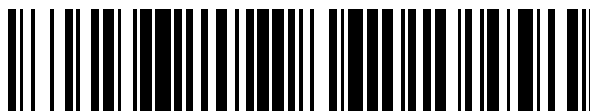


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 669**

51 Int. Cl.:

H04L 12/859 (2013.01)
H04L 12/927 (2013.01)
H04W 28/26 (2009.01)
H04L 29/08 (2006.01)
H04W 28/02 (2009.01)
H04L 12/721 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2015** E 15199392 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** EP 3032786

54 Título: **Sistema y procedimiento de tratamiento en una plataforma de telecomunicación**

30 Prioridad:

10.12.2014 FR 1402810

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

05.01.2018

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
Tour Carpe Diem, Place des Corolles, Esplanade
Nord
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**THEBAULT, DIDIER;
CARRERE, PATRICE y
DUBANT, JEAN-DENIS**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 648 669 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

Sistema y procedimiento de tratamiento en una plataforma de telecomunicación

5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo del encaminamiento de datos.

[0002] Más concretamente la presente invención se refiere a un sistema de tratamiento para una plataforma de telecomunicación que comprende un conjunto de aplicaciones que suministran flujos de paquetes de datos, un conjunto de recursos de telecomunicación distintos adaptado cada uno para transmitir de forma remota paquetes desde la plataforma, un encaminador adaptado para recibir paquetes provenientes del conjunto de aplicación o aplicaciones y para suministrar paquetes recibidos a dichos recursos de telecomunicación para la transmisión remota del paquete desde la plataforma.

10 **[0003]** Los recursos de transmisión de radiofrecuencia presentan bandas de paso variables, por ejemplo debido a una asignación espectral dinámica o a la adaptabilidad de las formas de ondas en las variaciones del canal de propagación debidas por ejemplo a atenuaciones meteorológicas o a la niebla.

[0004] Además, en algunos entornos de telecomunicaciones como la aeronáutica, las aplicaciones están relacionadas con ciertos recursos de telecomunicación específicos (radios VHF, UHF, enlaces de datos tácticos) y frecuentemente se constata una saturación de algunos de los recursos y una infrutilización de otros. Los recursos no son todos forzosamente de tecnología IP (en inglés "Internet Protocol").

20 **[0005]** La tecnología IP de por sí no permite de forma nativa garantizar un nivel de calidad de servicio. Los flujos del mismo tipo y hacia un mismo destinatario, por ejemplo flujos de tipo telefonía, se encaminan en general hacia un mismo recurso sin distinción de sus características operativas, como los flujos de tipo mensajería, de tipo transferencia de archivos, etc. Esta limitación se acentúa aún más durante el uso de un encriptado por ejemplo un encriptado IPsec ("Internet Protocol Security", definido por la IETF en la RFC 2401) por delante del encaminamiento, ya que las direcciones individuales están entonces enmascaradas por la dirección del encriptador/desencriptador distante, que se tiene en cuenta sólo para el encaminamiento. Las técnicas actuales no permiten hacer bascular automáticamente el flujo en una ruta alternativa en tanto que la ruta inicial entre la fuente y el destinatario permanezca disponible en el sentido del encaminamiento IP.

25 **[0006]** Ahora bien, algunos flujos sólo pueden aprovecharse operativamente por encima de una calidad mínima definida por ejemplo en particular por una latencia máxima y/o una velocidad mínima, etc. Por ejemplo, si el flujo de vídeo de pilotaje de un dron que recibe el destinatario después de la transmisión se ralentiza (debido a una latencia importante durante su transmisión) o se pixeliza (debido a pérdidas de datos durante su transmisión), deja de ser posible usar este flujo recibido para hacer aterrizar o despejar el dron en condiciones adecuadas.

30 **[0007]** Los documentos de la técnica anterior necesitan efectuar una reserva de los recursos durante todo el tiempo de la transmisión, para controlar la calidad de extremo a extremo, con lo que estos recursos reservados no están disponibles para las demás transmisiones aun incluso cuando en realidad no se usen.

[0008] Por el documento US-2014/0.135.024-A1 se conoce igualmente una estación de comunicación, tal como una estación de base o un punto de acceso, adecuada para acceder a diferentes redes de tipo "backhaul" y que distribuyen los datos entre las redes disponibles. En particular, la estación de comunicación comprende un módulo de distribución adecuado para pilotar el uso de las redes en función de la demanda en banda de paso.

35 **[0009]** Existen además técnicas de encaminamiento multicriterio, que es apropiado para diferenciar clases de flujo, en número limitado por definición, pero necesitan un volumen importante de datos de señalización.

40 **[0010]** Existe así la necesidad de aprovechar mejor los recursos de telecomunicación disponibles en las plataformas de telecomunicación.

45 **[0011]** Para este fin, según un primer aspecto, la invención propone un sistema de tratamiento para una plataforma de telecomunicación del tipo citado anteriormente caracterizado porque está adaptado para recoger las medidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación;

comprendiendo el sistema de tratamiento una tabla y estando adaptado para determinar, para un flujo de paquetes suministrado por una aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, al menos un primer modo de

funcionamiento y un segundo modo de funcionamiento que definen cada uno en particular características operativas obligatorias de transmisión, estando dichos modos registrados en una tabla en asociación con un identificador de dicho flujo;

estando el sistema de tratamiento adaptado para evaluar en función al menos de los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación, la o las de los recursos adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo, para seleccionar en función de al menos dicha evaluación para dicho flujo suministrado por la aplicación, en una primera operación de selección, un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y un recurso de telecomunicación entre dichos recursos y para ordenar al encaminador que suministre los paquetes de dicho flujo al recurso seleccionado para dicho flujo de dicha aplicación;

estando el sistema de tratamiento adaptado para detectar posteriormente, en el curso de la transmisión remota de paquetes de dicho flujo de la aplicación por dicho recurso seleccionado, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión del recurso seleccionado, cualquier variación de capacidad actual del recurso seleccionado para dicho flujo de la aplicación que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con el modo de funcionamiento de la aplicación seleccionado para dicho flujo y para durante dicha detección, activar una segunda operación de selección de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de uno de dichos recursos para la transmisión remota de los paquetes de dicho flujo que quedan por transmitir de forma remota.

20

[0012] La invención permite así poder bascular a un recurso de transmisión alternativa si la capacidad del recurso usada se reduce hasta hacer inaceptable el aprovechamiento del flujo por los usuarios, y ello sin esperar a la ruptura del enlace, o es admitido en el sistema si un flujo más prioritario.

25 **[0013]** La invención permite asimismo poder encaminar flujos de la misma naturaleza y destinados a la misma subred en recursos de transmisión distintos, en función de sus características operativas.

[0014] En las realizaciones, el sistema de tratamiento para una plataforma de telecomunicación según la invención incluye además una o varias de las características siguientes:

30

- el sistema de tratamiento está adaptado para, después de dicha detección, evaluar de nuevo en función al menos de los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación, la o las de los recursos adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo que quedan por transmitir de forma remota de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo; estando el sistema de tratamiento adaptado para, durante la segunda operación de selección, seleccionar en función de dicha evaluación, para dicho flujo suministrado por la aplicación, un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y un recurso de telecomunicación entre dichos recursos; y para ordenar al encaminador que suministre los paquetes que quedan por transmitir del flujo de la aplicación al recurso seleccionado para dicho flujo durante la segunda operación de selección;

35

- el recurso seleccionado durante la segunda operación de selección para dicho flujo es distinto del seleccionado durante la primera operación de selección para dicho flujo y/o el modo de funcionamiento seleccionado durante la segunda operación de selección para dicho flujo es distinto del seleccionado durante la primera operación de selección para dicho flujo.

40

- el sistema está adaptado para detectar en el curso de la transmisión remota de paquetes de varios flujos de aplicación suministrados por el conjunto de aplicación o aplicaciones, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión, cualquier variación de capacidad actual de un recurso seleccionado por dicho sistema de tratamiento para uno de los flujos que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con un modo de funcionamiento seleccionado para dicho flujo y/o para detectar el fin de transmisión de otro flujo para el cual un modo de funcionamiento y un recurso de telecomunicación se habían seleccionado anteriormente, para como respuesta a dicha detección, activar una operación de selección global que comprende una nueva operación de selección, para cada flujo, de un modo de funcionamiento que se le asocia en la base y de uno de dichos recursos, de manera que dicho recurso obtenido de la nueva selección ha sido evaluado por dicho sistema de tratamiento, en función al menos de las medidas recogidas, como adaptado para transmitir de forma remota los paquetes que quedan por transmitir de dicho flujo de acuerdo con el modo de funcionamiento obtenido de la nueva selección; estando el sistema de tratamiento adaptado para ordenar al encaminador que suministre los paquetes que quedan por transmitir de cada flujo al recurso obtenido de la nueva selección para dicho flujo;

45

50

- el sistema está adaptado para seleccionar un recurso y un modo de funcionamiento para un flujo en función además de una relación de orden de los modos de funcionamiento, y/o de una relación de orden de los flujos y/o de las longitudes actuales de las filas de espera de los paquetes suministrados por el encaminador en la entrada de los

55

recursos respectivos, y/o de datos de identificación del destinatario del flujo, y/o de informaciones que describen la conectividad de una red de telecomunicación interconectada con los recursos de telecomunicación;

- un modo de funcionamiento define al menos un elemento entre una velocidad mínima, un intervalo de velocidades admisibles comprendido entre una velocidad mínima y una velocidad máxima, una latencia máxima, un intervalo de latencias admisibles comprendido entre una latencia mínima y una latencia máxima, una fluctuación máxima, un coste máximo de transmisión, un nivel de ordenación del modo en una escala de ordenación de los modos, un nivel de seguridad, un tiempo de vida de los datos del flujo;
- el sistema está adaptado para comunicarse de forma remota con al menos otro sistema de tratamiento de otra plataforma y para intercambiar con dicho otro sistema mensajes que indican los modos de funcionamiento y los recursos de telecomunicación que han sido seleccionados para los flujos respectivos de paquetes transmitidos de forma remota desde las plataformas respectivas;
- el sistema comprende un bloque de aplicación y un agente de transporte, estando dicho bloque de aplicación adaptado para recibir el flujo de paquetes suministrado por la aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, para determinar, para dicho flujo de paquetes, al menos dichos primer modo de funcionamiento y segundo modo de funcionamiento y para enviar una solicitud al agente de transporte que indica dichos modos de funcionamiento primero y segundo; estando el agente de transporte adaptado para, al recibir dicha solicitud, efectuar dicha primera selección, en función de los modos de funcionamiento primero y segundo indicados en la solicitud, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación, para definir un marcado para los paquetes de dicho flujo, para responder a la solicitud del bloque de aplicación, en el que indica al bloque de aplicación dicho marcado definido para los paquetes de dicho flujo, y para ordenar al encaminador que suministre todos los paquetes que llevan dicho marcado a dicho recurso seleccionado para dicho flujo; estando dicho bloque de aplicación adaptado para, después de la recepción de dicha respuesta marcar cada paquete recibido de dicho flujo con dicho marcado definido por el agente de transporte y para suministrar los paquetes marcados al encaminador;
- el sistema está destinado a una plataforma de telecomunicación que comprende además un encriptador y el bloque de aplicación comprende una parte roja adaptada para tratar exclusivamente los paquetes de flujo no encriptados y una parte negra adaptada para tratar exclusivamente los paquetes de flujo encriptados, estando la parte roja del bloque de aplicación adaptada para recibir el flujo de paquetes suministrado por una aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, para determinar, para dicho flujo de paquetes, al menos dichos primer modo de funcionamiento y segundo modo de funcionamiento y para enviar una primera solicitud al agente de transporte que indica dichos modos de funcionamiento primero y segundo;

estando el agente de transporte adaptado para, al recibir la primera solicitud, efectuar dicha primera selección, en función de los modos de funcionamiento primero y segundo indicados en la primera solicitud, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación, para definir un marcado temporal para los paquetes de dicho flujo, para almacenar dichos modos de funcionamiento primero y segundo indicados en la primera solicitud en correspondencia con dicho marcado temporal y para responder a la primera solicitud de la parte roja del bloque de aplicación, en el que indica en una primera respuesta a la parte roja, dicho marcado temporal definido para los paquetes de dicho flujo, estando la parte roja del bloque de aplicación adaptada para, después de la recepción de dicha respuesta, marcar cada paquete recibido de dicho flujo con dicho marcado temporal definido por el agente de transporte y para suministrar los paquetes marcados al encriptador;

dicho encriptador está adaptado para encriptar los paquetes suministrados por la parte roja del bloque de aplicación, para determinar la dirección de un desencriptador destinatario en función de la dirección del destinatario del flujo y para suministrar a la parte negra del bloque de aplicación los paquetes encriptados que indican de forma no encriptada la dirección del desencriptador destinatario y el marcado temporal; la parte negra del bloque de aplicación está adaptada para recibir los paquetes encriptados suministrados por el encriptador, y para enviar una segunda solicitud al agente de transporte que indica la dirección del desencriptador destinatario y dicho marcado temporal;

estando el agente de transporte adaptado para, al recibir la segunda solicitud, extraer los modos de funcionamiento primero y segundo almacenados en correspondencia con el marcado temporal que se indica en la segunda solicitud, efectuar dicha primera selección, en función de dichos modos de funcionamiento primero y segundo extraídos y de la dirección del desencriptador destinatario, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación, para definir un marcado definitivo para los paquetes de dicho flujo, para responder a la parte roja y a la parte negra del bloque de aplicación, indicando a cada una dicho marcado definitivo para los paquetes de dicho flujo, y para ordenar al encaminador que suministre todos los paquetes que llevan dicho marcado definitivo a dicho recurso seleccionado para dicho flujo;

estando la parte roja del bloque de aplicación adaptada para, después de la recepción del marcado definitivo, marcar cada paquete recibido de dicho flujo con dicho marcado definitivo y para suministrar los paquetes así marcados al encriptador;

5 estando la parte negra del bloque de aplicación adaptada para, después de la recepción del marcado definitivo, sustituir por dicho marcado definitivo el marcado temporal de cada paquete recibido de dicho flujo que lleva dicho marcado temporal y para suministrar al encaminador los paquetes marcados de este modo así como los paquetes que llevan el marcado definitivo y suministrados por el encriptador.

