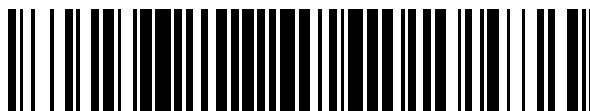


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 269**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24

(2006.01)

H04L 12/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07817356 .4**

96 Fecha de presentación: **04.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2151948**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.02.2010**

54 Título: **Método y dispositivo para notificar información relacionada con una línea digital de abonado**

30 Prioridad:
14.05.2007 CN 200710106225

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.10.2012

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN
LONGGANG DISTRICT SHENZHEN
GUANGDONG PROVINCE 518129, CN**

72 Inventor/es:
YANG, ZHENTING

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, Isabel

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

ES 2 389 269 T3

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para notificar información relacionada con una línea digital de abonado

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de CN Núm. 200710106225.5 presentada el 14 de mayo de 2007 titulada "Método, equipo y dispositivo de control para notificar información"

5 Campo de la invención

La presente invención está relacionada con el campo técnico de las comunicaciones y, en particular, con un método para procesar la notificación de información y un dispositivo de notificación de información.

Antecedentes de la invención

10 El Mecanismo de Control de Capa 2 (L2CM) o el Protocolo de Control de Nodos de Acceso (ANCP) son un mecanismo o protocolo de control de acceso para la red de acceso de próxima generación. Haciendo referencia a la Figura 1, existen dos entidades funcionales en dos extremos opuestos entre sí en L2CM o ANCP. Un extremo es una Entidad Funcional de Control (CFE) 5, y el otro extremo es una Entidad Funcional de Ejecución y/o Notificación 3. Un dispositivo Servidor de Acceso a la Red (NAS) como, por ejemplo, una Pasarela de Red de Banda ancha (BNG), un Servidor de Acceso Remoto de Banda Ancha (BRAS) o un dispositivo IP frontera actúan, en general, como CFE, y en dicho dispositivo NAS se integra una función de control de L2CM o ANCP. En general, un dispositivo Nodo de Acceso (AN) actúa como REFE, y en el AN se integra una función de ejecución y/o notificación del L2CM o del ANCP.

20 En los sistemas anteriores, el dispositivo NAS, que es el CFE 5, controla y gestiona, mediante el L2CM o el ANCP, el AN que es la REFE, para llevar a cabo operaciones de funcionamiento como, por ejemplo, configuración de parámetros. La REFE 3 responde a una petición de control del dispositivo NAS anterior y notifica activamente información de eventos, donde la información de eventos incluye, principalmente, información de estado de la REFE e información de resultado de la ejecución, así como información de decisiones de control. La información de estado de la REFE se refiere a la información de cambios en la topología de la REFE como, por ejemplo, información de eventos del cambio de estado de un puerto o una línea, en la que se incluye el parámetro de ancho de banda del puerto o de la línea. La información de resultado de la ejecución se refiere a la información registrada del control o la ejecución llevada a cabo por la REFE como, por ejemplo, información de uso de recursos de multidifusión o información estadística de accesos. La información del criterio de control se refiere a los parámetros que la REFE notifica a la CFE y se envían para solicitar a la CFE que ejecute el criterio de control de servicio como, por ejemplo, un parámetro de autorización de multidifusión o un parámetro de control de entrada.

30 Una información de estado de la REFE incluye una información de estado de la línea de acceso, i.e., cuando la AN detecta que cambia el estado o la velocidad de una línea; por ejemplo, cuando cambia la velocidad de la Línea Digital de Abonado (DSL), la AN debería informar activamente al dispositivo NAS de la información del evento de cambio de estado de dichas líneas de acuerdo con la regulación del L2CM o el ANCP. A continuación, el dispositivo NAS ajusta o cambia dinámicamente los parámetros de configuración de la Calidad de Servicio (QoS) del abonado en función de la información del evento de cambio de estado de la línea notificada por la AN. En general, bajo un dispositivo NAS, se puede incluir un gran número de líneas de acceso. Más aún, debido a las características de la línea de la DSL y las características de la línea de acceso de abonado, debido a la influencia del entorno en la DSL pueden ocurrir fácilmente situaciones como, por ejemplo, variación de velocidad, rotura o resincronización. Cuando la AN notifica una gran cantidad de información de eventos de cambio de estado, se producirá inevitablemente una sobrecarga en el NAS. Por lo tanto, en el NAS se pueden producir problemas como, por ejemplo, denegación de servicio.

45 La información de estado de la REFE incluye, además, información de resultado de la ejecución. Específicamente, la REFE 3 puede notificar a la CFE 5 información de resultado de la ejecución. Por ejemplo, la REFE 3 notifica a la CFE 5 información de uso de recursos de multidifusión o información de estadísticas de acceso. En general, la REFE 3 incluye una gran cantidad de abonados o servicios y puede generar una gran cantidad información de resultado de la ejecución. Por lo tanto, la información de resultado de la ejecución enviada por la REFE 3 también puede afectar al rendimiento de la red y de los dispositivos como, por ejemplo, la CFE 5, o incluso puede provocar problemas debido a la sobrecarga del dispositivo.

50 Cuando se lleva a la práctica la presente invención, el inventor observa que en la técnica anterior, al menos existe el siguiente problema en el mecanismo de notificación de información del L2CM o del ANCP: cuando la AN envía una gran cantidad de notificaciones de información, esta notificaciones de información puede provocar un impacto en el NAS y en el servidor de políticas, y puede provocar en el NAS, además, un problema como, por ejemplo, denegación de servicio.

55 El documento US 6405250B1 divulga un método y un sistema de gestión de red (NMS) preparado para monitorizar, controlar y gestionar una red que incluye un conjunto de elementos de red (NE) interconectados. En cada NE, un

agente de gestión interactúa con el NMS en representación del NE. El sistema y el método utilizan (a) un modelo de transición de comportamiento basado en el estado del NE o indicadores de "salud" para una monitorización pasiva, (b) un mecanismo de actualización de estado con parámetros ajustables o "regulables" en función de las condiciones de operación, (c) un procedimiento de derivación para relacionar efectos dominó, y (d) un modelo de alerta temprana para una gestión proactiva.

El documento US5923247A divulga que los fallos que se producen en un sistema de telecomunicaciones se monitorizan identificando su instante de inicio e informando de ellos a un operador a través de una interfaz si no han desaparecido en un intervalo predeterminado; no se informa directamente de fallos transitorios, los que desaparecen en ese intervalo.

El documento EP1703394A2 divulga un programa 110 de gestión de notificación de eventos que realiza una función de computación como medio de proceso para controlar una notificación de información sobre un evento ocurrido dentro del sistema 100 que se obtiene de la información de notificación proporcionada desde un componente con el sistema 100 y es enviada a un sistema 200 predeterminado.

El documento US2005152370A1 divulga protocolos para enviar mensajes entre un sistema de gestión de red centralizado y otras entidades. De acuerdo con un modo de realización, como respuesta a una petición de un abonado para incorporarse a un grupo de multidifusión recibida en un servidor de agregación centralizado, el servidor de agregación centralizado transmite un mensaje de comunicación del puerto de abonado a sustancialmente todos los multiplexores de acceso de abonado sobre una red de acceso.

El documento XP015049130 "Protocol for Access Node Control Mechanism in Broadband Networks (Protocolo para el Mecanismo de Control del Nodo de Acceso en Redes de Banda Ancha); draft-ietf-ancp-protocol-00.txt" divulga extensiones propuestas al protocolo GSMPv3 para permitir su utilización en un entorno de banda ancha, como un plano de control entre Nodos de Acceso (por ejemplo DSLAM) y Pasarelas de Red de Banda Ancha (por ejemplo NAS).

El documento XP002602174 "Framework and Requirement for a Layer 2 Control Protocol (L2CP) in Broadband Multiservice Networks" (Marco de referencia y Requisito para un Protocolo de Control de Capa 2 (L2CP) en Redes Multiservicio de Banda Ancha) divulga un marco de referencia para un mecanismo del Protocolo de Control de Capa 2 (L2CP) entre un dispositivo frontera de capa 3 orientado a servicio (por ejemplo BRAS) y un Nodo de acceso de capa 2 (por ejemplo un DSLAM) en una arquitectura multiservicio. Este mecanismo permite llevar a cabo operaciones relacionadas con QoS, relacionadas con servicios y relacionadas con abonados.

El documento WO 2007/012867 divulga un Multiplexor de Acceso de Línea Digital de Abonado (DSLAM) (20) que se modifica para monitorizar cuando una línea (19) se sincroniza (i.e. configura una conexión DSL) y para generar automáticamente un envío de una notificación a un dispositivo (100) de gestión de la red de acceso si la velocidad ha cambiado desde la última vez que se sincronizó la línea.

El documento US 2005/0123027 divulga estimaciones de una configuración de sistema de comunicaciones, como, por ejemplo, un sistema DSL, que se basan en datos de funcionamiento recogidos desde un sistema de gestión de elementos de red, protocolo, usuarios y/o similares. Los datos de funcionamiento recogidos desde el sistema pueden incluir datos de funcionamiento que caracterizan el rendimiento que típicamente se encuentran disponibles en un sistema ADSL mediante protocolos del sistema de gestión de elementos. Las estimaciones y/o aproximaciones generadas se pueden utilizar para evaluar el rendimiento del sistema y ordenar/solicitar directa o indirectamente cambios o recomendar mejoras en el funcionamiento mediante transmisores y/u otras partes del sistema de comunicaciones.

Resumen de la invención

Un aspecto de la presente invención es proporcionar un método para procesar notificaciones de información. En un mecanismo del L2CM o del ANCP, la notificación de información de eventos se puede controlar de forma efectiva de modo que se pueda evitar un impacto en el NAS y en el servidor de políticas, se puede reducir o eliminar la carga a la que se somete al NAS y al servidor de políticas debido a la gran cantidad de información, y se puede asegurar la estabilización del sistema de red.

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de notificación de información. En el mecanismo del L2CM o del ANCP, este dispositivo puede controlar de forma efectiva la notificación de información de eventos de modo que se pueda evitar un impacto en el NAS y en el servidor de políticas, se puede reducir o eliminar la carga a la que se somete al NAS y al servidor de políticas debido a la notificación de una gran cantidad de información, y se puede asegurar la estabilización del sistema de red.

