

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 304**

51 Int. Cl.:

H04L 12/875 (2013.01)

H04L 12/801 (2013.01)

H04L 12/851 (2013.01)

H04L 12/841 (2013.01)

H04L 12/823 (2013.01)

H04L 12/861 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2010 E 10723697 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2428008**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento de flujos en una red de comunicación**

30 Prioridad:

04.05.2009 FR 0952951

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

09.08.2016

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MUSCARIELLO, LUCA y
BONALD, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 579 304 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de tratamiento de flujos en una red de comunicación

5 La invención se sitúa en el campo de las comunicaciones a través de una red de comunicación inalámbrica, particularmente en una red para la que el acceso al canal de radio es compartido en el tiempo entre una pluralidad de nodos. Más precisamente la invención se refiere a una técnica de tratamiento de los flujos en una red de comunicación de ese tipo.

10 Cada vez se despliegan más servicios en unos accesos a una red de comunicación por paquetes, por ejemplo en Internet, tanto si son fijos como móviles. Estos servicios se refieren por ejemplo a las llamadas de voz, a unas transferencias de ficheros de video, a unos juegos, a unos servicios de tipo web. Tienen, por naturaleza, unas exigencias de calidad de servicio diferentes en términos de retardo y de tasa de pérdida de paquetes.

15 El artículo de Y. Seok, J. Park e Y. Choi titulado "Queue Management Algorithm for Multi-rate Wireless Local Area Networks" (Actas del "IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communication", páginas 2003 a 2008, septiembre de 2003) describe un procedimiento de tratamiento de paquetes en una red de comunicación, en la que se reciben unos paquetes de datos mediante un dispositivo de dicha red de comunicación y se memorizan en una cola de espera con el fin de su transmisión por dicho dispositivo en un canal de radio con destino a al menos un nodo, estando compartido en el tiempo el acceso al canal de radio entre una pluralidad de nodos. Según este procedimiento, se determina para cada paquete memorizado en la cola de espera una duración necesaria para la transmisión de este paquete, siendo dicha duración en función de la velocidad de datos en el canal de radio entre el dispositivo y el nodo de destino. Si la cola de espera está completa, se suprime el paquete de la cola de espera que tiene la duración de transmisión mayor y se emite el paquete de la cola de espera que tiene la duración de transmisión más pequeña.

20 La solicitud de patente europea publicada bajo el número EP2031809 propone un procedimiento de tratamiento de los flujos que permite implementar un tratamiento diferenciado de los flujos de datos en un punto de una red de comunicación. Se reciben unos paquetes de datos que pertenecen a diferentes flujos mediante un dispositivo de la red de comunicación y se memorizan en una cola de espera con el fin de su transmisión por este dispositivo. Para transmitir un paquete de datos, se selecciona un flujo al que se ha asignado el menor espacio de memoria en la cola de espera y se transmite el paquete del flujo seleccionado, extraído de la cola de espera, y cuando el espacio de memoria disponible en la cola de espera no permite memorizar un paquete recibido, se selecciona un flujo al que se ha asignado el mayor espacio de memoria en la cola de espera, suprimiéndose entonces de la cola de espera un paquete de datos del flujo seleccionado. Este tratamiento diferenciado no necesita de un marcaje explícito de los paquetes que pertenecen a los flujos. Permite suministrar un servicio diferenciado, dirigiéndose a transmitir de manera prioritaria ciertos tipos de flujos, de manera implícita, es decir sin determinación explícita de las aplicaciones asociadas.

30 Se plantea a continuación el caso de un dispositivo cuya una de sus interfaces es de tipo inalámbrico, es decir por vía radio, para el que el acceso al recurso de radio es compartido en el tiempo entre los diferentes usuarios. Se conectan diferentes equipos o usuarios a través de esta interfaz inalámbrica al dispositivo. Cuando el enlace de uno de los equipos con el dispositivo está sometido a malas condiciones de radio, se elige una velocidad reducida y, en consecuencia, una transmisión de un paquete será más larga. Siendo así que el acceso al recurso de radio es compartido en el tiempo, este retardo retrasa la transmisión de todos los paquetes en espera en el dispositivo. De ese modo cuando un usuario está sometido a malas condiciones de radio, los otros usuarios se encuentran igualmente penalizados.

35 Durante el funcionamiento, el dispositivo recibe unos paquetes que pertenecen a diferentes flujos destinados a diferentes usuarios en una de sus interfaces y transmite estos hacia los usuarios a los que están destinados estos flujos mediante la interfaz inalámbrica. El procedimiento de tratamiento de flujos tal como se ha descrito anteriormente no permite obtener buenos rendimientos en un caso así. A título de ejemplo, para dos usuarios A y B que tenga cada uno un flujo del mismo tipo en curso, por ejemplo una transferencia de ficheros de video en modo "streaming", los flujos respectivos de estos dos usuarios van a estar diferenciados con relación a los otros flujos eventuales no en tiempo real de estos usuarios por el procedimiento de tratamiento de flujos y se tratarán de manera prioritaria. Si el usuario A encuentra malas condiciones de radio con relación a las del usuario B, el flujo del usuario B se penalizará por el flujo del usuario A por las razones detalladas anteriormente. La diferenciación implícita de los flujos tal como se propone en el documento EP2031809 no permite por tanto obtener buenos rendimientos para ordenar unos paquetes con el fin de su transmisión sobre una interfaz de radio de acceso compartido en el tiempo.