10 **[0015]** Según un segundo aspecto, la presente invención propone un procedimiento de tratamiento para una plataforma de telecomunicación que comprende un conjunto de aplicaciones que suministran flujos de paquetes de datos, un conjunto de recursos de telecomunicación distintos adaptado cada uno para transmitir de forma remota paquetes desde la plataforma, un encaminador adaptado para recibir paquetes provenientes del conjunto de aplicación o aplicaciones y para suministrar paquetes recibidos a dichos recursos de telecomunicación para la
15 transmisión remota del paquete desde la plataforma; estando dicho procedimiento caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

- recogida de medidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación;
- determinación, para un flujo de paquetes suministrado por una aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones,
20 de al menos un primer modo de funcionamiento y de un segundo modo de funcionamiento que definen cada uno en particular características operativas obligatorias de transmisión, estando dichos modos registrados en una tabla en asociación con un identificador de dicho flujo;
- evaluación en función al menos de los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación, de la o las de los recursos adaptados
25 para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo;
- selección en función de al menos dicha evaluación para dicho flujo suministrado por la aplicación, en una primera operación de selección, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación entre dichos recursos y control del encaminador para que suministre los paquetes
30 de dicho flujo al recurso seleccionado para dicho flujo de dicha aplicación;
- posteriormente, detección, en el curso de la transmisión remota de paquetes de dicho flujo de la aplicación por dicho recurso seleccionado, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión del recurso seleccionado, de cualquier variación de capacidad actual del recurso seleccionado para dicho flujo de la aplicación que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con el modo de funcionamiento de
35 la aplicación seleccionado para dicho flujo y durante dicha detección, activación de una segunda operación de selección de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de uno de dichos recursos para la transmisión remota de los paquetes de dicho flujo que quedan por transmitir de forma remota.

[0016] Estas características y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la descripción que se ofrece a continuación, proporcionada únicamente a modo de ejemplo, y hecha en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa una plataforma de transmisión en una primera realización de la invención;
- la figura 2 representa una plataforma de transmisión en una segunda realización de la invención en la que se
45 inserta un encriptador en la plataforma de transmisión;
- la figura 3 es un organigrama de las etapas de un procedimiento en una realización de la invención;
- la figura 4 es un organigrama de las etapas implementadas en la primera realización de la invención en el curso de una etapa 102 representada en la figura 3;
- la figura 5 es un organigrama de las etapas implementadas en la segunda realización de la invención en el curso
50 de una etapa 102 representada en la figura 3.

[0017] En la figura 1, se representa una plataforma de telecomunicación 1 en una primera realización de la invención.

55 **[0018]** Esta plataforma de telecomunicación 1 está a bordo por ejemplo de un avión, un helicóptero, un dron, un centro terrestre, etc.

[0019] La plataforma de telecomunicación 1 incluye un conjunto de aplicación o aplicaciones 10 de software, un sistema de tratamiento 20, un encaminador 30 y un conjunto de medios de telecomunicación 40, cuyo

funcionamiento se describe a continuación en referencia a la figura 1. En la segunda realización referida a la figura 2, la plataforma de telecomunicación 1 incluye además un encriptador 50.

El conjunto de aplicaciones 10

5

[0020] El conjunto de aplicaciones 10 incluye una o varias aplicaciones de software adaptada cada una para suministrar flujos de paquetes de datos.

[0021] Cada flujo es de un tipo dado entre telefonía, datos, imagen, vídeo, mensajería, etc.

10

[0022] En cada flujo, la fuente y el destinatario del flujo se identifican por informaciones de direccionamiento que comprenden por ejemplo una dirección de red y/o una URL y/o una URI, un número de teléfono, etc. En el caso actual, la fuente es la aplicación de la plataforma de telecomunicación 1 que genera el flujo.

15

[0023] Los paquetes de un mismo flujo proceden de la misma aplicación, son del mismo tipo, indican una misma fuente y un mismo destinatario y están ordenados entre sí. En una realización, incluyen además el identificador del flujo.

20

[0024] En una realización, la plataforma 1, a bordo de un dron, incluye por ejemplo una aplicación de pilotaje a distancia basada en una primera cámara de a bordo, una aplicación de televigilancia basada en una segunda cámara de a bordo y una aplicación de supervisión de los equipos de a bordo.

25

[0025] La aplicación de pilotaje a distancia está adaptada para capturar el vídeo del entorno del dron con ayuda de la primera cámara a bordo del dron y para transmitir en tiempo real el vídeo capturado a un centro de supervisión a distancia (que se encuentra por ejemplo en tierra). En el centro de supervisión a distancia, un operador pilota el dron a distancia con ayuda por ejemplo de un mando de ordenador en función del vídeo transmitido; las instrucciones de pilotaje correspondientes son transmitidas desde el centro de supervisión a distancia. En este contexto, el vídeo capturado corresponde en particular a las fases de despegue/aterrizaje, y a las fases de vuelo intermedio, es decir, fuera del despegue/aterrizaje.

30

[0026] La aplicación de pilotaje a distancia está adaptada para determinar si el vídeo actual capturado corresponde a una fase de despegue/aterrizaje, o a una fase de vuelo intermedio.

35

[0027] La aplicación de televigilancia está adaptada para capturar regularmente vídeos del paisaje que rodea al dron con ayuda de la segunda cámara a bordo del dron y para transmitir cada uno de los vídeos capturados al centro de supervisión a distancia que analiza el paisaje filmado por la segunda cámara y enriquece una base de datos del entorno sobrevolado por el dron en función de este análisis.

40

[0028] Cada vídeo enviado por la aplicación de pilotaje a distancia o la aplicación de televigilancia corresponde a un flujo distinto.

45

[0029] La aplicación de supervisión de los equipos de a bordo está adaptada por ejemplo para transmitir regularmente al centro de supervisión a distancia informes que indican el estado de cada uno de los módulos a bordo del dron, por ejemplo un estado funcional o un estado de avería, y que indica las disfunciones encontradas por cada uno de los módulos.

[0030] Cada informe enviado corresponde a un flujo distinto.

50

[0031] El conjunto de aplicación o aplicaciones 10 está adaptado para transmitir al sistema de tratamiento 20 los flujos suministrados por las aplicaciones. El conjunto de aplicación o aplicaciones 10 está adaptado por ejemplo para transmitir además la indicación del tipo de fase (despegue/aterrizaje o vuelo intermedio) determinado por la aplicación de pilotaje a distancia para el vídeo cuando dicho vídeo es suministrado por la aplicación de pilotaje a distancia.

55

[0032] En otras realizaciones otras aplicaciones forman parte del conjunto de aplicaciones 10, por ejemplo de aplicaciones de telefonía con destinatarios diversos.

El conjunto de telecomunicación 40

[0033] El conjunto de telecomunicación 40 comprende varios medios de telecomunicación al inicio de la plataforma 1, que constituyen así soluciones alternativas para la telecomunicación de paquetes de datos desde la plataforma 1.

5 **[0034]** En el caso considerado, el conjunto de telecomunicación 40 incluye tres medios de telecomunicación distintos 40₁, 40₂, 40₃.

[0035] Por ejemplo el medio de telecomunicación 40₁ es un enlace de radiofrecuencia UHF y el medio de telecomunicación 40₂ es otro enlace de radiofrecuencia UHF.

10

[0036] El medio de telecomunicación 40₃ es un enlace de satélite, por ejemplo de tipo Inmarsat 4.

[0037] Cada uno de estos enlaces está al inicio de la plataforma 1.

15 **[0038]** Se observará que, en las realizaciones, los medios de telecomunicación del conjunto 40 pueden estar cableados o no cableados. Cabe citar en particular a modo de ejemplo los recursos de telecomunicación siguientes, civiles o militares: enlaces de radio UHF, VHF, enlaces de satélite, enlaces de alta velocidad STANAG 7085, enlaces intraunidad por ejemplo en banda Ku, enlace Wifi (en tierra en particular), enlaces 3G o LTE, enlaces cableados.

20 **[0039]** Los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃ están unidos por ejemplo a una o varias redes de telecomunicación, denominadas en lo sucesivo redes posteriores, con las que la plataforma 1 puede comunicarse por medio del conjunto 40 de los medios de telecomunicación.

El sistema de tratamiento 20

25

[0040] El sistema de tratamiento 20 incluye un bloque de aplicación 210, un bloque de control de transporte 220 denominado en lo sucesivo agente de transporte 220 y un bloque de vigilancia 230.

30 **[0041]** El bloque de aplicación 210, que comprende por ejemplo un servidor, incluye una base de datos 211, que almacena los identificadores de flujo en correspondencia con las reglas de marcado; las reglas de marcado almacenadas en correspondencia con un identificador de flujo le han sido suministradas por el agente de transporte 220 para estos identificadores de flujo o son reglas de marcado provisionales que se aplicarán en espera de las que provienen del agente de transporte 220 en una realización.

35 **[0042]** En las realizaciones en las que se emplea un encriptador 50 entre el conjunto de aplicaciones 10 y el encaminador 30 como la segunda realización representada en la figura 2, el bloque de aplicación 210 se escinde en una parte 210-R denominada roja, adaptada para tratar los flujos únicamente antes de su encriptado, y una parte 210-N denominada negra, adaptada para tratar los flujos únicamente después de su encriptado.

40 **[0043]** El bloque de aplicación 210, o más específicamente en la segunda realización su parte roja 210-R, está adaptado para recibir los flujos suministrados por el conjunto de aplicaciones 10, para identificar los flujos recibidos y para distinguir los paquetes de un mismo flujo.

45 **[0044]** El bloque de aplicación 210, o más específicamente en la segunda realización su parte roja 210-R, está adaptado para determinar para cada paquete de datos de un flujo que recibe, si las reglas de marcado están indicadas en su base de datos 211 en correspondencia con el identificador del flujo.

50 **[0045]** En el caso en que las reglas de marcado están indicadas en su base de datos 211, el bloque de aplicación 210, o más específicamente en la segunda realización su parte roja 210-R, está adaptado para marcar el paquete de acuerdo con las reglas de marcado almacenadas en la base de datos 211 para el identificador de flujo, y para suministrar el paquete así marcado al encaminador 30, o en la segunda realización al encriptador 50, de acuerdo por ejemplo con una regla de políticas asociada a la regla de marcado usada. Como se conoce, la política corresponde a un control de plantilla de tráfico en la entrada de red y comprende principalmente un control de la velocidad que entra para cada uno de los flujos. Esta función de política tiene como función asegurar que el tráfico
55 enviado en el medio de transmisión es coherente con el modo de funcionamiento retenido por el agente de transporte. Opera sobre el plano del usuario y está programada por el bloque de aplicación en función de los parámetros del modo de funcionamiento.

[0046] La política puede consistir por ejemplo en suprimir o en retrasar los paquetes sobrantes medidos con

respecto a una velocidad máxima, en suprimir o en retrasar los paquetes sobrantes medidos con respecto a una velocidad media, etc.

5 **[0047]** En el caso en que no se indica ninguna regla de marcado la base de datos 211 para el identificador de flujo, el bloque de aplicación 210, o más específicamente en la segunda realización su parte roja 210-R, está adaptado para deducirla si se trata de un paquete de un nuevo flujo para transmitir (y que no se trata de un paquete desconocido que no debe así ser transmitido, por ejemplo que corresponde a un riesgo de denegación de servicio o un ataque informático, por ejemplo) y entonces está adaptado para determinar, para este nuevo flujo, uno varios modos de funcionamiento operativos (denominados todavía plantilla(s) de funcionamiento correcto) asociados al
10 flujo y para suministrar este o estos modos de funcionamiento, así como un identificador del flujo, al agente de transporte 220 en una solicitud. El bloque de aplicación 210 inserta además en la solicitud al menos algunas de las informaciones de direccionamiento indicadas en el flujo, en particular las relativas al destinatario, excepto en las realizaciones en las que se emplea un encriptador 50 entre el conjunto de aplicaciones 10 y el encaminador 30, ya que por una parte estas informaciones de direccionamiento no pueden ser aprovechadas por el agente de transporte
15 220 y por otra parte el suministro de estas informaciones podría constituir un fallo de seguridad.

