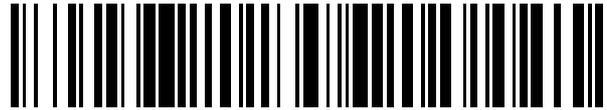


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 882**

51 Int. Cl.:

**H04N 21/418** (2011.01)  
**H04N 21/61** (2011.01)  
**H04N 21/643** (2011.01)  
**H04N 21/438** (2011.01)  
**H04N 21/43** (2011.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2012 E 12159791 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2640082**

54 Título: **Un módulo de procesamiento para inyección de un flujo de transporte de medios digitales en un dispositivo huésped**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.03.2016**

73 Titular/es:  
**SMARTTV S.A. (100.0%)**  
**Route de Genève 22**  
**1033 Cheseaux-sur-Lausanne, CH**

72 Inventor/es:  
**DEPREZ, OLIVIER**

74 Agente/Representante:  
**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 561 882 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**

Un módulo de procesamiento para inyección de un flujo de transporte de medios digitales en un dispositivo huésped

5 Dominio técnico

[0001] La presente invención pertenece al dominio de medios digitales en streaming, especialmente streaming adaptable.

10 La invención se destina a ser usada en un entorno de televisión digital a diferencia de un entorno informático, y se pueden desplegar en los sistemas de TV digital usados en el procesamiento de medios digitales encriptados o no encriptados.

Estado de la técnica

15 [0002] Con tanto contenido de televisión digital disponible en Internet, ahora está habiendo disponibilidad de equipos de televisión digital adaptados para ser capaces de coger tal contenido de Internet.

20 [0003] Internet también se usa para entregar muchos tipos de contenido que son reproducibles usando dispositivos diferentes a las televisiones digitales, algunos de estos dispositivos están especialmente adaptados para suministrar para técnicas particulares que se conocen por ser usadas para entregar algunos tipos de los diferentes medios de comunicación.

25 Proveedores de contenido digital que hacen tal contenido disponible en Internet pueden hacer esto utilizando las así llamadas técnicas de streaming adaptables por las cuales una única pieza de contenido se puede codificar varias veces a tasas de bit diferentes y almacenar en múltiples ficheros para que un cliente pueda seleccionar el fichero desde el cual recibir el contenido, dependiendo del ancho de banda actualmente disponible del canal de recepción.

Técnicas de streaming adaptable permiten al cliente seleccionar una tasa de bit nueva a posiciones predeterminadas dentro de una transmisión según fluctuaciones en el ancho de banda disponible durante la entrega de una pieza de contenido.

30 Para facilitar esto es usual que los ficheros que corresponden a las diferentes tasas de bit sean divididos en varios trozos de manera que los límites del trozo estén alineados para todos los ficheros.

Otros nombres generalmente aceptados para trozos son segmentos o fragmentos.

35 [0004] No obstante, el streaming HTTP adaptable, como esta técnica es llamada, aunque conocido por ser empleado en la industria, no está aún sujeto a cualquier estandarización.

Aunque han habido algunas iniciativas en esa dirección, por ejemplo con MPEG-DASH (datos de MPEG por streaming adaptable dinámico sobre HTTP), hay todavía un nivel de incertidumbre en la industria en cuanto a qué estándar será el más ampliamente adoptado.

40 [0005] Por ejemplo, hay una tendencia en aumento para los desarrolladores de desarrollar soluciones de streaming adaptable HTTP basadas en el formato Apple HTTP Live Streaming (HLS), que esencialmente todavía usa contenedores cumpliendo con el formato MPEG2-TS.

45 [0006] En el contexto de streaming adaptable, el término "container", usado anteriormente, simplemente se refiere a una unidad de almacenamiento para datos de medios audiovisuales destinada a ser entregada con técnicas de streaming.

El contenedor puede comprender datos audio, datos de vídeo, datos de subtítulo y metadatos.

Metadatos incluyen datos que describen la carga útil del contenedor o marcaciones temporales por ejemplo.

50 Contenedores pueden adherirse a cualquiera de los formatos conocidos del contenedor tal como al formato de flujo de transporte MPEG2 o MP4/Quicktime, ASF, Smooth Streaming, Live Streaming o H.264/AVC. Otros formatos muy usados para transmitir datos MPEG por streaming adaptable dinámico sobre HTTP también conocido como DASH o MPEG DASH. Desarrolladores de clientes de streaming pueden referirse a las diversas especificaciones que existen en el dominio, tal como el formato ISO Base Media File, especificado en ISO/IEC 14496-14, también conocido como ISOMBFF.

55 [0007] Métodos para conseguir distribución de contenido a través de tecnología streaming media-over-HTTP se dan a conocer en el número de solicitud de patente India 2145/CHE2011 (diario oficial nº 27/2011, oficina de patentes india).

60 Para evitar discontinuidades en la calidad de vídeo recibida durante el streaming debido a variaciones en el ancho de banda disponible durante la transmisión, este documento propone el uso de técnicas de streaming adaptables por la que trozos, segmentos o fragmentos de contenido se preparan en varias calidades diferentes y se almacenan para la entrega sobre HTTP. La cantidad de ancho de banda disponible se monitorea durante la entrega y este conocimiento se utiliza para controlar la selección de qué calidad particular de trozos, segmentos o fragmentos de medios se entregan en un momento particular.

65 [0008] Esta técnica permite mejores capacidades de manipulación de ficheros del número potencialmente altísimo de ficheros de varias calidades teniendo en cuenta la interrelación entre los ficheros y escondiendo éstos dentro de

una red de servidores intermedios.

Sin embargo este documento no revela ninguna solución a problemas particulares relacionados con el uso de tales técnicas de streaming adaptables dentro de un contexto de difusión de TV.

5 Ni este documento revela ninguna consideración particular relacionada con problemas que surgen en el contexto de acceso condicional al contenido.

[0009] Cabe observar en este punto que el término "fichero", como se usa en la presente solicitud, puede referirse igualmente a ficheros enteros de contenido, uno o más trozos, fragmentos o segmentos de un fichero de contenido.

10 [0010] La publicación de la solicitud de la patente estadounidense número 2011/0019976A1: "ADAPTIVE STREAMING FOR DIGITAL CONTENT DISTRIBUTION" da un ejemplo de cómo implementar capacidad de streaming adaptable HTTP en un reproductor multimedia para una tecnología de streaming adaptable HTTP seleccionada.

15 Un fabricante de equipos de recepción de TV digital, buscando quizás aumentar su proporción de mercado, que decide incorporar tecnología de streaming adaptable HTTP en su equipo de recepción se encontraría en desventaja en caso de que tratara de seguir la enseñanza de este documento mediante la inclusión tal tecnología en su equipo. De hecho, si el mercado fuera a cambiar en favor de otro tipo de tecnología de streaming diferente a la prevista por el fabricante de TV, que requiera incorporar diferente tecnología en el equipo de recepción, entonces una reinversión significativa puede hacerse necesaria para el coste de readaptación, además de la inversión desperdiciada en el primer diseño y el inventario relacionado.

