



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 873**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08291245 .2**
96 Fecha de presentación : **29.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2075960**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.07.2009**

54 Título: **Sistema y procedimiento de adaptación de flujos de contenidos de vídeo a la variabilidad de las condiciones de transmisión de una red radiotelefónica y a la dinámica del contenido de la fuente de vídeo.**

30 Prioridad: **31.12.2007 FR 07 09183**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.09.2011

73 Titular/es:
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DU RADIOTÉLÉPHONE
42, avenue de Friedland
75008 Paris, FR

72 Inventor/es: **Lehembre, Bernard**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 364 873 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 adaptación de flujos de contenidos de video a la variabilidad de las condiciones de transmisión de una red radiotelefónica y a la dinámica del contenido de la fuente de video.

5 La presente invención se refiere a un sistema de adaptación de flujos de contenidos de video a la variabilidad de las condiciones de transmisión de una red radioeléctrica de telefonía móvil, al procedimiento ejecutado por el sistema de adaptación y el móvil que permite su utilización en un sistema de este tipo.

10 La invención presenta un interés particular en la utilización de móviles para la recepción de imágenes de video en lectura continua (streaming) suministradas por un suministrador de contenidos de video. La lectura en continuo, igualmente denominada corrientemente « streaming » es un principio utilizado principalmente para el envío de contenidos en « directo » (o con un ligero diferido). Muy utilizado en Internet, permite la lectura de un flujo de audio o video a medida que es difundido. Se opone así a la difusión por telecarga que necesita recuperar el conjunto de los datos de un fragmento o de un extracto de video antes de poder escucharlo o mirarlo.

15 Uno de los problemas que se presentan frecuentemente en la transmisión de contenidos de video en continuo a un móvil está ligado a la variación de velocidad disponible sobre el canal radio utilizado para la transmisión de las imágenes de video.

20 Un primer ejemplo propio de este primer inconveniente es el caso de que el usuario que inicialmente recibe un flujo de video de 200 kbit/s en buenas condiciones de recepción entra en un inmueble, lo que ocasiona una atenuación de la señal de radio que entraña, en virtud de los mecanismos de la red, una banda pasante asignada reducida para conservar la conexión, pudiendo entonces pasar la velocidad en la recepción a 100 kbit/s o incluso menos. La velocidad de video del servidor de 200 kbit/s que no ha cambiado va a ocasionar un atasco de la red y del buffer (memoria tampón) del terminal que entraña rápidamente una pérdida de imágenes y una parada de la secuencia de video recibida.

25 Otro inconveniente está ligado igualmente a la variabilidad de la transmisión de las ondas de radio. Debido a esta variabilidad, los paquetes de imágenes de video transmitidos serán recibidos manchados de errores por el móvil y necesitarán de repeticiones, lo más frecuentemente sobre el mismo subsistema radio, es decir, entre la estación de base o su controlador y el terminal. En tanto que las condiciones de recepción radio permanezcan malas, estos paquetes no adquiridos por el terminal permanecerán memorizados en la red y serán reemitidos periódicamente hacia el terminal hasta que se alcance, o bien, un número de repeticiones máximo, o bien, un tiempo límite denominado « time out » rebasados los cuales los paquetes no adquiridos serán abandonados definitivamente ocasionando una pérdida de paquetes al terminal y una degradación de la calidad de la secuencia de video visualizada. En los sistemas de radio móviles actuales tales como el UMTS no está operativo ningún mecanismo de anticipación de situación de crisis tal como la explicada arriba lo que entraña, por la no adaptación de la velocidad de video emitido del servidor, un atasco de la red.

35 Otro inconveniente puede estar ligado al reparto de un recurso de radio común, cuya banda pasante es por naturaleza limitada, para un número creciente de usuarios. Un ejemplo viene dado por la función HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) del estándar UMTS. Este canal es común, así pues, repartido para los usuarios de la célula de radio. Su banda pasante depende de numerosos parámetros, puede ser variable en el tiempo pero de todas formas permanece limitada. Tomando para ilustrar una velocidad máxima de 300 kilobits/segundo sobre este canal, podrán ser soportados dos usuarios cuya velocidad de video está fijada a 128 kbit/s pero esta última será incapaz de soportar más tiempo con la misma velocidad. Ahora bien, la tecnología HSDPA no permite para cada instante limitar el número de usuarios de este tipo admitidos a conectarse a este canal común. En consecuencia, la velocidad para cada usuario se reducirá arbitrariamente sea 100 kbit/s para tres o 75 kbit/s para cuatro. Al no haber variado la velocidad de la fuente (128 kbit/s), habrá, igualmente en este caso, atasco de la red, pérdida de paquetes y degradación de la calidad de la secuencia de vídeo recibida visualizada por el terminal.

45 El documento XP 002343674 del 8º encuentro 3GPP TSG-SA WG4 de 3-7 de septiembre de 2.001 describe un sistema que permite utilizar una red UMTS para los servicios de lectura en continuo intentando eliminar uno o varios de los inconvenientes. Sin embargo, este sistema no puede ser aplicado a cualquier tipo de red y a cualquier tipo de codificación. Además, no resuelve el problema que puede existir durante una variación de la fuente de video en el curso de la recepción de un flujo de video.

50 El documento de patente WO 2007/014384 A2 intenta resolver el problema proponiendo un sistema que permite multiplexar programas diferentes sobre un mismo canal adaptando, para cada programa, la velocidad instantánea de cada codificador. El número de codificadores es igual al número de programas multiplicado por el número de canales. Es, pues, evidente, que este sistema no puede ser aplicado más que a redes de difusión en las que el canal es único y no a redes móviles en las que esta solución se hace incontrolable a causa del gran número de canales necesitarlos.