[0048] En una realización, el bloque de aplicación 210, o más específicamente su parte roja 210-R en la segunda realización, está adaptado para, en tanto que no ha recibido respuesta a su solicitud relativa a este nuevo flujo:

- 20
- marcar los paquetes recibidos de este flujo, con un marcado provisional predeterminado que dará lugar a un rechazo del paquete por el encaminador 30, o
 - marcar los paquetes con un marcado provisional predeterminado en función de una política de calidad de servicio temporal, por ejemplo de tipo "best effort" y que almacena el identificador de flujo en la base en correspondencia con
25 la indicación del marcado provisional, o
 - almacenar los paquetes recibidos de este flujo y liberarlos después de un marcado con la regla de marcado definida por el agente de transporte 220 una vez que se recibe;
 - después suministrar los paquetes marcados al encaminador 30, o al encriptador 50.

30 **[0049]** El bloque de aplicación 210, o más específicamente en la segunda realización su parte roja 210-R, está adaptado para, cuando recibe una respuesta a su solicitud que indica las reglas de marcado seleccionadas por el agente de transporte 220 para un nuevo flujo identificado por su identificador del flujo, completar su base de datos 211 con estas informaciones.

35 **[0050]** El bloque de aplicación 210, o en la segunda realización su parte roja 210-R, está adaptado además para, cuando recibe instrucciones del agente de transporte 220 que indican un cambio de reglas de marcado para un flujo ya identificado en la base 211 por su identificador del flujo, actualizar su base de datos 211 con estas nuevas reglas en lugar de las antiguas reglas de marcado.

40 **[0051]** En la segunda realización en el que se emplea un encriptador 50 entre el conjunto de aplicaciones 10 y el encaminador 30, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 está adaptada para recibir los flujos suministrados por el encriptador 50, para identificar los flujos recibidos y para distinguir los paquetes de un mismo flujo.

45 **[0052]** En esta segunda realización, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 está adaptada para determinar para cada paquete de datos de un flujo que recibe, si el marcado presentado por este paquete corresponde a un flujo activo o no. Para ello, la parte negra 210-N determina por ejemplo si la regla de marcado está presente en una lista de flujos activos mantenida por la parte negra 210-N: en el caso positivo, se trata de un flujo activo; en el caso negativo, no se trata de un flujo activo.

50 **[0053]** Si la regla de marcado usada corresponde a un flujo activo, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 está adaptada para suministrar el paquete al encaminador 30. Si la regla de marcado usada no corresponde a un flujo activo, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 está adaptada para deducir que se trata de un paquete de un nuevo flujo, y para enviar una solicitud al agente de transporte 220 que indica dicha regla
55 de marcado, así como informaciones de direccionamiento relativas al menos al encriptador destinatario del flujo.

[0054] En esta segunda realización, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 está adaptada para, cuando recibe una respuesta a su solicitud del agente de transporte 220, considerar el nuevo flujo como un flujo activo, y registrar las reglas de marcado conservadas para este flujo activo en su lista de flujos activos.

- 5 **[0055]** El o los modos de funcionamiento operativos de un flujo son determinados por el bloque de aplicación 210, en la segunda realización más específicamente por su parte roja 210-R, por ejemplo por configuración inicial del bloque de aplicación 210, en la segunda realización de su parte roja 210-R, y/o en función de la aplicación que le ha suministrado y/o en función de la plataforma 1 y/o en función del identificador de fuente y/o del identificador de destinatario del flujo o los flujos indicados en el flujo y/o en función de la semántica de los datos del flujo y/o en función de reglas registradas dinámicamente después del despliegue de una nueva capacidad de tratamiento del flujo (por ejemplo codificación de vídeo, digitalización de telefonía, formateo de mensajes, compresión de datos, etc.).
- 10 **[0056]** Las reglas necesarias para la determinación de los modos de funcionamiento operativos de los flujos son almacenadas por ejemplo en la base 211, por ejemplo en correspondencia con los identificadores de las aplicaciones, de los identificadores de fuente y/o de los identificadores de destinatarios, etc.
- 15 **[0057]** El o los modos de funcionamiento operativos asociados a un flujo caracterizan este flujo en el plano operativo.
- [0058]** En una realización, un modo de funcionamiento operativo indica por ejemplo restricciones tales que:
- 20 - un valor de velocidad mínima o un intervalo de velocidades admisibles comprendido entre una velocidad mínima y una velocidad máxima y/o
 - un valor de latencia máxima o un intervalo de latencias admisibles comprendido entre una latencia mínima y una latencia máxima y/o
 - un valor de fluctuación máxima y/o
- 25 - un nivel de protección que se respetará durante la transmisión (por ejemplo uso exclusivo de medios de telecomunicación que implementan una capacidad de evasión de frecuencia o uso exclusivo de medios de telecomunicaciones homologados en un nivel de confidencialidad Restringido o uso exclusivo de medios de telecomunicación bajo control nacional) y/o
 - un nivel de fiabilidad que se respetará (por ejemplo con o sin acuse de recibo, con o sin garantía de entrega) y/o
- 30 - el tiempo de vida de la información vehiculada por el flujo y/o
 - un coste financiero máximo de transmisión del flujo entre la fuente y el destinatario del flujo en una escala de coste de transmisiones.
- 35 **[0059]** En una realización, los modos de funcionamiento asociados a un mismo flujo indican un nivel de preferencia que los ordena en una escala de ordenación de flujo y que indica así un orden decreciente preferentemente a partir de un modo de funcionamiento preferido para el flujo.
- 40 **[0060]** En una realización, un modo de funcionamiento asociado a un flujo indica un nivel de prioridad del flujo en una escala de ordenación de los flujos. La prioridad del flujo está afectada por ejemplo en función de la aplicación que suministra el flujo, la fuente, el destinatario, la fase de misión (por ejemplo despegue, tránsito hacia la zona de operaciones, en la zona de operaciones, en fase de combate, en retorno de misión), etc.
- 45 **[0061]** Las restricciones indicadas en un modo de funcionamiento definen así un nivel de capacidad de aprovechamiento operativa del flujo.
- 50 **[0062]** Por ejemplo, en el caso considerado, los modos de funcionamiento distintos se asocian a un flujo suministrado por la aplicación de pilotaje a distancia que corresponde a una fase de despegue/aterrizaje, y un flujo suministrado por la aplicación de pilotaje a distancia que corresponde a una fase de vuelo intermedio. Por ejemplo, un modo de funcionamiento nominal (respectivamente degradado) para un flujo que corresponde a una fase de despegue/aterrizaje indicará un nivel de velocidad mínima más alto que el nivel de velocidad mínima indicado para el modo de funcionamiento nominal (respectivamente degradado) para un flujo que corresponde a una fase de vuelo intermedio, e indicará un nivel de latencia máxima más bajo que el nivel de latencia máxima indicado para el modo de funcionamiento nominal (respectivamente degradado) para un flujo que corresponde a una fase de vuelo intermedio.
- 55 **[0063]** En una realización, el modo de funcionamiento nominal asociado a un flujo relativo a una fase de despegue/aterrizaje indica una velocidad mínima más elevada que el nivel de velocidad mínima indicado para el modo de funcionamiento degradado del flujo relativo a una fase de despegue/aterrizaje y/o el modo de funcionamiento nominal asociado a un flujo relativo a una fase de despegue/aterrizaje indica una latencia máxima

más baja que la latencia máxima indicada para el modo de funcionamiento degradado del flujo relativo a una fase de despegue/aterrizaje, correspondiendo cada uno de estos modos de funcionamiento nominal y degradado del flujo relativo a una fase de despegue/aterrizaje a una restitución del vídeo sin pixelización, ni ralentización. En cambio, en una realización, el modo de funcionamiento nominal asociado a un flujo relativo a una fase de vuelo intermedio 5 corresponde a una restitución del vídeo sin pixelización, ni ralentización mientras que el modo de funcionamiento degradado asociado a un flujo relativo a una fase de vuelo intermedio tolera una restitución del vídeo con una tasa limitada de pixelización y de ralentización.

10 **[0064]** El bloque de vigilancia 230 está adaptado para recoger y actualizar informaciones cuantitativas y cualitativas, estáticas y dinámicas relativas a las capacidades de transmisión de cada uno de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃ del conjunto 40.

15 **[0065]** Para hacerlo, el bloque de vigilancia 230 incluye por ejemplo un proxy dedicado a la supervisión de cada medio de telecomunicación y en diálogo con este medio de telecomunicación y/o con un equipo supervisor de este medio de telecomunicación y/o con sensores encargados de medir regularmente los valores actuales de ciertos parámetros relativos a este medio de telecomunicación.

20 **[0066]** El bloque de vigilancia 230 está así adaptado para recoger para cada medio de telecomunicación informaciones entre:

- las medidas de la velocidad actual de transmisión, de la fluctuación actual y/o de la latencia actual presentes en el medio de telecomunicación; estas medidas son actualizadas por ejemplo cada periodo de duración T, siendo T un parámetro configurable que toma sus valores en un intervalo comprendido entre varias centenas de milisegundos y varios minutos; y/o
- 25 - las medidas de la tasa de error que permiten caracterizar la calidad del medio de telecomunicación; y/o
- el nivel de protección propuesto por el medio de telecomunicación; y/o
- un nivel de fiabilidad garantizado; y/o
- un coste financiero de transmisión en el medio de telecomunicación en una escala de coste de las transmisiones.

30 **[0067]** El bloque de vigilancia 230 está adaptado para suministrar sobre la marcha al agente de transporte 220 las informaciones recogidas últimamente para cada medio de telecomunicación identificado por un identificador de medio de telecomunicación del conjunto 40.

35 **[0068]** El agente de transporte 220 incluye una base de datos 221.

[0069] La base de datos 221 está adaptada para almacenar identificadores de flujo y para almacenar en correspondencia con cada identificador de flujo, uno o varios modos operativos asociados, para indicar además si uno de estos modos operativos está seleccionado actualmente y para identificar además un medio de telecomunicación seleccionado para dicho flujo. Los flujos para los cuales se seleccionan un modo de funcionamiento y un medio de telecomunicación se denominan flujos activos.

45 **[0070]** El agente de transporte 220 está adaptado para recibir sobre la marcha las informaciones actualizadas relativas a las capacidades actuales de transmisión y para almacenarlas en la base de datos 221 en correspondencia con un identificador de cada medio de telecomunicación del conjunto 40.

[0071] El agente de transporte 220 está adaptado en particular para deducir a partir de estas informaciones actualizadas cuáles son los medios de telecomunicación actualmente disponibles para transportar flujos suplementarios y cuáles son las características de transmisión que garantizan estos medios de telecomunicación.

50 **[0072]** El agente de transporte 220 está adaptado para recoger en el encaminador 30:

- informaciones de conectividad actualizadas relativas a las rutas de telecomunicación de la red posterior interconectada con el conjunto 40 de los medios de telecomunicación (que permiten al agente de transporte determinar las rutas que dan acceso a un destinatario) y/o
- 55 - el estado actual de las filas de espera de los paquetes encaminados por el encaminador 30 hacia cada uno de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃ y todavía no transmitidos por estos medios.

[0073] El agente de transporte 220 está adaptado para recibir solicitudes, provenientes del bloque de aplicación 210 y que indican uno o varios modos de funcionamiento operativos asociados a un nuevo flujo

identificado por su identificador de flujo que figura igualmente en la solicitud, así como informaciones de direccionamiento relativas al menos al destinatario del flujo.

5 **[0074]** Al recibir dicha solicitud proveniente del bloque de aplicación 210, el agente de transporte 220 está adaptado para evaluar en función al menos de los modos de funcionamiento del nuevo flujo y de la capacidad actual de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃, y en las realizaciones en función además de las informaciones actualizadas de conectividad y/o de los estados actuales de las listas de espera, el de los medios de telecomunicación adaptado para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento del flujo.

10 **[0075]** De forma más detallada, en la segunda realización en la que se emplea un encriptador 50 entre el conjunto de aplicaciones 10 y el encaminador 30, el agente de transporte 220 está adaptado para recibir solicitudes, provenientes de la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 y que indican uno o varios modos de funcionamiento operativos asociados a un nuevo flujo identificado por su identificador de flujo que figura igualmente
15 en la solicitud.

