

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 619**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09164039 .1**  
96 Fecha de presentación: **29.06.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2141868**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Control de admisión a un servicio**

30 Prioridad:  
**30.06.2008 FR 0854383**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.05.2012**

73 Titular/es:  
**FRANCE TELECOM  
EXPLOITANT AUTONOME DE DROIT PUBLIC 6  
PLACE D'ALLERAY  
75015 PARIS, FR**

72 Inventor/es:  
**Dugeon, Olivier**

74 Agente/Representante:  
**Linage González, Rafael**

ES 2 381 619 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Control de admisión a un servicio.

**Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere al campo general de las telecomunicaciones.

5 Se refiere más particularmente a los mecanismos de control de acceso, por un terminal, a un servicio propuesto por una red de telecomunicaciones.

De manera general, tales mecanismos consisten en verificar la disponibilidad de los recursos de red antes de autorizar un servicio. Se conocen igualmente con el término de técnicas de control de admisión de llamada o "Connection Admission Control" (CAC) en inglés. Puede encontrarse un ejemplo en el documento US 2006/028981.

10 En el estado actual de la técnica, existen mecanismos de control de admisión repartido o distribuido en una red de telecomunicaciones. Tales mecanismos se han desarrollado especialmente en el marco de las normas RSVP (*Resource ReSerVation Protocol*) y NSIS (*Next Step In Signalling*) del IETF.

15 En estos mecanismos, el terminal emite una solicitud de acceso a un servicio en forma de mensajes de señalización dedicados (también denominados protocolo de señalización), intercambiados con la red. Este protocolo de señalización sigue el mismo camino, en la red de telecomunicaciones, que los datos asociados al servicio requerido por el usuario. Dicho de otro modo, atraviesa los mismos equipos de la red que estos datos.

20 Cada equipo verifica, al paso del protocolo de señalización, la disponibilidad local (es decir, a nivel del equipo propiamente dicho) de los recursos de red necesarios para proporcionar el servicio, antes de transmitir la solicitud al siguiente equipo. Si, después del paso por los diversos equipos concernidos de la red, se autoriza el acceso al servicio (disponibilidad de los recursos de red ante cada equipo atravesado), se envía un mensaje de acuse de recibo positivo del protocolo de señalización a cada equipo, que, al recibir este mensaje, procede a la configuración necesaria para proporcionar el servicio (establecimiento de un contexto que corresponde a la reserva de los recursos, etc.).

25 De este modo, en los mecanismos de control de admisión repartido descritos anteriormente, se evalúa la disponibilidad de los recursos de extremo a extremo en el conjunto de la red de telecomunicaciones ante cada equipo atravesado por los datos asociados al servicio requerido. Estos mecanismos necesitan por lo tanto que el conjunto de los equipos de la red atravesados soporte el protocolo de señalización aplicado, para poder interpretar los mensajes intercambiados según este protocolo y comunicar según este protocolo.

30 Por consiguiente, la aplicación y el despliegue de tales mecanismos son particularmente complejos y vinculantes en lo que respecta a la aplicación de la señalización.

**Objeto y sumario de la invención**

35 La presente invención permite paliar estos inconvenientes, proponiendo, según un primer aspecto, un procedimiento de tratamiento de una solicitud de acceso a un servicio emitida por un terminal, aplicándose este procedimiento por una pasarela conectada a dicho terminal y a un punto de conexión a una red de telecomunicaciones. Según la invención, el procedimiento de tratamiento comprende las siguientes etapas:

- obtener informaciones relativas a recursos de red reservados por al menos otra pasarela conectada a este mismo punto de conexión, para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión;
  - verificar, con la ayuda de al menos estas informaciones, que al menos la pasarela conectada al terminal y el punto de conexión disponen respectivamente de recursos de red necesarios para proporcionar el servicio requerido por el terminal;
  - si tal es el caso:
    - reservar estos recursos de red; y
    - comunicar esta reserva para al menos otra pasarela conectada al punto de conexión para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión;
  - si no es el caso, denegar el acceso al servicio.
- 45

Por otra parte, la invención se refiere asimismo a una pasarela conectada a un punto de conexión a una red de telecomunicación, y que comprende:

- medios de recepción de una solicitud de acceso a un servicio emitida por un terminal conectado a esta pasarela;

- medios de obtención de informaciones relativas a los recursos de red reservados por al menos otra pasarela conectada a este mismo punto de conexión para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión;
- 5     • medios de verificación, con la ayuda de al menos estas informaciones, de que al menos la pasarela conectada al terminal y el punto de conexión disponen de recursos de red necesarios para proporcionar el servicio requerido por el terminal ;
- medios de reserva de estos recursos de red y medios de comunicación de esta reserva a al menos otra pasarela conectada a este mismo punto de conexión para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión, activados si tal es el caso; y
- 10    • medios de denegación del acceso al servicio activados si no es el caso.

Se observa que en el conjunto de este documento, se entiende por pasarela o pasarela de acceso, un equipo que interconecta dos redes de comunicaciones, especialmente, pero no exclusivamente, una red local de tipo LAN (por "Local Area Network") y una red más extendida de tipo MAN (por "Metropolitan Area Network") o WAN (por "Wide Area Network"). Tal red local puede ser, por ejemplo, una red de vivienda (ejemplo de una pasarela doméstica o residencial), una red de empresa, una red de un lugar público particular tal como un aeropuerto, etc. Por abuso de lenguaje, estas diferentes pasarelas se denominan a menudo como pasarelas residenciales, incluso cuando no encuentran un uso en el contexto particular de una vivienda.

Asimismo, se entiende por punto de conexión a una red de telecomunicaciones, toda entidad que está situada más allá de la pasarela de acceso, en la red de telecomunicaciones, y que permite acceder al núcleo de la red de telecomunicaciones.

De este modo, en una realización particular de la invención, la entidad situada en la frontera entre el bucle local (que comprende particularmente la línea de cobre en la salida de la pasarela de acceso) y la red de recogida (también denominada *backhaul*) de la red de telecomunicaciones, es un punto de conexión a la red de telecomunicaciones en el sentido de la invención. Esta entidad es, por ejemplo, un dispositivo DSLAM (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*) para una red de tipo xDSL, un conmutador Ethernet para una red de tipo Gigabit-Ethernet, o un equipo OLT (*Optical Link Terminal*) para una red de tipo óptico basado en una arquitectura PON (*Passive Optical Network*). Por red de recogida, se entiende el conjunto de los equipos situados entre esta entidad (por ejemplo el DSLAM) y el nodo de conexión a la red central, así como enlaces de conexión comprendidos entre esta entidad y la red central (o red *backbone*).

Asimismo, en el sentido de la invención, se entiende por recursos de red de una entidad de una red de telecomunicaciones, cualquier tipo de recursos (ancho de banda en el sentido ascendente o descendente, memoria, capacidad de almacenamiento de paquetes de datos, dimensionamiento de los bus de datos, etc.) puestos a disposición por esta entidad para permitir intercambios de datos en una red. Por ejemplo, el ancho de banda ofrecido en la salida de una pasarela de acceso, en el enlace existente entre la pasarela y el punto de conexión a la red de recogida, representa recursos de red de la pasarela de acceso en el sentido de la invención.

La invención se refiere de este modo una función de control de acceso a un servicio (también denominada función de admisión de llamada) implementado en una pasarela de acceso a la red de telecomunicaciones (por ejemplo, en una pasarela doméstica o residencial) y que tiene en cuenta la disponibilidad de los recursos de red al nivel de la pasarela y de un punto de conexión a la red.

Según la invención, ya no es por tanto necesario que el conjunto de los equipos de la red atravesados soporte el protocolo de señalización aplicado para un control de admisión de llamada, puesto que este control de admisión de llamada se aplica al nivel de la propia pasarela de acceso, y solo hace que intervengan los equipos situados entre la pasarela y el punto de conexión a la red considerada.

En una realización ventajosa de la invención, el punto de conexión considerado es un punto de contienda identificado en la red de telecomunicaciones, sea cual sea esta última.

De este modo, en un contexto particular en el que hay contiendas en el enlace entre una pasarela de acceso y un punto de conexión a la red de recogida, así como, por ejemplo, en el enlace en la salida de este punto de conexión, y donde la red de recogida está por su parte correctamente dimensionada, incluso sobredimensionada respecto a las necesidades, puede ser ventajoso, en el marco de la invención, considerar este punto de conexión a la red de recogida.

Por tanto, la invención se encarga de la distribución de los recursos del punto de conexión entre los diferentes usuarios conectados al mismo, limitando las contiendas o las pérdidas de paquetes.

En una realización particular de la invención en la cual el punto de conexión considerado es un punto de conexión a la red de recogida de la red de telecomunicaciones, la invención permite de manera ventajosa gestionar las contiendas que puedan existir en el bucle local y más en general en la red de acceso a la red de telecomunicaciones

verificando la disponibilidad de los recursos al nivel de al menos la pasarela de acceso (por ejemplo, al nivel de la línea de cobre) y del punto de conexión a la red de recogida (por ejemplo, al nivel de la interfaz de conexión del DSLAM a la red de recogida).

5 Los enlaces de acceso respectivamente entre la pasarela y el punto de conexión a la red de recogida (recurso de red de la pasarela en el sentido de la invención) y entre el punto de conexión y la red de recogida (recurso de red del punto de conexión en el sentido de la invención) constituyen en efecto hoy en día dos puntos de contienda principales en una red de telecomunicaciones. La red de recogida y la red central están en general sobredimensionadas con respecto a las necesidades de los servicios ofrecidos por la red de telecomunicaciones.

Se permite el control de acceso a un servicio requerido por un terminal según la invención:

- 10
- por una parte, gracias a informaciones obtenidas por la pasarela conectada al terminal y relativas a los recursos de red reservados por otras pasarelas conectadas al mismo punto de conexión que esta pasarela; y
  - por otra parte, gracias a la provisión de otras pasarelas conectadas al mismo punto de conexión que esta pasarela, de las reservas que efectúa.

15 De este modo, se comprende bien que los rendimientos del mecanismo de control de acceso según la invención dependen del número de pasarelas informadas y del número de pasarelas de las que se reciben informaciones con respecto al número de pasarelas conectadas al punto de conexión, y que es posible basarse en estos números para alcanzar un compromiso de rendimiento/complejidad aceptable en función de la posición del punto de conexión considerado en la red de telecomunicaciones (es decir, de la profundidad que separa este punto de conexión del núcleo de red).

20 En efecto, la complejidad de aplicación de la invención está limitada por el número de abonados (es decir, de pasarelas de acceso) presentes detrás de un mismo punto de conexión.