40 Uno de los objetivos de la invención es remediar las insuficiencias/los inconvenientes del estado de la técnica y/o de aportar a ella unas mejoras.

45 Según un primer aspecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de tratamiento de flujos, recibándose unos paquetes de datos que pertenecen a diferentes flujos por un dispositivo de una red de comunicación y memorizándose en una cola de espera con el fin de su transmisión por dichos dispositivos en un canal de radio con

destino a al menos un nodo, estando el acceso al canal de radio compartido el tiempo entre una pluralidad de nodos, comprendiendo dicho procedimiento:

- al menos una etapa de determinación de una duración asociada a un flujo, que corresponde a la duración virtual necesaria para una transmisión de los paquetes de dicho flujo memorizados en la cola de espera, y
- para transmitir un paquete de datos, una etapa de selección de un flujo entre una pluralidad de flujos, en la que se selecciona un flujo para el que la duración asociada es la más pequeña y una etapa de transmisión de un paquete del flujo seleccionado, extraído de la cola de espera.

De ese modo, gracias a la invención, se pueden beneficiar de las ventajas del procedimiento de tratamiento de flujos, objeto de la solicitud de patente EP2031809, mientras se tiene en cuenta la particularidad de un canal de radio de acceso compartido en el tiempo. Dichos canales se prevén principalmente en las normas IEEE 802.11, WIMAX, por "Worldwide Interoperability for Microwave Access" o UMTS HSDPA, por "High Speed Downlink Packet Access".

El procedimiento de tratamiento de flujos se pone en práctica en un equipo de la red de comunicación, adecuado para encaminar unos paquetes de datos. Puede tratarse por ejemplo de un punto de acceso a la red de comunicación, que permite a los equipos acceder a la red de comunicación mediante un canal de radio de acceso compartido.

Gracias al criterio mantenido para diferenciar los flujos, el procedimiento permite así tener en cuenta una duración virtual correspondiente a la que sería necesaria para retransmitir el conjunto de los paquetes de un flujo memorizados en la cola de espera en ausencia de cualquier otro flujo. El tener en consideración esta duración asociada a un flujo permite de ese modo diferenciar los flujos y es posible entonces aplicar a los paquetes de estos flujos un tratamiento diferenciado. Si se consideran los flujos de un primer usuario, los flujos de tipo en tiempo real de este primer usuario, por naturaleza más sensible a los retardos y a las pérdidas de paquetes, se benefician de un tratamiento prioritario con relación a los flujos de tipo no en tiempo real de este mismo primer usuario. Se considera ahora un segundo usuario que utiliza una velocidad equivalente a la del primero. Cuando se tratan igualmente unos flujos de este segundo usuario por el dispositivo, se obtiene igualmente una diferenciación implícita de los flujos del primer y segundo usuarios. Se considera a continuación un tercer usuario que presenta una velocidad reducida, principalmente en razón de sus malas condiciones de radio. Como para los dos primeros usuarios, se obtiene igualmente una diferenciación implícita en el seno de los flujos de este tercer usuario. Además, gracias al procedimiento de tratamiento de flujos, es posible ofrecer un tratamiento diferenciado del conjunto de los flujos, independientemente del usuario de destino de este flujo, teniendo en cuenta las condiciones de radio respectivas encontradas por los usuarios.

Además, como en el procedimiento de tratamiento de flujos descrito en la solicitud de patente EP 2031809, se libera de un marcaje explícito de los paquetes, permitiendo diferenciar los flujos de datos relativos a un servicio en función de una calidad de servicio requerida. La invención utiliza la constatación siguiente. Unos flujos relativos al servicio de tipo en tiempo real se regulan naturalmente por el emisor del flujo, principalmente debido a una velocidad limitada por el emisor. En oposición, unos flujos relativos al servicio no en tiempo real, por ejemplo un servicio de transferencia de datos, no se regulan en la emisión.

Se ha de tomar nota de que un tratamiento de ese tipo diferenciado se adapta a la evolución de los servicios y a la estructura de los flujos. De ese modo un flujo puede comprender unas partes de diferentes naturalezas, correspondientes estas partes diferentes respectivamente a diferentes servicios. Puede tratarse por ejemplo, en un mismo flujo, de una conversación telefónica, que necesita un tratamiento en tiempo real, seguido de la transferencia de ficheros destinados al tratamiento diferido por el receptor.