[0011] La publicación de solicitud de patente europea número 2,026,558 describe un módulo de transcodificador para convertir contenido audiovisual de un formato a otro.

25 El módulo de transcodificador se conecta a una televisión digital receptora/decodificadora a través de una interfaz PCMCIA que opera según un DVB-CI estándar.

La interfaz comprende una interfaz de flujo de transporte y un interfaz de comandos.

El documento direcciona un problema por el cual el interfaz de comandos es demasiado lento para permitir que un rico OSD (On-Screen-Display) sea manipulado en el dispositivo huésped.

30 Una solución se ofrece por la cual en vez de usar el interfaz de comandos para enviar órdenes para manipular el OSD en el receptor/decodificador (huésped o host), una aplicación se pone en funcionamiento en el transcodificador para generar el rico OSD y para convertir éste en paquetes de datos que son luego multiplexados sobre el flujo de transporte junto con el contenido y enviados al receptor/decodificador a través de la interfaz de flujo de transporte.

En este modo de operación el documento enseña sincronización de la corriente de vídeo transcodificado con la señal multiplexada de entrada antes de retornar la señal multiplexada de salida al receptor/decodificador televisivo.

35 Según el documento, esta sincronización se consigue a través del uso de un búfer que tiene como entrada una versión demultiplexada de la señal multiplexada de entrada y con su salida entrando a un multiplexor que alimenta el flujo de transporte de vuelta al receptor/decodificador televisivo para ejecutar un simple intercambio de contenido transcodificado a posiciones donde la correspondiente entrada transcodificada fue recibida.

40 [0012] Además del problema principal indicado en el documento, un ejemplo se da en el documento donde el módulo de transcodificador se adapta para actuar como un equipo de recepción para recibir una señal de emisión televisiva.

En esta configuración, el módulo transcodificador ya no se usa para transcodificar.

45 En cambio el módulo se utiliza para recibir señales de emisión televisivas sobre un modo de entrega para el que el receptor/decodificador televisivo no está adaptado para manejar.

El contenido televisivo es luego enviado al receptor/decodificador televisivo a través de la interfaz de flujo de transporte.

50 El módulo así llega a ser un módulo adaptador para permitir a la televisión mostrar contenido televisivo entregado por unos medios para los que la televisión no está configurada para operar.

En este modo y para la aplicación descrita, sincronización no es un problema y por lo tanto ninguna instrucción se da en cuanto a cómo sincronizar debidamente el contenido recibido por el módulo cuando se transfiere el contenido a través de la interfaz de transporte en este modo particular de operación.

55 [0013] Publicación de solicitud de patente internacional número 2012/029018 A1 divulga un sistema para obtener datos audiovisuales de una amplia área de red (WAN), como Internet, el sistema que comprende un CI+ CAM acoplado a la WAN a través de una conexión Ethernet, usando un navegador.

60 El navegador recibe un archivo de parámetros de conexión del CI+ CAM, para así permitir al CAM recibir una lista de programas de la WAN. Un usuario puede seleccionar un programa de la lista de programas, permitiéndole así descargar el programa seleccionado de la WAN. Esta publicación enseña que la funcionalidad de un CI+ CAM se puede extender para permitir a un televisor, configurado para recibir contenido de emisión a través de medios RF, ser usado para recibir contenido a través de Internet en vez de tener que usar un descodificador dedicado a ello y especialmente adaptado.

La publicación no obstante no contempla streaming adaptable o cualquiera de los problemas asociados que pueden surgir en el dominio de streaming adaptable.

65

## Breve resumen de la invención

[0014] Visto la incertidumbre en la industria en cuanto a qué estándar será adoptado para conseguir el streaming adaptable sobre HTTP, hay comprensiblemente una resistencia en fabricantes de TV digital a incorporar hardware y software, en una escala industrial, capaz de sacar ventaja de las posibilidades proporcionadas por las técnicas de streaming adaptable sobre HTTP.

La inversión en la incorporación de tales características en una TV digital estándar es suficientemente alta para disuadir a los fabricantes de hacerla, no sea que el mercado posteriormente tienda hacia un estándar diferente al que el fabricante ha elegido para incorporar.

La presente invención proporciona una vía para dejar que fabricantes de TV digital se aprovechen del streaming adaptable sobre HTTP, por la cual su equipo estándar se pueda utilizar para acceder a tales servicios.

Según otras formas de realización de la presente invención, tal equipo estándar que comprende adaptaciones rentables fácilmente alcanzables se puede utilizar para acceder a servicios proporcionados a través de técnicas de streaming adaptable HTTP.

[0015] Por ejemplo, es sabido que algunos desarrolladores favorecen soluciones de streaming adaptable basadas en el formato Apple HTTP Live Streaming (HLS). Mientras que televisores digitales no se configuran con Apple HLS incorporado, por las razones mencionadas anteriormente.

Es un objetivo de la presente invención implementar este tipo de funcionalidad sobre un módulo de acceso condicional, particularmente uno que cumpla con una interfaz estándar común (CICAM). Esto es ventajoso ya que el CICAM proporciona una interfaz estándar entre un CAM y un equipo de TV digital y muchas televisiones digitales están ahora configuradas para ser un huésped de tales CICAMs.

El CICAM es más barato de fabricar y problemas relacionados con el inventario son más fáciles de tratar.

De esta manera un equipo de recepción de TV estándar, con o sin pequeñas adaptaciones como se ha mencionado anteriormente, cooperando con un CICAM según una forma de realización de la presente invención, puede utilizarse para recibir contenido de streaming adaptable HTTP.

[0016] Aunque técnicas de streaming adaptable se conocen en el estado de la técnica no es evidente cómo usar un CICAM para incorporar tal funcionalidad para que sirva como interfaz apropiada a la TV digital. Con este fin, la presente invención proporciona la capacidad de que con un CICAM extraiga segmentos de contenido de una base de datos de contenido según una especificación de streaming dada, por ejemplo extraer segmentos de la nube según las especificaciones de Apple HLS Client.

El CICAM luego inyecta los segmentos obtenidos, en formato MPEG2-TS (flujo de transporte) por ejemplo, en un dispositivo huésped estándar CI+ (la TV digital por ejemplo) sobre la interfaz de protección de conexión CI+.

Según una forma de realización de la invención, los segmentos son transmitidos de la base de datos limpios (formato no codificado), mientras que según otra forma de realización, los segmentos se transmiten en el formato encriptado y son descifrados en el CICAM antes de ser inyectados limpios al dispositivo huésped, sin embargo "protegidos" por la protección de conexión CI+.

