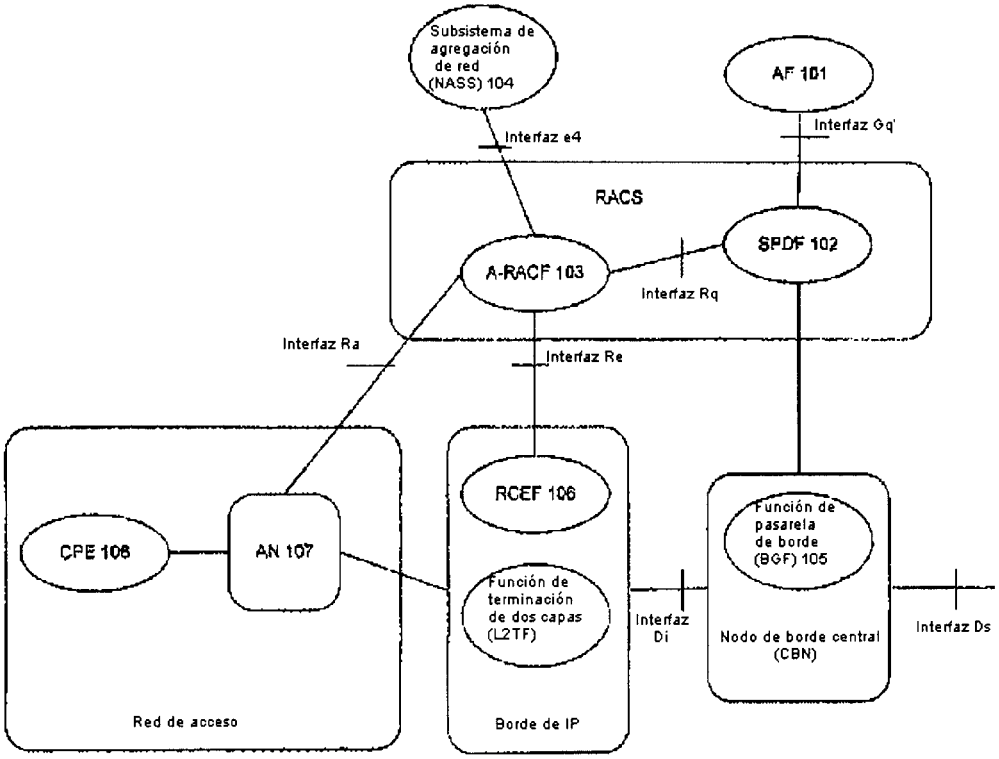
Subsistema de agregación de red (NASS) 104
AF 101
Interfaz e4
Interfaz Gq'
RACS
SPDF 102
A-RACF 103
Interfaz Rq
Interfaz Ra
Interfaz Re
RCEF 106
CPE 108
AN 107
Función de terminación de dos capas (L2TF)
Función de pasarela de borde (BGF) 105
Interfaz Di
Nodo de borde central (CBN)
Interfaz Ds
Red de acceso
Borde de IP