25 Por consiguiente, cuando el punto de conexión considerado es un punto de conexión a la red de recogida de la red de telecomunicaciones, como un DSLAM, la implantación de la invención en el marco de una red de telecomunicaciones de gran dimensión resulta más fácil, estando relativamente limitado el número de pasarelas detrás de tal punto de conexión (por ejemplo, 1000 pasarelas). De este modo se permite la aplicación de la invención incluso en una red de gran dimensión como una red xDSL (*x Digital Subscriber Line*), es decir, es posible el paso a la escala del mecanismo de control de acceso propuesto por la invención.

30 Por tanto, resulta evidente que el procedimiento de tratamiento según la invención puede implantarse fácilmente por un operador ya que se aplica en el propio seno de la pasarela de acceso que el operador domina. No necesita por lo tanto añadir ninguna plataforma adicional ni actualizar equipos de red (en particular en lo que respecta a la señalización) distintos a la pasarela, a diferencia de las técnicas propuestas en la técnica anterior.

35 Cuando el punto de conexión a la red de telecomunicaciones considerada está conectado a un número muy importante de pasarelas, se podrá considerar la utilización de informaciones parciales y la provisión de informaciones de reserva de los recursos a un número limitado de estas pasarelas para limitar la complejidad de aplicación de la invención.

40 En una realización particular de la invención, durante la etapa de obtención, se reciben las informaciones a partir de al menos un mensaje difundido a los miembros de un grupo de multidifusión asociado al punto de conexión y al cual pertenece la pasarela conectada al terminal, y durante la etapa de comunicación, dicha al menos otra pasarela es informada mediante un mensaje difundido a los miembros de este grupo de multidifusión.

Por otra parte, en esta realización particular, la pasarela según la invención está configurada para ser miembro de un grupo de multidifusión asociado al punto de conexión y está adaptada:

- para obtener las informaciones a partir de al menos un mensaje difundido a los miembros de dicho grupo de multidifusión; y
- para informar a dicha al menos otra pasarela en un mensaje difundido a los miembros de este grupo de multidifusión.

De esta manera, las pasarelas miembros del grupo de multidifusión pueden comunicarse fácilmente entre sí e informarse respectivamente de las reservas en curso que gestionan.

50 De manera ventajosa, el grupo de multidifusión puede ser un árbol IP de multidifusión, conocido por el experto en la técnica.

El uso de tal árbol de difusión IP de multidifusión es particularmente ventajoso durante el paso a escala en redes de telecomunicación de gran dimensión, ya que permite tener que gestionar solo una dirección IP para las

comunicaciones entre las pasarelas.

En una variante, el grupo de multidifusión puede ser un grupo de multidifusión ATM o Ethernet.

A modo de ejemplo, las informaciones relativas a los recursos de red obtenidas por la pasarela pueden comprender en particular:

- 5
- un ancho de banda disponible en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión; y
  - un ancho de banda disponible en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de este conjunto.

10 En el sentido de la invención, se entiende por "clase de servicios" un conjunto de servicios que tienen condicionantes similares en lo que respecta a la calidad de servicio, como por ejemplo una clase de servicios sensibles a los plazos, una clase de servicios sensibles a la pérdida, una clase de servicios sensibles a la fluctuación, etc.

De esta manera, las pasarelas según la invención pueden realizar una función de control de acceso basada a la vez en la disponibilidad de los recursos de red en su enlace con el punto de conexión y en la disponibilidad de los recursos de red en el enlace de conexión del punto de conexión a la red.

15 Éstas pueden verificar, por ejemplo:

- que un ancho de banda necesaria para proporcionar el servicio requerido por el terminal está disponible en la salida de la pasarela y en la salida del punto de conexión para la clase de servicio asociada al servicio solicitado;
  - y que un ancho de banda necesario para proporcionar este servicio está disponible en la interfaz física en la salida de la pasarela y en la salida del punto de conexión.
- 20

La invención permite de este modo optimizar el uso de los recursos al nivel de la pasarela y del punto de conexión a la red, y garantizar la calidad de servicio a las aplicaciones con alto valor añadido adaptando la velocidad de transferencia autorizada para cada clase de servicio al nivel del punto de conexión.

25 Realizando las dos pruebas anteriormente mencionadas al nivel de la pasarela de acceso y del punto de conexión, se garantiza que cada servicio requerido se trate de manera idéntica, cualquiera que sea la clase de servicio al que pertenece. La invención permite un control equitativo del acceso: las solicitudes de acceso a servicios no prioritarios ya no se rechazan sistemáticamente, ya que una velocidad de transferencia específica para estos servicios (para la clase de servicio asociada) se puede asignar y probar al nivel de la pasarela. Por tanto, se optimiza la gestión de los servicios en el seno de una misma clase de servicio y de una clase de servicio a otra. La red de telecomunicaciones  
30 puede gestionarse de este modo más eficazmente y utilizarse de la mejor manera.

En una variante, pueden realizarse otras verificaciones para determinar si los recursos necesarios son suficientes al nivel del punto de conexión y de la pasarela. Especialmente, si el punto de conexión a la red incluye en el seno de su arquitectura otros niveles de contienda distintos de su enlace de conexión a la red de telecomunicaciones, pueden modelizarse para de este modo verificarse a lo largo de la etapa de verificación. Del mismo modo, es posible  
35 transmitir informaciones relativas a niveles de contienda en los mensajes que circulan por el grupo de difusión.

En otra realización particular de la invención, el procedimiento de tratamiento incluye además:

- una etapa de evaluación, con la ayuda de informaciones;
    - recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión; y
    - recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de este conjunto;
  - una etapa de envío de al menos un mensaje que comprende la evaluación de estos recursos de red reservados, a al menos otra pasarela conectada al punto de conexión.
- 40

45 De manera ventajosa, estas etapas pueden implementarse por un número limitado de pasarelas conectadas al punto de conexión, por ejemplo por una pasarela denominada primaria, para de este modo limitar la complejidad al nivel de otras pasarelas.

En una realización particular, la etapa de obtención de las informaciones comprende:

- la recepción:

- de informaciones relativas a los recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión;
  - de informaciones relativas a los recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de dicho conjunto;
- 5
- la actualización de una base de datos local con estas informaciones para consulta durante dicha verificación.

Las informaciones recibidas son, por ejemplo, las evaluaciones de los recursos de red enviadas por una pasarela primaria como se ha mencionado anteriormente.

10 En una variante, puede tratarse de informaciones recibidas del propio punto de conexión, si está adaptado para medir o evaluar estas informaciones. Especialmente, en una realización particular, la etapa de obtención de las informaciones comprende:

- la recepción de un mensaje del punto de conexión, que comprende:
    - un ancho de banda disponible en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión; y
    - un ancho de banda disponible en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de este conjunto; y
  - la actualización de una base de datos local con estos anchos de banda para la consulta durante la etapa de verificación.
- 15

20 La recepción de estas diferentes informaciones (informaciones relativas a los recursos de red reservados o anchos de banda disponibles) permite a las pasarelas según la invención actualizar una base de datos local para poder proceder a continuación con la etapa de verificación del procedimiento de tratamiento según la invención.

25 La actualización puede ser de diferente naturaleza. Puede tratarse de copiar las informaciones recibidas en la base de datos local de la pasarela, ya que por ejemplo no se evalúan directamente por esta pasarela. En una variante, si la propia pasarela evalúa igualmente estas informaciones, las informaciones recibidas pueden permitir a esta pasarela verificar que su propia evaluación es correcta, y en caso contrario rectificar su evaluación. Estas dos variantes de realización serán consideradas como actualizaciones de una base de datos local en el sentido de la invención.

30 En otra realización particular, el procedimiento de tratamiento según la invención comprende, además, una etapa de envío periódico por la pasarela conectada al terminal de un mensaje que indica los recursos de red que reserva para al menos un servicio proporcionado por el punto de conexión, a al menos otra pasarela conectada a este punto de conexión.

De este modo, es posible para las pasarelas que reciben este mensaje periódico "resincronizarse" y controlar la validez de su copia local de la evaluación de los recursos reservados por la pasarela.

35 Esto permite también a estas pasarelas detectar, en caso de no recibirse este mensaje periódico, las reservas fantasmas asociadas a la pasarela, es decir reservas liberadas por ejemplo a causa de una desconexión involuntaria de la pasarela sin que ésta tenga tiempo de informar a las otras pasarelas. De este modo se mejora la gestión de los recursos de la red de telecomunicaciones.

40 En una realización particular de la invención, el procedimiento de tratamiento comprende, además, para al menos un tercer equipo que está conectado a la pasarela conectada al terminal al punto de conexión, la obtención de informaciones relativas a los recursos reservados por al menos otra pasarela conectada a este equipo para al menos un servicio proporcionado por este equipo. En esta realización, a lo largo de la etapa de verificación, se verifica, además, con la ayuda de estas informaciones, que dicho al menos un equipo dispone de recursos locales necesarios para proporcionar el servicio, llevándose a cabo la etapa de reserva de los recursos si la pasarela conectada al terminal, el punto de conexión y dicho al menos un equipo disponen de los recursos necesarios para proporcionar el servicio.

45

50 Por otra parte, en esta realización particular de la invención, la pasarela de acceso comprende además, para al menos un equipo que está conectado a la pasarela conectada al terminal al punto de conexión, segundos medios de obtención de informaciones relativas a los recursos reservados por al menos otra pasarela conectada a este equipo para al menos un servicio proporcionado por este equipo. Asimismo, los medios de verificación de la pasarela según la invención verifican igualmente que dicho al menos un equipo dispone de recursos de red necesarios para proporcionar el servicio, estando los medios de reserva adaptados para reservar estos recursos de red si la pasarela conectada al terminal, el punto de conexión y dicho al menos un equipo disponen de los recursos de red necesarios

para proporcionar el servicio requerido por el terminal.

5 Esto permite tener en cuenta otros puntos de contienda identificados en la red, como por ejemplo al nivel de un equipo ubicado entre la pasarela y el punto de conexión. Este equipo puede ser en particular otro equipo de tipo DSLAM en una arquitectura donde varios DSLAM están jerarquizados, es decir conectados en cascada antes del punto de conexión a la red de recogida.

Se puede igualmente considerar, en otras realizaciones, que el procedimiento de tratamiento de la invención presenta en combinación todas o parte de las características mencionadas anteriormente.

En una realización particular, las diferentes etapas del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención se determinan mediante instrucciones de programas informáticos.

10 En consecuencia, la invención se refiere igualmente a un programa informático sobre un soporte de informaciones, siendo este programa susceptible de aplicarse en una pasarela de acceso a una red o, más en general, en un ordenador, incluyendo este programa instrucciones adaptadas para la aplicación de las etapas de un procedimiento de tratamiento de una solicitud tal como se ha descrito anteriormente.