El procedimiento de tratamiento de flujos permite de ese modo tener en cuenta a la vez la naturaleza del flujo y las condiciones de radio durante el tratamiento de los flujos del conjunto de los usuarios que comparten el acceso al recurso de radio.

Según unas características particulares, cuando la cola de espera no permite memorizar un paquete recibido, el procedimiento comprende además:

- una etapa de selección de un flujo, en la que se selecciona un flujo para el que la duración asociada es la mayor, y
- una etapa de supresión de al menos un paquete de datos del flujo seleccionado de la cola de espera.

Cuando la cola de espera se satura y no permite memorizar un paquete recibido, se determina de ese modo un flujo para el que la duración virtual necesaria para la transmisión de los paquetes en espera es la mayor comparativamente con los otros flujos que tienen unos paquetes en espera. El tratamiento diferenciado permite liberar de espacio la memoria en la cola de espera, suprimiendo un paquete de un flujo para el que la transmisión del conjunto de los paquetes memorizados en la cola necesitaría una mayor ocupación de los recursos de radio, con el fin de poder disponer del espacio de memoria necesario para los nuevos paquetes recibidos por el dispositivo. Por

ejemplo, los flujos de transferencias de datos son, de manera general, más tolerantes a los retardos y a las pérdidas de paquetes, principalmente en razón de una protección implementada en las capas de nivel superior a las capas de nivel 2 y 3 del modelo de referencia OSI.

5 Según otras características particulares, el procedimiento comprende además una etapa de obtención de un indicador representativo de las condiciones de radio de un enlace entre el punto de acceso y un nodo, estando la duración asociada a un flujo determinada en función de dicho indicador del enlace entre el punto de acceso y el nodo al que está destinado el flujo.

10 De ese modo, si cuando evolucionan las condiciones de radio, principalmente debido a mejoras o a degradación de la interfaz de radio, se reevalúan las duraciones asociadas a los flujos en función de estas nuevas condiciones de radio. El tratamiento diferenciado de los flujos no es por tanto fijo y se adapta de ese modo a las nuevas condiciones de radio.

15 El indicador representativo de las condiciones de radio puede pertenecer en particular al grupo que comprende al menos una velocidad, un indicador de calidad de radio.

Además, en un modo de realización particular, se efectúan las etapas del procedimiento durante el tratamiento de los paquetes de datos en una capa de nivel 2 o 3 del modelo de referencia OSI.

20 El tratamiento de los flujos se puede efectuar en diferentes capas del modelo de referencia OSI, y más precisamente las capas de nivel 2 y 3. Se trata de la capa MAC, por "Medium Access Control", LLC, por "Link Logical Control" o IP, por "Internet Protocol".

25 Según un segundo aspecto, la invención se refiere igualmente a un dispositivo de tratamiento de flujos en una red de comunicación, recibándose unos paquetes de datos que pertenecen a diferentes flujos y memorizados en una cola de espera con el fin de su transmisión por dicho dispositivo en un canal de radio, estando el acceso al canal de radio compartido en el tiempo entre una pluralidad de nodos, comprendiendo:

- 30 - unos medios de determinación de una duración asociada a un flujo, correspondiente a una duración virtual necesaria para una transmisión de los paquetes de dicho flujo memorizados en la cola de espera,
- unos medios de selección de un flujo entre una pluralidad de flujos con el fin de una transmisión de un paquete de datos de este flujo, dispuestos para seleccionar un flujo para el que la duración asociada sea la menor, y
35 - unos medios de transmisión de un paquete del flujo seleccionado en el canal de radio, extraído de la cola de espera.

Según un tercer aspecto, la invención se refiere además a un punto de acceso de a una red de comunicación, que comprende un dispositivo de tratamiento de flujos tal como se ha descrito anteriormente.

40 Según un cuarto aspecto, la invención se refiere a un programa para un dispositivo de tratamiento de flujos, comprendiendo unas instrucciones de código de programa destinadas a controlar la ejecución de las etapas del procedimiento anteriormente descrito, cuando se ejecuta dicho programa por dicho dispositivo y a un soporte de registro legible por un dispositivo del tratamiento de flujos en el que está registrado un programa para un dispositivo de tratamiento de flujos.

45 La invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción siguiente de un modo de realización particular del procedimiento de la invención, en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 50 - la figura 1 representa un sistema de comunicación;
- la figura 2 representa las etapas del procedimiento según un modo particular de realización de la invención;
- la figura 3 representa un dispositivo de tratamiento de flujos según un modo particular de la invención.

La figura 1 representa un sistema de comunicación 1 que permite a unos usuarios 10, 11, 12 acceder a diferentes servicios tales como la telefonía, la televisión, el video bajo demanda, la Internet. Cada usuario o nodo 10, 11, 12 está conectado al sistema por medio de un punto de acceso 2 del sistema de comunicación 1. Más precisamente, el punto de acceso 2 es un punto de acceso inalámbrico y los usuarios 10, 11, 12 comunican con el punto de acceso 2 por medio de un recurso de radio o canal de acceso compartido en el tiempo. Puede tratarse de un recurso de radio para el que los accesos se realizan de acuerdo con la norma IEEE 802. 11. El punto de acceso 2 se conecta por su parte a una red de acceso 3. Esta última permite a los usuarios acceder a internet 4 o a diferentes servicios por medio de servidores o de pasarelas de servicio 50, 51.