55 El documento de patente europea EP 1 580 314 A1 propone un sistema y un procedimiento que permiten controlar un flujo de información suministrado a un usuario por medio de una conexión expuesta a condiciones de

funcionamiento variables. Para ello, el sistema comprende un módulo de controlador configurado para vigilar las condiciones de funcionamiento de la conexión y un transcodificador configurado para transcodificar selectivamente uno o varios parámetros de transcodificación en función de las condiciones de funcionamiento vigiladas. Ahora bien, esta invención está adaptada a las redes locales sin hilos (WLAN) y no es adaptable a una red UMTS, por ejemplo.

5 Un primer objetivo de la invención es proponer un sistema que permita suprimir los inconvenientes citados anteriormente adaptando en tiempo real los flujos de contenido video a la variabilidad de las condiciones de transmisión de la red radiotelefónica.

Este objetivo se alcanza por medio del sistema de adaptación de los flujos de contenido video a la variabilidad de las condiciones de transmisión de la red radioeléctrica de telefonía móvil según la reivindicación 1.

10 Este último punto es aplicable, en particular, para cualquier codificación de video a velocidad variable o VRB (Variable Bit Rate) utilizada cada vez más en la difusión de video en oposición a la codificación a velocidad constante o CBR (Code Bit Rate).

Las reivindicaciones 2 a 11 y 13 presentan otras características del sistema.

Otro objetivo es proponer un procedimiento ejecutado por el sistema.

15 Este objetivo se alcanza por el procedimiento de adaptación de los flujos de contenido de video a la variabilidad de transmisión de redes radioeléctricas de radiotelefonía según la reivindicación 12.

Otro objetivo es proponer un móvil utilizable por el sistema según la reivindicación 1 y que permita la ejecución del procedimiento según la reivindicación 12.

20 La invención es expuesta en las reivindicaciones. Proporciona un método para recibir, en un receptor de cajetín decodificador conectado a una red de multidifusión IP, los servicios multimedia de al menos una oferta entre muchas ofertas que están siendo entregados, en forma de un haz de flujos de transporte multidifundidos, sobre la red de multidifusión IP y un receptor de cajetín decodificador según se describe en las reivindicaciones anexas.

25 Otras particularidades y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente con la lectura de la descripción que sigue, hecha en referencia a los dibujos anexos representativos de un ejemplo de realización no limitativo de la invención, en los cuales:

- la figura 1 representa un sistema que permite la ejecución del procedimiento de adaptación de los flujos de video en una red de transmisión radiotelefónica;
- la figura 2 representa las informaciones de numeración de paquetes conocidos por el servidor lado fuente y destino entre dos informes RTCP y que permite instruir el algoritmo del servidor para permitir la decisión de conmutación;
- la figura 3 representa los cálculos efectuados por el algoritmo de determinación del flujo fuente óptimo que designará la conmutación a realizar;
- la figura 4 representa el resultado del flujo de video enviado por el servidor en función de los cálculos efectuados por el algoritmo de conmutación y de las informaciones suministradas a este algoritmo;
- la figura 5 representa esquemáticamente, en función de las variaciones de la señal de radio, la adaptación del flujo de video a estas variaciones.

30 El diagrama de funcionamiento general está representado en la figura 1. Están representadas las fuentes video que pertenecen, por ejemplo, a varios suministradores de contenidos de video, un primer suministrador (CH1), otro suministrador (CHi) y un último suministrador (CHn). Cada uno de los flujos de estos contenidos de video puede ser solicitado por un usuario de un teléfono móvil (7). Este teléfono móvil (7) recibe uno de los flujos de video codificado y comprimido por un conjunto de codificadores a velocidades diferenciadas para cada contenido. La transmisión radiotelefónica que corresponde, por ejemplo, al nombre UMTS y su extensión HSDPA o "3G plus", las ondas de radio son emitidas por emisores (6) denominados "Nodo B", los cuales reciben el flujo de video resultante del tratamiento efectuado por un servidor (3). El servidor (3) recibe, para el flujo de video (F_v) suministrado por el suministrador de contenidos (CH1) una pluralidad de flujos de video codificados y comprimidos (F_A , F_B , F_C), por ejemplo, tres flujos de video a tres velocidades diferentes por una pluralidad de codificadores (E1, E2, E3), por ejemplo, tres codificadores.

40 El servidor (3) recibe igualmente para otro suministrador de contenidos de video (CHi) otra pluralidad de flujos de video codificados a velocidades de video diferentes por una pluralidad de codificadores (E'3, E'2, E'1).

50 Por fin, el servidor (3) puede recibir, para el suministrador de contenidos (CHn) otra pluralidad de flujos de video de velocidades diferentes codificados por otra pluralidad de codificadores (E''3, E''2, E''1).