15 Este programa puede utilizar cualquier lenguaje de programación, y encontrarse en forma de código fuente, código objeto o código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada o en cualquier otra forma deseable.

La invención se refiere asimismo a un soporte de informaciones legible por un ordenador, y que incluye instrucciones de un programa informático como se ha mencionado anteriormente.

20 El soporte de informaciones puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede incluir un medio de almacenamiento, como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o también un medio de grabación magnético, por ejemplo un disquete (disco flexible) o un disco duro, o también un medio de grabación regrabable, por ejemplo una memoria FLASH.

25 Por otra parte, el soporte de informaciones puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede encaminarse a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede descargarse en particular de una red de tipo Internet.

Como alternativa, el soporte de informaciones puede ser un circuito integrado en el cual está incorporado el programa, estando adaptado el circuito para ejecutarse o para ser utilizado en la ejecución del procedimiento en cuestión.

30 Según un segundo aspecto, la invención se refiere igualmente a un sistema de control de admisión a al menos un servicio, comprendiendo este sistema al menos:

- un punto de conexión a una red de telecomunicaciones; y
- una pluralidad de pasarelas conectadas al punto de conexión,

estando al menos una de dichas pasarelas según la invención tal como se ha descrito anteriormente para tratar una solicitud de acceso a dicho al menos un servicio emitida por un terminal conectado a esta pasarela.

35 De este modo, la invención propone un sistema de control de admisión a un servicio repartido en varias pasarelas de acceso, adaptadas para comunicarse entre sí, por ejemplo mediante un grupo de multidifusión como un árbol IP de multidifusión. Por tanto, el procedimiento de control de admisión es particularmente robusto y resistente a las averías susceptibles de darse en la una y la otra de las pasarelas del sistema según la invención.

40 En una realización particular de la invención, al menos una de las pasarelas está conectada al punto de conexión mediante al menos otro equipo.

### Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos anexos que ilustran un ejemplo de realización sin carácter limitativo. En las figuras:

- 45
- la figura 1 representa un sistema de control de admisión según la invención en su entorno, en una realización particular;
  - la figura 2 representa esquemáticamente una pasarela de acceso según la invención en una realización particular;
  - la figura 3 representa en forma de organigramas las principales etapas llevadas a cabo a lo largo del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención, cuando se llevan a cabo por una pasarela

de acceso según la invención del sistema de control de admisión representado en la figura 1;

- la figura 4 representa esquemáticamente los principales estados de una pasarela según la invención en una segunda realización;
- la figura 5 representa un sistema de control de admisión según la invención en su entorno, en una tercera realización de la invención.

5

### Descripción detallada de varias realizaciones

En los diferentes ejemplos considerados en el presente documento, el contexto de una red de telecomunicaciones de tipo xDSL se apoya sobre una arquitectura de red de recogida de tipo ATM (*Asynchronous Transfer Mode* o modo de transferencia asíncrona) o Gigabit Ethernet.

- 10 Sin embargo, la invención se aplica también a otros tipos de redes de telecomunicaciones, tales como por ejemplo redes de telecomunicaciones ópticas basadas en una arquitectura GPON (*Gigabit Passive Optical Network*), para gestionar recursos de red al nivel de las pasarelas de acceso, de equipos ONT (*Optical Network Terminal*) y de equipos OLT (*Optical Link Terminal*).

- 15 Por otra parte, en las diferentes realizaciones descritas en el presente documento, se controla, antes de autorizar el acceso a un servicio, la disponibilidad del ancho de banda en el enlace de salida de diversos equipos (recursos de red de estos equipos en el sentido de la invención). El ancho de banda considerado puede entenderse en el sentido ascendente y/o en el sentido descendente. En el resto de la descripción, se designará por ancho de banda lo que se ofrece por un enlace físico y por velocidad de transferencia lo que se consume por uno o más servicios (o aplicaciones). De una manera conocida por sí misma, una velocidad de transferencia y un ancho de banda se expresan en la misma unidad, a saber en bits/s (o sus múltiplos como, por ejemplo, kbits/s o Mbits/s).
- 20

Sin embargo, estas hipótesis no son en modo alguno limitativas, pudiéndose aplicar asimismo la invención al control de otros recursos de red (en particular, además, del ancho de banda), como por ejemplo una tasa de pérdida, un plazo de tránsito, una variación del plazo de tránsito, etc. En particular, se puede controlar, además del ancho de banda, la contienda interna en el punto de conexión, como por ejemplo un bus compartido.

- 25 Asimismo, en las diferentes realizaciones descritas en el presente documento, se considera como punto de conexión, un punto de conexión a la red de recogida de la red de telecomunicaciones. Evidentemente, la invención se aplica igualmente a otros puntos de conexión a la red de telecomunicaciones, como por ejemplo un punto de conexión a la red central de la red de telecomunicaciones.

- 30 La figura 1 representa un sistema de control de admisión CAC-S según la invención en una primera realización, e implementado en una red de telecomunicaciones NW de tipo xDSL. Asimismo, la invención se aplica evidentemente a otros tipos de redes de telecomunicaciones, como se ha indicado anteriormente en este documento.

Según la invención, el sistema de control de admisión CAC-S incluye una pluralidad de pasarelas de acceso  $HGW_i$ ,  $i=1,\dots,n$ , según la invención. Estas pasarelas son, por ejemplo, pasarelas residenciales o domésticas (o también "homegateway" en inglés).

- 35 En la realización descrita en el presente documento, cada pasarela  $HGW_i$  según la invención tiene la arquitectura material de un ordenador tal como se ha representado en la figura 2.

Incluye en particular un procesador 1, una memoria viva de tipo RAM 2, una memoria muerta de tipo ROM 3, una memoria no volátil regrabable de tipo flash 4, medios de comunicación 5 con la red NW, y medios de comunicación 6 con los terminales T (por ejemplo una interfaz WiFi o LAN).

- 40 La memoria muerta 3 de tipo ROM constituye un soporte de grabación según la invención sobre el cual está grabado un programa informático según la invención adaptado para ejecutar las etapas principales del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención representadas en forma de organigrama en la figura 3 descrita a continuación.

- 45 Las pasarelas  $HGW_i$  realizan la interfaz entre la red de telecomunicaciones NW y uno o más terminales T, tales como por ejemplo ordenadores, teléfonos, etc.

Están conectados a la red de recogida RC de la red de telecomunicaciones NW por un dispositivo DSLAM (punto de conexión en el sentido de la invención), equipo de la red de telecomunicaciones NW en sí mismo conocido, y que tiene por función principal recuperar los flujos de datos que transitan por las líneas telefónicas a las cuales está conectado y multiplexar estos datos para dirigirlos hacia la red de recogida.

- 50 En el presente documento se supone que el dispositivo DSLAM soporta un número predeterminado K de clases de servicio, propuestas por la red de telecomunicaciones NW. Estas clases de servicio son, por ejemplo, las clases de servicio especificadas por el IETF o por la ITU. Son conocidas por el experto en la técnica y no se detallarán en

mayor medida en el presente documento.

En la primera realización descrita en el presente documento, el dispositivo DSLAM está configurado con una dirección IP multidifusión indicada como @IP, dedicada a la función de control de admisión según la invención. Proporciona, con la ayuda de esta dirección, un árbol IP multidifusión @MC al cual las pasarelas HGW<sub>i</sub>, i=1,...,n están abonadas. El conjunto de las pasarelas abonadas al árbol multidifusión @MC constituye un grupo multidifusión asociado al dispositivo DSLAM en el sentido de la invención.

De manera conocida por el experto en la técnica, tal árbol de difusión o de distribución mediante multidifusión permite a cada miembro de un grupo de abonados a este árbol emitir y/o recibir mensajes por una dirección IP de grupo multidifusión (cada miembro del grupo utiliza esta dirección IP multidifusión mientras no abandone el grupo). Más detalles sobre el funcionamiento y la aplicación de los árboles IP de multidifusión (asignación de las direcciones IP multidifusión, gestión de los abonados, construcción del árbol multidifusión, etc.) están disponibles, en particular, en los documentos RFC 966, 1112, 1301, 1458, 2189, 2236, 2627, 2908, 3171, 3228 y 3376 del IETF.

El árbol multidifusión @MC presenta en el presente documento la particularidad de no incluir más que un solo punto de repetición, a saber el propio dispositivo DSLAM, y n hojas, a saber, las n pasarelas domésticas HGW<sub>i</sub>. En el presente documento está configurado de manera ventajosa para permitir a cada pasarela doméstica HGW<sub>i</sub> emitir y recibir mensajes de multidifusión. Configurado de este modo, el árbol multidifusión @MC se comporta como un bus en el cual cada miembro del grupo de abonados a este árbol puede emitir un mensaje con destino a todos los miembros ya conectados.

A continuación se describirá, con referencia a la figura 3, las etapas principales del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención, cuando se llevan a cabo por una pasarela doméstica HGW<sub>i</sub> según la invención y perteneciente al sistema de control de admisión representado en la figura 1. A continuación, los títulos de los mensajes de señalización intercambiados en el árbol de difusión se dan solo a título ilustrativo.

Durante la conexión de la pasarela HGW<sub>i</sub> al dispositivo DSLAM (etapa E10), ésta se configura con la dirección IP multidifusión @IP del árbol multidifusión @MC, por el sistema de gestión del operador (no representado en la figura). Este sistema de gestión es, por ejemplo, como el descrito en el documento TR-69 del DSL Forum.

A lo largo esta etapa de configuración, recibe por otra parte, del sistema de gestión del operador:

- los valores nominales de ancho de banda, denotados como  $\Lambda_{DSLAM}^{CoS}(j)$ ,  $j=1,\dots,K$ , asignados al nivel del dispositivo DSLAM a cada clase de servicio  $j$  soportada por este dispositivo;
- el valor nominal de ancho de banda ofrecido por la interfaz física de conexión del dispositivo DSLAM a la red de recogida RC (es decir, ancho de banda nominal disponible en la salida del dispositivo DSLAM), denotado como  $\Lambda_{DSLAM}^{PHY}$  ;

y

- los valores nominales de ancho de banda, denotados como  $\Lambda_{HGWi}^{CoS}(j)$ ,  $j=1,\dots,K$ , asignados al nivel de la pasarela HGW<sub>i</sub> a cada clase de servicio  $j$ .

Por otra parte, la pasarela HGW<sub>i</sub> accede igualmente, durante esta etapa, al valor nominal del ancho de banda ofrecido por la interfaz física de conexión de la pasarela HGW<sub>i</sub> al dispositivo DSLAM (es decir, ancho de banda nominal disponible en la salida de la pasarela HGW<sub>i</sub>), denotado como  $\Lambda_{HGWi}^{PHY}$ .