[0076] En esta realización, al recibir dicha solicitud proveniente de la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210, el agente de transporte 220 está adaptado para determinar un marcado temporal para el nuevo flujo, para almacenar la solicitud relativa al nuevo flujo usando el marcado temporal como clave de almacenamiento, y
20 para responder a la solicitud de la parte roja 210-R relativa al nuevo flujo en el que indica la regla de marcado temporal.

[0077] El agente de transporte 220 está adaptado para recibir solicitudes, provenientes de la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 y que indican el marcado temporal, así como informaciones de direccionamiento
25 relativas al menos al encriptador destinatario del flujo.

[0078] En esta segunda realización, al recibir dicha solicitud proveniente de la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210, el agente de transporte 220 está adaptado para recuperar, a partir del marcado temporal, la solicitud asociada almacenada que proviene de la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210, y para evaluar en
30 función al menos de los modos de funcionamiento del nuevo flujo y de la capacidad actual de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃, de la dirección del encriptador destinatario, y en las realizaciones en función además de las informaciones actualizadas de conectividad y/o de los estados actuales de las listas de espera, el de los medios de telecomunicación adaptado para transmitir de forma remota al encriptador destinatario los paquetes de dicho flujo de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento del flujo.

35 **[0079]** En la primera o la segunda realización, el agente de transporte 220 está adaptado por ejemplo para evaluar de forma global, en función al menos de los modos de funcionamiento de flujos activos y del nuevo flujo y de la capacidad actual de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃, y en las realizaciones en función además de las informaciones actualizadas de conectividad y/o de los estados actual de las listas de espera, los medios de
40 telecomunicación es decir, o bien los medios 40₁, los medios 40₂ o bien los medios 40₃ que son los más adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de cada uno de estos flujos de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento de dicho flujo.

[0080] Los órdenes entre los modos de funcionamiento asociados a un mismo flujo y los niveles de prioridad
45 respectivos de los flujos son tenidos en cuenta por el agente de transporte 220 para efectuar esta selección.

[0081] En función de esta evaluación, el agente de transporte 220 está adaptado para seleccionar al menos un modo de funcionamiento asociado al nuevo flujo y un medio de telecomunicación (en tanto que el mejor medio de telecomunicación y mejor modo de funcionamiento de un algoritmo de evaluación y de selección) respetando la
50 restricción según la cual el medio de telecomunicación seleccionado debe ser compatible con el modo de funcionamiento seleccionado para el nuevo flujo. Esta selección es efectuada por el agente de transporte 220 en función de los flujos activos recogidos en la base de datos 221 y de los modos de funcionamiento que les están asociados, en función de las informaciones actualizadas relativas a las capacidades actuales de transmisión de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃ y además, en las realizaciones en función de los medios de
55 telecomunicación disponibles, las informaciones de conectividad actualizadas y/o estado actual de las filas de espera de los paquetes recogido en el encaminador y/o informaciones de direccionamiento de flujos activos.

[0082] En la expresión “un medio de telecomunicación seleccionado compatible con un modo de funcionamiento seleccionado para un flujo” se entiende por “compatible” que el agente de transporte ha evaluado

que en función del conjunto de las informaciones actualizadas indicadas que ha tenido en cuenta (capacidades de transmisión y/o conectividad y/o estados de listas de espera), el transporte de paquetes del flujo transmitidos a través del medio de telecomunicación seleccionado podrán respetar adecuadamente las restricciones de transmisión hacia el destinatario tal como han sido fijadas en el modo de funcionamiento seleccionado.

5

[0083] Las informaciones de conectividad permitirán en particular definir las rutas posibles hasta el destinatario, y deducir qué medios de telecomunicación del conjunto 40 dan acceso a estas rutas, determinar si algunas de estas rutas definidas son compatibles con un modo de funcionamiento de un flujo, etc.

10 **[0084]** El experto en la materia puede usar diferentes algoritmos de evaluación y selección: cada uno define una “mejor” solución, por ejemplo eligiendo entre todos los medios de telecomunicación compatibles aquel que tendrá menos carga (en proporción o en valor absoluto) después de la selección del medio y/o aquel que generará los menores costes financieros y/o el que ofrecerá la latencia más baja.

15 **[0085]** El agente de transporte 220 está adaptado entonces para indicar a la base de datos 221 el identificador del nuevo flujo, los modos de funcionamiento asociados y la indicación del seleccionado actualmente, así como el identificador del medio de telecomunicación seleccionado actualmente para este nuevo flujo.

[0086] El agente de transporte 220 se adapta a continuación para definir las reglas de marcado de los paquetes del nuevo flujo y para almacenarlas en la base 221 en asociación con el identificador del nuevo flujo.

[0087] Además, el agente de transporte 220 está adaptado para responder a la solicitud del bloque de aplicación 210, más específicamente en la segunda realización de su parte roja 210-R, relativa al nuevo flujo en el que indica las reglas de marcado así definidas después de la etapa de evaluación y de selección descrita anteriormente para el nuevo flujo identificado por su identificador del flujo, así como el modo de funcionamiento finalmente seleccionado para este flujo.

[0088] En la segunda realización, el agente de transporte 220 está adaptado para atender la solicitud de la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 suministrándole como respuesta el marcado temporal del nuevo flujo y el marcado definido para el nuevo flujo después de la etapa de evaluación y de selección del modo de funcionamiento y de los medios de telecomunicación.

[0089] El agente de transporte está adaptado además para transmitir una orden al encaminador 30 que le ordena suministrar en adelante al medio de telecomunicación seleccionado para el nuevo flujo todos los paquetes que llevan un marcado de acuerdo con las reglas de marcado definidas para el nuevo flujo.

[0090] En el caso en que no haya sido posible que el agente de transporte 220 seleccione para el nuevo flujo un modo de funcionamiento y un medio de telecomunicación, el agente de transporte 220 está adaptado para responder a la solicitud del bloque de aplicación 210 en la que indica que el servicio de telecomunicación no está disponible. Los paquetes del nuevo flujo serán entonces rechazados por el bloque de aplicación 210. En otra realización, si no ha sido posible que el agente de transporte 220 seleccione para el nuevo flujo un modo de funcionamiento y un medio de telecomunicación, el agente de transporte 220 está adaptado para responder a la solicitud del bloque adaptativo 210 en la que indica, para el nuevo flujo, una regla de marcado predeterminada que dará lugar a un rechazo del paquete por el encaminador 30.

45

[0091] Se observará que durante las operaciones de evaluación y de selección consecutivas a la recepción de una solicitud del bloque de aplicación 210 relativa a un nuevo flujo, el agente de transporte 220 es instado a veces a cambiar el modo de funcionamiento seleccionado y/o el medio de telecomunicación entonces seleccionado para un flujo ya activo, e incluso a identificar que la transmisión de un flujo activo hasta entonces no puede continuar (por ejemplo si este flujo tiene una prioridad inferior a todos los demás flujos comprendido el nuevo flujo, y que las capacidades actuales no son suficientes para transmitir cada uno de estos flujos de acuerdo con uno de sus modos de funcionamiento asociados).

[0092] En tal caso, el agente de transporte 220 está adaptado para actualizar su base de datos 221 en función de estos cambios relativos a los medios de transmisión 40₁, 40₂, 40₃ y/o a los modos de funcionamiento seleccionados.

[0093] Cuando el medio de telecomunicación seleccionado hasta entonces de un flujo activo no está ya seleccionado para este flujo, el agente de transporte suministra al bloque de aplicación 210 y/o al encaminador 30

las instrucciones necesarias para que los paquetes futuros de este flujo activo recibidos por el agente de aplicación sean tratados adecuadamente de acuerdo con los resultados de la última operación de selección: por ejemplo el agente de transporte 220 ordena al bloque de aplicación 210 que modifique la política que se aplicará en los paquetes del flujo así como el marcado, identificando el nuevo marcado el nuevo medio de transmisión seleccionado para este flujo activo en su caso o que indica un rechazo y/o por ejemplo el agente de transporte 220 reprograma el encaminador 30 para que los paquetes marcados de dicho flujo activo sean encaminados correctamente tal como se define durante la última operación de selección, etc.

[0094] Si algún paquete de un flujo considerado activo no es recibido en un cierto periodo (configurable en función del flujo entre varias decenas de segundos y varios minutos), entonces el flujo se considera inactivo.

[0095] Además, al desactivar un servicio, todos los flujos de este servicio se vuelven inactivos.

[0096] En los dos casos, esto se traduce en una solicitud de supresión de flujo desde el bloque de aplicación 210 hacia el agente de transporte 220. Al recibir una solicitud de supresión de flujo, el agente de transporte 220 está adaptado para reevaluar los medios de telecomunicación que son los más adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de cada uno de los flujos todavía activos de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento de dichos flujos. Esta reevaluación de acuerdo con los principios expuestos anteriormente puede tener como efecto por ejemplo el paso de un modo de funcionamiento degradado a un modo de funcionamiento nominal para uno de los flujos activos.

[0097] El agente de transporte 220 está adaptado además para detectar, en función de las informaciones actualizadas recibidas relativas a las capacidades actuales de transmisión, y/o a la conectividad y/o al estado actual de las listas de espera, cualquier variación de las capacidades actuales de los medios de transmisión, y en las realizaciones cualquier variación de conectividad o de estado de fila de espera, y adaptado para determinar si estas variaciones detectadas inducen que un modo de funcionamiento seleccionado para un flujo activo ya no es compatible con un transporte del flujo con destino al destinatario del flujo a través del medio de telecomunicación seleccionado para este flujo activo.

[0098] En tal caso, el agente de transporte 220 efectúa una nueva operación de evaluación de los modos de funcionamiento de flujos activos y de los medios de telecomunicación para efectuar una nueva selección, para cada flujo activo, de un modo de funcionamiento y de un medio de telecomunicación al objeto de transmitir los paquetes del flujo activo que quedan por transmitir, de manera que un medio de telecomunicación seleccionado para un flujo sea compatible con el modo de funcionamiento seleccionado para este flujo. El agente de transporte 220 actualiza su base 221 en función de los resultados de esta nueva operación de evaluación y de selección.

[0099] Si el resultado de esta nueva operación de evaluación y de selección, para poder dirigir paquetes hacia los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃ respectivamente seleccionados o para rechazar los paquetes de flujo para los cuales no ha podido seleccionarse un modo de funcionamiento y un medio de transmisión remota, debe dar lugar a nuevas reglas de marcado y/o a una reprogramación del encaminador 30, las instrucciones correspondientes son suministradas por el agente de transporte 220 al bloque de aplicación 210 (a las partes roja y negra del bloque de aplicación en la segunda realización) y/o al encaminador 30.

El encaminador 30

[0100] El encaminador 30 está adaptado para recibir los paquetes de datos que le son suministrados por el bloque de aplicación 210, o en la segunda realización por la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210.

[0101] El encaminador 30 está adaptado para recibir órdenes provenientes del agente de transporte 220 y para aplicar estas órdenes. Estas órdenes le indican al menos un marcado y le especifican hacia qué medio de telecomunicación 40₁ o 40₂ o 40₃ debe dirigirse selectivamente un paquete que presenta dicho marcado. Así el encaminador 30 está adaptado para dirigir cada paquete que recibe hacia el medio de telecomunicación entonces seleccionado por el agente de transporte 220 para el flujo activo del que forma parte el paquete, o para rechazarlo si esta ha sido la decisión del agente de transporte 220.

El encriptador 50

[0102] El encriptador 50 usado en la segunda realización está adaptado para recibir los paquetes de datos que le son suministrados por la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210, para aplicar una función de encriptado

en estos paquetes y para transmitir estos paquetes una vez encriptados a la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210.

[0103] Después del paso de un paquete al encriptador, se encripta el contenido del paquete, comprendida la dirección del destinatario. Se indica en el paquete, de forma no encriptada, el marcado del paquete efectuado anteriormente por el bloque de aplicación 210 (por su parte roja 210-R de este bloque de aplicación en la segunda realización) y la dirección del encriptador destinatario que el encriptador determina en función de la dirección del destinatario indicada en el paquete.

[0104] En una realización, el campo DSCP del protocolo IP (versión v4 o v6), o el campo Flow Label del protocolo IPv6, o un puerto TCP/UDP, o una extensión del encabezamiento de aplicación tal como el encabezamiento SOAP, se usa por el bloque de aplicación 210 para marcar los paquetes de un flujo, la regla de encaminamiento definida para el flujo que estipula la inserción, por el bloque de aplicación 210, en dicho campo de cada paquete del flujo, de un identificador, por ejemplo del medio de telecomunicación seleccionado. En tal caso, el encaminador 30 es programado por el agente de transporte 220 para que suministre todo el paquete para el cual este campo incluye este identificador en el medio de telecomunicación que el agente de transporte ha seleccionado para este flujo. Más ampliamente, el identificador insertado debe permitir que el encaminador reconozca los paquetes del flujo: este identificador puede hacer referencia efectivamente al medio de telecomunicación seleccionado, pero también puede hacer referencia al flujo en sí mismo e incluso a un valor arbitrario elegido por el agente de transporte 220; el identificador es simplemente una clave que permite que el encaminador 30 reconozca los paquetes del flujo para aplicarles la regla de encaminamiento programada.