Según el estado de la técnica, el dispositivo huésped recibe generalmente el flujo de transporte, que es luego transferido al CICAM, mientras que según la invención el flujo de transporte se inyecta directamente al huésped del CICAM, siendo responsable el CICAM de generar el flujo de transporte de la base de datos de contenido a través de streaming adaptable HTTP.

[0017] Debe entenderse que en el contexto de esta descripción la base de datos de contenido podría ser "la nube" o un almacén en un servidor por ejemplo.

Los términos de fuente de streaming y red IP red son también usados en todo el documento para referirse a una base de datos de contenido.

[0018] Para conseguir los objetivos de la presente invención, según un primer aspecto, se proporciona un módulo de tratamiento para inyectar un flujo de transporte de medios digitales en un dispositivo huésped para recibir y descodificar el flujo de transporte, a través de un canal de comunicación que comprende una interfaz de flujo de transporte, comprendiendo el módulo de tratamiento:

un módulo de streaming adaptable para recibir al menos un segmento de contenido digital codificado según un protocolo de internet, segmento que comprende una pluralidad de paquetes de datos del contenido digital codificado en uno de una pluralidad de tasa de bit de codificación;

un programa analizador sintáctico para analizar el segmento recibido por al menos un atributo de temporización asociado a un subconjunto de los paquetes de datos; y

un inyector de flujo de transporte para inyectar el flujo de transporte que comprende al menos el subconjunto de paquetes de datos en la interfaz de flujo de transporte;

caracterizado por el hecho de que:

el módulo de tratamiento comprende además un reloj PCR para hacer el seguimiento de un tiempo de referencia y en el que el inyector de flujo de transporte sea configurado para empezar a transmitir el subconjunto de paquetes de datos en un tiempo de inyección, el tiempo de inyección basado en una comparación entre el atributo de temporización y el tiempo de referencia, siendo realizada la transmisión a una tasa de bit de inyección que es superior a cualquiera de la pluralidad de tasas de bit de codificación.

[0019] Según un segundo aspecto, se proporciona un método para inyectar un flujo de transporte (TS) que comprende una pluralidad de paquetes de datos en una interfaz de flujo de transporte que utiliza un módulo de tratamiento (CICAM) según el descrito anteriormente, comprendiendo:

análisis al menos de un segmento del contenido, el segmento que comprende una pluralidad de paquetes de datos del contenido codificado en uno de una pluralidad de tasas de bit de codificación, para al menos un atributo de temporización, estando este atributo de temporización asociado a un subconjunto de la pluralidad de paquetes de datos;

transmisión del subconjunto de paquetes de datos, empezando la transmisión en un momento basado en una comparación entre el atributo de temporización y el tiempo de referencia y en una tasa de bit de inyección que es superior a cualquiera de la pluralidad de tasas de bit de codificación.

#### Breve descripción de los dibujos

[0020] La presente invención será mejor entendida gracias a la descripción detallada que sigue y los dibujos anexos, que se dan como ejemplos no limitativos de formas de realización de la invención, es decir:

Figura 1, que muestra un sistema donde una forma de realización de la presente invención puede ser desplegada;

Figura 2, que muestra una serie de paquetes de datos para ser procesados por un sistema donde una forma de realización de la presente invención es desplegada;

Figura 3, que ilustra un gráfico de tiempo vs. tasa de bit de inyección de paquete de datos que se puede observar en un sistema donde una forma de realización de la presente invención puede ser desplegada; y

Figura 4, que muestra un sistema donde al menos uno de los objetivos de la presente invención se puede conseguir con la pre-condición añadida de que la intervención técnica se efectúe en el dispositivo huésped.

#### Descripción detallada

[0021] La presente invención permite a un dispositivo de recepción de TV digital estándar recibir contenido digital en forma de un flujo de transporte, tal contenido digital habiendo sido transmitido de una fuente de transmisión usando técnicas de streaming adaptable HTTP.

Según otras formas de realización de la presente invención, una adaptación menor al dispositivo de recepción de TV estándar puede ser hecha para realizar la invención.

Con este fin se proporciona un módulo CICAM que incluye un cliente de streaming adaptable HTTP, también conocido como un módulo de streaming adaptable, siendo configurado el módulo CICAM para interfaz con el dispositivo de recepción de TV digital a través de una interfaz cumpliendo con el estándar de interfaz común conocido como CI+.

El CICAM comprende además una interfaz de protocolo de internet para recibir el contenido digital de una red IP que utiliza el módulo de streaming adaptable HTTP.

Según una forma de realización el contenido de streaming se recibe limpio, convertido en un flujo de transporte (TS), con un formato de flujo de transporte, en el CICAM e inyectado en el dispositivo de recepción de TV, conocido como un dispositivo huésped en este contexto, siendo hecha la inyección a través de la interfaz de protección de conexión CI+.

Según otra forma de realización, el contenido de streaming se recibe en formato encriptado en un fichero de streaming, descifrado en el CICAM, convertido en un flujo de transporte en el CICAM e inyectado en el dispositivo huésped a través de la interfaz de protección de conexión CI+.

El dispositivo huésped comprende un búfer de vídeo, en el que el flujo de transporte inyectado es al menos temporalmente taponado.

[0022] Cuando el CICAM inyecta el flujo de transporte en el dispositivo huésped, se debe tener cuidado para cerciorarse que tal inyección está hecha a una tasa de bit adecuada.

Por adecuado se hace referencia a a una tasa de bit que es suficiente para cerciorarse que el búfer de vídeo en el dispositivo huésped no acumula.

Acumular en este contexto se refiere a que el búfer de vídeo se llena progresivamente hacia su capacidad máxima o progresivamente durante el curso de la inyección.

Tal acumulación podría llevar al desbordamiento o rebosamiento del búfer de vídeo, conduciendo a la interrupción de vídeo.

Regulación apropiada de la transferencia de segmentos de contenido del flujo de transporte sobre la interfaz CI+ es por lo tanto requerida.

De esta manera, la descodificación fluida del vídeo transmitido se puede conseguir sobre el tiempo, dando como resultado la regulación de búfer de vídeo limpio y vídeo no interrumpido.

[0023] Como se conoce en el dominio de recepción de TV digital, y definido en la industria estándar como MPEG-2, un flujo de transporte comprende una pluralidad de paquetes de flujo de transporte, cada paquete comprende una cabecera y una carga útil, la cabecera comprende metadatos tal como un identificador de paquete o un valor de referencia de reloj de programa para el paquete y la carga útil que comprende información audiovisual.

El valor de referencia de reloj de programa corresponde a tiempo y se puede asociar a un paquete, permitiendo así a paquetes en un flujo de transporte ser sincronizados durante la reproducción.