De manera conocida por el experto en la técnica, este valor depende de la pasarela de acceso considerada, y puede variar especialmente en función de la velocidad de transferencia de sincronización de la interfaz ADSL de la pasarela con el dispositivo DSLAM en el momento de su conexión. Esta velocidad de transferencia depende, entre otros, del alejamiento de la pasarela respecto del dispositivo DSLAM. El acceso a este valor es en sí mismo conocido y no se detallará en mayor detalle en este documento. En general es accesible por el microprograma que gestiona el componente que implementa la interfaz ADSL en la pasarela.

Cabe resaltar que los valores de ancho de banda considerados para las clases de servicio, a saber los valores

$\Lambda_{DSLAM}^{CoS}(j)$  y  $\Lambda_{HGWi}^{CoS}(j)$ ,  $j=1,\dots,K$ , pueden expresarse en términos de porcentajes de los valores de ancho de banda  $\Lambda_{DSLAM}^{PHY}$  y  $\Lambda_{HGWi}^{PHY}$  respectivamente. Según la política de asignación utilizada en materia de anchos de

banda (o de velocidades de transferencia) y de servicios, estos porcentajes pueden solaparse en el conjunto de las clases de servicio, es decir que la suma de los porcentajes asignados a las diferentes clases de servicio puede ser superior al 100%.

5 La pasarela  $HGW_i$  se abona a continuación al árbol multidifusión @MC asociado al dispositivo DSLAM utilizando la dirección multidifusión @IP obtenida durante su configuración (etapa E20), por ejemplo con la ayuda del protocolo IGMP (*Internet Group Management Protocol*). Se invita al experto en la técnica a consultar el documento RFC 3376 mencionado anteriormente, para mayores detalles acerca de las etapas llevadas a cabo por una entidad para abonarse a un árbol multidifusión IP.

10 Una vez abonada al árbol multidifusión @MC, la pasarela  $HGW_i$  emite un mensaje de conexión HELLO destinado en particular para darse a conocer a las otras pasarelas  $HGW_m$ ,  $m=1, \dots, n$ ,  $m \neq i$ , conectadas al dispositivo DSLAM y abonadas al árbol @MC.

15 Este mensaje HELLO permite en particular, a cada pasarela  $HGW_m$ ,  $m=1, \dots, n$ ,  $m \neq i$ , abonada al árbol multidifusión @MC, actualizar una base de datos local que comprende una lista de las pasarelas conectadas al dispositivo DSLAM y abonadas al árbol multidifusión @MC. En particular, al recibir este mensaje HELLO, las pasarelas  $HGW_m$  crean en sus bases respectivas un nuevo contexto para la pasarela  $HGW_i$ . En el presente documento se entiende por contexto de la pasarela  $HGW_i$ , un conjunto de informaciones asociado a esta pasarela y, en particular, a los recursos de red que reserva, como se detalla posteriormente.

20 Tras la emisión del mensaje HELLO, la pasarela  $HGW_i$  recibe por el árbol multidifusión @MC (etapa E30), informaciones representativas del estado de las reservas de los recursos de red en curso para cada una de estas otras pasarelas, para al menos un servicio proporcionado por el dispositivo DSLAM.

Estas informaciones se reciben por ejemplo en mensajes SYNCHRO, enviados por separado por cada pasarela  $HGW_m$ ,  $m \neq i$ ,  $i$ , al árbol @MC, tras la recepción del mensaje HELLO. Cada mensaje SYNCHRO contiene en el presente documento la velocidad de transferencia reservada por la pasarela que está en el origen de este mensaje para cada clase de servicio  $j$ ,  $j=1, \dots, K$ .

25 Se denomina  $\Lambda_{CoS}(m, j)$  la velocidad de transferencia reservada por la pasarela  $HGW_m$ , para solicitudes de servicio asociadas a la clase de servicio  $j$ . Esta velocidad de transferencia caracteriza igualmente la velocidad de transferencia reservada por la pasarela  $HGW_m$  al nivel del dispositivo DSLAM (y, en particular, en su enlace de conexión hacia la red de recogida), para servicios asociados a la clase de servicio  $j$ .

Se define como:

$$30 \quad \Lambda_{CoS}(m, j) = \sum_p \Lambda_{req}^j(m, p)$$

donde  $\Lambda_{req}^j(m, p)$  designa la velocidad de transferencia asociada a la reserva  $p$  gestionada por la pasarela  $HGW_m$  y que corresponde a un servicio de clase  $j$ .

35 Tras la recepción de un mensaje SYNCHRO de una pasarela  $HGW_m$ , la pasarela  $HGW_i$  actualiza una base de datos local DB, memorizada en su memoria volátil regrabable 4, creando, para esta pasarela  $HGW_m$  un contexto que comprende las informaciones  $\Lambda_{CoS}(m, j)$ .

Se observa que en el arranque de la pasarela  $HGW_i$ , los valores  $\Lambda_{CoS}(i, j)$  de la pasarela  $HGW_i$  para  $j=1, \dots, K$ , se inicializan a cero.

Por otra parte, la pasarela  $HGW_i$  almacena igualmente en la base de datos DB, variables locales representativas:

- de la velocidad de transferencia total que reserva para el conjunto de servicios, denotada como  $\Lambda_{PHY}(i)$ :

$$40 \quad \Lambda_{PHY}(i) = \sum_j \Lambda_{CoS}(i, j)$$

- de la velocidad de transferencia total reservada para cada clase de servicio para el conjunto de pasarelas  $HGW_m$ ,  $m=1, \dots, n$ , y denotada como  $\Lambda_{CoS}(j)$ ,  $j=1, \dots, K$ ; y
- de la velocidad de transferencia total reservada por el conjunto de pasarelas  $HGW_m$ ,  $m=1, \dots, n$ , conectadas al dispositivo DSLAM, denotada como  $\Lambda_{PHY}$ .

De este modo, tras la recepción y el almacenamiento de los valores  $\Lambda_{CoS}(m, j)$ , para  $m=1, \dots, n$ , y  $j=1, \dots, K$ , la pasarela  $HGW_i$  actualiza las variables locales  $\Lambda_{PHY}$  y  $\Lambda_{CoS}(j)$ , ( $j, j=1, \dots, K$ ), por ejemplo con la ayuda de las siguientes ecuaciones:

$$\Lambda_{CoS}(j) = \sum_{m=1}^n \Lambda_{CoS}(m, j) \quad y \quad \Lambda_{PHY} = \sum_{j=1}^K \Lambda_{CoS}(j)$$

- 5
- La pasarela  $HGW_i$  se pone a continuación en espera (etapa E40) de al menos cualquiera de estos eventos:
- recepción de una solicitud de acceso RA de un terminal T unido a la pasarela;
  - liberación de recursos reservados por la pasarela;
  - 10 • recepción de un mensaje en el árbol multidifusión @MC relativo al estado de las reservas de los recursos de red reservados por las otras pasarelas.

Tras la recepción de una solicitud de acceso RA emitida por un terminal T conectado a la pasarela  $HGW_i$  (etapa E50), la pasarela  $HGW_i$  consulta su base de datos DB (etapa E60) para verificar si los recursos de red necesarios para proporcionar este servicio están disponibles, por una parte, a su propio nivel, es decir, en este caso en su enlace de conexión al dispositivo DSLAM, y por otra parte, al nivel del dispositivo DSLAM, es decir, en este caso en el enlace de conexión del dispositivo DSLAM a la red de recogida RC.

Se supone que el servicio solicitado en la solicitud RA pertenece a la clase de servicio  $c$  y que se denota como  $\Lambda_{req}$  la velocidad de transferencia necesaria para proporcionar este servicio.

La pasarela  $HGW_i$  verifica en particular (etapa E70) si las cuatro siguientes condiciones se respetan, con la ayuda de las informaciones memorizadas en su base de datos DB:

- 20 - disponibilidad de los recursos al nivel de la pasarela  $HGW_i$ :

$$\Lambda_{req} + \Lambda_{CoS}(i, c) \leq \Lambda_{HGW_i}^{CoS}(c) \quad (\text{Ec. 1})$$

$$\Lambda_{req} + \Lambda_{PHY}(i) \leq \Lambda_{HGW_i}^{PHY} \quad (\text{Ec. 2})$$

- disponibilidad de los recursos al nivel del dispositivo DSLAM:

$$\Lambda_{req} + \Lambda_{CoS}(c) \leq \Lambda_{DSLAM}^{CoS}(c) \quad (\text{Ec. 3})$$

$$\Lambda_{req} + \Lambda_{PHY} \leq \Lambda_{DSLAM}^{PHY} \quad (\text{Ec. 4})$$

Si no se verifica al menos una de estas condiciones, entonces la pasarela de acceso doméstica  $HGW_i$  rechaza el acceso al servicio por le terminal T (etapa E80).

Si se verifican todas las condiciones, entonces la pasarela  $HGW_i$  reserva los recursos de red necesarios para proporcionar el servicio requerido por el terminal T (etapa E90).

Asimismo, actualiza, en su base de datos, las variables representativas de esta reserva, con las velocidades de transferencia consumidas por esta reserva, es decir:

$$\Lambda_{CoS}(i, c) \leftarrow \Lambda_{CoS}(i, c) + \Lambda_{req}$$

$$\Lambda_{PHY}(i) \leftarrow \Lambda_{PHY}(i) + \Lambda_{req}$$

$$\Lambda_{CoS}(c) \leftarrow \Lambda_{CoS}(c) + \Lambda_{req}$$

$$\Lambda_{PHY} \leftarrow \Lambda_{PHY} + \Lambda_{req}$$

Las otras variables permanecen sin cambios.

- 10 La pasarela  $HGW_i$  informa a continuación a las otras pasarelas sobre esta reserva enviando al árbol multidifusión @MC un mensaje que contiene los valores de velocidad de transferencia actualizados que consume, a saber  $\Lambda_{CoS}(i, j)$ , para  $j=1, \dots, K$  y  $\Lambda_{PHY}(i)$  (etapa E100).

Este mensaje es, por ejemplo, un mensaje UPDATE o SYNCHRO. Se recibe simultáneamente en todas las pasarelas de acceso conectadas al dispositivo DSLAM y abonadas al árbol de multidifusión @MC, que a continuación pueden actualizar sus propias bases de datos locales con estos valores. Contiene asimismo por otra parte, en esta primera realización, los valores locales actualizados por la pasarela  $HGW_i$  de las variables  $\Lambda_{CoS}(j)$  para  $j=1, \dots, K$  y  $\Lambda_{PHY}$ .