Un objeto de la invención es un método para procesar la notificación de información, que incluye:

obtener, por parte de un nodo de acceso (AN), información de eventos cuando sobre una línea se produce un evento

de resincronización de una línea digital de abonado (DSL);

comparar con un umbral, por parte de un AN, un cambio de magnitud de un atributo de línea de la línea después de la resincronización de la línea, comprendiendo el umbral un umbral de ancho de banda de la línea, un umbral de profundidad de entrelazado de la línea, un umbral de retardo de tiempo de transferencia de la línea o un umbral de tasa de pérdida de paquetes de la línea; y

procesar, por parte del AN, una información de eventos de acuerdo con el resultado de la comparación, que incluye:

si el cambio del atributo de línea es menor que un umbral, no enviar una notificación de la información del evento de sincronización a un servidor de acceso a la red (NAS) que controla y gestiona el AN mediante el Mecanismo de Control de Capa 2 (L2CM) o mediante el Protocolo de Control de Nodos de Acceso (ANCP); y

en caso contrario, enviar al NAS la notificación de la información del evento de sincronización en un mensaje de notificación de activación del puerto.

Otro objeto de la invención es un nodo de acceso (AN) que incluye:

al menos un procesador configurado para:

obtener información de eventos cuando sobre una línea se produce un evento de resincronización de una línea digital de abonado (DSL);

comparar con un umbral un cambio de un atributo de línea de la línea después de la resincronización de la línea, comprendiendo el umbral un umbral de ancho de banda de la línea, un umbral de profundidad de entrelazado de la línea, un umbral de retardo de tiempo de transferencia de la línea o un umbral de tasa de pérdida de paquetes de la línea; y

procesar una notificación de información de eventos de acuerdo con el resultado de la comparación, que incluye:

si el cambio del atributo de línea es menor que el umbral, no enviar una notificación de información de evento de sincronización a un servidor de acceso a la red (NAS) que controla y gestiona el AN mediante el Mecanismo de Control de Capa 2 (L2CM) o mediante el Protocolo de Control de Nodos de Acceso (ANCP); y

en caso contrario, enviar al NAS la notificación de información del evento de sincronización en un mensaje de notificación de activación del puerto.

Algunos modos de realización preferidos están cubiertos por las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de acuerdo con el modo de realización puede controlar de forma efectiva el número de la notificación de información de eventos enviada por un dispositivo entidad con la función de generación de información en la red de acceso mediante la interacción entre la unidad de detección de eventos, la unidad de control de políticas y la unidad de proceso de información en el mecanismo del L2CM o del ANCP, se puede eliminar gran cantidad de información de modo que se puede evitar el impacto en el NAS y el servidor de políticas debido a la gran cantidad de información de eventos, se puede reducir o eliminar la sobrecarga a la que se somete al NAS y al servidor de políticas debido a la gran cantidad de información, y se puede asegurar una operación estable del sistema de acceso DSL.

De aquí en adelante en la presente solicitud, los contenidos de la presente invención se describirán en detalle con modos de realización específicos. El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una red NGN en la técnica anterior;

la Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático para configurar una política de control de acuerdo con un modo de realización de la invención;

la Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático para controlar una notificación de información de acuerdo con una política de la invención;

la Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra el intercambio de información de dispositivos durante la detección de eventos en la invención;

la Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático del modo de realización que se muestra en la Figura 4;

la Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra el intercambio de información de dispositivos en un modo de realización de control de la notificación de información de acuerdo con la política;

la Figura 7 es un diagrama esquemático que muestra el intercambio de información de dispositivos en otro modo de realización de control de la notificación de información de acuerdo con la política;

la Figura 8 es un diagrama esquemático que muestra el intercambio de información de dispositivos en otro modo de realización adicional de control de la notificación de información de acuerdo con la política;

- 5 la Figura 9 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de un dispositivo que controla la notificación de información de acuerdo con la política en un modo de realización de la invención; y

la Figura 10 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de un dispositivo que controla la notificación de información de acuerdo con la política en otro modo de realización de la invención.

Descripción detallada de los modos de realización

- 10 En una red de acceso que se controla basándose en ANCP/L2CM, una notificación de la información de la REFE incluye una notificación de la información de estado de la REFE, una notificación de la información de resultado de la ejecución, y una notificación de la información del criterio de control, etc. La notificación de información de estado es, principalmente, la notificación de información desde la REFE a la CFE del estado de un puerto o una línea. La notificación de información de resultado de la ejecución es, principalmente, la notificación de la información de registro de la ejecución del servicio o el control de abonado desde la REFE, donde la notificación de la información de resultado de la ejecución incluye una notificación de la información de registro de actividad y estadísticas de acceso, etc. El registro de actividad incluye información de uso de recursos de multidifusión, i.e., el registro sobre la incorporación de un miembro (abonado) de multidifusión o el abandono de un miembro de multidifusión. La notificación de la información del criterio de control es, principalmente, la notificación de la información desde la REFE a la CFE de parámetros del criterio del control del servicio. Para solicitar que la CFE lleve a cabo el criterio de control del servicio, se le envía una notificación de información del criterio de control como, por ejemplo, una notificación de solicitud de autorización de multidifusión o una notificación de información que solicita la admisión. Todas las notificaciones de información anteriores son provocadas por eventos. Por ejemplo, el evento de cambio de topología de la REFE provoca la notificación de información de estado, el evento de cambio de pista de servicio para que la REFE lleve a cabo el control provoca la notificación de información de resultado de la ejecución, y el evento de petición de criterio de servicio para solicitar una política de criterio de control por parte de la REFE provoca la notificación de la información del criterio de control. Específicamente, los eventos de cambio de topología para provocar una notificación de la información de estado de línea pueden incluir, además: 1. activación de línea (Levantada o Activa); 2. resincronización de línea; 3. desactivación de línea (Caída o Desactivada), etc. Cuando suceden estos eventos, el dispositivo AN necesita notificar al dispositivo NAS la información de estos eventos. El objetivo es conseguir que el NAS o el servidor de políticas que obtiene la información de los eventos lleve a cabo a tiempo un procesamiento de acuerdo con dicha información de modo que se pueda asegurar la QoS que se proporciona al abonado, y se puedan proporcionar al abonado servicios diferenciados.

- 35 En la práctica, dichos eventos pueden ocurrir en una línea en la que no existe ningún abonado de acceso. Algunos eventos pueden ocurrir varias veces antes de que un abonado acceda a la red a través de la línea. Algunos eventos pueden no afectar al abonado que accede a la red a través de esta línea. Por lo tanto, existe una pluralidad de eventos que no es necesario que conozcan ni el NAS ni el servidor de políticas como, por ejemplo, la notificación de un evento que se produce antes de que el abonado acceda a la red a través de la línea. Por lo tanto, en los modos de realización de la invención, se toman las medidas necesarias para eliminar la notificación de información de eventos, de modo que se puede reducir la notificación de información de eventos. Se puede prevenir la sobrecarga de proceso del NAS o del servidor de políticas, y se puede evitar el problema de denegación de servicio inducido.

- 40 De este modo, se puede utilizar el siguiente método para controlar la notificación de información de eventos: cuando se detecta un evento para ser notificado, la REFE en la red de acceso compara el evento con la política de control de la información del evento, y procesa la notificación de la información de acuerdo con la política de control correspondiente. La REFE en la red de acceso puede ser un Nodo de Acceso (AN), un Multiplexor de Acceso de Líneas Digitales de Abonado (DSLAM), etc. El evento puede ser una activación de línea, una sincronización de línea, una desactivación de línea, una incorporación de un miembro a multidifusión, un abandono de un miembro de multidifusión, etc.

- 50 Se puede preconfigurar la política de control de la notificación de informes. Por ejemplo, la política de control se puede definir en función de los requisitos del operador. Cuando se define la política de control, la política de control se almacena en una base de datos de políticas. Por ejemplo, la política de control se puede almacenar en un servidor de políticas. La política de control se puede configurar en la REFE a través de un sistema de gestión de red o del L2CM. La política de control se puede configurar de forma flexible. Una política se puede configurar para uno o más eventos de un puerto, o una política se puede configurar para uno o más eventos de un AN completo o una parte de un AN.

La Figura 2 muestra un diagrama de flujo para configurar la política de control utilizando el L2CM o el ANCP. En la Figura 2, el AN actúa como REFE, y el NAS actúa como CFE de notificación. El diagrama de flujo incluye:

Proceso 201: la REFE y la CFE establecen una conexión L2CM o ANCP. La conexión se adapta para transportar un mensaje de notificación que contiene información de eventos o un mensaje de configuración que contiene parámetros de control.

5 Proceso 202: la CFE envía a la REFE un mensaje de petición de configuración de políticas, donde el mensaje de petición de configuración de políticas incluye una política de control, la CFE de notificación obtiene la política de control desde el servidor de políticas, o el servidor de políticas se la puede enviar a la CFE de notificación.

Proceso 203: la REFE configura la política de control y responde al mensaje de petición de configuración de políticas.

10 La política de control se describe con un formato general de políticas como, por ejemplo: llevar a cabo un proceso asociado cuando se produce un evento y se cumple la condición. La política de control se puede describir con el Lenguaje de Etiquetas Extensible (XML) o texto plano, y la política de control se almacena en el servidor de políticas. El servidor de políticas configura la política de control en la REFE mediante un sistema de gestión de red o mediante el L2CM. Por ejemplo, el servidor de políticas identifica y extrae – como, por ejemplo, a partir de XML – parámetros de políticas de la política de control como, por ejemplo, ID del evento, parámetro de la condición e instrucción de proceso y, a continuación, envía la política de control a la REFE mediante el sistema de gestión de red o mediante el L2CM. La REFE configura la política de control. La implementación específica de la política de control puede ser un umbral de control del evento, un intervalo de control del evento, una tasa límite del evento (como, por ejemplo, parámetro de frecuencia, i.e., cuántas veces se tiene que informar del evento durante un período predefinido), un tiempo de retardo del evento, un indicador de habilitación del evento, un modo de notificación del evento y un tiempo secuencial del evento, etc. Además, la política de control también puede ser una Lista de Control de Acceso (ACL).

Haciendo referencia a la Figura 3, el procedimiento de la REFE para procesar la notificación de información de acuerdo con la política es como sigue:

Proceso 301: detectar un evento y obtener información del evento por parte de la REFE.

