



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 276 687**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
H04Q 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00946679 .8**
86 Fecha de presentación : **29.06.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1197044**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.04.2002**

54 Título: **Método de conformación tolerante con la pérdida de paquetes.**

30 Prioridad: **02.07.1999 US 346300**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
164 83 Stockholm, DE

72 Inventor/es: **Larsson, Mikael;**
Larsson, Peter y
Ljunggren, Per

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Método de conformación tolerante con la pérdida de paquetes.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

La invención se refiere generalmente al campo de las telecomunicaciones y, específicamente, a conformar corrientes de paquetes de datos o células en una red de comunicaciones.

2. Información antecedente

La Figura 7 muestra una capa DLC (Data Link Control = control de enlace de datos) y otras capas de protocolos en un sistema convencional ejemplar, que tiene un ordenador portátil que comunica con un servidor a través de un enlace inalámbrico entre el ordenador portátil y un punto de acceso (AP = Access Point), y una conexión Internet entre el servidor y un encaminador de protocolo Internet (IP = Internet Protocol) conectado al AP.

En una WLAN (Wireless Local Area Network = red de área local inalámbrica) que tiene una capa DLC (Data Link Control) y usa una estructura de trama TDMA (Time Division Multiple Access = acceso múltiple por división en el tiempo) TDD (Time Division Duplexing = transmisión dúplex por división en el tiempo) y técnica de entrega orientada por paquetes, la capa DLC puede aglutinar o agrupar conjuntamente paquetes de datos o células de una corriente de paquetes y, por tanto, alterar una temporización de la corriente. Por ejemplo, la aglutinación o agrupación cambia intervalos de tiempo entre paquetes o células adyacentes en una corriente. La mayoría de las aplicaciones en tiempo real están diseñadas para una red fija, donde se espera que los paquetes lleguen con una velocidad bastante constante que es menor o igual a una velocidad de paquete (PR = Packet Rate) máxima. Para asegurar que dichas aplicaciones en tiempo real funcionen apropiadamente en la WLAN, existe la necesidad de un conformador para compensar la aglutinación introducida por la capa DLC. La aglutinación puede ser compensada, por ejemplo, restaurando un intervalo de tiempo o distancia entre paquetes consecutivos de la corriente, antes de entregar los paquetes a la capa de red.

Una red ATM (Asynchronous Transfer Mode = modo de transferencia asíncrono) fija y una red WATM (Wireless ATM = ATM inalámbrica) prototipo son ejemplos de redes que emplean conformadores. Conceptualmente, cualquier red orientada por paquetes y conexiones que soporte conexiones en tiempo real, puede necesitar conformadores.

En una red ATM fija, la conformación se efectúa para restaurar características de tráfico de conexiones. Las características de tráfico de conexiones se pueden expresar, generalmente, en forma de una PCR (Peak Cell Rate = velocidad máxima de células) una MCR (Mean Cell Rate = velocidad media de células) y una CDV (Cell Delay Variation = variación de retardo de células), o variación en un intervalo de tiempo entre células o paquetes adyacentes en una corriente o secuencia. Debido a la multiplexación en la red ATM, las características de tráfico de una conexión pueden estar distorsionadas. Por ejemplo, se pueden aglutinar conjuntamente células o paquetes ATM en el tiempo, dando lugar a una PCR que sea demasiado elevada y/o una CDV que sea demasiado grande.

En la mayoría de las situaciones, se usa un conformador ATM en interfaces entre redes ATM que son administradas por diferentes operadores o, en otras palabras, en interfaces interportadoras. Opcionalmente, también se pueden usar conformadores ATM en otras interfaces.

Un término alternativo para un conformador ATM es “espaciador de células”, que describe la función del conformador. El conformador ATM asegura que una cantidad de tiempo entre dos células o paquetes consecutivos es siempre igual o mayor que una cantidad de tiempo $1/PCR$. Para una conexión VBR (Variable Bit Rate = velocidad binaria variable), el conformador ATM también supervisa la MCR (velocidad media de células) pero, por motivos de simplicidad, se considera una conexión CBR (Constant Bit Rate = velocidad binaria constante).