[0105] En las realizaciones, el agente de transporte 220 está adaptado para informar al bloque de aplicación 210 de la selección de un modo de funcionamiento para un flujo nuevo o de un cambio de modo de funcionamiento seleccionado para un flujo ya activo, y el bloque de aplicación 210 está adaptado para, en función de estas informaciones, activar acciones como el cambio del códec usado por la aplicación que ha suministrado el flujo, el cambio del formato de los mensajes que constituyen el flujo, la programación de una función de verificación de las características del flujo.

[0106] La solución propuesta según la invención consiste así en introducir un plan de control y de gestión de aplicación local en la plataforma 1 como una capa superior (en inglés "overlay") en el plan de usuario, comprendiendo dicho plan de usuario el conjunto de aplicaciones 10, el encaminador 30 y el conjunto de medios de telecomunicación 40. En una realización, los intercambios entre el plan de usuario y el plan de control son controlados por pasarelas de seguridad que pretenden garantizar el control de estos intercambios y asegurarse de que se intercambian sólo las informaciones necesarias.

[0107] Debe advertirse que la plataforma de telecomunicación 1 incluye además al menos un microprocesador y una memoria que almacena instrucciones de software (no representadas), dando lugar la ejecución de dichas instrucciones de software en el microprocesador a las etapas implementadas por el sistema de tratamiento 20 y por el encaminador 30.

[0108] La presente invención propone también un procedimiento de tratamiento que comprende las etapas implementadas por una plataforma tal como la plataforma de telecomunicación 1.

[0109] En una realización de dicho procedimiento de tratamiento, en referencia a la figura 3, un conjunto 100 de etapas comprende las etapas 101, 102 y 103 implementadas por el sistema de encaminamiento de aplicación 20.

[0110] En una etapa 101 que se realiza permanentemente, se llevan a cabo las operaciones siguientes:

- 50 - recepción de flujo por el bloque de aplicación 210, marcado por el bloque de aplicación 210 de los paquetes de los flujos recibidos de acuerdo con las reglas de marcado definidas para los identificadores de estos flujos en su base 211 de la forma descrita anteriormente y suministro de los paquetes marcados al encaminador 30, por ejemplo de acuerdo con una regla de política asociada a la regla de marcado usada;
- si el bloque de aplicación 210 detecta un paquete de un nuevo flujo, se implementa la etapa 102;
- 55 - para cada paquete marcado por el bloque de aplicación 210 que el encaminador 30 recibe proveniente del bloque de aplicación 210, rechazo o encaminamiento por el encaminador 30 hacia un medio de transmisión específico en función del marcado presentado por el paquete y de la programación anterior del encaminador por el agente de transporte 220 (estando cada marcado asociado a un medio de transmisión respectivo o al rechazo);
- recogida por el bloque de vigilancia 230 de las informaciones actualizadas cuantitativas y cualitativas, estáticas y

dinámicas relativas a las capacidades de transmisión de cada uno de los medios de telecomunicación 40₁, 40₂, 40₃ y suministro de dichas informaciones al agente de transporte 220;

- recogida por el agente de transporte 220 de las informaciones de conectividad actualizadas y del estado actual de las listas de espera;

5 - análisis de las informaciones actualizadas recibidas relativas a las capacidades actuales de transmisión, y/o a la conectividad y/o al estado actual de las filas de espera por el agente de transporte 220 y detección por el agente de transporte 220 de variaciones de las capacidades actuales de los medios de transmisión, de conectividad y de estado actual de las listas de espera; cuando el agente de transporte 220 determina que dicha variación detectada hace que un modo de funcionamiento seleccionado para un flujo activo deje de ser compatible con un transporte a

10 través del medio de telecomunicación seleccionado para este flujo activo, se implementa la etapa 103;
- cada uno de los medios de transmisión remota 40₁, 40₂, 40₃ transmite de forma remota los paquetes que son dirigidos a él por el encaminador 30.

[0111] En la etapa 102, etapa puntual que tiene lugar después de la detección por el bloque de aplicación
15 210 de un paquete de un flujo cuyo identificador de flujo no está presente en su base 211:

- el bloque de aplicación 210 determina, para este nuevo flujo, uno o varios modos de funcionamiento operativos asociados al nuevo flujo y suministra este o estos modos de funcionamiento, así como un identificador del nuevo flujo, al agente de transporte 220 e informaciones de direccionamiento del destinatario o del encriptador del
20 destinatario;

- después de la recepción de estos elementos, el agente de transporte 220 selecciona en función al menos de los modos de funcionamiento del nuevo flujo, informaciones de direccionamiento del destinatario o del encriptador del destinatario, de la capacidad actual de los medios de telecomunicación y opcionalmente en función de las informaciones actualizadas de conectividad, y, opcionalmente en función de las informaciones actualizadas de
25 estado actual de las listas de espera, uno de los medios de telecomunicación y un modo de funcionamiento asociado al nuevo flujo tal como el medio de telecomunicación seleccionado es compatible con una transmisión remota de los paquetes de dicho flujo de acuerdo con el modo de funcionamiento seleccionado del flujo;

- el agente de transporte 220 indica a la base de datos 221 el identificador del nuevo flujo, los modos de funcionamiento asociados y la indicación del seleccionado actualmente, así como el identificador del medio de
30 telecomunicación seleccionado actualmente, y después define las reglas de marcado de los paquetes del nuevo flujo y los almacena en la base 221 en asociación con el identificador del nuevo flujo; el agente de transporte 220 responde a la solicitud del bloque de aplicación 210 relativa al nuevo flujo en el que indica las reglas de marcado definidas para el nuevo flujo;

- el agente de transporte 220 transmite una orden al encaminador 30 que ordena suministrar en adelante al medio
35 de telecomunicación seleccionado para el nuevo flujo todos los paquetes que llevan un marcado de acuerdo con las reglas de marcado definidas para el nuevo flujo;

- el bloque de aplicación 210 cuando recibe la respuesta a su solicitud relativa al nuevo flujo, completa su base de
40 datos 211 con las reglas de marcado indicadas en la respuesta para el identificador del flujo y marca en adelante todos los paquetes del nuevo flujo de acuerdo con las reglas de marcado ordenadas por el agente de transporte y almacenadas en la base 211.

[0112] En la figura 4 se representan las etapas implementadas durante la etapa 102 por una plataforma en una primera realización tal como la representada en la figura 1, sin encriptador, y se describen a continuación.

45 **[0113]** Después de una etapa 300 de transmisión por el conjunto de aplicación o aplicaciones 10 al bloque de aplicación 210 de un nuevo flujo F dirigido al destinatario dest-R de dirección @dest-R indicada en el flujo, el bloque de aplicación 210 identifica el flujo y detecta que el identificador de este flujo no está presente en su base 211. Después de esta detección el bloque de aplicación 210 determina en una etapa 301, para este nuevo flujo F, uno o varios modos de funcionamiento operativos asociados al nuevo flujo. El bloque de aplicación 210 suministra en una
50 etapa 302 este o estos modos de funcionamiento ({MdF}), así como un identificador (id-flux) del nuevo flujo, al agente de transporte 220 en una solicitud que comprende además la dirección del destinatario (@dest-R). En espera de la respuesta a su solicitud, el bloque de aplicación 210 rechaza los paquetes recibidos de este nuevo flujo o inserta un marcado provisional predefinido antes de suministrarlos al encaminador 30 o almacena los paquetes recibidos de este nuevo flujo.

55 **[0114]** En una etapa 303, después de la recepción de esta solicitud, el agente de transporte 220 selecciona, en función al menos de los modos de funcionamiento del nuevo flujo, de la capacidad actual de los medios de telecomunicación, de la dirección del destinatario y opcionalmente en función de las informaciones actualizadas de conectividad, y, opcionalmente en función de las informaciones actualizadas de estado actual de las listas de

espera, uno de los medios de telecomunicación del conjunto 40 y un modo de funcionamiento asociado al nuevo flujo tal que el medio de telecomunicación seleccionado es compatible con una transmisión remota de los paquetes de dicho flujo de acuerdo con el modo de funcionamiento seleccionado del flujo. El agente de transporte 220 indica a la base de datos 221 el identificador del nuevo flujo, los modos de funcionamiento asociados y la indicación del 5 seleccionado actualmente, así como el identificador del medio de telecomunicación seleccionado actualmente, y después define las reglas de marcado de los paquetes del nuevo flujo y las almacena en la base 221 en asociación con el identificador del nuevo flujo. En una etapa 304, el agente de transporte 220 transmite una orden al encaminador 30 que ordena suministrar en adelante al medio de telecomunicación seleccionado para el nuevo flujo todos los paquetes que llevan un marcado de acuerdo con las reglas de marcado definidas para el nuevo flujo y en 10 una etapa 305, el agente de transporte 220 responde a la solicitud del bloque de aplicación 210 relativa al nuevo flujo en el que indica el identificador del flujo, las reglas de marcado (Mar) definidas para el nuevo flujo y el modo de funcionamiento seleccionado (MdF₀).

[0115] El bloque de aplicación 210 cuando recibe la respuesta a su solicitud relativa al nuevo flujo, completa, 15 en una etapa 306, su base de datos 211 con las reglas de marcado indicadas en la respuesta para el identificador del flujo y el modo de funcionamiento seleccionado y marca en adelante todos los paquetes del nuevo flujo de acuerdo con las reglas de marcado ordenadas por el agente de transporte y almacenadas en la base 211. En particular, si había almacenado los paquetes recibidos de este nuevo flujo, en una etapa 307, el bloque de aplicación 210 transmite estos paquetes una vez marcados al encaminador 30. El bloque de aplicación 210 programa 20 igualmente la función de política que se aplicará al nuevo flujo en coherencia con el modo de funcionamiento seleccionado (MdF₀).

[0116] En la figura 5 se representan las etapas implementadas durante la etapa 102 por una plataforma en una segunda realización tal como la representada en la figura 2, con el encriptador 50, y se describen a 25 continuación.

[0117] Después de una etapa 400 de transmisión por el conjunto de aplicación o aplicaciones 10 al bloque de aplicación 210 de un nuevo flujo F dirigido al destinatario dest-R, de dirección @dest-R, la parte roja 210-R del 30 bloque de aplicación 210 identifica el flujo, detecta así que el identificador de este flujo no está presente en su base 211 y después de esta detección, la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 determina en una etapa 40₁, para este nuevo flujo F, uno o varios modos de funcionamiento operativos asociados al nuevo flujo. La parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 suministra, en una etapa 40₂, este o estos modos de funcionamiento ({MdF}), así como un identificador (id-flux) del nuevo flujo, al agente de transporte 220 en una solicitud (la dirección del destinatario @dest-R no se suministra). En espera de la respuesta a su solicitud, la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 35 rechaza los paquetes recibidos de este nuevo flujo o inserta un marcado provisional predefinido antes de suministrarlos al encriptador 50 o almacena los paquetes recibidos de este nuevo flujo.

[0118] En una etapa 40₃, el agente de transporte 220 recibe esta solicitud, define reglas de marcado temporales de los paquetes del nuevo flujo y las almacena en la base 221 en asociación con la solicitud recibida. En 40 una etapa 40₅, el agente de transporte 220 responde a la solicitud de la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 relativa al nuevo flujo en el que indica, en una respuesta, el identificador del flujo y las reglas de marcado temporal (Mar_t) definidas para el nuevo flujo.

[0119] En una etapa 406, la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 marca los paquetes recibidos del 45 nuevo flujo de identificador id-flux con ayuda de las reglas de marcado temporal y, en una etapa 407, transmite el flujo de paquetes así marcados que incluye además la dirección @dest-R del destinatario al encriptador 50.

[0120] En una etapa 408, el encriptador 50 encripta estos paquetes, determina, en función de la dirección @dest-R del destinatario, la dirección @dest-N del encriptador destinatario y transmite entonces a la parte negra 50 210-N del bloque de aplicación 210, en una etapa 409, los paquetes encriptados marcados por su marcado provisional (no encriptado), y la dirección @dest-N.

[0121] La parte negra 210-N del bloque de aplicación 210, en una etapa 410, identifica el flujo, detecta así que el identificador de este flujo no está presente en su lista de flujos activos y después de esta detección, dirige al 55 agente de transporte 220, en una etapa 411, una solicitud que indica el marcado temporal y la dirección @dest-N del encriptador destinatario para este flujo. En espera de la respuesta a su solicitud, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 rechaza los paquetes recibidos de este nuevo flujo o inserta un marcado provisional predefinido antes de suministrarlos al encaminador 30 o almacena los paquetes recibidos de este nuevo flujo.