Una vez proporcionado el servicio al terminal T por la red de telecomunicaciones NW, los recursos de red asignados a este servicio son liberados por la pasarela  $HGW_i$  (etapa E110).

- 20 La pasarela  $HGW_i$  actualiza entonces su base de datos DB (a saber, perteneciendo el servicio a la clase de servicio  $c$ , las variables  $\Lambda_{CoS}(i, c)$ ,  $\Lambda_{PHY}(i)$ ,  $\Lambda_{CoS}(c)$  y  $\Lambda_{PHY}$  sustrayendo el valor  $\Lambda_{req}$ ) (etapa E120).

A continuación emite un mensaje al árbol multidifusión @MC, por ejemplo un mensaje RELEASE, para informar a las otras pasarelas sobre la disponibilidad de estos recursos de red anteriormente reservados para el servicio. Este mensaje comprende, en la primera realización descrita en el presente documento, los valores actualizados de las variables  $\Lambda_{CoS}(i, c)$ ,  $\Lambda_{PHY}(i)$ ,  $\Lambda_{CoS}(c)$  y  $\Lambda_{PHY}$ .

Tras la recepción de un mensaje UPDATE o SYNCHRO emitido al árbol multidifusión @MC por otra pasarela  $HGW_x$  ( $x \neq i$ ) conectada al dispositivo DSLAM, haciendo las veces de una reserva de recursos de red para un servicio asociado a una clase de servicio  $s$  por esta pasarela (etapa E130), y que comprende en particular las (nuevas) velocidades de transferencia  $\Lambda_{CoS}(x, s)$  y  $\Lambda_{PHY}(x)$  consumidas por la pasarela  $HGW_x$ , la pasarela  $HGW_i$  actualiza su base de datos (etapa E140) con estos valores.

Por otra parte, como se ha mencionado anteriormente, en la primera realización descrita en el presente documento, cada mensaje UPDATE o SYNCHRO comprende, además, los valores locales, actualizados por la pasarela  $HGW_x$ , de las variables  $\Lambda_{CoS}(s)$  y  $\Lambda_{PHY}$ . De este modo, tras la recepción de tal mensaje, la pasarela  $HGW_i$  verifica igualmente los nuevos valores de las variables locales  $\Lambda_{CoS}(s)$  y  $\Lambda_{PHY}$  según, por ejemplo, las siguientes ecuaciones (actualización en el sentido de la invención):

$$\Lambda_{CoS}(s) \equiv \sum_{m=1}^n \Lambda_{CoS}(m, s) \quad \text{y} \quad \Lambda_{PHY} \equiv \sum_{m=1}^n \Lambda_{PHY}(m)$$

40 Asimismo, tras la recepción de un mensaje RELEASE emitido al árbol multidifusión @MC por otra pasarela  $HGW_x$  ( $x \neq i$ ) conectada al dispositivo DSLAM, haciendo las veces de una liberación de recursos de red para un servicio

asociado a una clase de servicio  $s$  para esta pasarela (etapa E130), y que comprende en particular las nuevas velocidades de transferencia  $\Lambda_{CoS}(X, S)$  y  $\Lambda_{PHY}(X)$  consumidas por la pasarela  $HGW_x$ , la pasarela  $HGW_i$  actualiza su base de datos (etapa E140) con estos valores .

5 Por otra parte, como se ha descrito anteriormente, en la primera realización descrita en el presente documento, cada mensaje RELEASE comprende, además, los valores locales, actualizados por la pasarela  $HGW_x$ , de las variables  $\Lambda_{CoS}(S)$  y  $\Lambda_{PHY}$ . De este modo, tras la recepción de tal mensaje, la pasarela  $HGW_i$  verifica igualmente los nuevos valores de las variables locales  $\Lambda_{CoS}(S)$  y  $\Lambda_{PHY}$  según, por ejemplo, las siguientes ecuaciones (actualización en el sentido de la invención):

$$10 \quad \Lambda_{CoS}(s) \equiv \sum_{m=1}^n \Lambda_{CoS}(m, s) \quad \text{y} \quad \Lambda_{PHY} \equiv \sum_{m=1}^n \Lambda_{PHY}(m)$$

Cuando una pasarela ya no consume ningún recurso, envía un mensaje UPDATE o SYNCHRO al árbol multidifusión @MC con los valores de velocidad de transferencia fijados a 0 y a continuación deja de emitir mensajes UPDATE o SYNCHRO.

15 Cada pasarela  $HGW_i$  envía igualmente, a intervalos regulares (que corresponden a un periodo  $T_{ref}$ ), al árbol multidifusión @MC, un mensaje UPDATE o SYNCHRO para informar a las otras pasarelas sobre la cantidad de recursos de red que utiliza para la gestión de sus reservas en curso.

Esto tiene por objetivo permitir que cada pasarela que recibe este mensaje se (re)sincronice fácilmente y, en particular, verificar que la pasarela  $HGW_i$  utiliza bien los recursos notificados a la base de datos local de la pasarela (actualización en el sentido de la invención).

20 Este mecanismo permite de este modo evitar las reservas "fantasmas", es decir las reservas notificadas a la base de datos local de una pasarela pero que ya no existen en la práctica, y que terminarían por consumir todo el ancho de banda sin posibilidad de liberarla. Este mecanismo es conocido por el experto en la técnica bajo el término de "Graceful state release" e implementa de este modo una vigilancia de las reservas en caso de problema, como la parada eléctrica repentina de una pasarela  $HGW_i$  sin que haya habido materialmente tiempo de emitir un mensaje RELEASE.

25 Todas las otras pasarelas  $HGW_m$  ( $m \neq i$ ) efectúan entonces una liberación de los recursos consumidos por la pasarela  $HGW_i$  (comparable a la recepción de un mensaje RELEASE implícito), si no han recibido un mensaje UPDATE o SYNCHRO al cabo de un tiempo  $T_{ref}$ .

30 La difusión de tal mensaje a intervalos regulares permite igualmente a una pasarela que acaba de conectarse al dispositivo DSLAM actualizar su base de datos local (comparar con la etapa E30).

Se observa por otra parte que la recepción de un mensaje HELLO emitido por una pasarela que acaba de conectarse al dispositivo DSLAM, puede permitir igualmente luchar contra las reservas "fantasmas".

En efecto, tras la recepción de un mensaje HELLO emitido por una pasarela  $HGW_i$ , una pasarela  $HGW_m$ :

- 35
- crea un nuevo contexto en su base de datos local para la pasarela  $HGW_i$ , si no existe ningún contexto asociado a la pasarela  $HGW_i$  en la base;
  - o
  - reinicia (es decir, pone a cero) las variables locales de velocidad de transferencia asociadas a la pasarela  $HGW_i$ , si existe un contexto para la pasarela  $HGW_i$  en la base de datos local.

40 De este modo, en caso de parada repentina de la pasarela  $HGW_i$  sin que ésta tenga tiempo de enviar un mensaje RELEASE, las otras pasarelas pueden actualizar su base de datos local en cuanto se lleva a cabo la reconexión de la pasarela  $HGW_i$  al dispositivo DSLAM y el envío de un mensaje HELLO después del abono al árbol multidifusión @MC.

45 En una variante de realización, con el fin de gestionar las colisiones que pueden darse a lo largo de la reserva de los recursos, cuando se verifican todas las condiciones en la etapa E70, la pasarela  $HGW_i$  envía al árbol multidifusión @MC un mensaje REQUEST que contiene su reserva. Todas las otras pasarelas que reciben este mensaje van a actualizar sus bases de datos locales respectivas.

Si, al cabo de un tiempo igual a  $2 * T_m$  ( $T_m$  predeterminado), necesario para la propagación de la solicitud de reserva REQUEST de la pasarela  $HGW_i$  y para su consideración por las otras pasarelas, la pasarela  $HGW_i$  no recibe ninguna solicitud de reserva por parte de otra pasarela, entonces la pasarela  $HGW_i$  confirma su reserva emitiendo un mensaje CONFIRM con los valores de velocidad de transferencia que consume, a saber con los valores  $\Lambda_{CoS}(i, j)$  y

5  $\Lambda_{PHY}(j)$ , e igualmente, en la primera realización descrita en el presente documento, los valores de las variables  $\Lambda_{CoS}(j)$  y  $\Lambda_{PHY}$  para  $j=1,..K$ .

Sin embargo, si dos o más pasarelas emiten simultáneamente un mensaje REQUEST, una colisión será entonces detectada por la pasarela  $HGW_i$  antes de un tiempo igual a  $2 * T_m$ . Si los recursos no son suficientes para proporcionar estas solicitudes simultáneamente, entonces en esta variante se anulan todas las solicitudes. Cada pasarela puede reemitir su solicitud después de un tiempo aleatorio.

10

El tiempo  $T_m$  se podrá elegir para representar el tiempo de propagación máximo de los mensajes en el árbol multidifusión, es decir:

$$T_m = T_{pu} + T_{pd} + T_r$$

representando  $T_{pu}$  el tiempo de propagación en el sentido ascendente,  $T_{pd}$  el tiempo de propagación en el sentido descendente y  $T_r$  el tiempo de repetición del paquete IP multidifusión en el dispositivo DSLAM. A título indicativo, en un enlace xDSL,  $T_{pu} = T_{pd} = T_p \gg T_r$ , es decir  $T_m = 2 * T_p \approx 160ms$ .

15

En una segunda realización de la de la invención, se considera, además, entre las pasarelas de acceso  $HGW_m$ ,  $m=1,..n$ , conectadas al dispositivo DSLAM y descritas anteriormente, una pasarela denominada primaria y eventualmente una pasarela denominada secundaria. El proceso de selección de estas pasarelas puede basarse en particular en la dirección MAC o IP de las pasarelas de acceso. Por ejemplo, se selecciona como pasarela primaria la pasarela que tiene la menor o mayor dirección MAC.

20

El funcionamiento de las otras pasarelas es similar al descrito anteriormente en la primera realización.

La pasarela primaria tiene por función adicional (además de llevar a cabo el procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención), emitir a intervalos regulares un mensaje de sincronización SYNCHRO (por ejemplo a cada intervalo de tiempo  $T_{ref}$  múltiplo de  $T_m$ ). Este mensaje contiene, en la realización descrita en el presente documento, los valores actualizados de las variables  $\Lambda_{CoS}(j)$  y  $\Lambda_{PHY}$  que reflejan respectivamente la velocidad de transferencia total reservada por las pasarelas  $HGW_i$ ,  $i=1,..,n$  conectadas al dispositivo DSLAM y la velocidad de transferencia total reservada por las pasarelas  $HGW_i$ ,  $i=1,..,n$  para cada servicio  $j$ ,  $j=1,..,K$ .