Un grupo de paquetes de datos dentro de un segmento pueden estar asociados entre ellos de manera que un valor de referencia de reloj de programa en una cabecera de un paquete de datos será aplicable a todos los paquetes de datos asociados a ese paquete.

5 El valor de referencia de reloj de programa puede utilizarse para permitir que el contenido sea sincronizado durante la reproducción de modo que el propio cronometraje entre paquetes pueda ser mantenido.

Los valores de referencia de reloj de programa pueden por lo tanto ser referidos en términos generales como atributos de sincronización, o más simplemente atributos de temporización.

10 [0024] Según una forma de realización de la presente invención, la regulación de la inyección de los paquetes MPEG2-TS (flujo de transporte) sobre la interfaz CI+ se consigue por sincronizar el flujo de transporte con respecto a la referencia de reloj de programa; mientras que según una segunda forma de realización de la presente invención, la regulación se consigue a través de una retroacción de uso de mecanismo de regulación del flujo del huésped al CICAM basado en el control del nivel de ocupación del búfer de vídeo.

15 [0025] La Figura 1 ilustra un sistema donde la forma de realización mencionada de la presente invención puede ser desplegada.

El sistema comprende un dispositivo huésped para la reproducción de contenido multimedia, contenido audiovisual preferiblemente.

20 El dispositivo huésped comprende un puerto de interfaz común huésped configurado para recibir el contenido multimedia a través de una interfaz de flujo de transporte, preferiblemente sumisa a una especificación de interfaz común tal como CI+, que es un estándar conocido en el dominio de tratamiento de TV digital.

El dispositivo huésped comprende además un búfer de vídeo, donde éste puede almacenar, al menos temporalmente, al menos parte del contenido multimedia recibido, y un decodificador de vídeo para descodificar el contenido para reproducción (visualización en el caso de contenido de vídeo).

25 Un huésped adecuado podría ser un aparato de TV digital.

[0026] Cabe observar que, según prácticas conocidas en el dominio de transmisión de datos multimedia en streaming, incluyendo streaming adaptable y streaming adaptable dinámico, datos multimedia se pueden descargar de un servidor multimedia en segmentos o fragmentos.

30 Una pluralidad de ficheros, representando un contenido particular, se almacena en el servidor multimedia en un formato por el cual cada fichero representa un segmento de ese contenido.

En términos más generales no obstante, puede ocurrir que un fichero comprende más de un segmento del contenido.

35 Esto permite conseguir streaming adaptable debido a que ficheros diferentes pueden sostener versiones diferentes del mismo contenido, teniendo cada versión una calidad diferente o tasa de bit del contenido.

Los datos en cada uno de los ficheros se dividen en varios segmentos de manera que los límites de segmentos se alinean a través de todos los ficheros, de modo que un cliente de streaming puede cambiar de un fichero a otro dependiendo de ancho de banda ancha disponible para la transmisión del contenido, mientras se mantiene un orden coherente de segmentos recibidos.

40 [0027] El sistema comprende además un módulo de tratamiento configurado para enviar contenido a través de un módulo puerto de interfaz común que es compatible con la especificación de interfaz común es decir CI+.

El módulo de tratamiento se configura para ser capaz de enviar un flujo de transporte que comprenda el contenido al puerto de interfaz común huésped del dispositivo huésped a través de la interfaz de flujo de transporte CI+ también conocida simplemente como una interfaz de flujo de transporte.

45 El módulo de tratamiento es preferiblemente separable del dispositivo huésped y se puede conectar al dispositivo huésped a través de la interfaz de flujo de transporte.

Es por lo tanto conveniente para el módulo de tratamiento estar basado al menos en un módulo conocido tal como un módulo de acceso condicional de interfaz común, preferiblemente en forma de una tarjeta de interfaz que puede ser de manera extraíble conectada al huésped a través de una ranura en el dispositivo huésped destinado a tales fines.

50 El módulo de tratamiento (CICAM) comprende una interfaz IP para recibir datos de una red IP.

El CICAM se configura para ser capaz de recibir, y preferiblemente almacenar, datos (contenido multimedia) de una red IP en forma de ficheros de segmento y, cuando se requiera enviar contenido al huésped, para seleccionar los ficheros de segmento apropiados, y construir un flujo de transporte para transmisión al dispositivo huésped a través de la interfaz de flujo de transporte.

60 [0028] Para recibir debidamente el contenido de la red IP, el módulo de tratamiento (CICAM comprende además un módulo de streaming adaptable HTTP configurado para acceder a ficheros de contenido multimedia de un servidor multimedia (también conocido como Internet o la nube).

El módulo de streaming adaptable HTTP está especialmente adaptado para acceder al contenido segmento a segmento e interpretar el fichero índice del segmento.

65 El fichero índice del segmento es un fichero de metadatos que comprende información acerca de ficheros de segmento asociados tales como tasas de bit, URLs particulares de ficheros o fragmentos, duración de fragmentos de contenido, el número de fragmentos en un fichero, posición a tiempo de fragmentos determinados, etc. El módulo de streaming adaptable HTTP se configura para interpretar el fichero índice del segmento y para extraer así segmentos

requeridos del servidor multimedia, basándose en qué contenido particular debe ser recibido y qué ancho de banda está disponible para hacerlo en un momento determinado.

El módulo de tratamiento (CICAM) comprende además un sistema de fichero local (CHTSF) para almacenar segmentos de un contenido solicitado y el módulo de streaming adaptable HTTP se configura para descargar el contenido solicitado segmento a segmento, gracias al fichero índice de segmento, y para almacenar los segmentos recibidos en el sistema de fichero local (CHTSF).

[0029] El módulo de tratamiento (CICAM), según esta forma de realización de la presente invención, comprende además un programa analizador sintáctico (PRS) para analizar los segmentos de contenido.

Los segmentos tienen valores de referencia de reloj de programa asociados (valores PCR) y el programa analizador sintáctico se configura para identificar los valores PCR encontrados y almacenarlos en un fichero índice de PCR (PCRIF). Cada valor PCR así encontrado se anota en el fichero índice de PCR (PCRIF) en el módulo de tratamiento (CICAM).

[0030] Cada valor PCR en el fichero índice de PCR corresponde a la posición de un segmento asociado a ese valor PCR en un flujo de transporte.

En otras palabras los valores PCR corresponden a una secuencia donde sus segmentos asociados se deben activar y de hecho los tiempos relativos donde deben ser visualizados.

Como es conocido del estado de la técnica, un flujo de transporte (TS), tal como un flujo de transporte (TS) MPEG-2 por ejemplo, comprende paquetes de datos, teniendo cada paquete de datos una cabecera y una carga útil, la carga útil comprende información audiovisual y la cabecera comprende metadatos, incluyendo un identificador de paquete (PID) y la referencia de reloj de programa (PCR) entre otros.