- 5 **[0122]** En una etapa 412, después de la recepción de esta solicitud, el agente de transporte 220 extrae de su base 221, en la base del marcado temporal (que actúa aquí como clave) indicado en esta última solicitud recibida, la solicitud proveniente de la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 y que ha sido almacenada en la etapa 40₃ en asociación con este marcado temporal y que indica los modos de funcionamiento del nuevo flujo.
- 10 **[0123]** En una etapa 413, el agente de transporte 220 selecciona, en función al menos de estos modos de funcionamiento del nuevo flujo, de la capacidad actual de los medios de telecomunicación, de la dirección del encriptador destinatario y opcionalmente en función de las informaciones actualizadas de conectividad, y, opcionalmente en función de las informaciones actualizadas de estado actual de las listas de espera, uno de los
 15 medios de telecomunicación del conjunto 40 y un modo de funcionamiento asociado al nuevo flujo tal como el medio de telecomunicación seleccionado es compatible con una transmisión remota de los paquetes de dicho flujo de acuerdo con el modo de funcionamiento seleccionado del flujo. El agente de transporte 220 indica a la base de datos 221 la indicación del modo de funcionamiento seleccionado actualmente, así como el identificador del medio de telecomunicación seleccionado actualmente, y después define reglas de marcado actualizadas de los paquetes del nuevo flujo y las almacena en la base 221 en asociación con las informaciones relativas a este nuevo flujo.
- 20 **[0124]** En una etapa 414, el agente de transporte 220 transmite una orden al encaminador 30 que ordena suministrar en adelante al medio de telecomunicación seleccionado para el nuevo flujo todos los paquetes que llevan un marcado de acuerdo con las reglas de marcado actualizadas definidas para el nuevo flujo.
- 25 **[0125]** En una etapa 415, el agente de transporte 220 responde de nuevo a la solicitud de la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 relativa al nuevo flujo por una respuesta que indica el identificador del flujo (id-flux), las reglas de marcado actualizadas (Mar_d) definidas para el nuevo flujo y el modo de funcionamiento seleccionado (Mdf₀). Después de la recepción de esta respuesta, la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 marca los próximos paquetes recibidos del nuevo flujo, en una etapa 419, con el marcado actualizado Mar_d. Estos paquetes así marcados, asociados a la dirección del destinatario @dest-R son enviados al encriptador 50 en una etapa 420, por la parte roja 210-R del bloque de aplicación 210 que programa igualmente la función de política que se aplicará al nuevo flujo en coherencia con el modo de funcionamiento seleccionado (Mdf₀).
- 30 **[0126]** En una etapa 421, el encriptador 50 encripta estos paquetes, determina, en función de la dirección @dest-R del destinatario, la dirección @dest-N del encriptador destinatario y transmite entonces a la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210, los paquetes encriptados marcados por su marcado actualizado (no encriptado), y la dirección @dest-N.
- 35 **[0127]** En una etapa 416, que por ejemplo tiene lugar al mismo tiempo que la etapa 415, el agente de transporte 220 responde a la solicitud de la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 relativa al nuevo flujo con una respuesta que indica las reglas de marcado temporales (Mar_t) y las reglas de marcado actualizadas (Mar_d). Estas reglas de marcado actualizadas del flujo se añaden en la lista de flujos activos mantenida por la parte negra 210-N e identifican el nuevo flujo.
- 40 **[0128]** En una etapa 417, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210 marca con ayuda de las reglas de marcado actualizadas (Mar_d) los paquetes anteriormente enviados por la parte roja 210-R marcados por las reglas de marcado temporales (Mar_t) y que habrían podido ser almacenados después de la etapa 410, y los envía, en una etapa 418, al encaminador 30.
- 45 **[0129]** Además, la parte negra 210-N del bloque de aplicación 210, en una etapa 422, identifica el flujo de los paquetes encriptados marcados por su marcado actualizado (no encriptado) y recibidos después de la etapa 421 como presentes en su lista de flujos activos, y los transmite entonces en una etapa 423 al encaminador 30.
- 50 **[0130]** En la etapa 103, etapa puntual que tiene lugar después de la determinación por el agente de transporte 220 de que una variación detectada en la etapa 101 implica que un modo de funcionamiento seleccionado para un flujo activo no puede ya ser respetado durante un transporte a través del medio de telecomunicación seleccionado para este flujo activo:
- 55 - el agente de transporte 220 efectúa una nueva operación de evaluación y de selección de un modo de funcionamiento de cada flujo activo y de un medio de telecomunicación para el flujo activo, tal que un medio de telecomunicación seleccionado para un flujo es compatible con el modo de funcionamiento seleccionado para este flujo; actualiza su base 220 en función de los resultados de esta nueva operación de evaluación y de selección;
 - si el resultado de esta nueva operación de evaluación y de selección debe acompañarse, para poder dirigir

paquetes hacia los medios seleccionados o para rechazar paquetes de flujo para los cuales no ha podido seleccionarse un modo de funcionamiento y un medio de telecomunicación, de nuevos marcados y/o de una reprogramación del encaminador, las instrucciones correspondientes son suministradas por el agente de transporte 220 al bloque de aplicación 210 y/o al encaminador 30;

5 - en este caso, el bloque de aplicación 220 tiene en cuenta estas nuevas instrucciones de marcado y el encaminador 30 tiene en cuenta estas nuevas instrucciones de encaminamiento.

[0131] Además de las operaciones descritas explícitamente en referencia a las figuras 3, 4 y 5, el procedimiento según la invención comprende, en las realizaciones, cualquier operación descrita en referencia a la figura 1 o a la figura 2 y llevada por el conjunto de aplicación o aplicaciones 10, el bloque de aplicación 210, el agente de transporte 220, el bloque de vigilancia 230, el encaminador 30 o el conjunto de medios de telecomunicación 40.

[0132] La invención permite así poder bascular a un medio de telecomunicación alternativo del conjunto de medios de telecomunicación 40 por ejemplo si la capacidad del medio de telecomunicación usado entonces se reduce hasta hacer inaceptable el aprovechamiento del flujo por los usuarios tal como se fija en el modo de funcionamiento entonces seleccionado, y esto sin esperar a la recepción de las notificaciones IP que indican la indisponibilidad del medio de telecomunicación que impide toda transmisión, tal como "rotura de enlace", "pérdida adyacente".

[0133] La invención permite reaccionar cuando una restricción operativa indicada en un modo de funcionamiento seleccionado de un flujo deja de ser respetada, por ejemplo cuando se supera un umbral de latencia, velocidad o fluctuación fijado por este modo de funcionamiento, o deja de estar asegurado un nivel de protección, fiabilidad, coste de transmisión o incluso un tiempo de vida tal como se fija en el modo de funcionamiento seleccionado.

[0134] En el ejemplo considerado, cuando el medio de telecomunicación seleccionado que transporta el vídeo de una fase de aterrizaje incurre en el riesgo de dar lugar a una pixelización o a una ralentización, si existe se selecciona otro medio de telecomunicación para transportar la continuación de este vídeo, o se elige un modo de funcionamiento degradado pero siempre operativamente aceptable en la lista de los modos de funcionamiento definidos para el flujo de vídeo.

[0135] Según la invención, el medio de telecomunicación que el sistema 20 decide dejar de usar para la transmisión de un flujo dado puede verse afectado a continuación por el sistema para la transmisión de otro flujo.

[0136] La invención permite asimismo poder encaminar flujos de la misma naturaleza y con destino a la misma subred en medios de telecomunicación distintos, en función de sus características operativas: en el ejemplo anterior, el vídeo suministrado por la primera cámara para una fase de aterrizaje/despegue puede recurrir a un medio de telecomunicación diferente del medio de telecomunicación al que recurre un vídeo transmitido al mismo tiempo y suministrado por la segunda cámara.

[0137] La invención permite transmitir el flujo garantizando durante toda la transmisión el respeto por uno de los modos de funcionamiento que le está asociado.

[0138] En otra realización, las bases 211 y 221 se agrupan en una misma base de datos.

[0139] En una realización, los agentes de transporte de diferentes plataformas están adaptados para intercambiar entre sí informaciones de acuerdo con un protocolo de señalización, de manera que estas informaciones intercambiadas les permiten asegurar una optimización de extremo a extremo del encaminamiento de los flujos. Las informaciones suministradas por cada agente de transporte comprenden por ejemplo la indicación de añadir o retirar flujos activos en la plataforma, modos de funcionamiento mantenidos para los flujos, los tanteos de flujo, etc.

[0140] En la exposición anterior, las operaciones y etapas que no se indican como propias de la primera realización o como propias de la segunda realización se implementan en estas dos realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de tratamiento (20) para una plataforma de telecomunicación (1) que comprende un conjunto de aplicaciones (10) que suministran flujos de paquetes de datos, un conjunto de recursos (40) de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃) distintos adaptados cada uno para transmitir de forma remota paquetes desde la plataforma, un encaminador (30) adaptado para recibir paquetes provenientes del conjunto de aplicación o aplicaciones y para suministrar paquetes recibidos a dichos recursos de telecomunicación para la transmisión remota del paquete desde la plataforma;
- 5 10 estando dicho sistema de tratamiento **caracterizado porque** está adaptado para recoger medidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃);
- incluyendo el sistema de tratamiento una tabla (211) y estando adaptado para determinar, para un flujo de paquetes suministrado por una aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, al menos un primer modo de funcionamiento y un segundo modo de funcionamiento que definen cada uno en particular características operativas obligatorias de transmisión, estando dichos modos registrados en una tabla en asociación con un identificador de dicho flujo;
- 15 20 estando el sistema de tratamiento adaptado para evaluar en función al menos de los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃), la o las de los recursos adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo, para seleccionar en función de al menos dicha evaluación para dicho flujo suministrado por la aplicación, en una primera operación de selección, un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y un recurso de telecomunicación
- 25 30 entre dichos recursos y para ordenar al encaminador (30) que suministre los paquetes de dicho flujo al recurso seleccionado para dicho flujo de dicha aplicación;
- estando el sistema de tratamiento adaptado para detectar posteriormente, en el curso de la transmisión remota de paquetes de dicho flujo de la aplicación por dicho recurso seleccionado, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión del recurso seleccionado, cualquier variación de capacidad actual del recurso seleccionado para dicho flujo de la aplicación que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con el modo de funcionamiento de la aplicación seleccionado para dicho flujo y para durante dicha detección, activar una segunda operación de selección de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de uno de dichos recursos para la transmisión remota de los paquetes de dicho flujo que quedan por
- 35 40 45 50 55
2. Sistema de tratamiento (20) según la reivindicación 1, en el que el sistema de tratamiento está adaptado para, después de dicha detección, evaluar de nuevo en función al menos de los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃), la o las de los recursos adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo que quedan por transmitir de forma remota de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo; estando el sistema de tratamiento adaptado para, durante la segunda operación de selección, seleccionar en función de dicha evaluación, para dicho flujo suministrado por la aplicación, un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y un recurso de telecomunicación entre dichos recursos; y para ordenar al encaminador (30) que suministre los paquetes que quedan por transmitir del flujo de la aplicación al recurso seleccionado para dicho flujo durante la segunda operación de selección.
3. Sistema de tratamiento (20) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el recurso seleccionado durante la segunda operación de selección para dicho flujo es distinto del seleccionado durante la primera operación de selección para dicho flujo y/o el modo de funcionamiento seleccionado durante la segunda operación de selección para dicho flujo es distinto del seleccionado durante la primera operación de selección para dicho flujo.
4. Sistema de tratamiento (20) según una de las reivindicaciones anteriores, adaptado para detectar en el curso de la transmisión remota de paquetes de varios flujos de aplicación suministrados por el conjunto de aplicación o aplicaciones, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión (40₁, 40₂, 40₃), cualquier variación de capacidad actual de un recurso seleccionado por dicho sistema de tratamiento para uno de los flujos que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con un modo de funcionamiento seleccionado para dicho flujo y/o para detectar el fin de transmisión de otro flujo para el cual un modo de funcionamiento y un recurso de telecomunicación se habían seleccionado anteriormente, para como respuesta a

dicha detección, activar una operación de selección global que comprende una nueva operación de selección, para cada flujo, de un modo de funcionamiento que se le asocia en la base y de uno de dichos recursos, de manera que dicho recurso obtenido de la nueva selección ha sido evaluado por dicho sistema de tratamiento, en función al menos de las medidas recogidas, como adaptado para transmitir de forma remota los paquetes que quedan por 5 transmitir de dicho flujo de acuerdo con el modo de funcionamiento obtenido de la nueva selección; estando el sistema de tratamiento adaptado para ordenar al encaminador (30) que suministre los paquetes que quedan por transmitir de cada flujo al recurso obtenido de la nueva selección para dicho flujo.

5. Sistema de tratamiento (20) según una de las reivindicaciones anteriores, adaptado para seleccionar 10 un recurso y un modo de funcionamiento para un flujo en función además de una relación de orden de los modos de funcionamiento, y/o de una relación de orden de los flujos y/o de las longitudes actuales de las filas de espera de los paquetes suministrados por el encaminador en la entrada de los recursos respectivos, y/o de datos de identificación del destinatario del flujo, y/o de informaciones que describen la conectividad de una red de telecomunicación interconectada con los recursos de telecomunicación.