- Como ejemplo y medida de simplificación, los primeros codificadores (E1, E'1, E''1) suministran señales comprimidas a una velocidad de video del orden de 128 kilobit/s próxima a la velocidad mínima aceptable para una calidad mínima de la imagen restituída por el móvil. Los segundos codificadores (E2, E'2, E''2) suministran una velocidad de video intermedia del orden de 192 kilobit/s y los terceros codificadores (E3, E'3, E''3) suministran una velocidad de video próxima a la velocidad máxima de la red de radio del orden de 256 kilobits por segundo. El ejemplo anterior no es limitativo y el número, así como el incremento de velocidad entre los codificadores, pueden, desde luego, ser modificados.
- Cuando el usuario del móvil (7) escoge el contenido de video correspondiente a la cadena (CH1), los codificadores (E1, E2, E3) emiten sus flujos respectivos (F_A , F_B , F_C) en dirección al servidor, el servidor (3) va a conmutar su circuito de emisión de radio sobre un de estos tres flujos en función de las posibilidades del terminal sin tener en cuenta a priori las condiciones de variabilidad de la transmisión de la red radiotelefónica.
- Así, como se representa en la figura 4, el flujo (F_C) corresponde a la velocidad más elevada, de 256 kilobit/s, el flujo (F_B) corresponde a la velocidad intermedia de 192 kilobit/s, el flujo (F_A) corresponde a la velocidad más baja de 128 kilobit/s.
- En función de las condiciones de transmisión de radio suponiendo que aquellas se degradan para un usuario dado o que el número de usuarios de video crezca con recursos de radio disponibles constantes, el servidor, como se representa por la línea (resultado R de la figura 4), va a transmitir, por ejemplo, durante un tiempo determinado el primer flujo (F_C) a 256 kilobit/s, después durante el intervalo de tiempo siguiente el segundo flujo (F_B) a 192 kilobit por segundo y durante el intervalo siguiente el tercer flujo (F_A) a 128 kilobit por segundo.
- Las conmutaciones de un flujo (por ejemplo, F_C) a otro (F_A o F_B) de velocidad diferente se efectúan siempre sobre las imágenes de referencia (IDR) de un flujo de video. Se recordará que las imágenes de referencia IDR en un flujo de video son aquellas que no tienen dependencia temporal para con otras y permiten así asegurar un punto de sincronización entre flujos.
- La conmutación efectuada por el servidor (3), entre los diferentes flujos, para transmitir sobre las redes uno de los flujos suministrados (F_A , F_B , F_C), por uno de los codificadores (E, E', E'') del suministrador de contenidos va ahora a ser explicada con la ayuda de las figuras 2 y 3.
- De manera ventajosa, los primeros parámetros, ligados a la capacidad de transmisión del canal de radio están basados en una estimación del umbral de congestión de la red.
- En referencia a la figura 3, esta estimación está realizada, por una lado, a partir de la velocidad del usuario medida a partir de elementos suministrados por el terminal en los informes RTCP. Esta otra particularidad se apoya en el tamaño en octetos recibidos correctamente sin error por el cliente (el terminal móvil) entre dos informes RTCP. El servidor conserva un histórico de todos los paquetes enviados en la red con, por cliente, una lista de números de paquetes emitidos y de su tamaño en octetos, este histórico por cliente es actualizado en tiempo real y constituye otra particularidad del sistema. El tamaño en octetos recibidos es calculado por el servidor en función de los números (Paquete_ID) del último paquete RTCP recibido bien por el cliente indicados en cada informe RTCP consecutivo, aquí N-1 y N, y de su tamaño respectivo suministrado por este histórico. Al estar los paquetes RTCP marcados temporalmente, su periodicidad es pues conocida por el servidor, resumiéndose entonces la velocidad medida del usuario a una división hecha por el servidor entre el tamaño en número de octetos recibidos por el cliente y el tiempo que separa dos informes RTCP.
- Esta estimación está realizada, por otro lado, estimando el tiempo de latencia de la red. Esta otra particularidad se apoya en el hecho de que, por la numeración conocida por el servidor de paquetes enviados en la red y del último paquete recibido por el cliente, el número de paquetes y, así, el tamaño en octetos memorizado por la red (buffer de red, comportándose la red como un buffer) es directamente deducible. El tiempo de latencia estimado de la red es pues la simple división del tamaño instantáneo de este buffer de red dividido por la velocidad de usuario calculada arriba.
- El umbral de congestión de la red no es conocido a priori en tanto en cuanto es constantemente variable en el tiempo en función del número de usuarios instantáneos conectados y de sus condiciones de radio respectivas y muy fluctuantes. Uno de los indicadores podría ser la fluctuación (jitter), retornado por RTCP. Por experiencia, esta información ha sido juzgada insuficiente y no es utilizada en lo que sigue, siendo juzgado mucho más preciso el método de cantidad de información memorizada en la red.
- Este umbral puede, no obstante, ser determinado por aproximaciones sucesivas que constituyen otra particularidad del sistema y se efectúan de la forma siguiente.
- En referencia a la figura 3, la estimación de la velocidad a suministrar al cliente es deducida de la etapa precedente, a saber, del tiempo de latencia estimado de la red y de la velocidad del usuario medida.
- Cuando el estado de congestión se alcanza, la velocidad máxima del codificador de video posible sen degradación

es la velocidad medida para el cliente.

5 Cuando el estado de congestión no es alcanzado, la velocidad máxima del codificador es igual a la velocidad medida más el delta. En efecto, sin congestión, se estima que la red es capaz de soportar una velocidad superior a la velocidad del codificador corriente lo que permite aumentar la calidad del video percibida por el usuario. Esta particularidad de averiguación del estado de congestión sin alcanzar degradaciones perceptibles por el usuario permite ofrecer la mejor calidad de video posible al tiempo que se optimizan los recursos de radio disponibles, en otros términos, se ocupa la red cuando lo permite aumentando la velocidad de video enviada y se reducen fuertemente estas velocidades cuando el estado de congestión se hace sentir por aumento importante del tiempo de latencia de la red y de la tasa de pérdidas suministrada por el cliente.

10 El cálculo de la velocidad de fuente óptima corresponde a la velocidad máxima posible disminuida en la cantidad de datos memorizados todavía en la red con el fin de evitar una acumulación de congestión.

Esta velocidad óptima no corresponde necesariamente a las velocidades exactas suministradas en salida por el conjunto de los codificadores.

15 El otro objetivo del sistema es precisamente seleccionar el mejor decodificador posible tanto en el caso de congestión como en el caso de descongestión como se explicó más arriba. Esta elección, que constituye otra particularidad del sistema, se realiza de la manera siguiente.