Fig.1

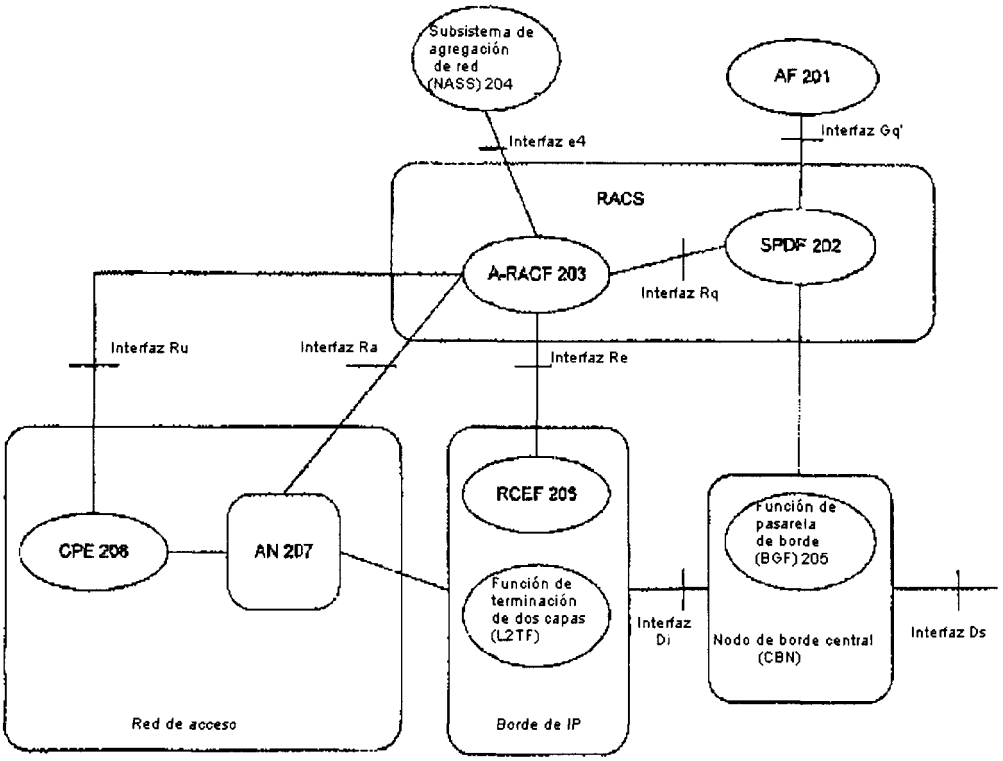
Subsistema de agregación de red (NASS) 204
AF 201
Interfaz e4
Interfaz Gq'
RACS
A-RACF 203
SPDF 202
Interfaz Rq
Interfaz Ru
Interfaz Ra
Interfaz Re
RCEF 209
Función de pasarela de borde (BGF) 205
CPE 206
AN 207
Función de terminación de dos capas (L2TF)
Interfaz Di
Nodo de borde central (CBN)
Interfaz Ds
Red de acceso
Borde de IP

Fig. 2

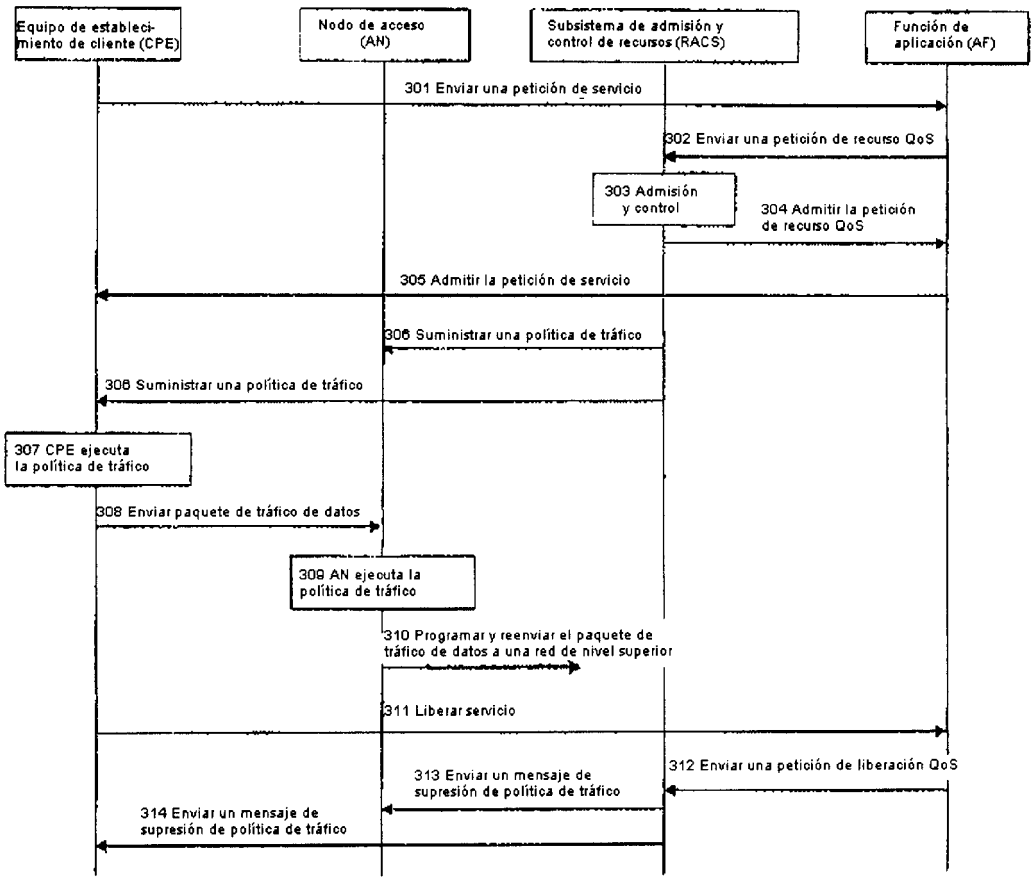
Equipo de establecimiento de cliente (CPE)
Nodo de acceso (AN)
Subsistema de admisión y control de recursos (RACS)
Función de aplicación (AF)
301 Enviar una petición de servicio
302 Enviar una petición de recurso QoS
303 Admisión y control
304 Admitir la petición de recurso QoS
305 Admitir la petición de servicio
306 Suministrar una política de tráfico
308 Suministrar una política de tráfico
307 CPE ejecuta la política de tráfico
308 Enviar paquete de tráfico de datos
309 AN ejecuta la política de tráfico
310 Programar y reenviar el paquete de tráfico de datos a una red de nivel superior
311 Liberar servicio
312 Enviar una petición de liberación QoS
313 Enviar un mensaje de supresión de política de tráfico
314 Enviar un mensaje de supresión de política de tráfico