25

Tras la recepción de estos valores, cada pasarela se resincroniza, es decir, actualiza y/o verifica su base de datos local.

30

En una variante de realización, la pasarela primaria envía, en el mensaje SYNCHRO, los valores de ancho de banda disponibles en cada clase de servicio  $j$ ,  $j=1,..K$ , así como el valor de ancho de banda disponible en la interfaz física en la salida del dispositivo DSLAM. Estos valores se calculan mediante la pasarela primaria sustrayendo el valor  $\Lambda_{PHY}$ , respectivamente los valores  $\Lambda_{CoS}(j)$ , al  $\Lambda_{DSLAM}^{PHY}$  valor nominal respectivamente a los

35

valores nominales  $\Lambda_{DSLAM}^{CoS}(j)$  recibidos por la pasarela primaria en el momento de su configuración por el sistema de gestión del operador. Desde el punto de vista de una pasarela según la invención, los valores de velocidad de transferencia disponibles en cada clase de servicio y en la interfaz física en la salida del dispositivo DSLAM dan una indicación del ancho de banda reservado por las diferentes pasarelas conectadas al dispositivo DSLAM

(  $\Lambda_{DSLAM}^{phy}$  y  $\Lambda_{DSLAM}^{CoS}(j)$  ) conocidas por cada pasarela). Por consiguiente, se trata igualmente propiamente dicho de informaciones representativas de los recursos de red reservados por pasarelas conectadas al dispositivo DSLAM en el sentido de la invención. De manera equivalente, cada pasarela puede almacenar en su base de datos estos valores en sustitución (o además) de los valores  $\Lambda_{CoS}(j)$  y  $\Lambda_{PHY}$  y servirse de ellos en la etapa E70, mediante la adaptación de las ecuaciones (EC.1) a (EC.4), para verificar que un ancho de banda necesario para proporcionar el servicio requerido por el terminal está disponible en la salida de la pasarela y en la salida del dispositivo DSLAM para una clase de servicio asociada al servicio requerido por el terminal y que un ancho de banda necesario para proporcionar este servicio está disponible en la interfaz física en la salida de la pasarela y en la salida del dispositivo DSLAM.

40

45

La pasarela secundaria vigila la pasarela primaria y en caso de desaparición de la misma (detectada por ejemplo, ya

que no se ha detectado ninguna trama de sincronización SYNCHRO durante un tiempo igual a  $2 * T_{ref}$ , se convierte en pasarela primaria y activa el proceso de elección de una nueva pasarela secundaria.

5 Por otra parte, tras la recepción de un mensaje CONFIRM, UPDATE o RELEASE enviado por una pasarela  $HGW_m$  al árbol multidifusión @MC, la pasarela primaria memoriza el consumo en términos de ancho de banda de la pasarela  $HGW_m$  y actualiza su base de datos local como se ha descrito anteriormente. En caso de no recepción de un mensaje CONFIRM o UPDATE antes de un intervalo  $T_{ref}$  de una pasarela que ha emitido un mensaje de reserva REQUEST, la pasarela primaria invalida la reserva. El mensaje RELEASE por su parte no se confirma pero la pasarela primaria puede validar el nuevo estado enviando un nuevo mensaje SYNCHRO.

10 Asimismo, si la pasarela primaria detecta que una pasarela ya no consume recursos, la pasarela primaria la retira de la lista de las pasarelas a vigilar.

La pasarela secundaria efectúa los mismos cálculos y actualizaciones que la pasarela primaria para poder tomar el relevo de la pasarela primaria instantáneamente en caso de necesidad.

15 Se observará que en esta segunda realización de la invención, solo la pasarela primaria (y eventualmente la pasarela secundaria) está adaptada para enviar mensajes SYNCHRO. Por otra parte, en esta segunda realización, no es necesario que las pasarelas incluyan en los mensajes RELEASE, CONFIRM y UPDATE, los valores de las variables  $\Lambda_{COS}(j)$  y  $\Lambda_{PHY}$  procedentes de su base de datos local, siendo estos valores evaluados y enviados a intervalos de tiempo regulares por la pasarela primaria, en el mensaje SYNCHRO.

20 La figura 4 resume esquemáticamente los mensajes principales de señalización intercambiados entre las pasarelas y los estados principales que pueden ser adoptados por una pasarela  $HGW_i$  del sistema 1 según la invención en esta segunda realización.

El estado START hace referencia al estado de la pasarela  $HGW_i$  durante su conexión al dispositivo DSLAM. El mensaje HELLO es el mensaje emitido por la pasarela después de abonarse al árbol multidifusión @MC asociado al dispositivo DSLAM.

25 El estado SYNC hace referencia a un estado de sincronización en el cual se encuentra la pasarela  $HGW_i$  durante la recepción de tramas SYNCHRO o RELEASE.

Un mensaje SYNCHRO es un mensaje emitido a intervalos regulares  $T_{ref}$  por la pasarela primaria o secundaria para sincronizar todas las pasarelas y permitirles actualizar sus bases de datos locales.

Este mensaje contiene la velocidad de transferencia total reservada por las pasarelas  $HGW_m$  conectadas al dispositivo DSLAM, y la velocidad de transferencia total reservada por estas pasarelas para cada servicio.

30 En una variante, puede contener los anchos de banda disponibles en la salida del dispositivo DSLAM por clase de servicio así como el ancho de banda total disponible en la salida del dispositivo DSLAM.

En otra variante (comparar con la primera realización), cuando no hay pasarelas primaria ni secundaria, este mensaje puede contener además la velocidad de transferencia total reservada por la pasarela que se encuentra en el origen del mensaje así como la velocidad de transferencia reservada por esta pasarela para cada clase de servicio.

35 Si la pasarela  $HGW_i$  tiene reservas en curso ( $NbResa \neq 0$ ), en este caso pasa del estado SYNC a un estado RESERVED, y emite a intervalos regulares  $T_{ref}$  un mensaje UPDATE al árbol multidifusión @MC que contiene las velocidades de transferencia que reserva para cada clase de servicio así como la velocidad de transferencia total reservada.

40 Tras la emisión de un mensaje REQUEST al árbol multidifusión @MC para informar a las otras pasarelas sobre una reserva deseada por la pasarela  $HGW_i$  (el mensaje REQUEST contiene la velocidad de transferencia deseada y la clase de servicio), ésta pasa a un estado de espera WAIT y activa un contador con la ayuda de un reloj no representados en la figura 1.

45 Si no se recibe ningún mensaje REQUEST por parte de la pasarela durante un intervalo de tiempo igual a  $2 * T_m$ , entonces la pasarela confirma su reserva previamente solicitada con la ayuda de un mensaje CONFIRM, y pasa a un estado RESERVED.

En caso contrario, la pasarela  $HGW_i$  pasa a un estado COLLISION. Si hay suficientes recursos disponibles al nivel del dispositivo DSLAM para soportar las solicitudes simultáneas emitidas, entonces la pasarela  $HGW_i$  pasa a un estado RESERVED, en caso contrario a un estado SYNC.

50 Los estados y los mensajes considerados en las realizaciones descritas anteriormente representan ejemplos de realización y no son en ningún caso limitativos. Se podrían considerar otras variantes, por ejemplo:

- Se puede considerar una variante en la cual no hay pasarelas primarias ni secundarias, ni mensaje SYNCHRO. Los mensajes UPDATE sirven siempre para resincronizar el conjunto de las pasarelas conectadas al dispositivo DSLAM pero cada pasarela inserta, además de su consumo, la vista local de los recursos del dispositivo DSLAM. La resincronización se lleva a cabo localmente según el mismo procedimiento que el descrito anteriormente. Cada pasarela vigila de este modo a las otras.
- En otra variante, los mensajes CONFIRM y REQUEST se sustituyen por un mensaje UPDATE que anuncia el nuevo consumo de la pasarela. Se puede enviar un mensaje SYNCHRO para confirmar o invalidar la reserva, y/o para confirmar o invalidar una liberación de los recursos bien por la pasarela primaria, bien por la pasarela que ha emitido la solicitud inicial o liberado los recursos.
- En otra variante más, el dispositivo DSLAM mide permanentemente la velocidad de transferencia utilizada en cada clase de servicio en el enlace de conexión hacia la red de recogida BB. Con este fin, el dispositivo DSLAM se basa en particular en el estado de sus memorias intermedias en la interfaz de salida o en una medición efectuada en su interfaz de salida y accesible por su sistema de gestión, tal como por ejemplo el número de paquetes o de octetos transcurridos desde hace 5 minutos o 30 segundos. Difunde entonces a intervalos regulares (por ejemplo  $T_{ref}$ ), al árbol multidifusión @MC en dirección a las pasarelas, esta información en un mensaje SYNCHRO. De este modo, en esta variante, el dispositivo DSLAM desempeña la función de la pasarela primaria. Las pasarelas se valen de la información contenida en el mensaje SYNCHRO para efectuar la admisión de llamada y/o actualizar el ancho de banda restante en cada clase de servicio soportada por el DSLAM.

A continuación se describirá, con referencia a la figura 5, una tercera realización de la invención, en la cual otros puntos de contienda del bucle local distintos a los de la pasarela de acceso y del punto de conexión son controlados por la pasarela de acceso según la invención antes de autorizar el acceso a un servicio para un terminal T.

En esta tercera realización, se supone que al menos una pasarela entre las pasarelas del sistema CAC-S, a saber en el presente documento las pasarelas  $HGW_1$ ,  $HGW_2$  y  $HGW_3$ , están conectadas al dispositivo DSLAM mediante al menos otro equipo.

En el ejemplo descrito en el presente documento, se considera solo otro equipo, que es por ejemplo un segundo dispositivo DSLAM denotado como DSLAM'. El dispositivo DSLAM' se configura con una dirección IP multidifusión denotada como @IP', dedicada a la función de control de admisión según la invención. Proporciona, con la ayuda de esta dirección, un árbol IP multidifusión @MC' al cual se abonan las pasarelas  $HGW_1$ ,  $HGW_2$  y  $HGW_3$ .

De este modo, en este ejemplo, el procedimiento según la invención permite gestionar la línea de cobre (enlace entre la pasarela y el dispositivo DSLAM'), el enlace hacia la red de recogida (enlace entre el dispositivo DSLAM y la red de recogida RC), y el enlace entre los dispositivos DSLAM y DSLAM'.

En una variante, es posible considerar una pluralidad de equipos entre la pasarela y el punto de conexión a la red de recogida RC (y los puntos de contienda asociados), como por ejemplo varios dispositivos de tipo DSLAM conectados en cascada antes del punto de conexión a la red de recogida (jerarquización de varios DSLAM), estando cada equipo configurado con su propia dirección IP multidifusión y proporcionando a las pasarelas conectadas al mismo un árbol multidifusión.