25 El método de detección incluye vigilancia o detección de eventos. Los eventos detectados incluyen un evento de cambio de topología de la REFE, un evento de cambio de seguimiento del servicio, o un evento de petición del criterio de servicio. Por ejemplo, el evento de cambio de topología incluye: activación de línea, desactivación de línea, resincronización de línea, etc., o un evento de petición del criterio de servicio incluye: un abonado accede a la red o se incorpora un miembro de multidifusión, etc. El protocolo para la detección de un abonado que accede a la red incluye, al menos: el Protocolo Punto a Punto (PPP), el Protocolo de Configuración Dinámica de Servidor (DHCP), 802.1x, Protocolo para Transportar la Autenticación para el Acceso a la Red (PANA). La información del evento obtenida por la REFE puede incluir: atributos de la topología de la línea (i.e. ancho de banda de la línea, retardo de la línea, estado de la línea, profundidad de entrelazado de la línea y tasa de error de la línea); información de contratación del abonado (i.e. ancho de banda disponible de la línea contratada por el abonado); el ID de la línea; la dirección de multidifusión; el ID del abonado; el instante en el que sucede el evento o el instante en el que ocurrió por última vez un evento del mismo tipo. Aquí el ID del abonado incluye la dirección del abonado o el ID del puerto al que se conecta el abonado. En general, la REFE conoce el tipo del evento.

Proceso 302: control del criterio de políticas. En función del evento detectado, la REFE obtiene la política de control del evento, y obtiene la instrucción de proceso en función de la política de control. La instrucción de proceso incluye la operación como, por ejemplo, enviar la notificación de la información, enviar la notificación de la información con un retardo de tiempo, no enviar la notificación de la información, almacenar temporalmente la notificación de la información, etc. Cuando se detecta el evento, la REFE obtiene la información del evento, compara la política de control con el evento y extrae la instrucción de proceso en función de la política de control. La REFE puede obtener la política de control mediante el siguiente método, i.e., buscar la política de control que se corresponde con el ID de la línea y el tipo de evento de activación de un evento de activación de la línea. Si se almacena la política de control en forma de variable de tipo indicador, el proceso de búsqueda de la política de control del evento con la información como, por ejemplo, el tipo de evento se refiere a la obtención de la variable de tipo indicador correspondiente de acuerdo con este evento. En general, la variable de tipo indicador incluye implícitamente la instrucción de proceso. Por ejemplo, se configura en el dispositivo una variable de tasa límite (EventReportNumPerMin: 3), y aquí se incluyen implícitamente la condición de control y la orden de proceso. Si se almacena la política de control en forma de ACL, el proceso de búsqueda de la política de control del evento con la información como, por ejemplo, el tipo de evento se refiere a obtener el ACL correspondiente de acuerdo con el evento. La REFE lleva a cabo el control del criterio de políticas en función de la política de control. El control del criterio de políticas incluye específicamente lo siguiente: cuando la política de control es un umbral de control del evento, la información del evento se compara con el valor umbral del evento configurado previamente, y si la información del evento alcanza (o sobrepasa) el valor umbral del evento configurado previamente, la notificación de la información del evento se envía o no se envía; cuando la política de control es un intervalo de control del evento, se lleva a cabo una comparación entre el intervalo de tiempo de los eventos y un intervalo de tiempo de control del evento configurado previamente, y si el intervalo de tiempo entre el evento y un último evento no alcanza el intervalo de tiempo del evento configurado previamente, no

se envía ninguna notificación del evento; cuando la política de control es la tasa límite del evento, se lleva a cabo una comparación entre la tasa de ocurrencia del evento y una tasa límite del evento configurada previamente, y si la tasa de ocurrencia del evento excede la tasa límite del evento configurada previamente, no se envía ninguna notificación del evento.

- 5 Proceso 303: enviar la notificación de la información, i.e., llevar a cabo, por parte de la REFE, la notificación de acuerdo con la información del evento. La REFE lleva a cabo el proceso con respecto a la notificación de la información del evento en función de la política de control de la notificación de la información del evento, donde el procesamiento incluye: enviar una notificación de la información, enviar la notificación de la información en un instante determinado, enviar la notificación de la información como respuesta a una petición de consulta de estado, y omitir la notificación de la información del evento. El envío de la notificación de la información en un instante determinado se puede considerar como un modo especial de envío de la notificación de la información con un retardo de tiempo, i.e., si en el Proceso 302 se envía la política de control con un retardo de tiempo, la REFE almacena temporalmente la información del evento, y configura el tiempo a esperar para el envío en función del parámetro de retardo de tiempo que se encuentra en la política de control. Se puede activar un temporizador. Cuando expira el tiempo, se envía la notificación de la información. Antes de enviar la notificación de la información, la REFE completa o encapsula la información del evento en un mensaje de notificación de la información del evento. El envío de la notificación de la información como respuesta a la petición de consulta de estado se refiere a que cuando se detecta la información del evento, la REFE almacena temporalmente la información del evento en función de la política, y responde a la petición de consulta de información del evento de la CFE de notificación. Se lleva a cabo la notificación de la información del evento como respuesta al mensaje de petición de consulta de la información del evento de la CFE de notificación. Además, se puede enviar la notificación de la información con un modo de eventos agrupados, i.e., en un mensaje de notificación se puede enviar información de una pluralidad de información de puertos o eventos. El mensaje de notificación de información de más arriba puede ser un mensaje basado en L2CM o en ANCP.
- 25 Se ilustrará en detalle la implementación específica de los esquemas técnicos de más arriba con los siguientes modos de realización.

- En general, se negocian los parámetros de la línea para activación o resincronización de la DSL en función del perfil de línea de la DSL que se ha configurado para la línea. Esto es, es necesario configurar una línea normal con el perfil de línea de la DSL. El perfil de línea se adapta para controlar los parámetros de línea. El perfil de línea de la DSL se puede configurar mediante el sistema de gestión de red (NMS) o mediante L2CM, y se puede configurar de forma óptima de acuerdo con la capacidad que puede proporcionar la línea. En otras palabras, se configura un perfil de línea óptimo de modo que la línea puede proporcionar el mejor rendimiento.

Modo de realización I

- Haciendo referencia a la Figura 4, se muestra un diagrama de flujo esquemático para procesar un evento de activación de línea de acuerdo con un modo de realización de la invención. Cuando se activa una línea de abonado, por ejemplo, cuando la DSL entra en estado activo, durante la activación de la línea de abonado no se puede enviar ninguna notificación con respecto a la información del evento, para reducir información redundante. Debido a que durante la activación de la línea ningún abonado accede a la red, el NAS o el servidor de políticas no necesitan conocer la información del evento de la activación de línea del abonado. Para poder eliminar la información del evento de estado durante la activación de la línea de abonado, en la política de control anterior se puede definir que si la condición correspondiente a la activación de línea de abonado es Verdadero, la acción es Ignorar. En una implementación específica de esta política de control, se puede configurar el indicador de habilitación de la información del evento de activación de línea como Prohibido. El indicador de habilitación de la información del evento de la activación de la línea se puede implementar de acuerdo con el AN o una parte del AN o la línea concreta del AN específicos. Cuando se detecta el evento de la activación de la línea del abonado, el AN no notifica la información del evento de activación de la línea del abonado de acuerdo con la política de control correspondiente a este evento.

- El evento de activación de la línea también se puede notificar con un retardo de tiempo o en un modo de notificación específico. El número de mensajes se puede reducir mediante la notificación con un retardo de tiempo o el modo de notificación específico. La política de control se puede describir del siguiente modo: "cuando se produce un evento de activación de línea, si se detecta una indicación de estar en línea, se notifica la información del evento". En una implementación específica de esta política de control, se puede configurar el tiempo de retardo o el modo de notificar la información del evento del AN o una parte del AN o la línea del AN específicos. Haciendo referencia a la Figura 5, los procesos detallados son:

- 55 Proceso 501: la REFE detecta el evento de activación de línea, obtiene la información del evento, donde la información del evento incluye el ID de la línea en la que se produce el evento de activación de línea, etc. La REFE obtiene la política de control correspondiente al evento de activación de línea. Por ejemplo, cuando el modo de notificación para la información del evento de línea de la REFE es DHCP o el Protocolo Punto a Punto sobre

Ethernet (PPPoE), la notificación de la información de dicha información de evento se procesa con un retardo de tiempo. La REFE puede llevar a cabo vigilancia o detección de la indicación de estar en línea mediante la configuración de la ACL.

5 Proceso 502: la REFE detecta la indicación de estar en línea, y comienza a procesar la notificación de la información del evento de activación de línea. La indicación de estar en línea puede ser un flujo de datos que se monitoriza sobre una línea concreta (por ejemplo, existe un paquete desde el abonado), o un paquete de un mensaje del Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP), un paquete de un mensaje del DHCP, un paquete IP o un paquete de un mensaje del PPP, etc. que envía el abonado y se detecta.

10 Proceso 503: la REFE obtiene la información del evento. Específicamente, cuando se detecta la indicación de estar en línea sobre la línea (o el puerto) concreta, la REFE obtiene los atributos, como por ejemplo, el estado de la línea. Los atributos de la línea incluyen el ID de la línea (o dirección), el ancho de banda de la línea, el estado, la profundidad de entrelazado de la línea, etc.

15 Proceso 504: la REFE envía el paquete de información de estado. La REFE puede procesar la notificación de la información del evento en función del modo de notificación de la información del evento. Por ejemplo, si el modo de notificación de la información del evento es DHCP, se rellena la información de atributos de la línea como opción de DHCP dentro de un mensaje DHCP y, a continuación, se envía el mensaje DHCP; si el modo de notificación de la información del evento es PPP, se rellena la información de atributos de la línea como una opción dentro de un mensaje PPP y, a continuación, se envía el mensaje PPP; o si el modo de notificación de la información del evento no es ninguno de los modos anteriores, el envío se lleva a cabo de acuerdo con el mensaje L2CM por defecto. La
20 REFE obtiene la conexión de L2CM correspondiente en función del ID de la línea, encapsula los atributos de la línea dentro de un mensaje de notificación L2CM, y envía el mensaje de notificación L2CM.

A continuación, la REFE deja de detectar la indicación de estar en línea. Por ejemplo, la REFE elimina la configuración de la ACL para detectar la indicación de estar en línea, o realiza la configuración de la ACL para detectar la indicación de dejar de estar en línea.

25 Modo de realización II

Haciendo referencia a la Figura 6, en este modo de realización, se describe otro método para informar sobre el evento de activación de línea con un retardo de tiempo. El método incluye, principalmente, los siguientes procesos:

Proceso 601: un abonado accede a la red a través de un AN y un NAS. Por ejemplo, un terminal de abonado accede a la red con el protocolo PPP, el protocolo de sesión IP, 802.1x o el protocolo DHCP, etc.

30 Proceso 602: el NAS envía al AN una petición para configurar la información de contratación del abonado como, por ejemplo, una consulta del ancho de banda contratado por el abonado. En el presente modo de realización, la petición es un mensaje de petición de configuración L2CM.