Fig. 3

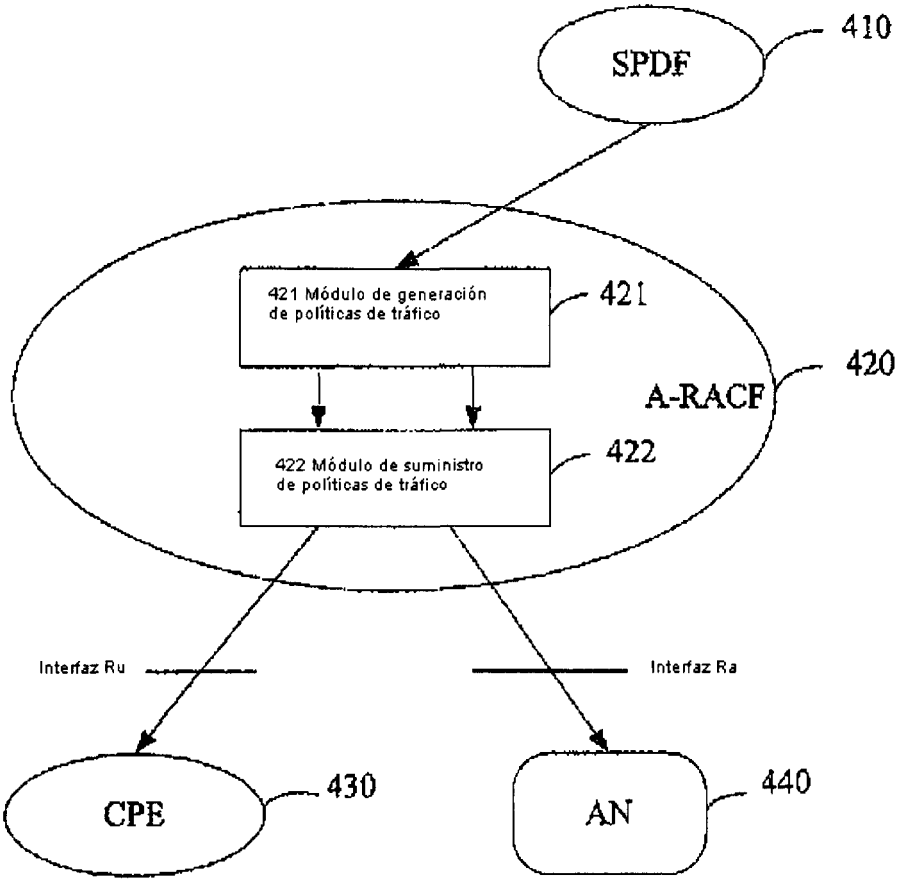
SPDF
410
421 Módulo de generación de políticas de tráfico
421
A-RACF
420
422 Módulo de suministro de políticas de tráfico
422
Interfaz Ru
Interfaz Ra
CPE
430
AN
440