20 El segundo parámetro importante que hay que tener en cuenta es la variabilidad del propio flujo del contenido de video que puede ser muy importante en función de la dinámica de la escena filmada (caso del deporte principalmente). Una codificación de video se presenta siempre en forma de grupos de imágenes o GOP (Group of Pictures). Estos grupos están constituidos por una imagen de referencia marcada IDR que no contiene dependencia temporal con las otras imágenes del grupo, dicho de otra forma, aquella está codificada eliminando las redundancias entre píxeles de esta imagen únicamente (así pues según dos ejes) y no entre imágenes (según tres ejes) lo que es el caso de las imágenes no IDR que pertenecen a este grupo. Las imágenes IDR tienen un peso en octetos netamente superior a las otras y tienen una periodicidad parametrizable en la codificación de aproximadamente un segundo.

25 Teniendo en cuenta la dinámica de las velocidades instantáneas imagen por imagen, se trata para el dispositivo de conmutación de calcular una velocidad media de cada salida de codificador efectuando una media sobre un GOP, el tamaño de paquetes, así pues, de las imágenes es conocido por el servidor igual que los identificadores IDR de las imágenes de referencia. Se obtiene pues una velocidad media de la fuente D_{s0} a D_{sN} , si N es el número de codificadores de video.

30 El flujo i del codec escogido corresponderá al D_{si} que será el más próximo a la velocidad óptima obtenida anteriormente en función de las condiciones de la red.

La información de descubrimiento de flujo puede comprender información sobre uno o una pluralidad de Flujos de transporte (TS).

35 Cuando esta elección se efectúa, se trata de conmutar el servidor hacia el codec seleccionado, si es posible, sin pérdida de imagen. Esta conmutación, que representa otra particularidad del sistema, es efectuada sobre las imágenes de referencia IDR que no al no tener dependencia temporal con las otras imágenes de un GOP permiten pues guardar cierta sincronización entre flujos. Para un grupo de codificadores dado, se entiende que es fácil sincronizarlos entre sí para obtener imágenes IDR en fase entre flujos de una misma secuencia de video como se representa en la figura 4 (aquí $N = 3$).

40 Por fin, la figura 5 permite ver un ejemplo de las consecuencias de las fluctuaciones de transmisión de la red de radiotelefonía que pueden pasar, en ciertas circunstancias, de una velocidad de 260 kilobits por segundo a una velocidad de 100 kilobits por segundo, o incluso por debajo de esta velocidad, sobre la conmutación de los flujos de video.

45 Por debajo de una velocidad de 100 kilobits por segundo, la transmisión de imágenes de video no es posible con una calidad aceptable, se ha supuesto pues que la transmisión de la red no pasa por debajo de los 100 kilobits por segundo.

50 En el ejemplo de la figura 5, el flujo de video correspondiente al contenido de un suministrador puede ser codificado en forma de cuatro flujos. Un primer flujo a 100 kilobits, un segundo flujo a 140 kilobits, un tercer flujo a 180 kilobits y un cuarto flujo a 220 kilobits. Cuando la red telefónica tiene una capacidad máxima de transmisión se utiliza la velocidad más elevada, 220 kilobits por segundo. Cuando la capacidad de transmisión de la red en el punto A cae a 100 kilobits por segundo, el servidor conmuta automáticamente, después de haber rehecho la estimación de la velocidad a suministrar como se explicó anteriormente, sobre el flujo codificado correspondiente a la velocidad más próxima e inferior a la velocidad a suministrar, en este caso la más pequeña aquí, o sea, 100 kilobit/s. Después, la velocidad de transmisión de red en el punto B remonta progresivamente hasta el valor máximo inicial, el servidor va

a conmutar progresivamente al flujo de 140 kilobit/s, después en el punto C, sobre el flujo de kilobit/s para, por fin, llegar al punto D a conmutar sobre el flujo de 220 kilobit/s, efectuándose cada conmutación sobre la imagen de referencia IDR. El tiempo de conmutación entre dos flujos será igual al tiempo que separa dos imágenes de referencia, es decir, del orden de un segundo.

- 5 Así, se puede comprender que gracias, por un lado, a la capacidad del móvil de emitir estos informes (RTCP-RR) en retorno según el protocolo RTCP hacia el servidor, por otro lado, a la capacidad del servidor de utilizar estas informaciones y las informaciones entregadas por los flujos de video, el servidor por su lógica va a decidir conmutar entre los flujos de diferentes velocidades para adaptar el flujo entregado a la red de radiotelefonía en función de las condiciones de recepción para el usuario.
- 10 El ejemplo representado con tres codificadores no es limitativo, bien evidentemente, el número de codificadores puede ser aumentado y adaptado en función de las velocidades máxima de las redes de radiotelefonía y mínima aceptables para permitir visualizar una imagen correcta en el móvil.
- 15 En otras variantes, es posible hacer variar el número de codificadores en función del incremento deseado entre cada velocidad, así, para flujos comprendidos entre 100 y 300 kilobit/s con un incremento de velocidad de 50, hace falta tener cinco codificadores por contenido de video. En el caso del operador SFR que pone a disposición actualmente 80 canales, el número total de codificadores para un incremento de velocidad de 50 estará limitado a 400. Así, con 400 codificadores, SFR puede mejorar grandemente la calidad de lectura en continuo de contenidos de video por los móviles de la red sin tener que hacer una adaptación en tiempo real de los flujos codificados, lo que necesitaría tener tantos codificadores como usuarios del video sobre su red.
- 20 Es bien evidente que los modos de realización representados son indicados a título puramente indicativo y cualquier modo de realización que entre en el marco de las reivindicaciones forma parte igualmente de la invención.