35 Proceso 603: se aplica el criterio de la política, i.e., el AN detecta el evento del abonado que accede a la red. Cuando se recibe la petición para configurar la información contratada del abonado, el AN obtiene la información contratada del abonado, lleva a cabo la comparación con una política de control del evento configurada previamente, comprueba la condición de la política de control (por ejemplo, el umbral), y procesa la notificación de la información. Cuando se necesita notificar, se envía una notificación de la información. En el presente modo de realización, la notificación de la información es un mensaje de notificación de información del L2CM o del ANCP. En el presente modo de realización la política de control se puede describir como sigue: "cuando se produce el evento de que un
40 abonado accede a la red, si los parámetros de la línea no satisfacen la información de contratación del abonado, se notifica la información del evento". Por ejemplo, suponiendo que en la información de contratación del abonado el ancho de banda del enlace descendente es 8M, y la velocidad del enlace descendente de la línea es menor que 8M, entonces el AN debería informar sobre los parámetros de línea reales en el momento actual. Si el estado real de la línea actual satisface los requisitos de la información de contratación del abonado, por ejemplo, si la velocidad del enlace descendente de la línea es mayor que 8M, el DSLAM no notifica la información del estado correspondiente del evento.
45

Después de ejecutar las operaciones de más arriba, también se realizan los siguientes procesos de operación con respecto al NAS:

50 Proceso 604: cuando se recibe el mensaje de la notificación de la información enviado por el AN, el NAS configura parámetros como, por ejemplo, la QoS en función de los parámetros contenidos en el mensaje.

Proceso 605: después de configurar la información de contratación del abonado, el AN envía una respuesta a la petición de configurar la información de contratación del abonado enviada por el NAS. En el presente modo de realización, la respuesta es un mensaje de respuesta de configuración del L2CM.

Proceso 606: si no se recibe la notificación de la información del AN del Proceso 603, el NAS configura los parámetros como, por ejemplo, las QoS en función de la información contratada del abonado. Si el NAS recibe la notificación de la información del AN del Proceso 603, en el proceso actual no se lleva a cabo ninguna operación.

5 Proceso 607: el NAS envía al servidor de políticas, a través de un mensaje de notificación de activación de puerto, parámetros necesarios para el Control de Admisión (AC) de la línea como, por ejemplo, ancho de banda.

10 En una situación real, si se establece la política de control “cuando se produce el evento de que un abonado accede a la red, si los parámetros de la línea no se ajustan al perfil de contratación del abonado, se notifica la información del evento”, la situación de notificar la información de estado del evento del Proceso 603 y el Proceso 604 anteriores puede ocurrir con poca frecuencia. Por lo tanto, se pueden reducir enormemente los mensajes de notificación, de modo que se puede aliviar la carga de procesamiento de los dispositivos como, por ejemplo, el NAS.

En el presente modo de realización, los Procesos 602 y 605 no son procesos imprescindibles. El AN puede detectar el evento de que un abonado accede a la red mediante la interceptación de un mensaje PPP, un mensaje 802.1x o un mensaje DHCP, etc.

15 En el presente modo de realización, cuando en el Proceso 603 se detecta que es necesario enviar la notificación de la información, también se puede no enviar la notificación de la información. Los parámetros de la notificación de la información se pueden enviar a través del mensaje de respuesta en el Proceso 605. Así, en el Proceso 606, parámetros como, por ejemplo, la QoS, se pueden configurar en función de la información del estado del evento en el mensaje de respuesta en el Proceso 605, de modo que se puede reducir más aún el número de mensajes procesados por el NAS, etc.

20 Modo de realización III

25 Cuando en la línea se produce un evento de resincronización, pueden cambiar los parámetros de la línea. Sin embargo, puede que no todos los cambios afecten a la QoS del abonado. Por lo tanto, se puede configurar en la línea un umbral de control para la información del evento. Con el umbral se puede controlar la notificación de la información del evento de resincronización de la línea. Si el valor del cambio del atributo de la línea después de la resincronización excede el valor umbral, la notificación del evento se puede enviar o no enviar. El umbral se puede configurar en función del atributo de la línea. Por ejemplo, se puede configurar el umbral de ancho de banda de la línea, el umbral de profundidad de entrelazado de la línea, el umbral de retardo del tiempo de transferencia de la línea o el umbral de tasa de pérdida de paquetes de la línea, o se pueden configurar una o más combinaciones de los umbrales anteriores. La REFE compara con el umbral la magnitud del cambio del atributo de la línea después de la resincronización de la línea, y procesa la notificación de la información en función del resultado de la comparación. Por ejemplo, si la magnitud del cambio del ancho de banda de la línea es menor que el umbral del ancho de banda, no se envía ninguna notificación de la información del evento de sincronización; en caso contrario, se envía la notificación de la información del evento de sincronización.

35 Haciendo referencia a la Figura 7, se muestra un diagrama de flujo del procesamiento de las políticas de control para el evento de resincronización de la línea de acuerdo con un modo de realización de la invención. La política de control definida es como sigue: “cuando se produce el evento de sincronización de línea, si el parámetro de línea antes de la sincronización o después de la sincronización no se ajusta a la contratación del abonado, se notifica la información del evento”. En el presente modo de realización, la contratación del abonado actúa como umbral de control del evento.

40 Por ejemplo, se supone que el ancho de banda de la línea en la contratación del abonado es de 8M.

Proceso 701: en la línea se produce un evento de resincronización, y se actualiza a 8,1M el ancho de banda de la línea de abonado.

45 Proceso 702: se aplica el criterio de política. En otras palabras, en función de la condición de la política de control, el parámetro de la línea antes de la sincronización o después de la sincronización se ajusta a la contratación del abonado ($8,1M > 8M$), no es necesario notificar la información del evento, y no se envía la notificación de información correspondiente. Si el umbral de control configurado para la información del evento es una magnitud de cambio de 0,5M y la magnitud del cambio del ancho de banda de la línea (0,1) después de la sincronización es menor que 0,5M, no es necesario notificar esta información del evento, y no se envía la notificación de información correspondiente.

50 Proceso 703: se produce la resincronización en la línea, y el ancho de banda se actualiza a 7M.

Proceso 704: se aplica el criterio de política. En otras palabras, en función de la condición de la política de control, el parámetro de la línea antes de la sincronización o después de la sincronización no cumple el perfil de contratación del abonado ($7M < 8M$), por lo tanto es necesario notificar la información del evento. El AN notifica la información del evento a través de un mensaje de notificación de activación de puerto y en la información del evento se incluye el

parámetro de línea después de la sincronización.

Proceso 705: cuando se recibe el mensaje enviado por el AN, el NAS configura parámetros como, por ejemplo, la QoS en función del parámetro del mensaje. Si al mismo tiempo existe un servidor de políticas, el NAS envía al servidor de políticas la notificación de la información después de la sincronización. En el presente modo de realización, la notificación de la información es una notificación de información de puerto.

Proceso 706: en la línea se produce una resincronización, y el ancho de banda se actualiza a 8,5M.

Proceso 707: se aplica el criterio de política. En otras palabras, en función de la condición de la política de control, es necesario notificar la información del evento. El AN notifica la información del evento a través de un mensaje de notificación de activación de puerto, y en el mensaje de notificación de información del evento se incluye el parámetro de la línea después de la sincronización.

Proceso 708: cuando se recibe el mensaje enviado por el AN, el NAS configura parámetros como, por ejemplo, la QoS en función del parámetro del mensaje. Si al mismo tiempo existe un servidor de políticas, el NAS envía al servidor de políticas la notificación de la información después de la sincronización. En el presente modo de realización, la notificación de la información del parámetro de línea es una notificación de información de puerto.

En resumen, cuando se resincroniza la línea, se puede generar la información de evento que afecta la QoS del abonado, o se puede generar la información de evento que no afecta la QoS del abonado. Con la solución técnica de acuerdo con el modo de realización de la invención, se puede filtrar la información de estado del evento que no es necesario notificar, de modo que se puede reducir el impacto en el NAS causado por información innecesaria de estado de eventos.

Modo de realización IV

Cuando se produce el evento de desactivación de la línea, por ejemplo, cuando la DSL entra en un estado inactivo o en un estado silencioso, se puede evitar notificar una gran cantidad de información de eventos con la solución de acuerdo con el modo de realización de la invención como se describe de aquí en adelante, de modo que se evita la situación de que el abonado genere gran cantidad de notificaciones de información de estados de eventos.

Haciendo referencia a la Figura 8, se muestra un diagrama de flujo del procesamiento de control de políticas para el evento de desactivación de línea de acuerdo con la invención. La política de control definida puede ser como sigue: "cuando se produce el evento de desactivación de línea, si existe un abonado en línea (si el número de abonados en línea es mayor que 0), se lleva a cabo la notificación con un retardo de tiempo de 5 minutos". La implementación específica de esta política de control incluye el parámetro de retardo de tiempo y/o el umbral del número de abonados en línea configurados, para enviar la información de desactivación de la línea en el AN o en una parte del AN o en la línea del AN específicos.

Proceso 801: se pierde la señal en la primera línea. Por ejemplo, la DSL entra en el estado inactivo o en el estado silencioso, i.e., se produce un evento de desactivación.

Proceso 802: cuando se detecta el evento de desactivación, el AN notifica la información del evento después de un retardo de tiempo de 5 minutos de acuerdo con la información de la política. En otras palabras, el AN almacena temporalmente la información del evento y, a continuación, pone en marcha un temporizador de 5 minutos. Cuando expira el tiempo se activa el envío de la notificación de la información del evento.

Proceso 803: se pierde la señal de la segunda línea, i.e., se produce el evento de desactivación.

Proceso 804: cuando se detecta el evento de desactivación, el AN notifica la información del evento después de un retardo de tiempo de 5 minutos de acuerdo con la información de la política. En otras palabras, el AN almacena temporalmente la información del evento y, a continuación, pone en marcha un temporizador de 5 minutos. Cuando expira el tiempo se activa el envío de la notificación de la información del evento.

Proceso 805: cuando expira el retardo de tiempo de 5 minutos, el AN notifica la información del evento con un mensaje de notificación de desactivación de puerto.

Proceso 806: cuando se recibe el mensaje enviado por el AN, el NAS envía al servidor de políticas el mensaje de notificación de desactivación de puerto.

Para reducir el número de mensajes enviados, en el Proceso 805, el AN puede notificar en un modo de eventos agrupados, i.e., el AN puede encapsular en un único mensaje eventos de desactivación de la primera y segunda líneas y, a continuación, notificar con un mensaje un grupo de eventos de línea.