El PCR puede por lo tanto usarse para programar debidamente su paquete de datos asociado durante la reproducción.

[0031] Según la forma de realización, el módulo de tratamiento (CICAM) comprende además una referencia de reloj de programa local o módulo de reloj PCR (CIPCRC). Gracias a que el CICAM tiene su propio reloj PCR (CIPCRC), según la forma de realización, el CICAM se puede configurar para entregar un flujo de transporte PCR preciso (TS) al dispositivo huésped.

[0032] Antes de explicar cómo el flujo de transporte PCR preciso es generado, una explicación se da en cuanto a por qué el fichero de índice PCR es necesario.

Debido a que los ficheros de segmento almacenados en el sistema de fichero local del módulo de tratamiento representan contenido que ha sido obtenido por un proceso de streaming adaptable, es muy probable que segmentos diferentes vinieran de distintos ficheros.

Debido a que los segmentos almacenados en el sistema de fichero local son susceptibles de haber venido de distintos ficheros y dado que distintos ficheros comprenden contenido en tasas de bit diferentes, de ello se deduce que los segmentos almacenados pueden ser una colección de segmentos codificados en diferentes tasas de bit.

Debido a que valores PCR anotados en el fichero índice PCR como se ha descrito anteriormente pueden haber sido tomados de distintos ficheros (y, por definición de cómo un proceso de streaming adaptable funciona, probablemente habrán sido tomados de distintos ficheros), se deduce entonces que cantidades diferentes de datos se asociará a valores de PCR diferentes y así entre sucesivos valores PCR en el fichero índice PCR, cantidades diferentes de datos pueden ser asociadas.

Por ejemplo, si el segmento s1, asociado a un valor PCR de 101 unidades temporales, fuera a ser tomado del fichero f1 que comprende contenido a una tasa de bit br1 y el segmento s2, asociado a un valor PCR de 102 unidades temporales, fuera a ser tomado del fichero f2 que comprende contenido a una tasa de bit de br2, que es el doble del valor de br1, entonces habrá el doble de datos en el segmento s2 que en el segmento s1. Si otro segmento s3, asociado a un valor PCR de 103 unidades temporales, fuera a ser tomado de otro fichero f3 que comprende contenido a una tasa de bit br3, que es 10 veces la tasa de bit br1, entonces el segmento s3 tendrá 10 veces más datos que el segment s1.

En otras palabras, entre el valor PCR de 101 y el valor PCR de 102 hay una cantidad q1 de datos, mientras que entre el valor PCR de 102 y de 103 hay una cantidad de datos q2, que es el doble de q1, y así sucesivamente. Se puede observar entonces, que para PCRs temporales equidistantes registrados en el fichero índice PCR, la cantidad de datos asociada a cada PCR puede variar.

En otras palabras la cantidad de datos entre PCRs equidistantes de tiempo puede variar.

El término equidistante de tiempo se usa en favor de consecutivo o sucesivo en esta discusión simplemente para tener en cuenta una posibilidad de que el fichero índice de PCR puede no tener de hecho valores PCR consecutivos en el sentido de que valores consecutivos pueden no mostrar incrementos iguales.

Este podría ser debido al hecho de que al programa analizador sintáctico le falta un PCR o por el contrario excluye un PCR durante el análisis por ejemplo.

Ha sido establecido entonces que la cantidad de datos entre valores de PCR equidistantes de tiempo en el fichero índice de PCR puede variar.

Ésta es la razón por la que el fichero índice de PCR es requerido: consideración atenta de cómo tratar los paquetes de datos que tienen un valor PCR debido a que no se puede asumir en el dispositivo huésped que una cierta cantidad de datos represente un determinado intervalo temporal.

En otras palabras un valor PCR no puede simplemente ser calculado al final en el huésped basándose en una

cantidad de datos recibidos y una tasa promedio de bit por ejemplo.

Por otro lado para contenido tomado de sólo un fichero (no streaming adaptable) este cálculo funcionaría por supuesto.

5 [0033] Para conseguir la sincronización deseada, es decir construir el flujo de transporte preciso de PCR (TS) para inyectar al dispositivo huésped, el módulo de tratamiento (CICAM) comprende su propio reloj PCR (módulo reloj de PCR) como se ha mencionado anteriormente y comprende además un inyector de flujo de transporte (TSI). El inyector de flujo de transporte (TSI) lee sucesivamente los valores encontrados en el fichero índice de PCR y extrae, para cada valor PCR encontrado, los datos correspondientes (es decir el paquete de datos correspondiente y varios paquetes de datos posteriores) de los ficheros de segmento almacenados en el sistema de fichero local.

10 El inyector de flujo de transporte construye un flujo de transporte de los ficheros de segmento tomando el paquete del fichero de segmento que corresponde al valor del reloj PCR, cerrando el valor del reloj de PCR del módulo procesador e inyectando el paquete (con su valor PCR) en el flujo de transporte.

15 Luego todos los paquetes posteriores se inyectan a una tasa de bit de Fr, donde Fr es superior a la tasa de bit máxima de los ficheros de segmento, hasta que el paquete asociado al valor de PCR siguiente en el fichero índice de PCR se alcanza.

20 El inyector de flujo de transporte luego compara el valor de PCR siguiente con el precedente y espera esa cantidad de tiempo antes de inyectar el paquete con el valor de PCR siguiente y los siguientes paquetes hasta que el paquete con el valor de PCR siguiente se alcanza, y así sucesivamente. Todas las inyecciones son hechas al índice Fr, que es superior a la máxima tasa de bit que se puede encontrar entre todos los ficheros de segmento en el sistema de fichero local.

Un reloj PCR que vaya a 27MHz es considerado ser suficiente para un módulo de tratamiento para llevar a cabo el procedimiento mencionado anteriormente.

25 [0034] Después del proceso de inyección como se ha descrito anteriormente, se puede observar que un periodo de inyección siempre comienza con la inyección de un paquete que comprende un valor PCR y termina con la inyección del paquete situado justo antes del paquete siguiente con un valor PCR.

De esta manera hay periodos silenciosos durante los cuales no hay datos disponibles en la interfaz de flujo de transporte.

30 [0035] La Figura 2 ilustra una serie de paquetes de flujo de transporte, algunos de los cuales están asociados a un valor PCR.

35 El programa analizador sintáctico genera el fichero índice de PCR incluyendo entradas index(0) (el índice del primer paquete de los ficheros de segmento con un valor PCR), que corresponde al valor PCR PCR(0) y entradas posteriores index(n), index(n+1) e index(n+2) que corresponden a los valores PCR PCR(n), PCR(n+1) y PCR(n+2).

La Figura 3 ilustra un gráfico de tiempo de inyección contra la tasa de bit de inyección para los paquetes indexados y los paquetes posteriores asociados a cada índice.