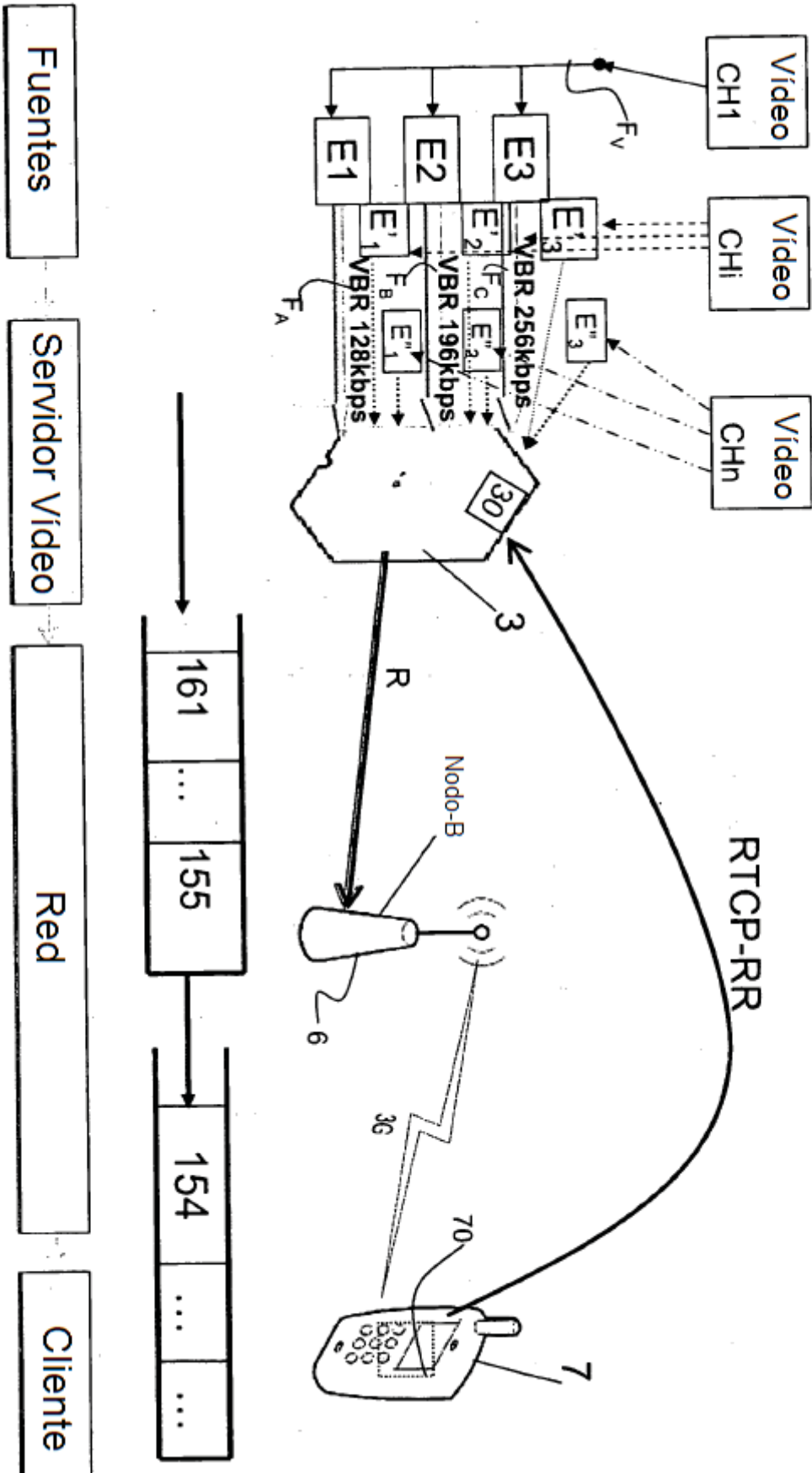
REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de adaptación de los flujos de contenido de video a la variabilidad de las condiciones de transmisión de la red radioeléctrica de telefonía móvil caracterizado porque incluye:
- 5 una fuente que incluye al menos un dispositivo (CH1, ..., CHn) suministrador de contenidos de video a velocidades superiores a la velocidad máxima admisible por la red de radiotelefonía o los terminales susceptibles de estar conectados a ella;
- 10 una pluralidad de dispositivos codificadores (E1, E2, E3, E', E'') de los flujos de video del suministrador de contenidos de video para comprimir el flujo de video en una pluralidad de flujos comprimidos a velocidades diferentes inferiores a la velocidad inicial y entregados a un servidor (3) de emisión sobre la red de radiotelefonía;
- un dispositivo de conmutación automática del servidor (3) que permite la conmutación, entre los diferentes flujos comprimidos a velocidades diferente, siendo efectuada la estimación de la conmutación en función de dos tipos de parámetros, los primeros ligados a la capacidad de transmisión del canal de radio en tiempo real y los segundos ligados a la variabilidad de la velocidad de la fuente de video.
- 15 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque los primeros parámetros, ligados a la capacidad de transmisión del canal de radio, son una estimación de la velocidad a suministrar basada en el número de paquetes acumulados en la red y no entregados todavía al terminal, permitiendo detectar un estado de congestión o de descongestión de la red una variación hacia arriba así como hacia abajo de esta acumulación, manifestándose cualquier saturación por un número grande de paquetes perdidos retornado en los informes RTCP.
- 20 3.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque los segundos parámetros, ligados a la fuente de video, son el número de suministradores de contenido de video que se desea transmitir sobre la red de radiotelefonía, la granularidad de las velocidades de cada contenido de video y la granularidad temporal de las conmutaciones, por ejemplo, la duración de los grupos (GoPi) basada en la periodicidad entre las imágenes IDR.
- 25 4.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la estimación de la conmutación es efectuada en función de las informaciones reenviadas por el móvil (7) hacia el servidor (3) a través de un canal (RTCP-RR) de transmisión de informes.
- 5.- Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque el canal es un canal de transmisión de informes RTCP (Real Time Control Protocol) de granularidad definida (preferentemente 2 segundos).
- 30 6.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las informaciones reenviadas por el móvil permiten a un algoritmo (30) del servidor calcular la velocidad recibida por el cliente.
- 7.- Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las informaciones representativas de los paquetes enviados y las informaciones reenviadas por el móvil que son representativas de los paquetes recibidos, el servidor (3) calcula la acumulación de paquetes en la red.
- 35 8.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque el resultado de este último cálculo permite al servidor disminuir o aumentar la velocidad óptima a suministrar y conmutar sobre un flujo de velocidad diferente.
- 9.- Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque la conmutación de un flujo de velocidad dado a un flujo de otra velocidad se efectúa siempre sobre los puntos de sincronización de imágenes de referencia (IdR) de un flujo de imagen (Fv).
- 40 10.- Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el servidor genera n · m conmutaciones en función del número m de suministradores de contenidos de video accesibles sobre los servicios del operador y de n flujos codificados (E, E', E'') conmutables para cada suministrador del contenido de video.
- 11.- Sistema según la reivindicación 1 u 8 o 9 o 10, caracterizado porque los flujos codificados tienen cada uno de ellos una velocidad inferior a la velocidad máxima admisible por el canal de radio de la red de radiotelefonía y superior a una velocidad mínima sin llegar a la cual la imagen está demasiado degradada.
- 45 12.- Procedimiento de ejecución por el sistema caracterizado porque el procedimiento de adaptación de los flujos de contenidos de video a la variabilidad de transmisión de las redes radioeléctricas de radiotelefonía, caracterizado porque incluye:
- una etapa de recepción de informes RTCP de un usuario del servicio de video sobre la red de radiotelefonía;
- 50 una etapa de recepción de informaciones representativas de la densidad de informaciones del contenido de video del número de paquetes de video enviados;