Se debe observar que se supone que el tiempo de retardo es de 5 minutos. En la práctica, aquellos experimentados en la técnica pueden configurar cualquier retardo de tiempo que sea apropiado en función de los requisitos prácticos.

El retardo de tiempo puede ser más de o menos de 5 minutos, o incluso se puede no configurar ningún retardo de tiempo.

Modo de realización V

5 En el presente modo de realización se describe un método para procesar notificaciones de información, en el que se utiliza una política de control de notificaciones de retardo de tiempo. Cuando se detecta la información del evento, la REFE no notifica la información del evento. En su lugar, la REFE almacena temporalmente la información del evento, espera a que la CFE inicie la petición de consulta de información del evento, y responde a la petición de consulta de la CFE con la información del evento almacenada temporalmente. El evento puede incluir activación de línea, desactivación de línea, y resincronización de línea, etc. La política de control se puede describir como sigue:

10 cuando se produce un evento, la información del evento se almacena temporalmente. De aquí en adelante se describen los procesos de interacción entre las entidades con las funciones de notificación, donde el AN es una REFE y el NAS es una CFE.

El procedimiento de proceso de eventos de la REFE es como sigue:

- 15 1. El AN detecta un evento de cambio de topología de la línea como, por ejemplo, un evento de activación de la DSL o un evento de desactivación de la DSL.
2. El AN lleva a cabo una identificación del evento y obtiene la política de control, y almacena temporalmente la información del evento de acuerdo con la política de control.

El procedimiento de notificación de la información del evento es como sigue:

- 20 1. El NAS envía una petición de consulta de estado. La petición de consulta de estado se puede enviar cuando el NAS detecta que un abonado accede a la red, o se puede enviar cuando el NAS recibe una notificación del sistema de gestión de red. El mensaje de petición puede estar basado en un mensaje L2CM, y puede solicitar información de estado de eventos de un grupo de líneas.
2. Cuando se recibe la petición de consulta de estado enviada por el NAS, el AN obtiene la información del evento que se encuentra almacenada temporalmente, y envía un mensaje de respuesta a la petición de consulta de estado. El mensaje de respuesta puede estar basado en el mensaje L2CM, y puede incluir la información de evento de un grupo de líneas.
- 25 3. Cuando se recibe el mensaje de respuesta de la petición de consulta de estado, el NAS extrae parámetros del mensaje de respuesta y lleva a cabo la configuración de la QoS, etc.

30 El control de la notificación de la información del evento con respecto a los procesos como reinicio y recuperación del dispositivo NAS, reinicio y recuperación del AN, etc. es el mismo que en los ejemplos de control descritos más arriba. La diferencia es que cuando el AN conoce dichos eventos, las políticas de control de las notificaciones correspondientes a dichos eventos se utilizan para determinar si se debería notificar la información correspondiente del estado de los eventos, o para determinar si se debería llevar a cabo la notificación con un retardo de tiempo.

Modo de realización VI

35 En el presente modo de realización, se describe otro método para notificar información de eventos con un retardo de tiempo. El evento incluye activación de línea, resincronización de línea, desactivación de línea, etc. La política de control de la notificación de información se puede describir como sigue: "cuando se produce el evento de cambio de topología de la línea, si se ha mantenido el estado de la línea durante un tiempo T1, o si el cambio del estado del último evento dura más de un tiempo T2, se envía la notificación de la información del cambio del estado de la línea". La implementación específica de esta política de control incluye: configurar el tiempo T1 o T2 consecutivo de la información del evento en el que es estable o se cambia el estado del AN o una parte del AN o una línea del AN específicos. En otras palabras, si el tiempo consecutivo de estado después de que el evento de cambio del estado de la línea de abonado alcance al menos la duración determinada, se envía la notificación de la información del evento de cambio del estado de la línea del abonado; o si el tiempo del cambio del último estado de la línea del abonado (con respecto al último estado estable) alcanza al menos la duración determinada, se envía la notificación de la información del evento de cambio del estado de la línea del abonado. Los procesos principales del presente modo de realización son como siguen:

40

45

- 50 1. La REFE detecta un evento de cambio de la topología de la línea como, por ejemplo, activación de la línea, resincronización de la línea o desactivación de la línea. La REFE obtiene la información del evento, incluyendo el ID de la línea en la que se produce el evento, el instante en el que se produce el evento y el instante en el que cambia el último estado estable.
2. La REFE procesa la notificación de la información del evento de acuerdo con la política de control. Cuando se establece que la notificación se realice con un retardo de tiempo si el tiempo consecutivo de la información del

estado estable del evento es T1, la REFE notifica la información del evento cuando se detecta el evento de activación o desactivación de la línea y se mantiene el estado activado después de la activación de la línea o el estado desactivado después de la desactivación de la línea durante al menos un tiempo T1. Específicamente, el retardo de tiempo se puede implementar mediante un temporizador como, por ejemplo, poniendo en marcha el temporizador con una duración determinada (T1). Los parámetros del temporizador incluyen la información del evento (por ejemplo, ID de la línea y tipo del evento). Si el temporizador expira se envía la notificación de la información del evento. Cuando se determina que el tiempo consecutivo de la información del evento de cambio del estado es T2, y si el tiempo desde el último cambio del estado estable hasta el suceso del evento (denominado como T3) excede T2, se desencadena inmediatamente la notificación de la información del evento. Si T3 no alcanza (es menor que) T2, el retardo continúa y se espera para la realización de la notificación. La REFE puede implementar el retardo de tiempo mediante un temporizador como, por ejemplo, poniendo en marcha el temporizador con una duración determinada (T2-T3).

3. La REFE procesa la notificación de la información del evento. Por ejemplo, la REFE desencadena inmediatamente la notificación de la información del evento, u obtiene la información del evento de cambio de la topología de la línea de acuerdo con una indicación de vencimiento. La información del evento de cambio de la topología de la línea incluye el ID, el ancho de banda, el estado, etc. de la línea. A continuación, se forma el mensaje de notificación de información de L2CM de acuerdo con la información del evento de cambio de la topología de la línea.

4. La REFE envía el mensaje de notificación de información del evento. La REFE puede obtener la conexión L2CM correspondiente de acuerdo con la información del evento de la notificación de información (por ejemplo, el ID o la dirección de la línea) y, a continuación, enviar el mensaje L2CM de notificación de la información a través de la conexión L2CM.

Modo de realización VII

La REFE puede notificar a la CFE toda la información de estado de una sola vez y, después, la REFE puede seleccionar la notificación en la que ha cambiado la información de estado de acuerdo con la política de control real. En el presente modo de realización se describe un método en el que la REFE notifica a la CFE toda la información de estado después del establecimiento de la conexión de control. Los parámetros de ejecución de la política de control incluyen una inicialización de la notificación de información de estado y una indicación de envío configurada en el AN o en una parte del AN específicos. Los procesos específicos son como siguen:

1. La REFE y la CFE negocian y establecen una conexión L2CM de control (o una sesión). Cuando se detecta que se ha establecido la conexión L2CM de control (o la sesión), la REFE comienza a enviar la notificación de la información de estado de la línea o puerto correspondiente a la conexión L2CM de control.

2. La REFE obtiene la información de estado de acuerdo con la conexión L2CM de control. Específicamente, la REFE obtiene la información de estado de todas las líneas o puertos correspondientes a la conexión L2CM de control, y encapsula la información de estado en un mensaje L2CM de notificación de información. En la REFE, en general existe una tabla de asociación de la conexión L2CM de control y la línea o el puerto. La conexión L2CM de control se puede corresponder con todas las líneas o todos los puertos de un dispositivo. Alternativamente, la conexión L2CM de control se puede corresponder con una línea o un puerto de un dispositivo o una parte de ellos. Las líneas o puertos que se corresponden con la conexión L2CM de control incluyen la línea de acceso o el puerto del enlace ascendente del abonado. La REFE puede encapsular la información de estado de una línea o un puerto en un mensaje L2CM de notificación de información, o puede encapsular la información de estado de una pluralidad de líneas o puertos en un mensaje L2CM de notificación de información. La REFE puede obtener la información de estado de todas las líneas o puertos en función del mensaje de notificación. La REFE puede obtener la información de estado de todas las líneas o puertos de acuerdo con la tabla de asociación de la conexión L2CM de control y la línea o el puerto y, a continuación, encapsular la información del estado en mensajes L2CM de notificación de información, respectivamente. La información del estado de la línea o del puerto de la REFE puede incluir el estado y el ID de la línea, y también puede incluir el ancho de banda, el índice lógico de la línea, etc. El índice lógico de la línea es el número lógico de la línea, y el ID de la línea es, en general, la dirección física de la línea. Por ejemplo, el ID de la línea está formado por dirección, número de ranura y puerto del dispositivo. El índice lógico de la línea se puede configurar previamente. Existe una correspondencia uno a uno entre los índices lógicos de la línea y los ID de la línea.

3. La REFE envía una a una las notificaciones de la información de estado. La REFE envía el mensaje L2CM de notificación de la información obtenido mediante la encapsulación del Proceso 2. La REFE puede enviar un mensaje L2CM de notificación de información justo después de la formación de este mensaje en el Proceso 2, o puede enviar uniformemente todos los mensajes L2CM de notificación de información cuando se han generado todos los mensajes en el Proceso 2.

Después de ejecutar las operaciones anteriores, también pueden existir los siguientes procesos de operación con

respecto a la CFE:

4. Cuando se recibe la notificación de información de estado enviada por la REFE, la CFE obtiene la información de estado a partir de la notificación de información de estado, almacena temporalmente la información de estado o genera una base de datos de información de la topología de acceso de acuerdo con la información de estado para el procesamiento de control que se realiza a continuación. Si la notificación de información de estado enviada por la REFE incluye el índice lógico de la línea, la CFE almacena una relación de correspondencia entre el índice lógico de la línea y el ID de la línea. La CFE puede llevar a cabo una negociación de control con el servidor de políticas en función del índice lógico de la línea.