15 6. Sistema de tratamiento (20) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que un modo de funcionamiento define al menos un elemento entre una velocidad mínima, un intervalo de velocidades admisibles comprendido entre una velocidad mínima y una velocidad máxima, una latencia máxima, un intervalo de latencias admisibles comprendido entre una latencia mínima y una latencia máxima, una fluctuación máxima, un coste máximo 20 de transmisión, un nivel de ordenación del modo en una escala de ordenación de los modos, un nivel de seguridad, un tiempo de vida de los datos del flujo.

7. Procedimiento de tratamiento en una plataforma (1) de telecomunicación que comprende un conjunto 10 (10) de aplicaciones que suministran flujos de paquetes de datos, un conjunto (40) de recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃) distintos adaptado cada uno para transmitir de forma remota paquetes desde la plataforma, un encaminador (30) adaptado para recibir paquetes provenientes del conjunto de aplicación o aplicaciones y para 25 suministrar paquetes recibidos a dichos recursos de telecomunicación para la transmisión remota del paquete desde la plataforma; estando dicho procedimiento **caracterizado porque** comprende las etapas siguientes:

- 30 - recogida de medidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃);
- determinación, para un flujo de paquetes suministrado por una aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, de al menos un primer modo de funcionamiento y de un segundo modo de funcionamiento que definen cada uno en particular características operativas obligatorias de transmisión, estando dichos modos registrados en una tabla en 35 asociación con un identificador de dicho flujo;
- evaluación en función al menos de los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃), de la o las de los recursos adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo;
- 40 - selección en función de al menos dicha evaluación para dicho flujo suministrado por la aplicación, en una primera operación de selección, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación entre dichos recursos y control del encaminador (30) para que suministre los paquetes de dicho flujo al recurso seleccionado para dicho flujo de dicha aplicación;
- posteriormente, detección, en el curso de la transmisión remota de paquetes de dicho flujo de la aplicación por 45 dicho recurso seleccionado, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión del recurso seleccionado, de cualquier variación de capacidad actual del recurso seleccionado para dicho flujo de la aplicación que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con el modo de funcionamiento de la aplicación seleccionado para dicho flujo y durante dicha detección, activación de una segunda operación de selección de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de uno de dichos 50 recursos para la transmisión remota de los paquetes de dicho flujo que quedan por transmitir de forma remota.

8. Procedimiento de tratamiento según la reivindicación 7, que comprende, después de dicha detección, las etapas de:

- 55 - evaluación, en función de al menos los modos de funcionamiento primero y segundo y de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión de los recursos de telecomunicación (40₁, 40₂, 40₃), de la o las de los recursos adaptados para transmitir de forma remota los paquetes de dicho flujo que quedan por transmitir de forma remota de acuerdo con uno de los modos de funcionamiento primero y segundo;
- realización de la segunda operación de selección de un modo de funcionamiento entre los modos de

funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación entre dichos recursos para dicho flujo suministrado por la aplicación en función de dicha evaluación; y
 - control del encaminador (30) para que suministre los paquetes que quedan por transmitir del flujo de la aplicación al recurso seleccionado para dicho flujo durante la segunda operación de selección.

5

9. Procedimiento de tratamiento según la reivindicación 7 u 8, según el cual el recurso seleccionado durante la segunda operación de selección para dicho flujo es distinto del seleccionado durante la primera operación de selección para dicho flujo y/o el modo de funcionamiento seleccionado durante la segunda operación de selección para dicho flujo es distinto del seleccionado durante la primera operación de selección para dicho flujo.

10

10. Procedimiento de tratamiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende las etapas de:

- detección, en el curso de la transmisión remota de paquetes de varios flujos de aplicación suministrados por el conjunto de aplicación o aplicaciones, en función de las medidas recogidas de las capacidades actuales de transmisión (40₁, 40₂, 40₃), de cualquier variación de capacidad actual de un recurso seleccionado por dicho sistema de tratamiento para uno de los flujos que hace que la transmisión remota en dicho recurso sea incompatible con un modo de funcionamiento seleccionado para dicho flujo, y/o detección del fin de transmisión de otro flujo para el cual un modo de funcionamiento y un recurso de telecomunicación se habían seleccionado anteriormente, y,

15

- activación, como respuesta a dicha detección, de una operación de selección global que comprende una nueva operación de selección, para cada flujo, de un modo de funcionamiento que se le asocia en la base y de uno de dichos recursos, de manera que dicho recurso obtenido de la nueva selección ha sido evaluado, en función al menos de las medidas recogidas, como adaptado para transmitir de forma remota los paquetes que quedan por transmitir de dicho flujo de acuerdo con el modo de funcionamiento obtenido de la nueva selección;

20

- control del encaminador (30) para que suministre los paquetes que quedan por transmitir de cada flujo al recurso obtenido de la nueva selección para dicho flujo.

25

11. Procedimiento de tratamiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, según el cual la selección de un recurso y de un modo de funcionamiento para un flujo es función además de una relación de orden de los modos de funcionamiento, y/o de una relación de orden de los flujos y/o de las longitudes actuales de las filas de espera de los paquetes suministrados por el encaminador en la entrada de los recursos respectivos, y/o de datos de identificación del destinatario del flujo, y/o de informaciones que describen la conectividad de una red de telecomunicación interconectada con los recursos de telecomunicación.

30

12. Procedimiento de tratamiento según una de las reivindicaciones 7 a 11, según el cual un modo de funcionamiento define al menos un elemento entre una velocidad mínima, un intervalo de velocidades admisibles comprendido entre una velocidad mínima y una velocidad máxima, una latencia máxima, un intervalo de latencias admisibles comprendido entre una latencia mínima y una latencia máxima, una fluctuación máxima, un coste máximo de transmisión, un nivel de ordenación del modo en una escala de ordenación de los modos, un nivel de seguridad, un tiempo de vida de los datos del flujo.

35

40

13. Procedimiento de tratamiento según una de las reivindicaciones 7 a 12, que comprende una etapa de telecomunicación con al menos otra plataforma que comprende el intercambio de mensajes que indica los modos de funcionamiento y los recursos de telecomunicación que han sido seleccionados para los flujos respectivos de paquetes transmitidos de forma remota desde las plataformas respectivas.

45

14. Procedimiento de tratamiento según una de las reivindicaciones 7 a 13, según el cual un bloque de aplicación (210) recibe el flujo de paquetes suministrado por la aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, determina, para dicho flujo de paquetes, al menos dichos primer modo de funcionamiento y segundo modo de funcionamiento y envía una solicitud a un agente de transporte (220) que indica dichos modos de funcionamiento primero y segundo; según el cual el agente de transporte, al recibir dicha solicitud, efectúa dicha primera selección, en función de los modos de funcionamiento primero y segundo indicados en la solicitud, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación, define un marcado para los paquetes de dicho flujo, responde a la solicitud del bloque de aplicación, en el que indica al bloque de aplicación dicho marcado definido para los paquetes de dicho flujo, y ordena al encaminador (30) que suministre todos los paquetes que llevan dicho marcado a dicho recurso seleccionado para dicho flujo; y según el cual dicho bloque de aplicación, después de la recepción de dicha respuesta, marca cada paquete recibido de dicho flujo con dicho marcado definido por el agente de transporte y suministra los paquetes marcados al encaminador 30.

50

55

15. Procedimiento de tratamiento según la reivindicación 14 para una plataforma (1) de telecomunicación

- que comprende además un encriptador (50),
según el cual una parte roja (210-R) del bloque de aplicación (210) trata exclusivamente los paquetes de flujo no encriptados y una parte negra (210-N) del bloque de aplicación (210) trata exclusivamente los paquetes de flujo encriptados, y según el cual la parte roja del bloque de aplicación recibe el flujo de paquetes suministrado por una
- 5 aplicación del conjunto de aplicación o aplicaciones, determina, para dicho flujo de paquetes, al menos dichos primer modo de funcionamiento y segundo modo de funcionamiento y envía una primera solicitud al agente de transporte que indica dichos modos de funcionamiento primero y segundo;
- según el cual el agente de transporte, al recibir la primera solicitud, efectúa dicha primera selección, en función de los modos de funcionamiento primero y segundo indicados en la primera solicitud, de un modo de funcionamiento
- 10 entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación, define un marcado temporal para los paquetes de dicho flujo, almacena dichos modos de funcionamiento primero y segundo indicados en la primera solicitud en correspondencia con dicho marcado temporal y responde a la primera solicitud de la parte roja del bloque de aplicación, en la que indica en una primera respuesta a la parte roja, dicho marcado temporal definido para los paquetes de dicho flujo,
- 15 según el cual la parte roja del bloque de aplicación, después de la recepción de dicha respuesta, marca cada paquete recibido de dicho flujo con dicho marcado temporal definido por el agente de transporte y suministra los paquetes marcados al encriptador (50);
- según el cual dicho encriptador (50) encripta los paquetes suministrados por la parte roja del bloque de aplicación, determina la dirección de un desencriptador destinatario en función de la dirección del destinatario del flujo y suministra a la parte negra del bloque de aplicación los paquetes encriptados que indican de forma no encriptada la
- 20 dirección del desencriptador destinatario y el marcado temporal;
- según el cual la parte negra (210-N) del bloque de aplicación recibe los paquetes encriptados suministrados por el encriptador, y envía una segunda solicitud al agente de transporte que indica la dirección del desencriptador destinatario y dicho marcado temporal;
- 25 el agente de transporte, al recibir la segunda solicitud, extrae los modos de funcionamiento primero y segundo almacenados en correspondencia con el marcado temporal que se indica en la segunda solicitud, efectúa dicha primera selección, en función de dichos modos de funcionamiento primero y segundo extraídos y de la dirección del desencriptador destinatario, de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento primero y segundo y de un recurso de telecomunicación, define un marcado definitivo para los paquetes de dicho flujo, responde a la
- 30 parte roja y a la parte negra del bloque de aplicación, indicando a cada una dicho marcado definitivo para los paquetes de dicho flujo, y ordena al encaminador (30) que suministre todos los paquetes que llevan dicho marcado definitivo a dicho recurso seleccionado para dicho flujo;
- la parte roja del bloque de aplicación, después de la recepción del marcado definitivo, marca cada paquete recibido de dicho flujo con dicho marcado definitivo y suministra los paquetes así marcados al encriptador (50);
- 35 la parte negra del bloque de aplicación, después de la recepción del marcado definitivo, sustituye por dicho marcado definitivo el marcado temporal de cada paquete recibido de dicho flujo que lleva dicho marcado temporal y suministra al encaminador (50) los paquetes marcados de este modo, así como los paquetes que llevan el marcado definitivo y suministrados por el encriptador.