El funcionamiento de las pasarelas  $HGW_4, \dots, HGW_n$  y del dispositivo DSLAM es idéntico al descrito en las dos realizaciones anteriores.

El funcionamiento de las pasarelas  $HGW_1$ ,  $HGW_2$  y  $HGW_3$  es igualmente similar, a pesar del hecho de que estas pasarelas emiten mensajes de información de sus reservas en curso y reciben mensajes relativos a los recursos reservados para las otras pasarelas, por una parte en el árbol multidifusión @MC y por otra parte en el árbol multidifusión @MC'.

Por otra parte, a lo largo de la etapa E70, verifican, para un servicio dado requerido por le terminal:

- que un ancho de banda necesario para proporcionar este servicio está disponible en la salida de la pasarela, en la salida del dispositivo DSLAM' y en la salida del dispositivo DSLAM, para la clase de servicio asociada a este servicio;
- que un ancho de banda necesario para proporcionar este servicio está disponible en la interfaz física en la salida de la pasarela, en la salida del dispositivo DSLAM' y en la salida del dispositivo DSLAM.

De este modo, de manera general, se si consideran CG puntos de congestión (o contienda) entre una pasarela  $HGW_i$  y el punto de conexión a la red de recogida ( $CG \geq 2$ , y en el ejemplo de la figura 5,  $CG=3$ ), y que el conjunto  $G(g)$ , para  $g=1, \dots, CG$ , designa las pasarelas que contribuyen a la congestión del enlace de nivel g, un servicio requerido por un terminal conectado a la pasarela y perteneciente a una clase de servicio c será aceptado por la

pasarela si se verifica, para los CG puntos de congestión en los cuales participa la pasarela, las siguientes dos desigualdades (utilizando las notaciones introducidas anteriormente):

$$\sum_{m \in G(g)} \sum_j \Lambda_{req}^c(m, j) \leq \Lambda_g^{CoS}(c) \quad y \quad \sum_{m \in G(g)} \sum_j \Lambda_{req}(m, j) \leq \Lambda_g^{PHY}$$

5 donde  $\Lambda_g^{CoS}(c)$  y  $\Lambda_g^{PHY}$  designan respectivamente la velocidad de transferencia asignada a la clase de servicio  $c$  en el enlace de nivel  $g$  controlado y la velocidad de transferencia física del enlace de nivel  $g$  controlado,  $\Lambda_{req}^c(m, j)$  designa la velocidad de transferencia asociada a la reserva  $j$  gestionada por la pasarela  $HGW_m$  y que  
 10 corresponde a un servicio de clase  $c$  y  $\Lambda_{req}(m, j)$  designa la velocidad de transferencia asociada a la reserva  $j$  gestionada por la pasarela  $HGW_m$  (correspondiendo esta reserva  $j$  a una clase de servicio cualquiera entre las clases de servicio soportadas).

En las diversas realizaciones descritas anteriormente, se supone que el conjunto de las pasarelas  $HGW_i$  conectadas al dispositivo DSLAM se configuran con la ayuda de la dirección IP asociada a este árbol multidifusión y se abonan a este árbol. Ocurre lo mismo en la tercera realización para el dispositivo DSLAM'. De este modo, la función de control de admisión llevada a cabo por una pasarela  $HGW_i$  según la invención tiene en cuenta las reservas gestionadas por  
 15 el conjunto de las pasarelas  $HGW_i$  conectadas al dispositivo DSLAM (y eventualmente al dispositivo DSLAM' en la tercera realización).

Esta hipótesis no es sin embargo limitativa. En efecto, en una variante de realización correspondiente a un modo de funcionamiento subóptimo con respecto a las realizaciones anteriormente descritas, solo un subconjunto de pasarelas entre las pasarelas conectadas al dispositivo DSLAM (respectivamente DSLAM') se configuran con la  
 20 dirección @IP asociada al árbol IP multidifusión @MC (respectivamente con la dirección @IP' asociada al árbol IP multidifusión @MC') y abonadas a este árbol. De este modo, en esta variante, solo se tendrán en cuenta las reservas gestionadas por el subconjunto de pasarelas abonadas a los árboles multidifusión en el momento de la aplicación del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención.

Asimismo, en las realizaciones descritas en el presente documento, se tiene en cuenta el conjunto de las clases de servicio soportadas por el punto de conexión considerado a la red de telecomunicaciones (por ejemplo, dispositivo DSLAM). En una variante, solo se puede considerar un subconjunto de este conjunto de clases de servicio en el  
 25 momento de la aplicación del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la invención.

La invención permite de este modo gestionar todas las contiendas que pueden presentarse entre las pasarelas y el enlace de conexión a la red de recogida de una red de telecomunicaciones, a saber, en particular, las contiendas en la línea de cobre entre la pasarela y el DSLAM y las contiendas en el enlace de conexión del DSLAM a la red de recogida). Esta solución puede aplicarse de manera ventajosa a diversos servicios tales como:

- la difusión de las cadenas de televisión en multidifusión jerárquica (todas las cadenas del conjunto no son encaminadas a los DSLAM, solo las más vistas, siéndolo las otras cadenas en función de las solicitudes y de los recursos);
- el vídeo bajo demanda, de manera similar;
- la voz sobre IP para optimizar el llenado del conducto "voz" en la salida del DSLAM a la vez que se ofrece una excelente calidad de servicio.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud de acceso a un servicio emitida por un terminal (T), implementándose dicho procedimiento por una pasarela (HGWi) conectada al terminal y a un punto de conexión (DSLAM) a una red de telecomunicaciones (NW),
- 5 estando caracterizado dicho procedimiento de tratamiento porque comprende las siguientes etapas:
- obtener (E30,E60,E130) informaciones relativas a recursos de red reservados por al menos otra pasarela conectada a este mismo punto de conexión, para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión;
  - verificar (E70), con la ayuda de al menos estas informaciones, que al menos la pasarela conectada al terminal y el punto de conexión disponen de recursos de red necesarios para proporcionar el servicio;
- 10 - si tal es el caso:
- reservar (E90) estos recursos de red; y
  - comunicar (E100) esta reserva para al menos otra pasarela conectada al punto de conexión para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión;
- si no es el caso, denegar (E80) el acceso al servicio.
- 15 2.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1, caracterizado porque durante dicha etapa de obtención (E130), dichas informaciones se reciben a partir de al menos un mensaje difundido a los miembros de un grupo de multidifusión asociado al punto de conexión y al cual pertenece dicha pasarela,
- y porque, durante dicha etapa de comunicación (E100), se informa a dicha al menos otra pasarela en un mensaje difundido a dichos miembros de dicho grupo de multidifusión.
- 20 3.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye:
- una etapa de evaluación, con la ayuda de dichas informaciones:
    - de los recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión; y
    - de los recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de dicho conjunto;
- 25 - una etapa de envío de al menos un mensaje que comprende la evaluación de estos recursos de red reservados, a al menos otra pasarela conectada a dicho punto de conexión.
- 4.- Procedimiento de tratamiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha etapa de envío se implementa periódicamente, según un periodo determinado.
- 30 5.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1, caracterizado porque la obtención de dichas informaciones comprende:
- la recepción:
    - de informaciones relativas a los recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión;
    - de informaciones relativas a los recursos de red reservados por varias pasarelas en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de dicho conjunto; y
- 35 - la actualización de una base de datos local con estas informaciones para la consulta durante dicha verificación.
- 6.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además una etapa de envío periódico, por dicha pasarela conectada a dicho terminal, de un mensaje que indica los recursos de red que reserva para al menos un servicio proporcionado por el punto de conexión a al menos otra pasarela conectada a dicho punto de conexión.
- 40 7.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1, caracterizado porque las informaciones relativas a los recursos de red comprenden:
- un ancho de banda disponible en una interfaz física en la salida del punto de conexión para un conjunto de clases de servicio soportadas por el punto de conexión; y
- 45

- un ancho de banda en una interfaz física en la salida del punto de conexión para al menos una clase de servicio de dicho conjunto.

8.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 7, caracterizado porque la obtención de dichas informaciones comprende:

- 5
- la recepción de un mensaje desde el punto de conexión que incluye dicho ancho de banda disponible para un conjunto de clases de servicio y dicho ancho de banda disponible para al menos una clase de servicio; y
  - la actualización de una base de datos local con estos anchos de banda para la consulta durante dicha verificación.

10

9.- Procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además, para al menos un tercer equipo (DSLAM') que conecta la pasarela al punto de conexión, la obtención de informaciones relativas a los recursos reservados por al menos otra pasarela conectada a este equipo para al menos un servicio proporcionado por este equipo, y porque, durante la etapa de verificación (E70), estas informaciones también se utilizan para comprobar que dicho al menos un equipo dispone de recursos de red necesarios para proporcionar el servicio requerido por el terminal, implementándose la etapa de reserva (E90) de los recursos si la pasarela conectada al terminal, el punto de conexión y dicho al menos un equipo disponen de dichos recursos necesarios para proporcionar el servicio.

15

10.- Programa informático que comprende instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de tratamiento de una solicitud según la reivindicación 1 cuando dicho programa se ejecuta por un ordenador.

20

11.- Pasarela (HGW<sub>i</sub>) conectada a un punto de conexión (DSLAM) a una red de telecomunicaciones (NW), comprendiendo dicha pasarela medios de recepción de una solicitud de acceso a un servicio emitida por un terminal conectado a esta pasarela,

estando caracterizada dicha pasarela porque comprende además:

- 25
- medios de obtención de informaciones relativas a los recursos de red reservados por al menos otra pasarela conectada a este mismo punto de conexión para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión;
  - medios de verificación, con la ayuda de al menos estas informaciones, de que al menos la pasarela conectada al terminal y el punto de conexión disponen de recursos de red necesarios para proporcionar el servicio requerido por el terminal;
  - medios de reserva de estos recursos de red y medios de comunicación de esta reserva a al menos otra pasarela conectada a este mismo punto de conexión para al menos un servicio proporcionado por este punto de conexión, activados si tal es el caso; y
  - medios de denegación del acceso al servicio, activados si no es el caso.
- 30

12.- Pasarela según la reivindicación 11, caracterizada porque está configurada para ser miembro de un grupo de multidifusión (@MC) asociado al punto de conexión y porque está adaptada para:

- 35
- obtener dichas informaciones a partir de al menos un mensaje difundido a los miembros de dicho grupo de multidifusión; e
  - informar a dicha al menos otra pasarela en un mensaje difundido a dichos miembros de dicho grupo de multidifusión.