Modo de realización VIII

- 10 En el presente modo de realización se describe un método para controlar una notificación de la información de realimentación de la ejecución. En el presente modo de realización, la información de realimentación de la ejecución es una información de uso de recursos de multidifusión. La información de uso de recursos de multidifusión se refiere al grupo de multidifusión al que accede el abonado y la información de duración o la información de flujo. Debido a que los accesos frecuentes a la multidifusión por parte de una pluralidad de abonados puede generar una gran cantidad de información de actividad, se debería realizar un control de la notificación sobre la información de uso de recursos de multidifusión. La política de control de la notificación de información de uso de recursos de multidifusión incluye el intervalo de control de la notificación de información del evento con respecto a la duración del uso de los recursos, el intervalo o período de notificación de información de actividad, etc. La duración del uso de los recursos de multidifusión se utiliza para controlar la generación de información de actividad, i.e., cuando el acceso multidifusión realizado por parte del abonado alcanza una duración determinada, la REFE genera la información de uso de recursos de multidifusión. Si el acceso de multidifusión realizado por parte del abonado no alcanza la duración determinada, no se genera ninguna información de uso de recursos de multidifusión. El intervalo o período de envío de la información de la actividad se refiere al intervalo o período con el que la REFE envía la notificación de información de uso de recursos de multidifusión. La duración de la actividad y el intervalo o período de envío de la información de uso de recursos se pueden configurar en función del canal de multidifusión o del abonado. La configuración específica puede ser como sigue:

Configuración basada en el canal de multidifusión:

Canal de Multidifusión	Duración de la actividad	Intervalo o Período de Envío
225.2.9.0	5 min	10 min
.....		
239.2.9.0/20.0.0.1	10 min	20 min

Configuración basada en el abonado o en un subconjunto:

ID de abonado	Duración de la actividad	Intervalo o Período de Envío
Puerto 1	5 min	10 min
.....		
Subconjunto 1	10 min	20 min

- 30 La duración de la actividad y el intervalo o período de envío de la información del uso de recursos se pueden configurar mediante L2CM o mediante ANCP. La duración de la actividad y el intervalo o período de envío de la información del uso de recursos pueden no utilizarse al mismo tiempo.

De aquí en adelante, se describen en detalle los procesos de control de envío de la información de uso de recursos de multidifusión utilizando la política con respecto a la duración de la actividad y el intervalo o período de envío de la información de uso de recursos:

- 35 1. La REFE detecta un evento de cambio de seguimiento del servicio como, por ejemplo, evento de uso de recursos de multidifusión o evento de estadísticas de acceso, y genera información de registro sobre la ejecución del control del servicio (como, por ejemplo, información de registro de la actividad). Específicamente, la REFE genera la información de registro de actividad de acuerdo con el mensaje de incorporación como miembro de multidifusión y el mensaje de abandono como miembro de multidifusión del abonado que se reciben. La REFE genera información de actividad de acuerdo con el período de tiempo de uso de recursos. Si el período de tiempo durante el que accede el abonado a la multidifusión (i.e. el período de tiempo desde el instante en el que el abonado se incorpora con IGMP al grupo de multidifusión hasta el instante en que el abonado abandona con IGMP el grupo de multidifusión) se

ajusta a la duración del uso de los recursos, la REFE genera la información de actividad; en caso contrario, la REFE no genera la información de la actividad. Después de la generación de la información de la actividad, la REFE prepara una orden para enviar la notificación de la información de actividad. Si no se configura ninguna política de duración de uso de los recursos, la REFE genera la notificación de la información de resultado de la ejecución como, por ejemplo, información de actividad en función del instante en el que el abonado accede a la multidifusión.

2. Si la REFE ha configurado el intervalo o período de envío de información de actividad, la REFE almacena temporalmente la información del registro de actividad, espera hasta que se alcanza el intervalo o período de envío de información de actividad y, a continuación, envía la información del registro de actividad almacenada temporalmente, i.e., envía la notificación de la información de resultado de la ejecución.

3. Cuando se alcanza el intervalo o período de tiempo, la REFE obtiene, al menos, una información de uso de los recursos que está almacenada temporalmente, encapsula la información de actividad en, al menos, un mensaje L2CM de notificación de información, y envía el mensaje L2CM de notificación de información que incluye la información de uso de recursos de multidifusión.

Modo de realización IX

En el presente modo de realización se describe un método para procesar la notificación de información de eventos utilizando la tasa límite del evento. La política de control incluye un parámetro de frecuencia (o tasa límite) de la notificación de información de eventos que se configura en un AN o en una parte de un AN o en una línea de un AN específicos, como, por ejemplo, la frecuencia o la tasa límite de notificación de una petición de autorización de multidifusión de una petición de incorporación de multidifusión o de una petición de control de admisión. La frecuencia configurada en la línea del AN para procesar la notificación de la petición de autorización de multidifusión de la petición de incorporación de multidifusión o la petición de control de admisión es de tres por minuto. De aquí en adelante se describe en detalle el procedimiento para procesar la notificación de información de eventos utilizando la tasa de control de la información de eventos:

El AN ha configurado por adelantado en la Línea 1 la frecuencia para procesar la petición de incorporación de multidifusión.

1. El AN detecta un evento de petición de prestación de servicio y activa una notificación de información del criterio de control. Por ejemplo, el AN recibe una petición de incorporación de multidifusión sobre la Línea 1 como, por ejemplo, un mensaje IGMP de notificación. El AN obtiene los parámetros de la información de la petición de incorporación de multidifusión como, por ejemplo, dirección de multidifusión e ID del abonado, donde el ID del abonado incluye el ID de la línea o la dirección IP del abonado, etc.

2. De acuerdo con los parámetros de la información de la petición de incorporación de multidifusión, el AN envía a la CFE una notificación de información del criterio de control como, por ejemplo, una notificación de solicitud de autorización de multidifusión o una notificación de petición de control de admisión. Por ejemplo, el AN busca o lleva a cabo una identificación de la política de control, y comprueba si se han enviado tres mensajes de notificación en el tiempo transcurrido que se ha establecido (por ejemplo, tres minutos). Si se han enviado tres mensajes de notificación, se descarta el mensaje de petición de incorporación de multidifusión o se almacena temporalmente para enviarlo después de un retardo de tiempo. Si se han enviado menos de tres mensajes de notificación en el tiempo transcurrido que se ha establecido (tres minutos), se construye un mensaje L2CM de notificación de información y se registra el instante de procesamiento.

3. El AN envía el mensaje L2CM de notificación de la información, i.e., la notificación de información del criterio de control.

En resumen, se puede reducir la tasa de envío o el número de mensajes de notificación mediante el control de la frecuencia de notificación de informaciones de eventos. La notificación de información de cualquier evento se puede procesar con la política de controlar la frecuencia de notificación de la información de los eventos.

Modo de realización X

Para una notificación de información que se genera debido a que el evento cambia durante un corto período de tiempo, se puede configurar un tiempo umbral para implementar la notificación de la información del evento. La política de control del presente modo de realización se puede describir como sigue: "cuando se produce un primer evento, si el intervalo de tiempo entre la ocurrencia del primer evento y la del segundo evento no alcanza el tiempo especificado, el evento se ignora". La implementación específica de esta política de control incluye el intervalo de control de eventos de estado o el umbral de tiempo para la notificación de información de eventos que se ha configurado en el AN, o una parte del AN o una línea del AN específicos. Por ejemplo, se configura el umbral de tiempo para enviar el evento de desactivación de línea, o se configura el intervalo de control con el que cambia la línea del estado activado al estado desactivado. El AN envía el mensaje de notificación en función del umbral de tiempo. Por ejemplo, con respecto a la notificación de información de estado, cuando cambia la Línea 1 del AN del

estado activado al estado desactivado y, a continuación, cambia de nuevo del estado desactivado al estado activado dentro de un período de tiempo especificado, si el período de tiempo desde la ocurrencia de la desactivación hasta la ocurrencia de la activación no alcanza el período especificado (por ejemplo, 30 segundos), el AN ignora la notificación de la información del evento de desactivación y de activación de la Línea 1.

5 Modo de realización XI

Con respecto a la notificación de la información que se genera debido a la activación del evento por parte de la CFE a través de la realización del control, se puede definir una política de control para controlar la notificación de información. Esta política de control se puede describir como sigue: “cuando se produce un primer evento, si la CFE genera la causa de la generación del primer evento, este evento se ignora”. La implementación específica de esta política de control incluye el indicador de la causa de la notificación de evento configurada en el AN o en una parte del AN o en una línea del AN específicos como, por ejemplo, el indicador de prohibición de que la REFE que envíe notificaciones de información de estado que se generan cuando la CFE configura la línea o el puerto de la REFE. Por ejemplo, para una DSL, cuando la línea se encuentra en estado activo, la CFE configura, mediante un mensaje L2CM de configuración, parámetros de línea de la AN (por ejemplo, profundidad de entrelazado y ancho de banda de negociación). Al recibir la petición de configuración de línea de la CFE, el AN lleva a cabo la configuración de los parámetros de la línea y lleva a cabo una renegociación del estado de la línea en función de los parámetros de línea configurados como, por ejemplo, renegociación de la profundidad de entrelazado o del ancho de banda. En este punto, en la línea del AN se puede producir un evento de resincronización o un evento de activación o un evento de desactivación. Mediante una política, el AN puede prohibir el envío de la notificación de dicha información de evento. Preferiblemente, el AN puede esperar hasta que se haya completado la negociación de la línea, obtener los parámetros de línea negociados y, a continuación, tomar los parámetros negociados como los parámetros del mensaje de respuesta de configuración y devolver estos parámetros a la CFE.

Haciendo referencia a la Figura 9, se muestra un dispositivo de notificación de información que se proporciona, además, de acuerdo con un modo de realización de la invención. El dispositivo de notificación de información incluye:

una unidad 31 de detección de eventos, que se adapta para detectar el evento de información; una unidad 32 de control de políticas, que se adapta para obtener la política de control correspondiente al evento, y para controlar una unidad de procesamiento de notificaciones para procesar las notificaciones de información de acuerdo con la política de control; y una unidad 33 de procesamiento de notificaciones, que se adapta para generar y enviar una notificación de información. La unidad 31 de detección de eventos se conecta con la unidad 32 de control de políticas. Cuando se detecta el evento citado anteriormente, la unidad 31 de detección de eventos envía la información del evento a la unidad 32 de control de políticas. Cuando se recibe la información del evento, la unidad 32 de control de políticas lleva a cabo la búsqueda de la política de control asociada al evento para determinar cómo realizar el procesamiento de la notificación de la información del evento. Después de determinar el modo de procesamiento de la notificación de la información del evento, la unidad 32 de control de políticas envía la información de control correspondiente a la unidad 33 de procesamiento de notificaciones que se conecta con la unidad 32 de control de políticas de acuerdo con el modo de control. La unidad 33 de procesamiento de notificaciones genera un mensaje de notificación de información correspondiente de acuerdo con la información del evento y envía el mensaje de notificación de información.