40 El gráfico muestra los periodos silenciosos entre estallidos de inyección debido al hecho de que la tasa de bit para la inyección (Fr) se elige para ser más alta que la tasa de bit máxima de los ficheros de segmento almacenados.

Durante periodos silenciosos ningún datos es inyectado.

45 En referencia a la figura 3, el inyector de flujo de transporte encuentra index(0) que corresponde al valor PCR PCR(0) en el fichero índice de PCR, extrae el paquete de los ficheros de segmento con PCR(0), cierra el valor actual del módulo reloj de PCR e inyecta ese paquete (correspondiente a PCR(0)) en el flujo de transporte seguido por todos los paquetes posteriores hasta que el paquete con el valor de PCR siguiente del fichero índice de PCR se alcanza (PCR(n)), y en ese momento para de inyectar justo antes de llegar a ese paquete.

El inyector lee el valor de PCR siguiente en el fichero índice de PCR y espera hasta que el módulo reloj de PCR ha aumentado por la diferencia entre el valor de PCR siguiente y el primer valor PCR.

En general, el valor del módulo reloj de PCR (ModulePCR) al que el inyector espera se puede expresar como:

$$\text{MóduloPCR} = \text{MóduloPCR}(n) + (\text{PCR}(n+1) - \text{PCR}(n))$$

50 [0036] Con esta solución, el dispositivo huésped recibe un flujo de transporte preciso de PCR que descodificará el vídeo requerido a la tasa apropiada, así evitando cualquier acumulación positiva o negativa del nivel de relleno del búfer huésped y por lo tanto evitando el rebasamiento o desbordamiento del búfer huésped y sus efectos negativos en la continuidad de la reproducción.

[0037] El dispositivo huésped trata el flujo de transporte recibido en la forma normal.

55 De hecho, el dispositivo huésped puede ser un dispositivo huésped estándar ya que ninguna modificación es necesaria para que el dispositivo huésped sea capaz de funcionar debidamente en el sistema según esta forma de realización y variaciones basadas en esto.

60 El huésped demultiplexará el flujo de transporte recibido en la forma normal (como hace en la recepción y descodificación de cualquier difusión) y usará los valores de PCR extraídos para controlar el reloj de PCR local del huésped como se ilustra en la figura 1. El reloj de PCR local del huésped es así ajustado utilizando los valores PCR

en el flujo de transporte que entra del módulo procesador.

De esta manera el reloj de PCR local del huésped se sincroniza al menos hasta cierto punto con el módulo reloj de PCR es decir siempre que un flujo de transporte que comprende valores PCR es recibido.

5 El reloj de PCR local del huésped se utiliza para gobernar la tasa de decodificación de vídeo en el huésped, como haría normalmente.

La corriente elemental de vídeo que es demultiplexado desde el flujo de transporte se almacena en el búfer de vídeo del huésped hasta que se llega al tiempo de decodificación (valor de PCR asociado) según el reloj de PCR local del huésped.

10 [0038] Tal como se ha mencionado anteriormente, en un sistema donde una forma de realización de la presente invención es desplegada, periodos silenciosos ocurrirán en la interfaz de flujo de transporte debido al hecho de que el inyector de flujo de transporte inyecta paquetes a una tasa de bit que es superior a la tasa de bit máxima de los ficheros de segmento.

15 Inevitablemente, esto lleva a una tasa de paquete eficaz sobre la interfaz de flujo de transporte siendo potencialmente diferente de la tasa de bit efectiva de un paquete de datos tomado de un flujo de transporte una vez recibido en el huésped.

Esto puede conducir a fluctuar una vez que el vídeo es decodificado.

Según una forma de realización de la presente invención, para minimizar este tipo de fluctuación o incluso eliminarla, los paquetes de datos se retemporizan cuando se inyectan a través de la interfaz de flujo de transporte.

20 Por retemporizado se hace referencia a que los valores PCR encontrados en el flujo de transporte en el módulo de tratamiento están sobrescritos (marcados de nuevo) cuando el paquete de datos asociado a ese valor se inyecta en la interfaz de flujo de transporte, así atribuyendo un tiempo real, según el módulo reloj PCR, para el paquete de datos.

25 El módulo reloj de PCR es así el reloj maestro, imponiendo un tiempo real en los paquetes de datos en el flujo de transporte cuando dejan el módulo de tratamiento, los tiempos reales están debidamente basados en los valores de PCR originales encontrados en los segmentos con respecto al menos a su orden.

30 [0039] En resumen, el módulo de tratamiento, con su programa analizador sintáctico, participa en que determina qué segmentos son extraídos de la base de datos de contenido y cuándo y el inyector de flujo de transporte con el módulo reloj de PCR inyecta un flujo de transporte preciso de PCR en la interfaz de flujo de transporte para el dispositivo huésped a una tasa de bit que garantiza que un dispositivo huésped abajo de la interfaz de flujo de transporte no experimentará acumulación y por lo tanto no experimentará que el resultante búfer de vídeo rebose o se desborde.

El huésped por lo tanto será capaz de presentar vídeo sin interrupción.

35 El dispositivo huésped funciona en la forma normal, como en el estado de la técnica, al sincronizar su reloj de PCR local con el reloj de PCR del módulo de tratamiento que utiliza los valores PCR encontrados en el flujo de transporte recibido.

El reloj de PCR del huésped se utiliza para regular la decodificación del contenido de vídeo recibido.

40 [0040] Un valor de PCR particular en el fichero índice de PCR indicaba al módulo de tratamiento que todos los datos asociados a ese valor PCR y hasta el valor de PCR siguiente debe ser entregado según el tiempo indicado en el siguiente valor PCR.

45 El inyector de flujo de transporte inyecta datos en la interfaz de flujo de transporte a una tasa de bit superior a la máxima tasa de bit de los ficheros de segmento y el módulo de tratamiento respeta la señales de sincronización indicadas por los valores PCR introduciendo periodos silenciosos durante la inyección.

No obstante, aunque las señales de sincronización son respetadas, los valores PCR mismos se marcan de nuevo con el tiempo de inyección real antes de abandonar del módulo de tratamiento.

No importa qué hora exacta es cuando estos datos se entregan en la interfaz de flujo de transporte pero deben ser entregados antes del momento indicado por el valor de PCR siguiente.

50 Esta marcación de tiempo de entrega se basa en el reloj de PCR del módulo y la posición en el flujo.

No importa que el módulo de tratamiento sea marcación de tiempo de un valor de PCR antiguo del flujo IP porque por lo que al huésped de TV concierne ésta es la posición de la referencia del reloj en el flujo de transporte de salida del procesador y no la posición de entrada tal y como se define en el flujo IP - las dos posiciones (en el espacio PCR) pueden ser diferentes.