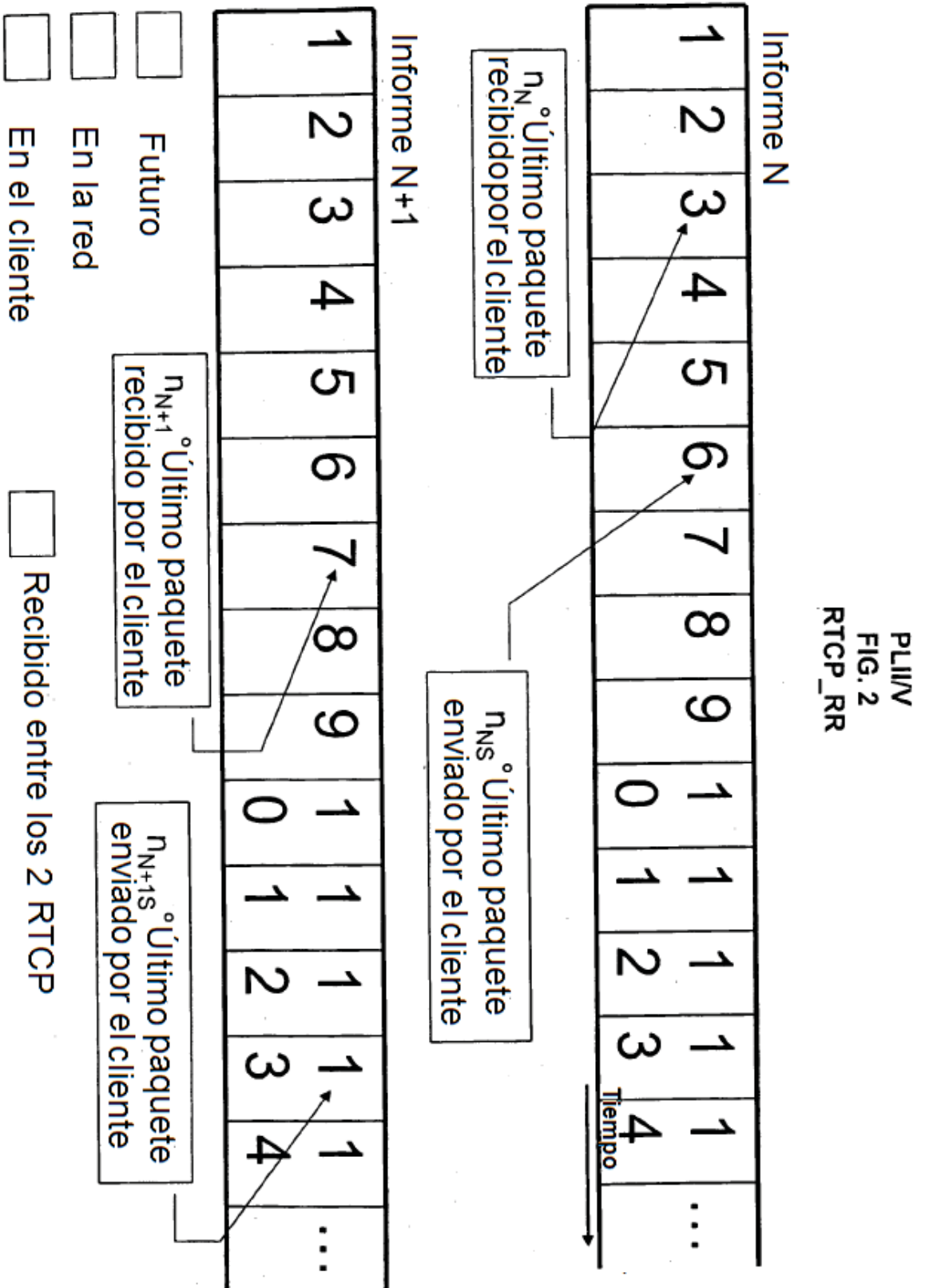
una etapa de determinación del flujo de video que sale de un codificador entre una pluralidad de codificadores sobre el cual los medios de transmisión del servidor pueden conmutar.