60 Cuando un usuario 10, 11, 12 accede a un servicio particular, se intercambian unos paquetes de datos relativos a este servicio particular entre el punto de acceso 2 y un equipo de la red de Internet 4 o una pasarela de servicio 50, 51.

65

- 5 En lo que sigue, se denomina “flujo” al conjunto de los paquetes de datos de un usuario asociados a una misma instancia de aplicación, por ejemplo una conversación telefónica, la transmisión de un flujo de video, la descarga de un fichero, etc. A título de ejemplo no limitativo, un flujo puede identificarse en una red de tipo IP, por “Internet Protocol”, por el quinteto de dirección de origen, dirección de destino, número del puerto de origen, número del puerto de destino y protocolo (TCP por “Transmission Control Protocol” o UDP por “User Datagram Protocol”). En el caso del protocolo IPv6, el flujo puede identificarse simplemente por el campo “Flow ID” previsto con este fin. Se observará que la identificación del flujo se efectúa simplemente por lectura de los campos de los encabezados del protocolo. Por otro lado, un mismo flujo puede comprender diferentes partes, no teniendo estas diferentes partes las mismas exigencias de calidad de servicio. Puede tratarse por ejemplo sobre un mismo flujo, de una conversación telefónica, que necesita un tratamiento en tiempo real, seguido por la transferencia de archivos destinados a un tratamiento diferido por el receptor. Puede tratarse igualmente de una navegación sobre un sitio web que comprende una parte interactiva de consulta de páginas, por naturaleza sensible al retardo y a la tasa de pérdida de paquetes, seguida por una parte de transferencia de ficheros, por naturaleza más tolerante al retardo y a las pérdidas de paquetes.
- 10
- 15 Se plantea en este caso el caso particular de flujos que pertenecen a varios usuarios que utilizan el recurso de radio mediante un acceso compartido en el tiempo.
- 20 El punto de acceso 2 recibe los paquetes de datos, los memoriza en una cola de espera y los trasmite en función de criterios de encaminamiento.
- 25 Se plantea ahora a título de ejemplo el caso de un encaminamiento de paquetes de datos en una red de tipo IP. Un equipo que contribuye al encaminamiento de los datos se implementa en las diferentes capas del modelo de referencia OSI, más precisamente las capas de nivel 2 y 3. Se trata de la capa MAC, por “Medium Access Control”, LLC, por “Link Logical Control” o IP, por “Internet Protocol”. Estas diferentes capas implementan generalmente unas colas de espera para los intercambios entre ellas. Se plantea ahora este caso al nivel de una capa particular. Los paquetes de datos recibidos por esta capa procedentes de una capa superior se memorizan en una cola de espera y se transmiten hacia la capa inferior con el fin de su tratamiento.
- 30 A título de ejemplo, se plantea un modo particular de realización en el que el procedimiento se implementa en el nivel de la capa LLC y principalmente en la gestión de la cola de espera de los paquetes de datos de la capa superior IP hacia la capa inferior MAC.
- 35 La cola de espera comprende igualmente para cada flujo una duración asociada, representativa de una duración virtual necesaria para la transmisión de los paquetes memorizados en la cola de espera para este flujo. Esta duración virtual depende de la velocidad seleccionada para el usuario con destino en el que se transmite el flujo. Corresponde a la transmisión de los paquetes sin limitación, es decir en ausencia de cualquier otro flujo.
- 40 De manera general, el procedimiento de tratamiento de flujos según la invención permitirá ordenar los flujos emitidos por el punto de acceso 2 con destino en unos usuarios diferentes que comparten el recurso de radio. Los flujos de tiempo en tiempo real de los usuarios que presentan las mejores velocidades se tratan de manera prioritaria con relación a los otros flujos. Los flujos de tipo no en tiempo real de los usuarios que presentan las velocidades peores se tratan de manera no prioritaria.
- 45 Se va a describir ahora el procedimiento de tratamiento de los flujos en este modo particular de realización en relación con la figura 2.
- 50 En una primera etapa E1 de espera, el procedimiento espera a un evento.
- 55 Durante una etapa E5, se recibe un paquete de datos a transmitir procedente de la capa IP. El paquete de datos se recibe procedente de la red de acceso 3 y tiene destino en uno de los usuarios o nodos 10, 11, 12.
- 60 En la etapa E6 de prueba del espacio de memoria disponible, se verifica si el paquete puede memorizarse en la cola de espera, es decir si la memoria disponible de la cola de espera sobrepasa el tamaño del paquete recibido.
- 65 Si el espacio de memoria libre de la cola de espera es suficiente con relación al tamaño del paquete recibido, en una etapa E7, se determina el flujo al que pertenece el paquete de datos a partir del encabezado del paquete de datos por ejemplo mediante el quinteto {dirección de origen, dirección de destino, número de puerto de origen, número de puerto de destino y protocolo}, y se memoriza el paquete en la cola de espera. Se actualiza igualmente la duración asociada al flujo para tener en cuenta la duración de transmisión virtual de este paquete. Puede tratarse por ejemplo de determinar de nuevo la duración virtual asociada al flujo en función de una velocidad memorizada para el usuario del flujo. El procedimiento se prosigue a continuación hacia la etapa E1 de espera de un evento.
- Si como resultado de la etapa E6, se ha determinado que el espacio de memoria libre de la cola de espera no es suficiente con relación al tamaño del paquete recibido, en una primera etapa E8 de selección de un flujo, se selecciona un flujo entre los flujos que tengan unos paquetes memorizados en la cola de espera en función de las