55 Al conmutar entre segmentos, valores de PCR más antiguos se pueden encontrar en el módulo de tratamiento (por el programa analizador sintáctico).

En este caso es preciso continuar alimentando datos antiguos hasta un valor PCR con un valor que es mayor que el valor corriente del módulo reloj de PCR.

60 [0041] Según otras formas de realización de la presente invención, el CICAM comprende además un módulo de acceso condicional y se configura para descifrar el contenido multimedia en caso de ser recibido por el módulo de tratamiento (CICAM en el formato encriptado).

El módulo de tratamiento entonces procesa el contenido descifrado como en cualquiera de las formas de realización anteriores para debidamente transmitir un flujo de transporte al dispositivo huésped de acuerdo con la invención como se describe.

65 La descifricación se realiza según cualquiera de las técnicas generalmente conocidas en uso en el estado de la

técnica en el dominio de TV de pago digital.

[0042] La Figura 4 ilustra un sistema donde al menos parte de los objetivos de la presente invención pueden ser realizados.

5 No obstante, este sistema no cae estrictamente dentro del alcance de la misma invención como las formas de realización previamente descritas debido a que puede requerirse intervención técnica en el dispositivo huésped.

En el sistema presentado en la figura 4, la regulación de la inyección se consigue a través de regulación del flujo usando retroalimentación del dispositivo huésped al módulo de tratamiento (CICAM). La retroalimentación se basa en una medida de la cantidad de espacio libre dejado en el búfer de vídeo del huésped es decir el "llenado" del búfer de vídeo.

10 La misma técnica para extraer el contenido de la fuente se usa como en cualquiera de las formas de realización previamente descritas, no obstante el método de regulación es diferente.

Como en las formas de realización precedentes, la inyección tiene lugar a una tasa de bit que es superior a la máxima tasa de bit de los ficheros de segmento originales.

15 Esto potencialmente podría suponer un relleno temprano del búfer de vídeo huésped si la inyección simplemente continuó sin verificarse.

Por consiguiente, cuando el nivel de búfer de vídeo huésped atraviesa un umbral de alto nivel el huésped proporciona retroalimentación al inyector de flujo de transporte del procesador indicando que la inyección debería parar.

20 En este caso el procesador inmediatamente bloquea el envío de datos al huésped.

Cuando el nivel del búfer de vídeo huésped se reduce por debajo de un umbral de bajo nivel, el huésped proporciona retroalimentación al inyector indicando que la inyección debería reiniciarse de nuevo (o iniciarse).

Según este sistema, el reloj de PCR local del dispositivo huésped se fija a un valor predeterminado y tasa predeterminada, que se utiliza para gobernar la descodificación del vídeo a la tasa requerida.

**REIVINDICACIONES**

1. Módulo de acceso condicional (CICAM), el módulo de acceso condicional (CICAM) siendo de manera extraíble conectable a un dispositivo huésped (HOST) a través de un canal de comunicación (CI+) que comprende una interfaz de flujo de transporte, el módulo de acceso condicional configurado para inyectar un flujo de transporte de medios digitales (TS) en el dispositivo huésped (HOST), el módulo de acceso condicional (CICAM) que comprende:
- una interfaz IP (IPIN);
  - un módulo de streaming (HTTPASC) para recibir, a través de la interfaz IP (IPIN), al menos un segmento de contenido digital codificado según un protocolo de internet, el segmento que comprende una pluralidad de paquetes de datos del contenido digital;
  - un programa analizador sintáctico (PRS) para analizar el segmento recibido; y
  - un inyector de flujo de transporte (TSINJ) para inyectar el flujo de transporte (TS) que comprende al menos un subconjunto de los paquetes de datos en la interfaz de flujo de transporte;
- caracterizado por el hecho de que:**
- el módulo streaming (HTTPASC) es un módulo de streaming adaptable para recibir la pluralidad de paquetes de datos del contenido digital, donde dicha pluralidad de paquetes de datos se codifica en uno de una pluralidad de tasas de bit de codificación;
  - el programa analizador sintáctico (PRS) se configura para analizar el segmento recibido para al menos un atributo de temporización asociado al subconjunto de los paquetes de datos; y
  - el módulo de acceso condicional (CICAM) comprende además un reloj PCR (CIPCRC) para hacer el seguimiento de un tiempo de referencia y en el que el inyector de flujo de transporte (TSINJ) se configura para empezar a transmitir el subconjunto de una vez de paquetes de datos cuando el atributo de temporización corresponde al tiempo de referencia, la transmisión siendo realizada a una tasa de bit de inyección que es superior a cualquiera de la pluralidad de tasas de bit de codificación.
2. Módulo de acceso condicional (CICAM) según la reivindicación 1, donde la interfaz IP (IPIN) se configura para recibir el contenido digital codificado según un protocolo de internet.
3. Módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el inyector de flujo de transporte (TSINJ) se configura para sobrescribir el atributo de temporización basado en el tiempo de referencia.
4. Módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde además comprende un módulo de encriptación para encriptar el contenido digital.
5. Módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el canal de comunicación (CI+) es sumiso a un CI-Plus o un DVB-CI estándar.
6. Módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde hay un módulo sumiso PCMCIA.
7. Módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el reloj PCR se configura para operar a una frecuencia de 27MHz.
8. Módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el flujo de transporte de medios digitales es sumiso a un MPEG2 estándar.
9. Sistema que comprende un módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y un dispositivo huésped (HOST) para recibir y decodificar un flujo de transporte de medios digitales (TS), el dispositivo huésped (HOST) comprende un reloj de PCR local (HPCRC) configurado para gobernar una tasa de decodificación del flujo de transporte de medios digitales (TS), donde el reloj de PCR local (HPCRC) es posteriormente configurado para ser ajustado utilizando un valor PCR en el flujo de transporte (TS) cuando el flujo de transporte (TS) comprende al menos un valor PCR.
10. Sistema según la reivindicación 9, donde el reloj de PCR local (HPCRC) se configura para ser sincronizado por el reloj PCR del módulo de acceso condicional (CIPCRC).
11. Método para inyectar un flujo de transporte (TS) que comprende una pluralidad de paquetes de datos en una interfaz de flujo de transporte que utiliza el módulo de acceso condicional (CICAM) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
- análisis de al menos un segmento del contenido, segmento que comprende una pluralidad de paquetes de datos del contenido codificado en uno de una pluralidad de tasas de bit de codificación, para al menos un atributo de temporización, estando asociado el atributo de temporización a un subconjunto de la pluralidad de

paquetes de datos;  
transmisión del subconjunto de paquetes de datos, la transmisión empieza en un momento cuando el atributo de temporización corresponde al tiempo de referencia y a una tasa de bit de inyección que es superior a cualquiera de la pluralidad de tasas de bit de codificación.