La Figura 1 muestra un ejemplo en el que se usa un conformador 105 ATM en una red ATM 102, que proporciona un servicio de transporte CBR entre un primero y un segundo terminales extremos 101 y 103. El primer terminal extremo 101 es una fuente de células o paquetes, y el segundo terminal extremo 103 es un sumidero o destino para las células o paquetes suministrados por el primer terminal extremo 101. Como se muestra en la Figura 1, el primer terminal extremo 101 proporciona una corriente de células o paquetes a una primera parte 104 de la red ATM. La primera parte 104 de la red ATM procesa las células o paquetes y, después, los envía al conformador 105 ATM, pero con una separación de tiempo o intervalo de tiempo alterado entre las células o paquetes. El conformador recibe la corriente alterada de células o paquetes, desde la primera parte 104 de la red ATM, y “conforma” o restaura los intervalos de tiempo apropiados entre las células o paquetes antes de enviarlos al segundo terminal extremo 103.

La Figura 2 también ilustra cómo soporta el conformador 105 ATM la conexión CBR. La fuente CBR o terminal extremo 101 envía células o paquetes ATM a la red ATM 102 con un acuerdo sobre PCR, +/- alguna variación de retardo de células (CDV) aceptada. Como se mencionó anteriormente, cuando las células o paquetes ATM son procesados en una red ATM, se puede alterar una separación de tiempo o intervalo entre las células o paquetes, de modo que las células o paquetes ATM resulten aglutinados conjuntamente en el tiempo, incluso tan estrechamente que las células ATM se envían adosadas desde la red ATM, sin ningún intervalo de tiempo entre ellas. Esto puede ocurrir, por ejemplo,

debido a almacenamiento en la red ATM. El conformador 105 conforma la salida de la parte 104 de la red ATM para asegurar que las características de tráfico de las células o paquetes que salen de la red ATM 102 cumplen el contrato de tráfico ATM cuando las células o paquetes son enviados al sumidero CBR, o segundo terminal extremo 103. Según el contrato de tráfico, se permite que la salida del conformador tenga alguna CDV. Esto significa que se permite que el tiempo entre dos células consecutivas sea ligeramente menor de T segundos, donde $T = 1/PCR$. La Figura 2 muestra un caso muy afortunado, donde el conformador 105 ATM trata perfectamente de restaurar los intervalos de tiempo de la corriente original de células tal como salen del primer terminal extremo 101 o fuente CBR.

Como se muestra en la Figura 2, la salida S1 del primer terminal extremo 101 o fuente CBR caracteriza células o paquetes P1-P7, uniformemente separados en el tiempo por un intervalo de tiempo $T = 1/PCR$. Cuando esta corriente de células sale de la primera parte 104 de la red ATM 102 como la salida S2, tiene una separación diferente. Por ejemplo, como se puede ver en la Figura 2, P2 está situado muy cerca de P3, P6 está situado muy cerca de P7, y el intervalo entre P4 y P6 es significativamente mayor que T . La corriente de salida S2 de la primera parte 104 de la red ATM 102 es suministrada al conformador 105 ATM, el cual conforma la corriente para tener la separación original de S1, y da salida a la corriente conformada como la salida S3. La salida S3 tiene una separación de tiempos que es igual a $T = 1/PCR$, dentro de la CDV permitida.

Cuando la conexión soportada por la red ATM 102 es una conexión VBR, el conformador 105 también asegura que una anchura de banda media de la conexión también cumple el contrato de tráfico ATM. En otras palabras, el menor intervalo de tiempo entre dos células o paquetes consecutivos todavía será $1/PCR$ (más o menos una CDV permitida), pero el intervalo de tiempo también puede ser mucho más largo cuando es necesario para impedir que se supere la anchura de banda media.

La conformación también puede ser necesaria en una red WATM. El entramado DLC y la función ARQ (Automatic Repeat Request = petición automática de repetición) en una red WATM ocasionará la aglutinación de paquetes cuando la red WATM transporte células o paquetes a una aplicación ATM. Como la aplicación ATM espera que las características de tráfico de la conexión estén de acuerdo con un contrato de tráfico ATM que gobierna la conexión que la red WATM está soportando, esta aglutinación debe ser compensada. Incluyendo un conformador en un terminal a través del cual la red WATM comunica con la aplicación ATM, la aglutinación de paquetes introducida por la capa DLC en la red WATM, cuando transporta paquetes en enlace descendente hasta el terminal, puede ser suavizada o conformada antes que los paquetes sean enviados a la aplicación ATM.