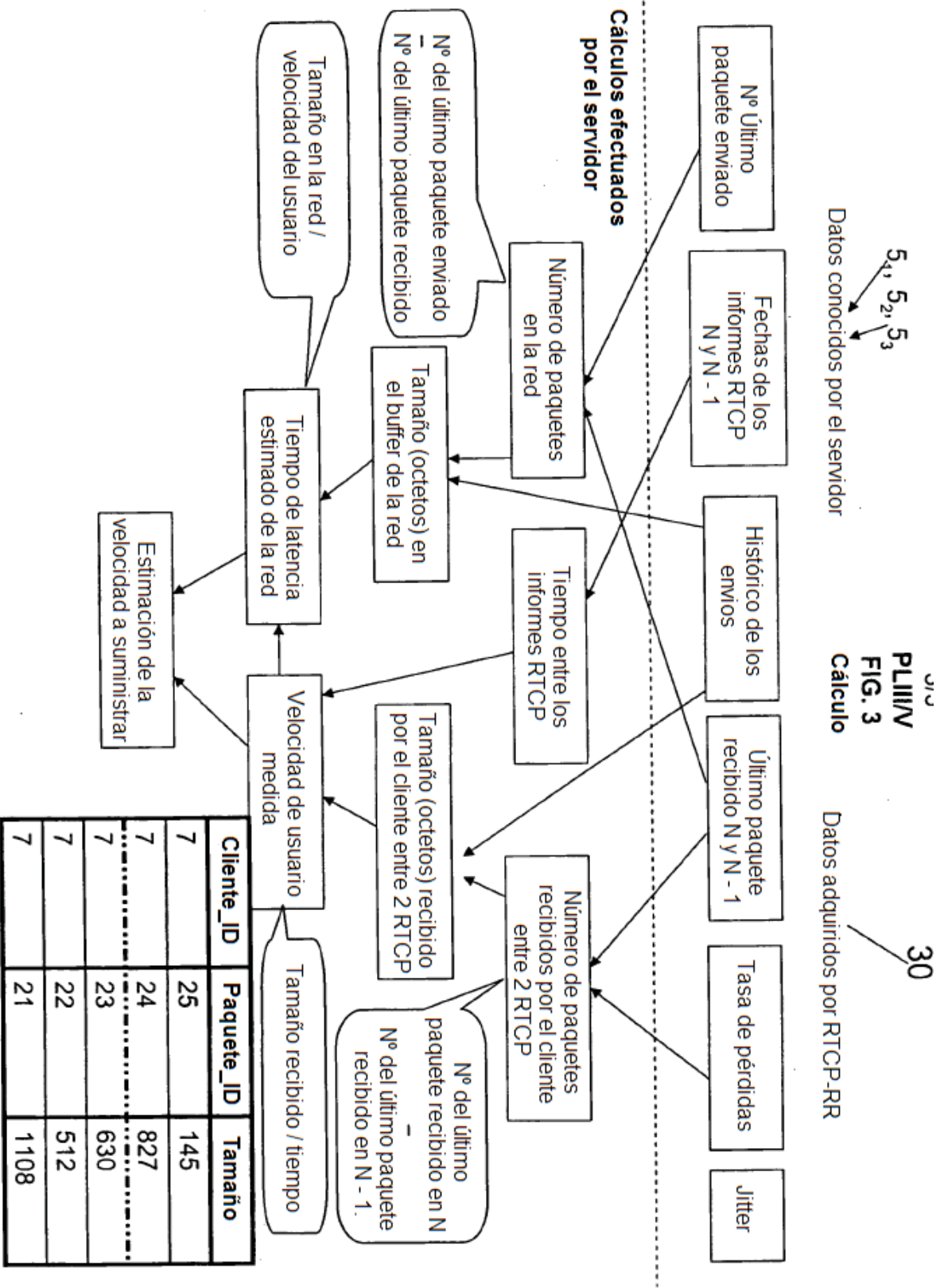
- 5 13.- Móvil utilizable por el sistema según la reivindicación 1 y que permite la ejecución del procedimiento según la reivindicación 12 caracterizada porque el móvil incluye medios (70) para elaborar un informe RTCP con destino al servidor de adaptación de los flujos de contenido de video, incorporando estos informes RTCP sucesivos marcados N y N-1 informaciones concernientes al número del último paquete RTP recibido, la tasa de pérdida de paquetes después del informe RTCP precedente y la jitter media.