duraciones respectivas asociadas a los flujos. Más precisamente, se selecciona un flujo entre los diferentes grupos para el que la duración asociada es mayor, es decir un flujo para el que la duración virtual necesaria para la transmisión del conjunto de los paquetes memorizados en la cola de espera es la mayor.

5 En una primera etapa de tratamiento E9, se extrae un paquete del flujo seleccionado y se le suprime de la cola de espera. La duración asociada al flujo se actualiza para suprimir de ésta la duración de una transmisión del paquete suprimido.

10 Un flujo para el que la duración asociada es grande comparativamente con los otros flujos que tienen unos paquetes en espera es un flujo no prioritario. El tratamiento diferenciado permite liberar el espacio de memoria, con el fin de poder disponer del espacio de memoria necesario para el nuevo paquete recibido por el dispositivo en la etapa E5. Unos flujos de transferencia de datos son principalmente más tolerantes a los retardos y a las pérdidas de paquetes, principalmente debido a una protección implementada en las capas de nivel superior a las capas de nivel 2 y 3 del modelo de referencia OSI. Como no se regulan generalmente en la emisión, un número grande de paquetes puede encontrarse en espera en la cola. De ese modo, se suprime de la cola de espera al menos un paquete de datos y un flujo no prioritario teniendo en cuenta las condiciones de radio, sin tener que marcar previamente los paquetes en función de una clase de servicio. En un modo de funcionamiento actual de gestión de los archivos de espera, en un caso de ese tipo de saturación, no se trata el paquete recibido. Este paquete no tratado es por tanto susceptible de pertenecer a un flujo prioritario.

20 El procedimiento prosigue a continuación en la etapa E6 de prueba del espacio de memoria disponible. En efecto, en el caso de paquetes de longitud variable, el espacio de memoria convertido en disponible mediante la supresión de un paquete no permite obligatoriamente aceptar el paquete recibido.

25 Durante la etapa E2, se detecta una solicitud procedente de la capa MAC dirigido a obtener un paquete de datos a retransmitir.

30 En una etapa E3 de selección de un flujo, se selecciona un flujo entre los flujos que tengan unos paquetes memorizados en la cola de espera en función de las duraciones respectivas asociadas a los flujos. Más precisamente, se selecciona un flujo para el que la duración asociada sea la menor, es decir un flujo para el que el tiempo que sería necesario para la transmisión de todos los paquetes es el más pequeño.

35 En una segunda etapa E4 de tratamiento, se extrae un paquete que pertenece al flujo seleccionado de la cola de espera y se le transmite a la capa MAC con el fin de su transmisión hacia su destino. La duración asociada al flujo para el que se ha extraído el paquete se actualiza, para suprimir la duración virtual necesaria para la transmisión del paquete seleccionado.

40 Un flujo para el que la duración asociada es la más pequeña comparativamente con los otros flujos que tienen unos paquetes en espera es un flujo prioritario. El tratamiento diferenciado que tiene en cuenta la duración virtual asociada al flujo permite transmitir de manera prioritaria principalmente unos flujos de tipo en tiempo real, por naturaleza más sensibles a los retardos y a las pérdidas de paquetes, con relación a unos flujos no en tiempo real. Se benefician así de un tratamiento prioritario durante el tratamiento de los paquetes de la cola de espera. De ese modo, se transmite prioritariamente al menos un paquete de datos de un flujo prioritario en función de las condiciones de radio, sin tener que marcar previamente los paquetes en función de una clase de servicio. En un modo de funcionamiento actual de gestión de colas de espera, en un caso de ese tipo, se transmite por ejemplo un paquete entre los más antiguos memorizados en la cola de espera. En un caso así, este paquete transmitido puede pertenecer a un flujo no prioritario, mientras que unos paquetes susceptibles de pertenecer a unos flujos prioritarios permanecen en la cola de espera.