40

13.- Pasarela según la reivindicación 12, caracterizada porque dicho grupo de multidifusión es un árbol IP multidifusión (@MC).

14.- Sistema de control de admisión (CAC-S) a al menos un servicio, caracterizado porque comprende:

- un punto de conexión (DSLAM) a una red de telecomunicaciones (NW); y
  - una pluralidad de pasarelas (HGW<sub>i</sub>) conectadas al punto de conexión, siendo al menos una de dichas pasarelas según la reivindicación 11 para tratar una solicitud de acceso a dicho al menos un servicio emitida por un terminal conectado a esta pasarela.
- 45

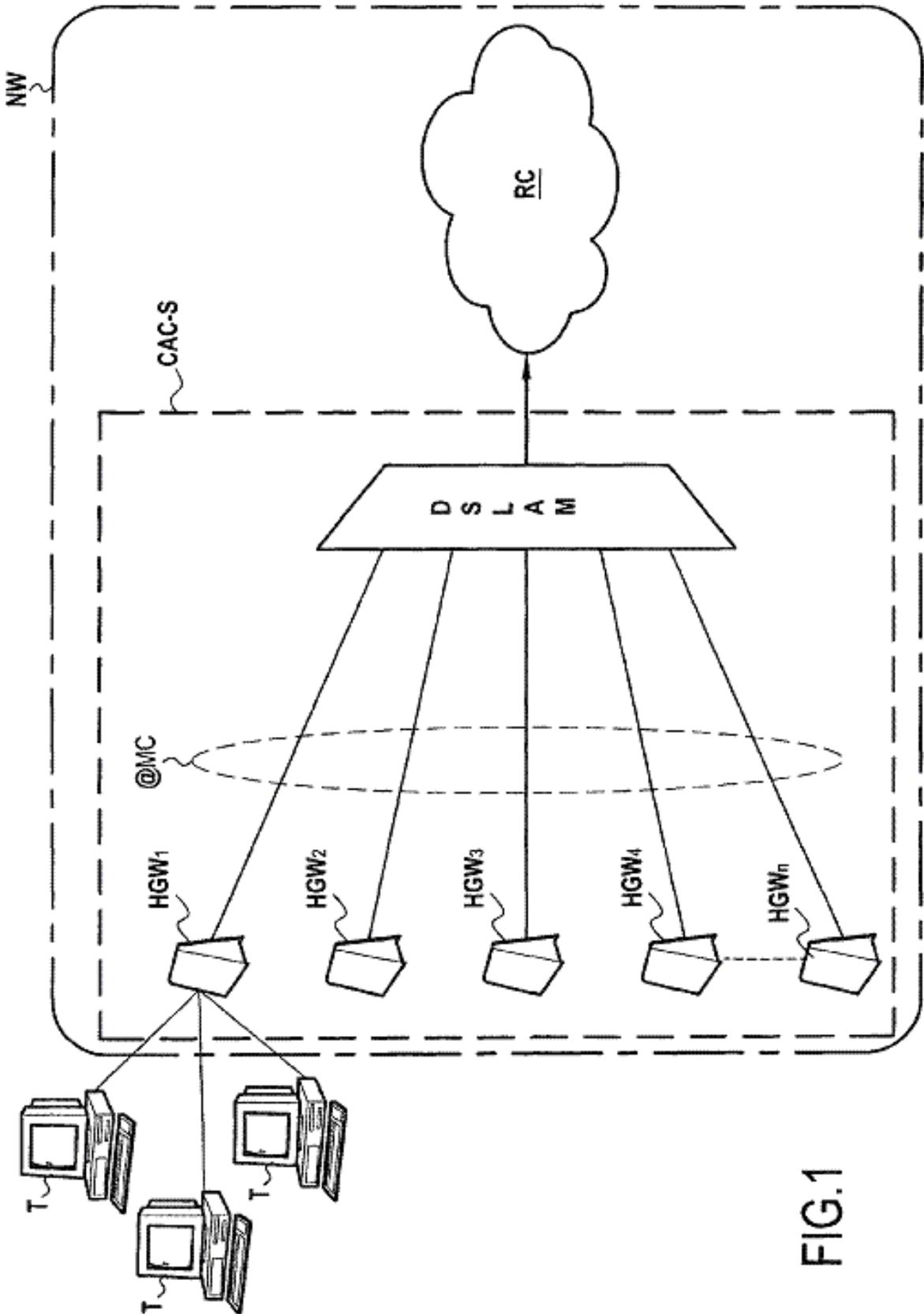


FIG.1

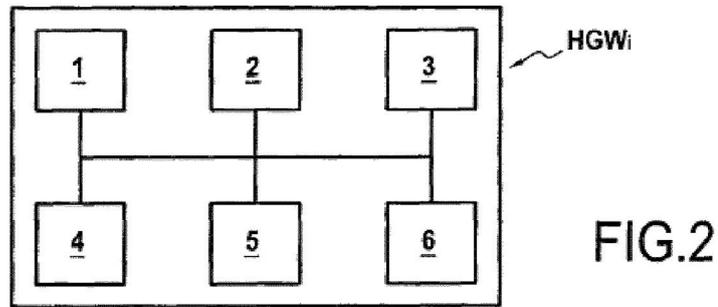


FIG.2

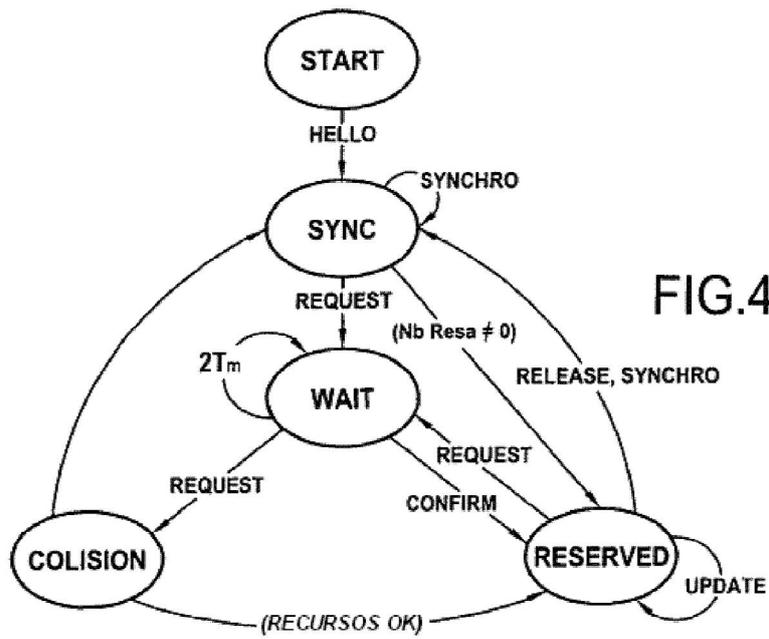


FIG.4

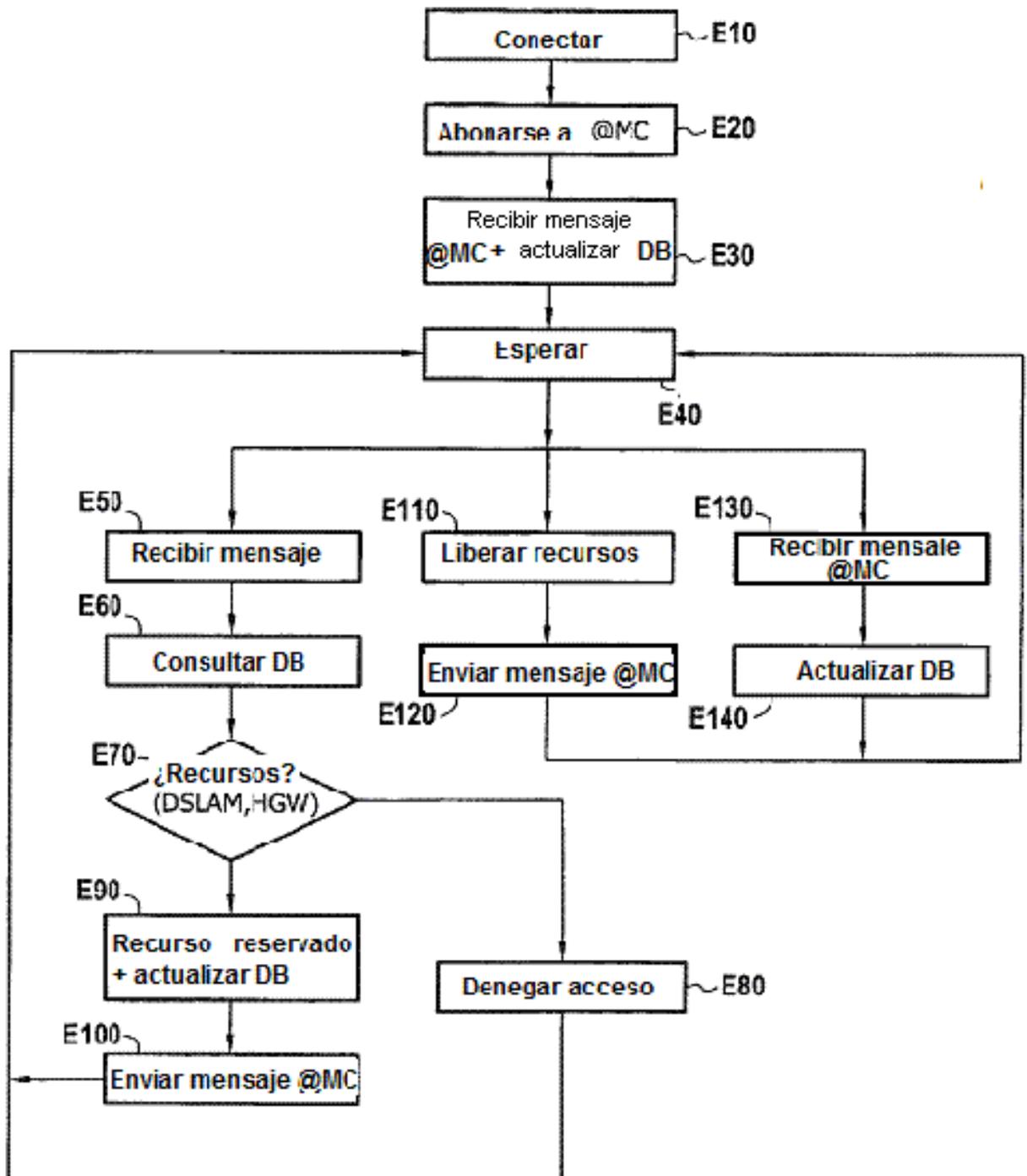


FIG.3