10



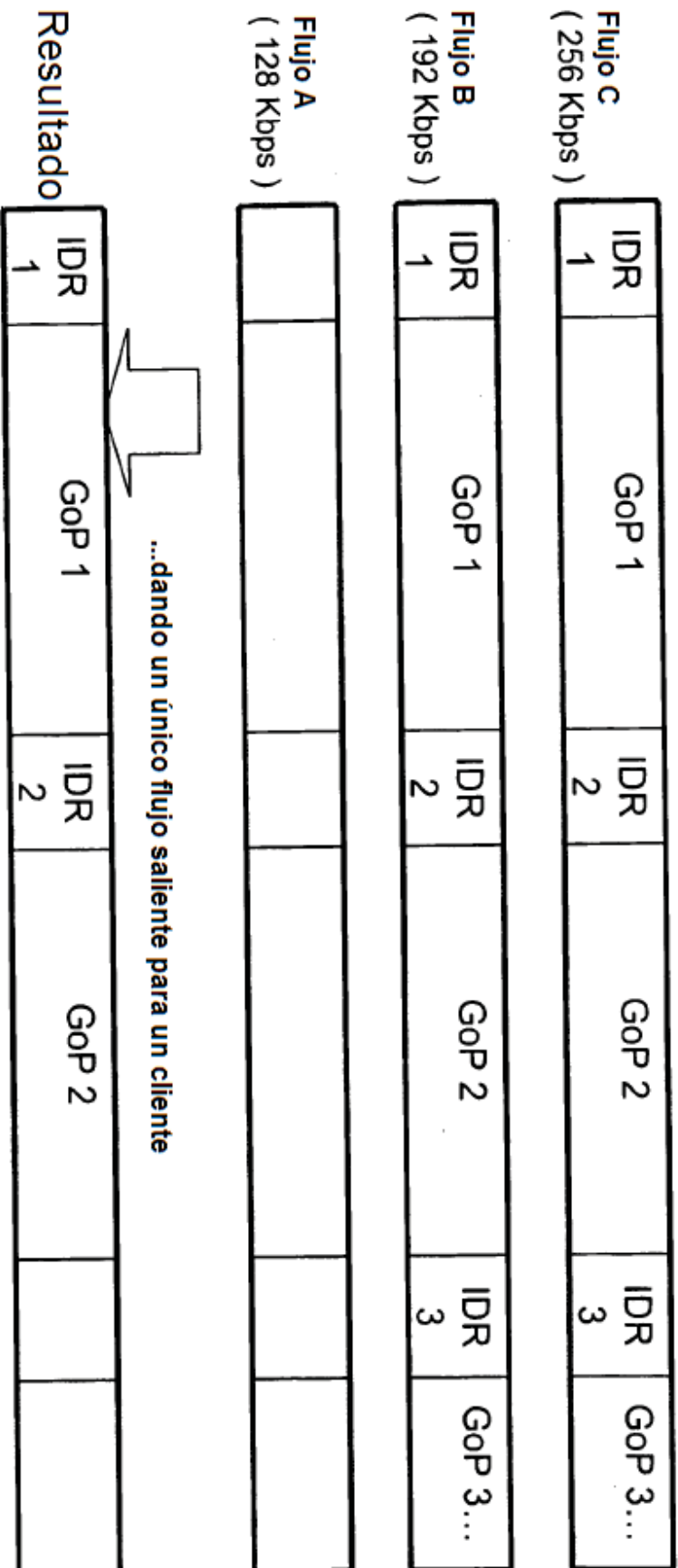
PLIV
Fig.1

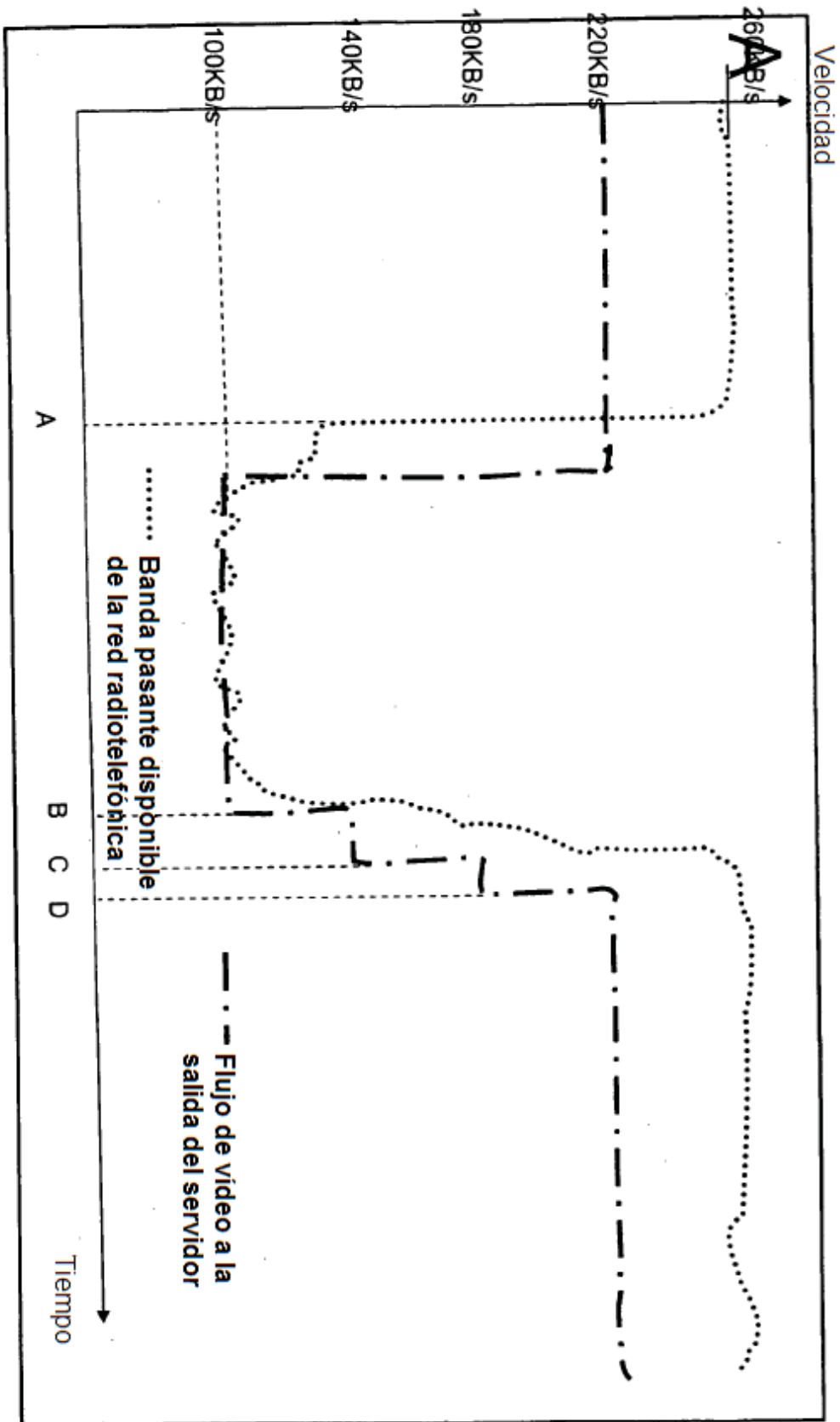




PL IV/V : Ejemplo de Conmutación de flujos de vídeo entre 3 flujos fuente

Fig. 4





PL V/V
FIG. 5