50 El procedimiento prosigue a continuación a la etapa E1 de espera de un evento.

55 Durante la etapa E10 de obtención de un indicador representativo de las condiciones de radio, se obtiene procedente de la capa MAC un indicador representativo de las condiciones de radio para el enlace entre el punto de acceso 2 y uno de los usuarios 10, 11, 12. Se trata por ejemplo de la velocidad asociada a este usuario. Esta velocidad es representativa de una velocidad en un instante dado seleccionado para los intercambios que se efectúan entre este usuario 10, 11, 12 y el punto de acceso 2. El usuario de un flujo se determina a partir del encabezado del flujo, por ejemplo por la dirección IP de destino comprendida en el encabezado.

60 En una etapa E11 de determinación de las duraciones asociadas a los flujos, el procedimiento determina, cuando la velocidad ha cambiado, para cada flujo de este usuario y en función de la velocidad obtenida, una duración asociada al flujo, que corresponde a la duración virtual que sería necesaria en el punto de acceso 2 para transmitir el conjunto de los paquetes memorizados en la cola de espera para este flujo. Más precisamente, el punto de acceso 2 determina para cada flujo de este usuario una duración igual a la división del tamaño del espacio de memoria utilizado por los paquetes de este flujo en la cola de espera por la velocidad obtenida para el usuario de este flujo. De ese modo, durante las etapas de selección de flujo con el fin de la transmisión E3 y con el fin de la supresión E9, se tienen en cuenta las condiciones observadas en la interfaz de radio.

La descripción del procedimiento se ha realizado en un modo particular de realización en el nivel de la capa LLC. El procedimiento puede implementarse igualmente al nivel de la capa IP, al nivel de la capa MAC.

5 La descripción del procedimiento se ha realizado tomando como indicador representativo de las condiciones de radio, la velocidad seleccionada en la interfaz de radio con el fin de determinar la duración asociada al flujo. Esta duración puede determinarse por cualquier otro medio, principalmente teniendo en cuenta unos indicadores de calidad de radio. Se trata entonces de utilizar una función que permita obtener a partir del espacio de memoria asignado a los paquetes del flujo y de un indicador de calidad de radio asociado al usuario, una duración asociada al flujo, representativa de una duración virtual de transmisión de los paquetes del flujo memorizados en la cola de espera.
10

Se va a describir ahora un dispositivo de tratamiento de los flujos en un modo particular de realización de la invención con referencia a la figura 3.

15 El dispositivo 100 de tratamiento de flujos en una red de comunicación comprende:

- una zona de memoria 110, dispuesta para memorizar en la forma de una cola de espera unos paquetes de datos de flujos y de duraciones asociadas a los diferentes flujos, para los que se memorizan unos paquetes de datos en la zona de memoria 110;
- 20 - un módulo 102 de recepción de los flujos de paquetes de datos procedentes de la red de acceso 3 y de memorización de estos últimos en la cola de espera, con el fin de su transmisión posterior;
- un módulo 104 de selección de un flujo, dispuesto para seleccionar un flujo entre los flujos que tengan unos paquetes memorizados en la cola de espera en función de un criterio predeterminado dependiente de la duración asociada a dicho flujo seleccionado en la cola de espera;
- 25 - un módulo 106 de control;
- un módulo 108 de emisión y de recepción sobre un canal de radio de acceso compartido en el tiempo.

30 El módulo 104 se dispone para seleccionar un flujo entre los flujos para los que se memorizan unos paquetes de datos en la zona de memoria 110. Más precisamente, el módulo 104 se dispone para seleccionar un flujo para el que la duración asociada es la más pequeña o para seleccionar un flujo para el que la duración asociada es la más grande.

35 El módulo 106 de control se dispone para determinar una duración asociada a un flujo, para controlar el módulo 104 de selección de un flujo y para tratar al menos un paquete de datos del flujo seleccionado, extraído de la cola de espera. Más precisamente, el módulo de control 106 se dispone para suprimir un paquete de datos de la cola de espera en función del flujo seleccionado por el módulo 104 de selección y para transmitir, llegado el caso, el paquete al módulo 108 de emisión sobre el canal de radio.

40 El módulo 106 de control se dispone además para obtener del módulo 108 una velocidad asociada a un usuario, utilizándose esta velocidad para actualizar las duraciones asociadas a los flujos de este usuario.

45 Los módulos 102, 104, 106 y 108 se disponen para implementar el procedimiento descrito anteriormente. Se trata preferentemente de módulos de software que comprenden unas instrucciones de programación para hacer ejecutar las etapas del procedimiento anteriormente descrito, implementadas por el dispositivo de tratamiento de flujos. La invención se refiere por tanto también a:

- un programa para un dispositivo de tratamiento de flujos, que comprende las instrucciones de código de programa destinadas a controlar la ejecución de las etapas del procedimiento anteriormente descrito, cuando dicho programa se ejecuta por dicho dispositivo;
- 50 - un soporte de registro legible por un dispositivo de tratamiento de flujos en el que está registrado el programa para un dispositivo de tratamiento de flujos.