5 12. Método según la reivindicación 11, donde el análisis del segmento produce una pluralidad de atributos de temporización, cada uno asociado a un subconjunto diferente de paquetes de datos, el método comprende:

10 para cada uno de la pluralidad de atributos de temporización analizados, empezando la transmisión en un momento de su subconjunto de paquetes de datos asociado basándose en una comparación entre los atributos de temporización y el tiempo de referencia y a una tasa de bit de inyección que es superior a cualquiera de la pluralidad de tasas de bit de codificación.

15 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, donde el atributo de temporización está sobrescrito por un valor basado en el tiempo de referencia antes de inyectar el subconjunto de paquetes de datos en la interfaz de flujo de transporte.

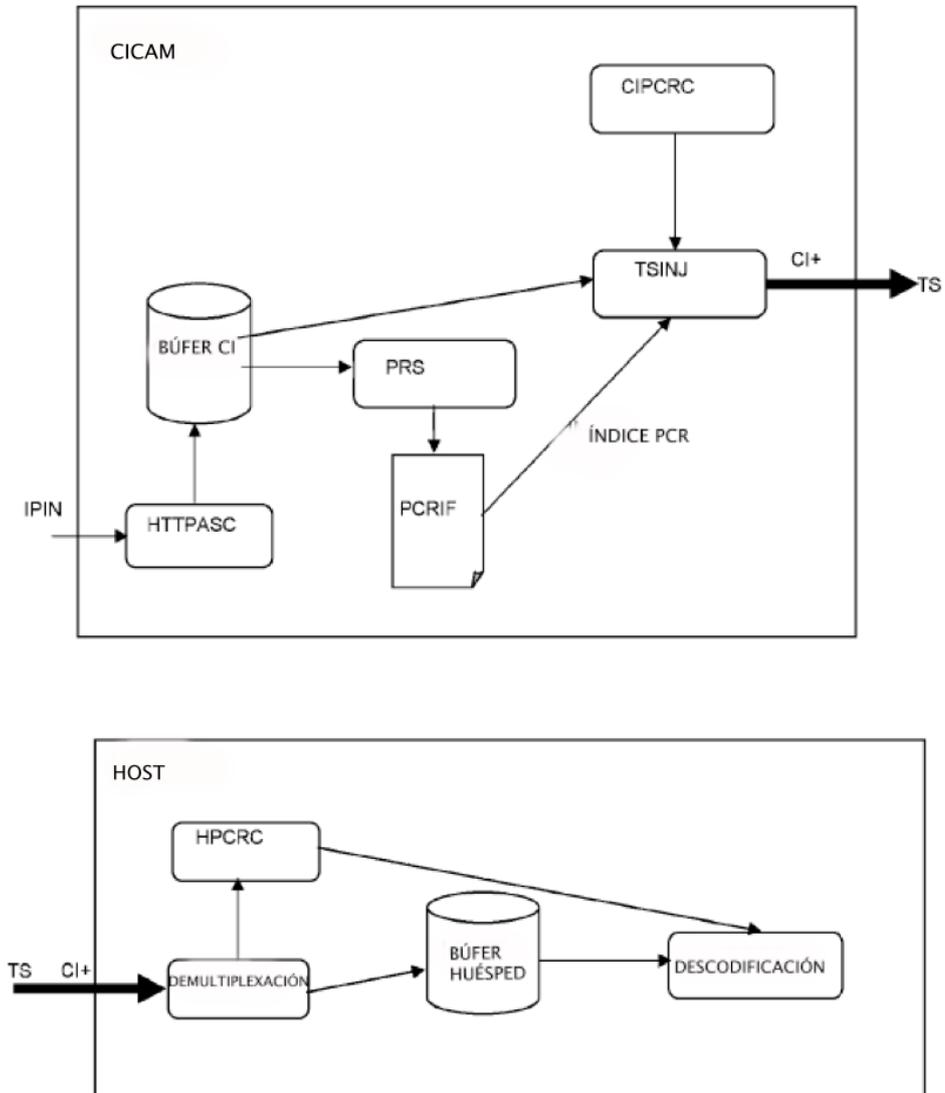


Figura 1

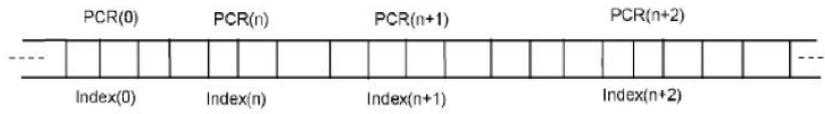


Figura 2

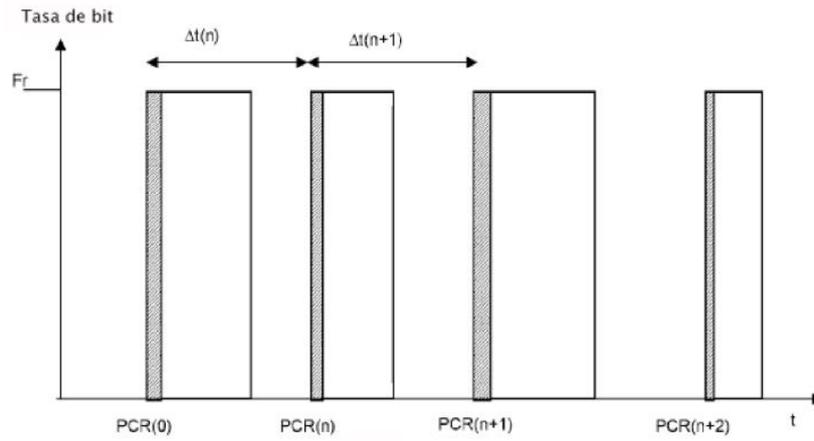


Figura 3

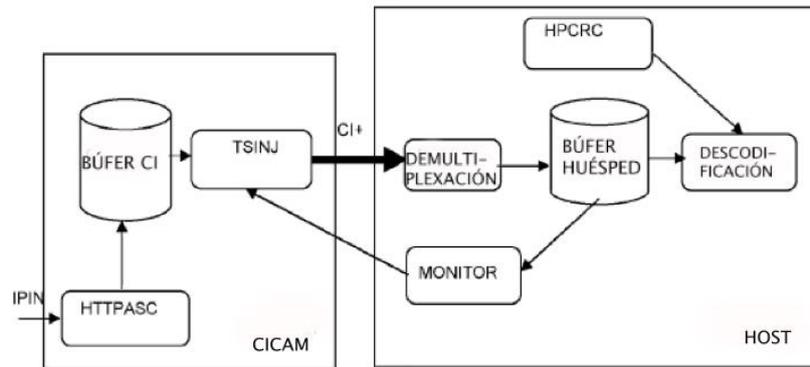


Figura 4