Como se muestra en la Figura 10, basándose en el dispositivo citado anteriormente, se puede configurar una unidad 34 de almacenamiento de políticas que está integrada en o separada de la unidad 31 de detección de eventos. La unidad 34 de almacenamiento de políticas se adapta para recibir la configuración de políticas y establecer los parámetros de aplicación de políticas de control. Cuando la unidad 34 de almacenamiento de políticas está separada de la unidad 31 de detección de eventos, para intercambiar la información sobre políticas se utiliza un modo cableado o un modo inalámbrico para la comunicación entre la unidad 34 de almacenamiento de políticas y la unidad 32 de control de políticas. La información del evento citada anteriormente puede ser información de parámetros de línea, información de parámetros de contratación del abonado, información del ID de la línea, información de parámetros de tiempo, etc.

Además, un modo de realización de la presente invención proporciona un dispositivo de control para notificar información. En realidad, el dispositivo de control para la notificación de información de eventos se obtiene configurando el dispositivo de control citado anteriormente en la REFE actual, por ejemplo un AN o un DSLAM. Se debe observar que la unidad 31 de detección de eventos citada anteriormente, la unidad 32 de control de políticas, la unidad 33 de procesamiento de notificaciones y la unidad 34 de almacenamiento de políticas se pueden integrar en o estar separadas de la REFE.

Las soluciones técnicas proporcionadas por la presente invención se han ilustrado en detalle más arriba. Los principios y modos de realización de la invención se han descrito mediante ejemplos específicos, pero los modos de realización anteriores se han utilizado únicamente para entender mejor el método de la invención y su concepto central. Al mismo tiempo, aquellos experimentados en la técnica pueden realizar varias modificaciones basándose

en la idea de la presente invención. Por lo tanto, la invención no se limita a los contenidos de la descripción, estando definido el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar notificaciones de información, que comprende:
obtener (701, 703), por parte de un nodo de acceso, AN, información de eventos cuando en una línea se produce un evento de resincronización de una línea digital de abonado, DSL;
- 5 comparar con un umbral, por parte del AN, una amplitud de cambio de un atributo de línea de la línea después de una resincronización de línea, comprendiendo el umbral un umbral de ancho de banda de la línea, un umbral de profundidad de entrelazado de la línea, un umbral de retardo de tiempo de transferencia de la línea o un umbral de tasa de pérdida de paquetes en la línea (702, 704, 707); y
- 10 procesar, por parte del AN, una notificación de información del evento de acuerdo con el resultado de la comparación, incluyendo:
si la amplitud del cambio del atributo de la línea es menor que el umbral, no enviar una notificación de la información del evento de sincronización a un servidor de acceso de red, NAS, que controla y gestiona el AN a través del Mecanismo de Control de Capa 2, L2CM, o el Protocolo de Control del Nodo de Acceso, ANCP; y
en caso contrario, enviar al NAS la notificación de la información del evento de sincronización dentro de un mensaje de notificación de activación de puerto.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la notificación de la información del evento de sincronización comprende el atributo de la línea después de la resincronización.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde el NAS comprende una pasarela de red de banda ancha, BNG, un servidor de acceso remoto de banda ancha, BRAS, o un dispositivo IP frontera.
- 20 4. Un nodo de acceso, AN, que comprende:
al menos un procesador configurado para:
obtener (701, 703) la información del evento cuando se produce en una línea un evento de resincronización de una línea digital de abonado, DSL;
- 25 comparar, con un umbral, una amplitud de cambio de un atributo de línea de la línea después de una resincronización de línea, comprendiendo el umbral un umbral de ancho de banda de la línea, un umbral de profundidad de entrelazado de la línea, un umbral de retardo de tiempo de transferencia de la línea o un umbral de tasa de pérdida de paquetes en la línea (702, 704, 707); y
- 30 procesar una notificación de información del evento de acuerdo con el resultado de la comparación, incluyendo:
si la amplitud del cambio del atributo de la línea es menor que el umbral, no enviar una notificación de la información del evento de sincronización a un servidor de acceso de red, NAS, que controla y gestiona el AN a través del Mecanismo de Control de Capa 2, L2CM, o el Protocolo de Control del Nodo de Acceso, ANCP; y
en caso contrario, enviar al NAS la notificación de la información del evento de sincronización dentro de un mensaje de notificación de activación de puerto.
- 35 5. El AN de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la notificación de la información del evento de sincronización comprende el atributo de la línea después de la resincronización.