55 Los módulos de software pueden almacenarse en, o transmitirse por, un soporte de datos. Éste puede ser un soporte material de almacenamiento por ejemplo un CD-ROM, un disquete magnético o un disco duro, o bien un soporte de transmisión tal como una señal eléctrica, óptica o de radio, o una red de telecomunicación.

El dispositivo 100 de tratamiento de flujos puede integrarse en un punto de acceso 2 de la red de comunicación.

60 La invención es aplicable igualmente a diferentes tipos de recursos de radio de acceso compartido en el tiempo, tales como WIMAX o UMTS HSDPA.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de tratamiento de conjuntos de paquetes de datos de un usuario asociados a una misma instancia de aplicación, denominados flujos, en una red de comunicación, recibándose unos paquetes de datos que pertenecen a diferentes flujos por un dispositivo de dicha red de comunicación y memorizándose en una cola de espera con el fin de su transmisión por dicho dispositivo en un canal de radio con destino a al menos un nodo, estando el acceso al canal de radio compartido en el tiempo entre una pluralidad de nodos, comprendiendo dicho procedimiento:
- 10 - al menos una etapa (E4, E7, E9, E11) de determinación de una duración asociada a un flujo, que corresponde a una duración virtual necesaria para una transmisión del conjunto de los paquetes de dicho flujo memorizados en la cola de espera en ausencia de cualquier otro flujo, y
- 15 - para transmitir un paquete de datos, una etapa (E3) de selección de un flujo entre una pluralidad de flujos, que tienen unos paquetes memorizados en la cola de espera, que consiste en seleccionar un flujo para el que la duración asociada sea la más pequeña y una etapa (E4) de transmisión de un paquete del flujo seleccionado, extraído de la cola de espera.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, cuando la cola de espera no permite memorizar un paquete recibido,
- una etapa (E8) de selección de un flujo, en la que se selecciona un flujo para el que la duración asociada es la mayor, y
- una etapa (E9) de supresión de al menos un paquete de datos del flujo seleccionado de la cola de espera.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además otra etapa (E10) de obtención de un indicador representativo de las condiciones de radio de un enlace entre un punto de acceso y un nodo, estando la duración asociada a un flujo determinada en función de dicho indicador del enlace entre el punto de acceso y el nodo al que está destinado el flujo.
- 30 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el indicador representativo de las condiciones de radio pertenece al grupo que comprende al menos una velocidad, un indicador de calidad de radio.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las etapas del procedimiento se efectúan durante el tratamiento de los paquetes de datos en una capa de nivel 2 o 3 del modelo de referencia OSI.
- 35 6. Dispositivo (100) de tratamiento de conjuntos de paquetes de datos de un usuario asociados a una misma instancia de aplicación, denominados flujos, en una red de comunicación, recibándose unos paquetes de datos que pertenecen a diferentes flujos y memorizándose en una cola de espera (110) con el fin de su transmisión por dicho dispositivo en un canal de radio, estando el acceso al canal de radio compartido en el tiempo entre una pluralidad de nodos, comprendiendo:
- 40 - unos medios (106) de determinación de una duración asociada a un flujo, correspondiente a una duración virtual necesaria para una transmisión del conjunto de los paquetes de dicho flujo memorizados en la cola de espera en ausencia de cualquier otro flujo,
- 45 - unos medios (E3) de selección de un flujo entre una pluralidad de flujos, que tienen unos paquetes memorizados en la cola de espera, con el fin de una transmisión de un paquete de datos de este flujo, dispuestos para seleccionar un flujo para el que la duración asociada sea la menor, y
- unos medios (108) de transmisión de un paquete del flujo seleccionado en el canal de radio, extraído de la cola de espera.
- 50 7. Punto de acceso (2) de una red de comunicación que comprende un dispositivo de tratamiento de flujos según la reivindicación 6.
- 55 8. Programa para un dispositivo de tratamiento de flujos, que comprende unas instrucciones de código de programación destinadas a controlar la ejecución de las etapas del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, cuando se ejecuta dicho programa por dicho dispositivo.
- 60 9. Soporte de registro legible por un dispositivo del tratamiento de flujos en el que está registrado el programa según la reivindicación 8.