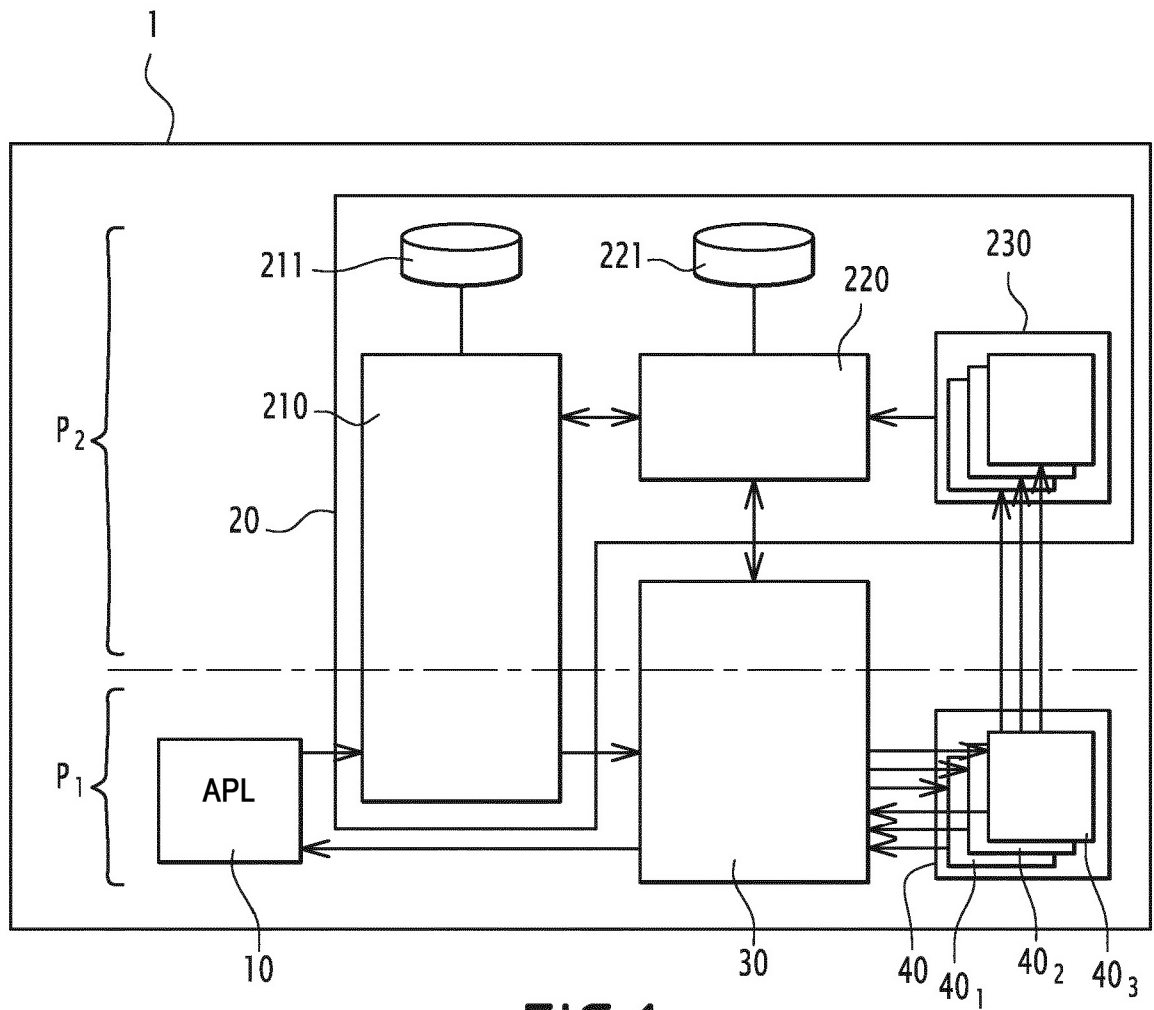


FIG.1

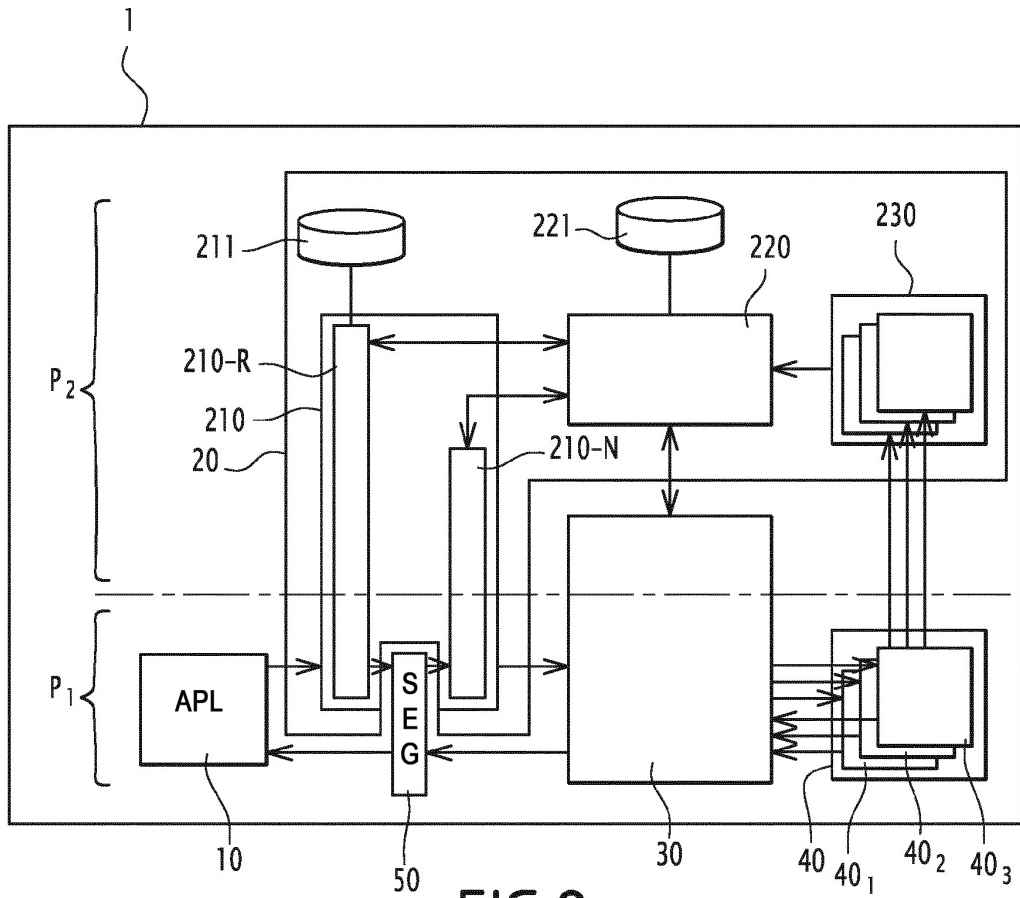


FIG. 2

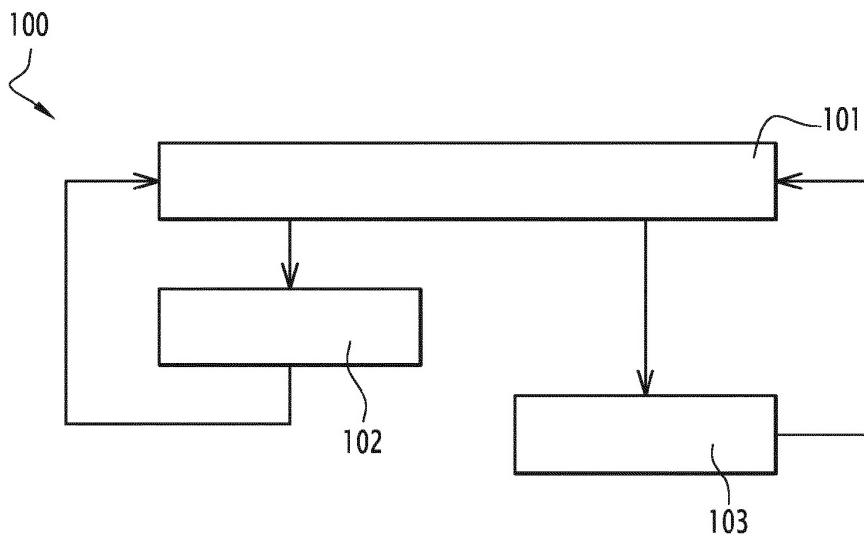


FIG. 3

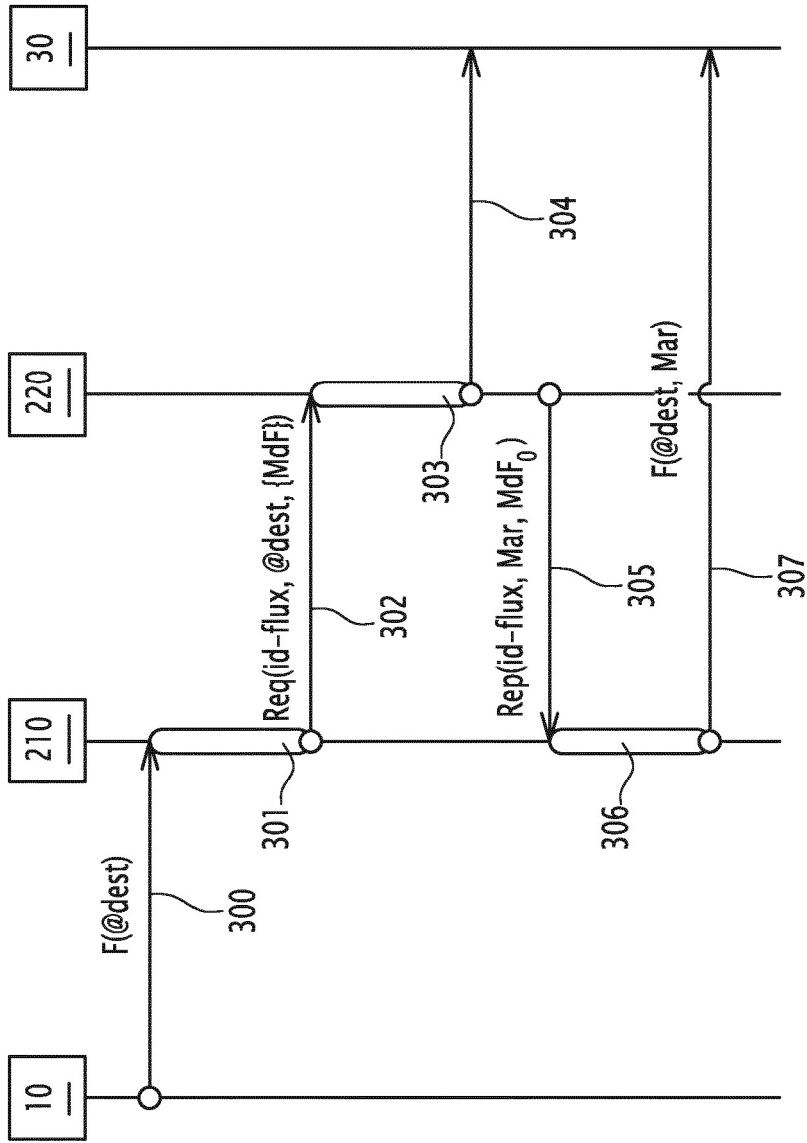


FIG.4

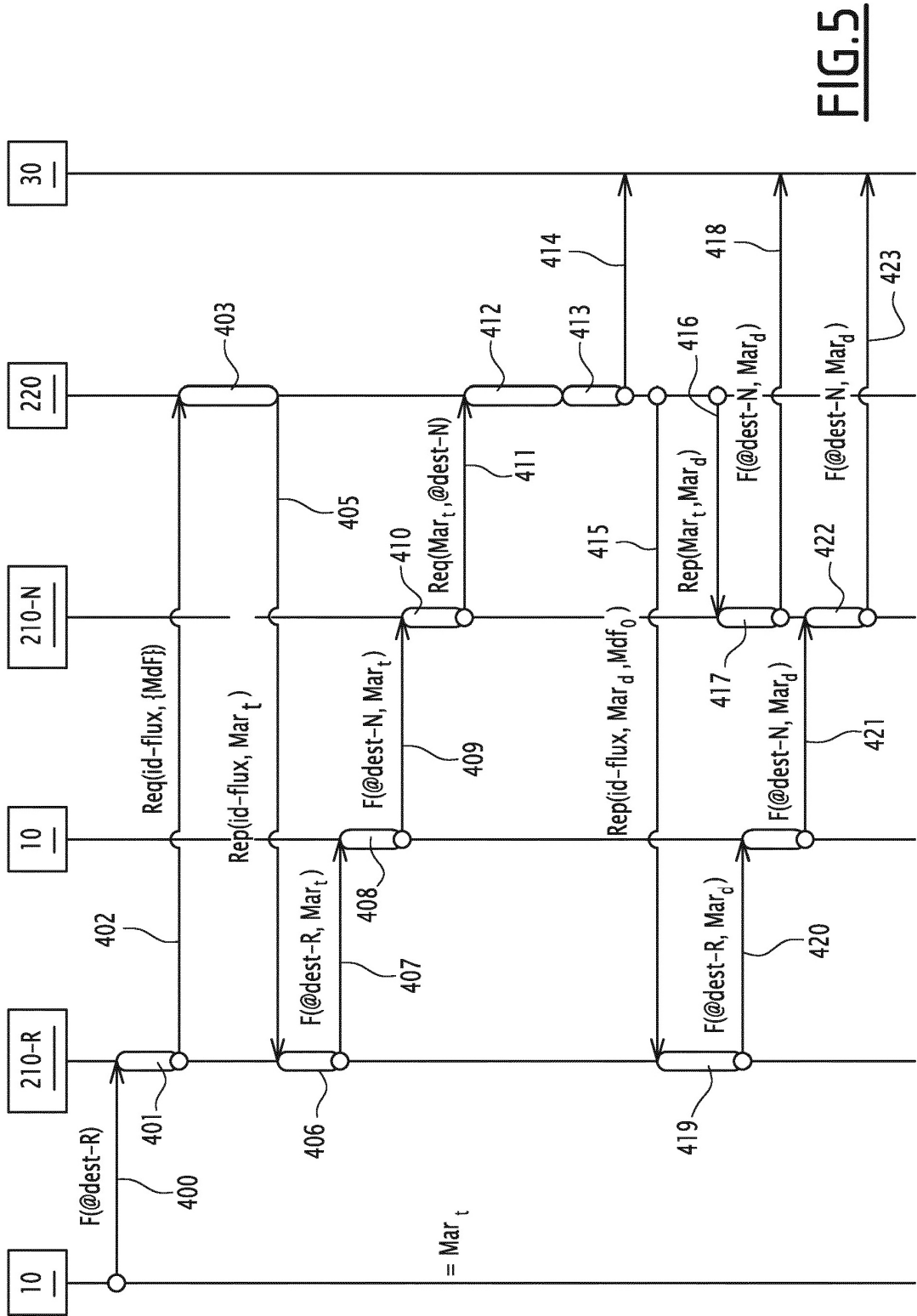


FIG.5