Fig. 4

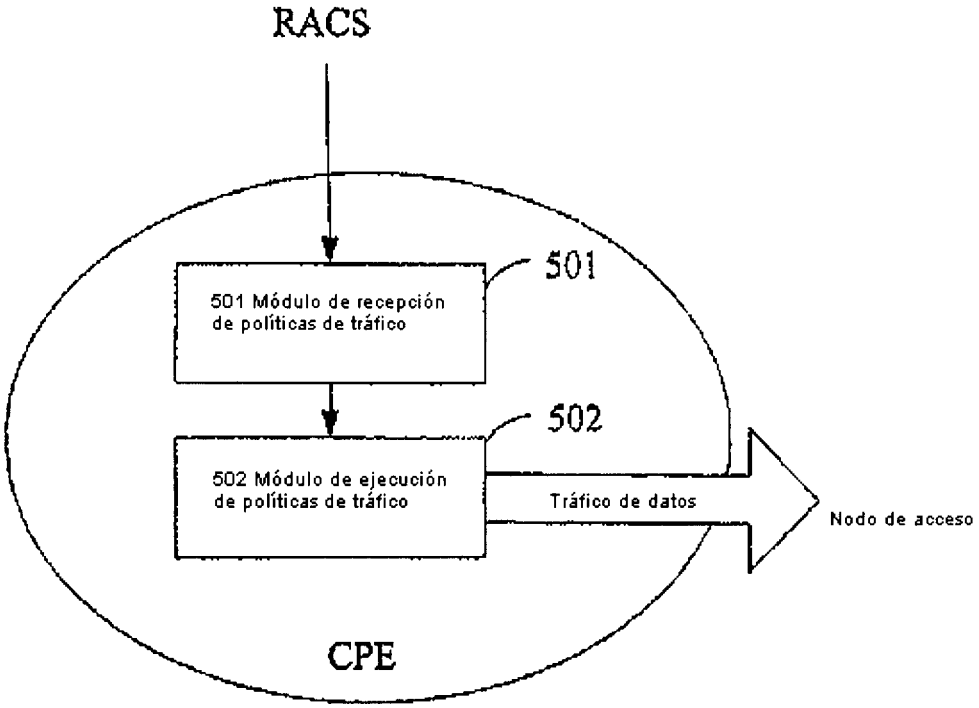
RACS
501
501 Módulo de recepción de políticas de tráfico
502
502 Módulo de ejecución de políticas de tráfico
Tráfico de datos
Nodo de acceso
CPE

Fig. 5

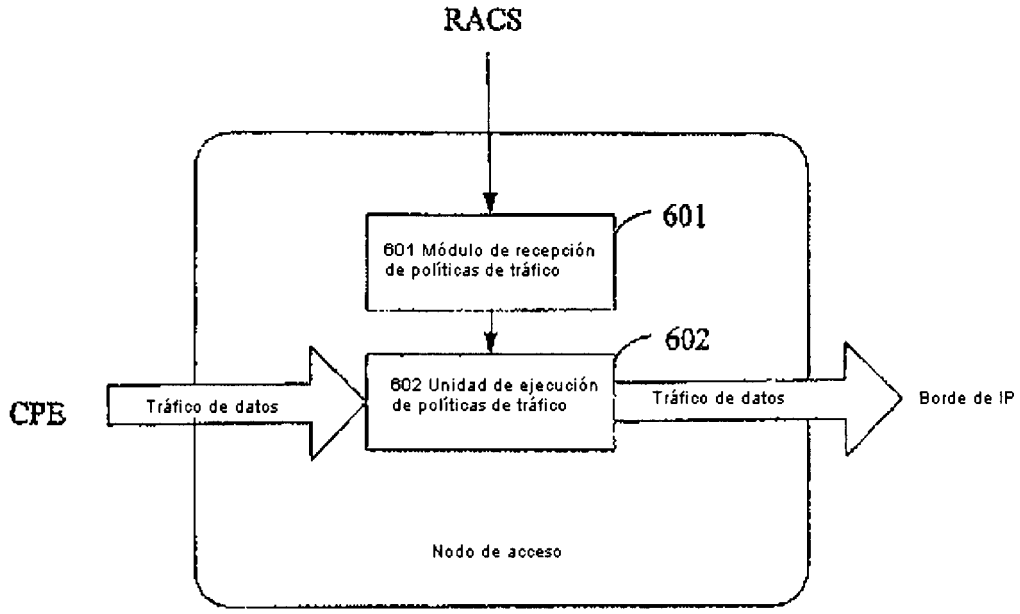
RACS
601
601 Módulo de recepción de políticas de tráfico
602
602 Unidad de ejecución de políticas de tráfico
CPE
Tráfico de datos
Tráfico de datos
Borde de IP
Nodo de acceso

Fig. 6