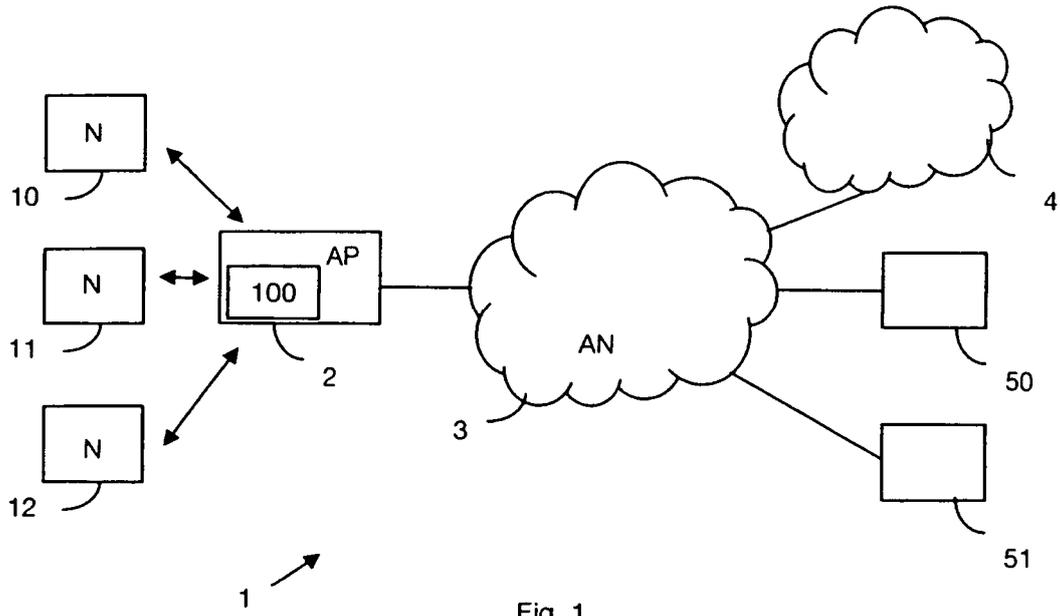


Fig. 1

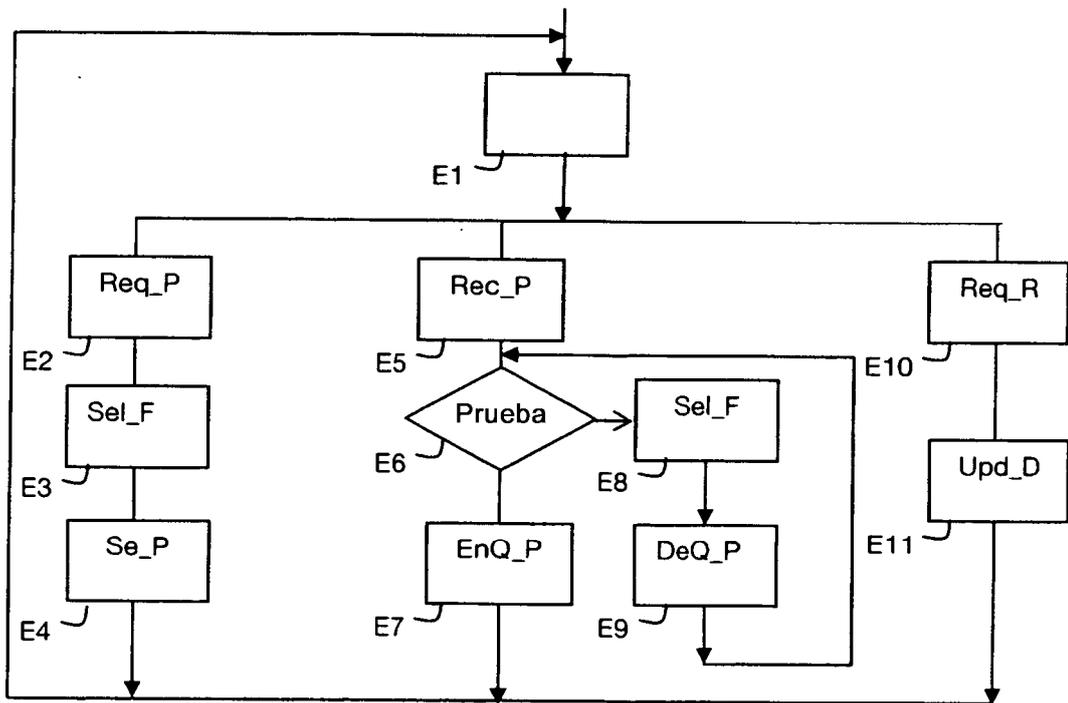


Fig. 2

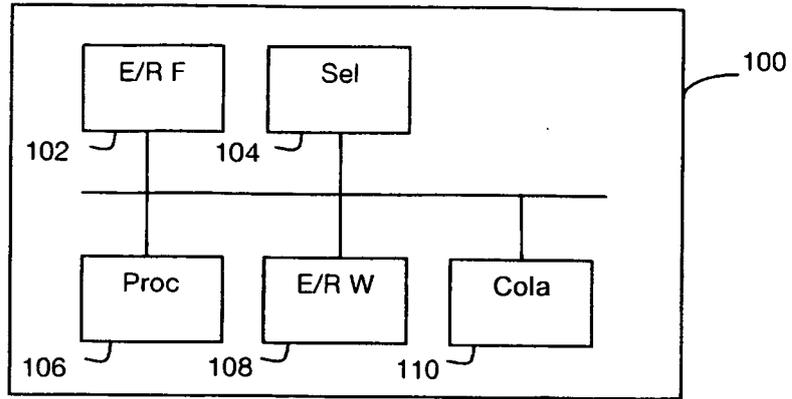


Fig. 3