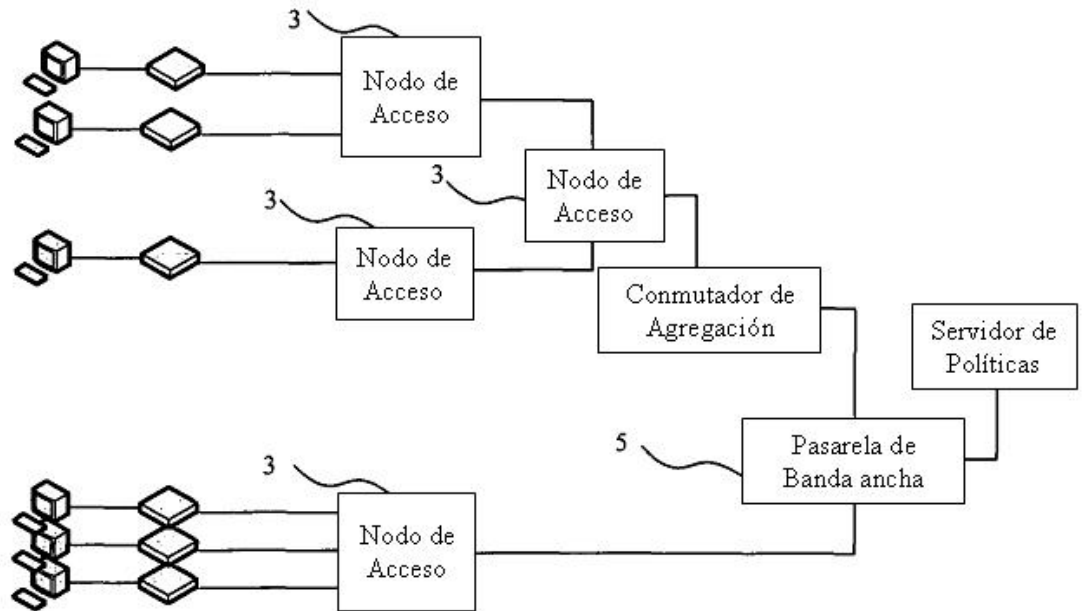


Fig.1

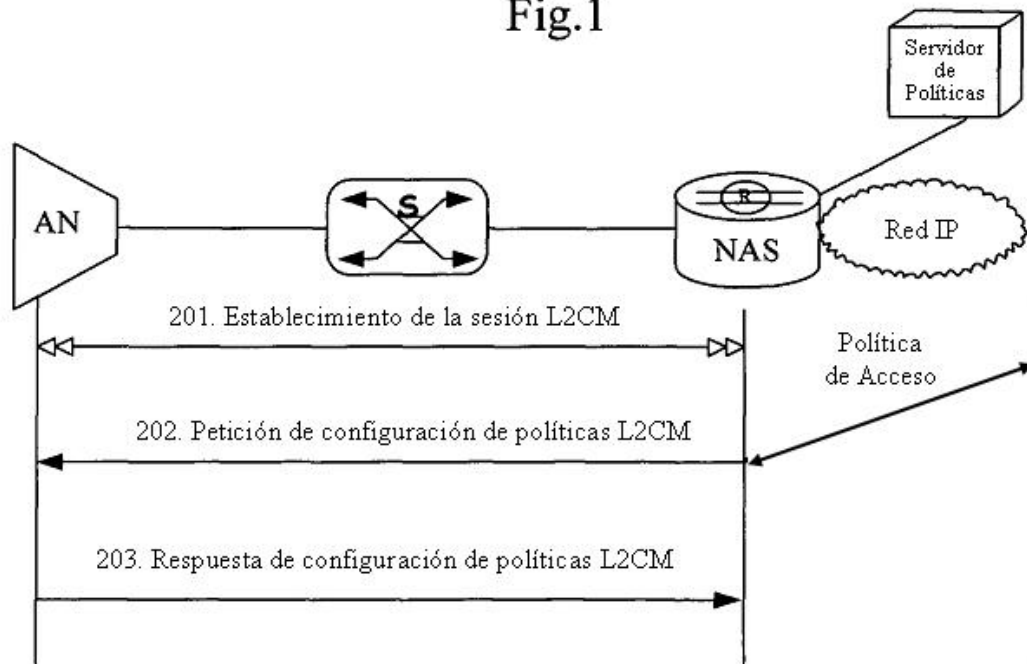


Fig.2

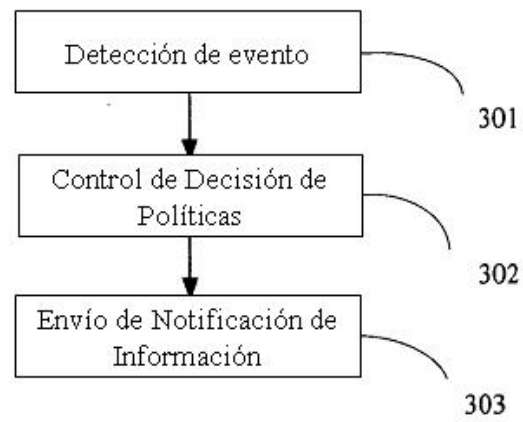


Fig.3

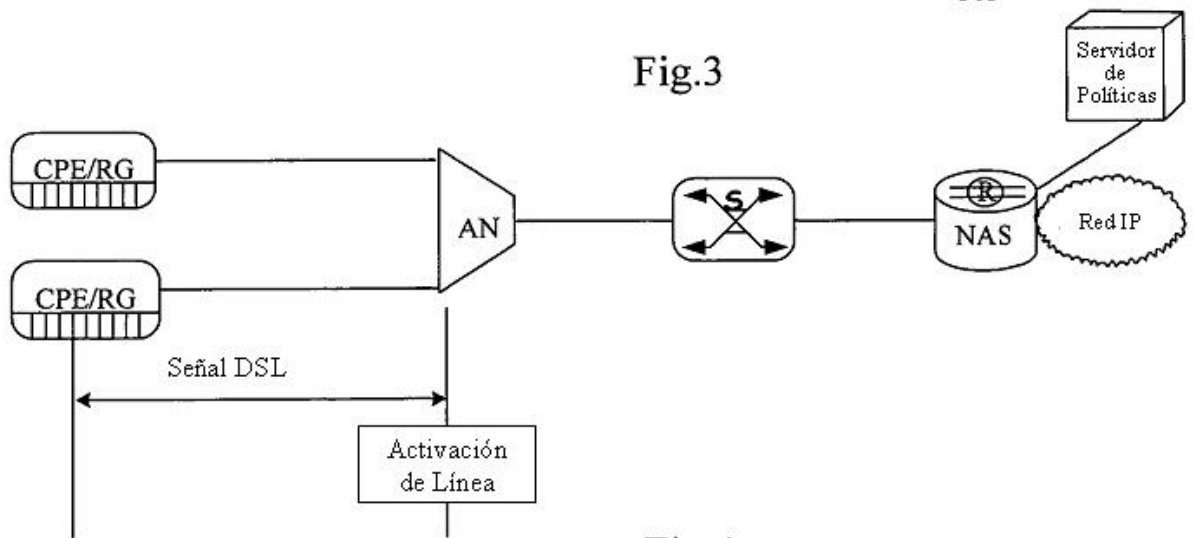


Fig.4

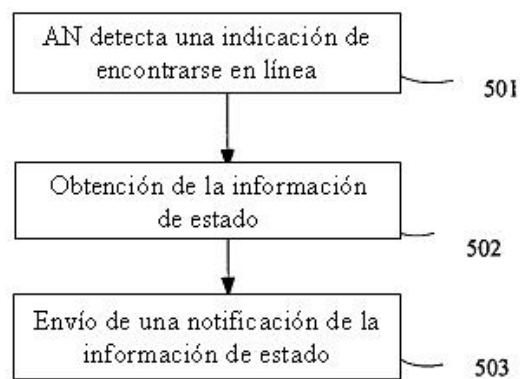


Fig.5

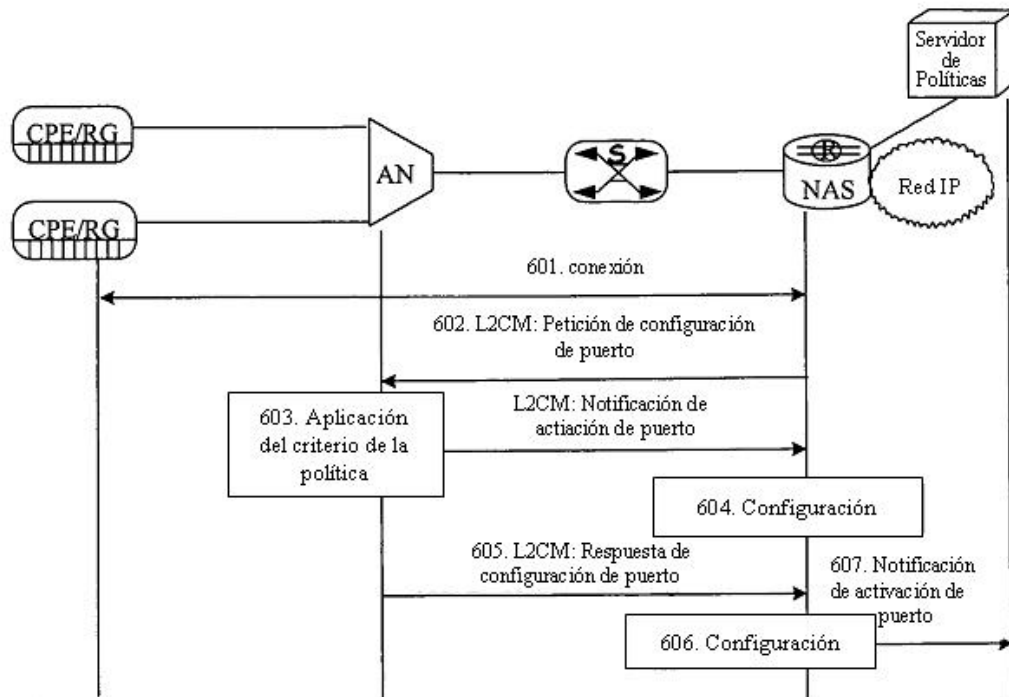


Fig.6

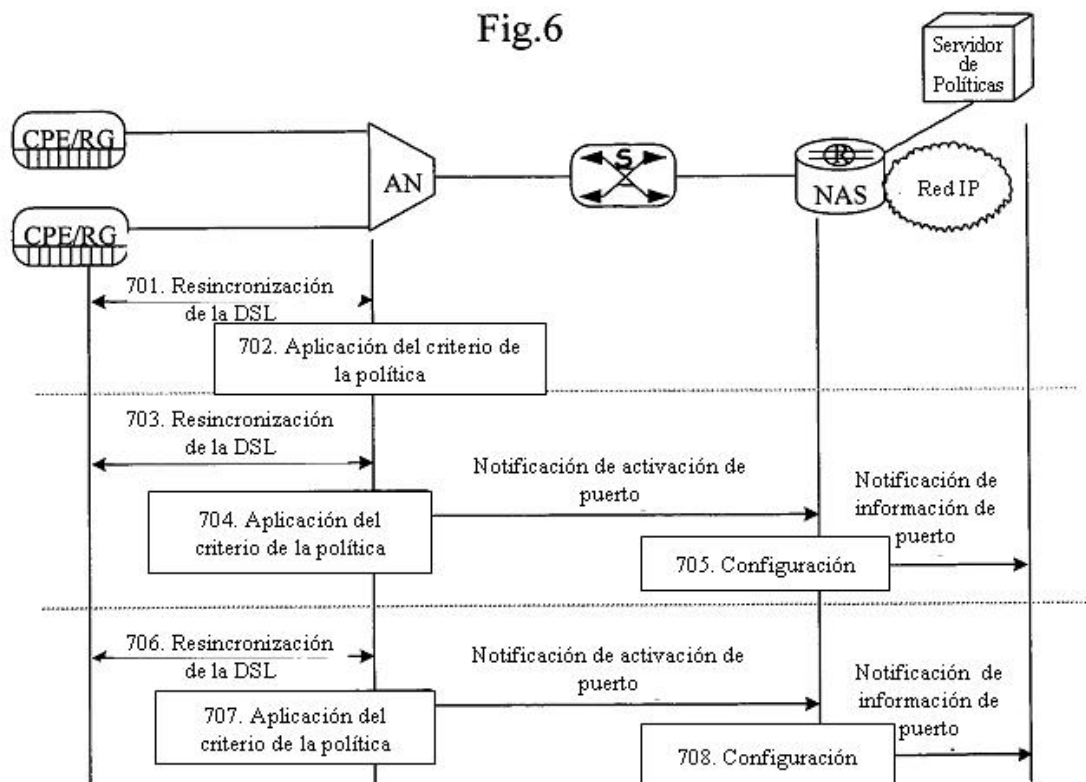


Fig.7

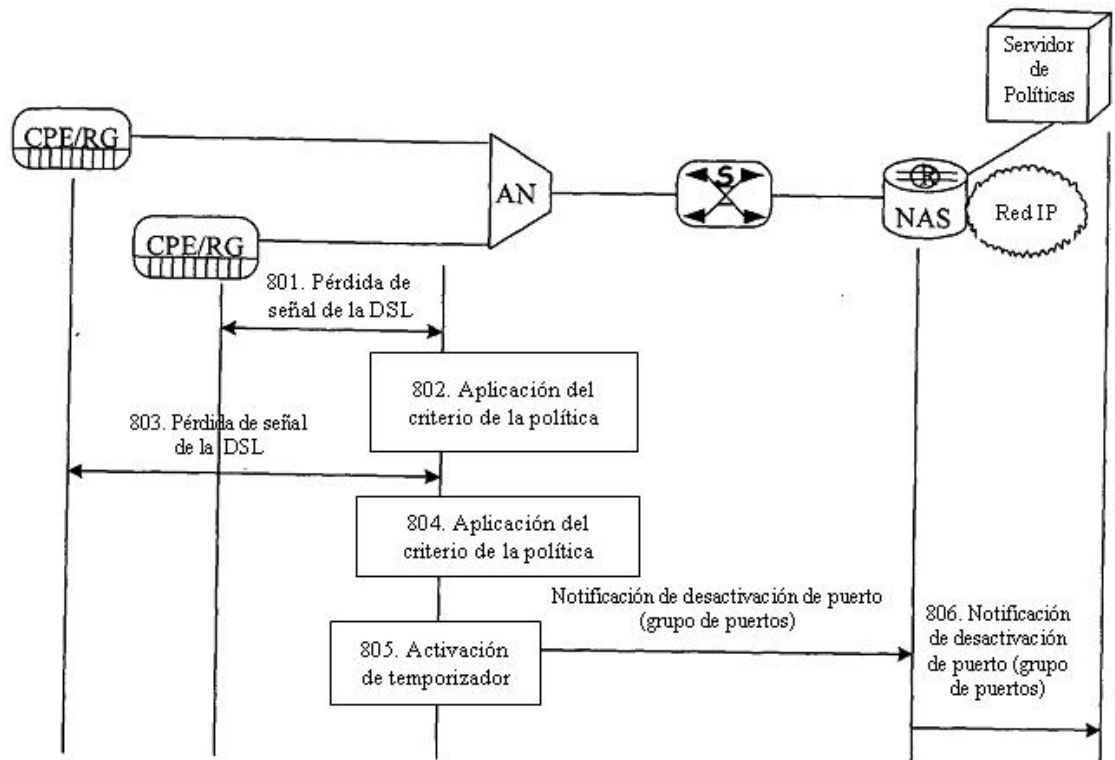


Fig.8



Fig.9

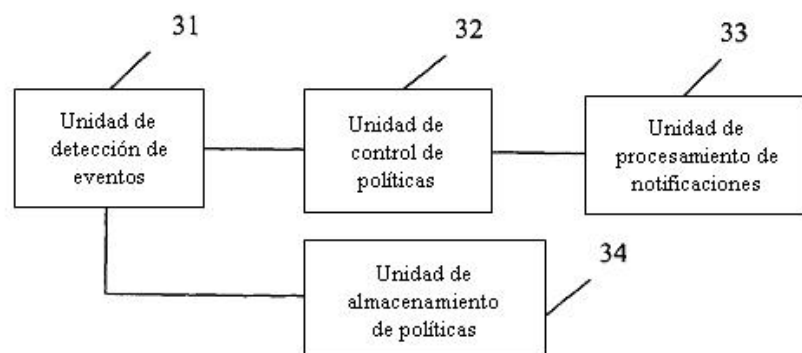


Fig.10