También puede ser necesario un conformador en una BS (Base Station = estación base) o un AP (Access Point = punto de acceso) a la red WATM, para suavizar la aglutinación de paquetes introducida por la capa DLC en enlace ascendente. Si la red WATM refuerza las conexiones que está soportando, con una función UPC (Usage Parameter Control = control de uso de parámetros), la estación base (BS) necesitará conformar corrientes de células o paquetes que son transportadas por y a través de las conexiones, porque la red WATM descartará paquetes que violen el contrato de tráfico. Además, las corrientes de células o paquetes que son transportadas por conexiones de enlaces ascendentes no son conformadas, esto podría ser difícil para el algoritmo CAC (Connection Admission Control = control de admisión de conexiones) de la red WATM para estimar estadísticamente la carga de tráfico en la red, puesto que la capa DLC ha distorsionado las características originales del tráfico.

En el sistema AWA (ATM Wireless Access = acceso inalámbrico a ATM), la conformación es implementada por paquetes de marcación de tiempo. Al llegar a un transmisor del AWA, un paquete es marcado en el tiempo. Después, la marca de tiempo y el paquete son enviados juntos por el transmisor a un receptor, a través de una interfaz aérea. El receptor conserva los intervalos de tiempo entre paquetes consecutivos o adyacentes, determinando un intervalo de tiempo apropiado entre dos paquetes consecutivos usando una diferencia entre las marcas de tiempo de los dos paquetes consecutivos, y enviando, después, los paquetes con el intervalo apropiado. En otras palabras, el receptor envía dos paquetes consecutivos usando un intervalo de tiempo que es el mismo que el indicado por la diferencia en sus marcas de tiempo.

También es posible configurar una aplicación tal como un Codec o un protocolo de red tal como el RTP (Real Time Protocol = protocolo en tiempo real) para efectuar cualquier conformación necesaria en el mismo. El lado transmisor puede incluir una marca de tiempo en cada paquete (por ejemplo, donde los paquetes contienen muestras de voz), de la que el lado receptor puede hacer uso para restaurar un intervalo de tiempo original entre paquetes.

Sin embargo, las técnicas que usan una marca de tiempo requieren que el transmisor añada información de marca de tiempo (por ejemplo, de 2 octetos de valor) a cada paquete transmitido a través de la interfaz aérea, lo cual ocupa una anchura de banda adicional. Además, el conformador AWA solamente suaviza la variación de retardo introducida por la capa DLC. El conformador AWA no compensa la variación de retardo introducida por la red troncal ATM en enlace descendente.

Además, los conformadores ATM no toleran, en general, las pérdidas de paquetes. Cuando se pierde un paquete, un conformador ATM no puede reconocer que el paquete se ha perdido y, por consiguiente, confunde un siguiente próximo paquete como si fuera el paquete perdido. En esta situación, el conformador ATM puede enviar demasiado pronto el siguiente próximo paquete y, por tanto, cambiar una "fase" de la corriente de paquetes que sale del conformador, y/u ocasionar fluctuaciones de fase ("jitters") o variaciones en la corriente de salida. Esta situación se ilustra en la Figura 4.

Como se muestra en la Figura 4, la corriente S41 representa una corriente de paquetes P1-P7 que sale de una fuente ATM CBR. En la corriente S41, los paquetes P1-P7 están separados por un intervalo de tiempo T que es igual a $1/PCR$ dentro de una CDV especificada, donde PCR es la velocidad máxima de células para la conexión. La corriente S41 es suministrada a una red ATM que da salida a una correspondiente corriente S42 de paquetes. Como se muestra, la red ATM descarta el paquete P2, y no está incluido en la corriente S42. Esto hace que el conformador interrumpa la transmisión y espere hasta que llegue el siguiente paquete. Cuando llega el paquete P3, el tiempo desde el primer paquete P1 que se transmitió es mayor que $1/PCR$ y, por consiguiente, el conformador envía inmediatamente el tercer paquete, o paquete P3. El conformador ATM no tiene un mecanismo por el cual determinar si el paquete que se acaba de recibir es el tercer paquete P3 que llega a tiempo, o es el segundo paquete P2 que llega retrasado. Por consiguiente, como se indica en la corriente S43 de células que sale del conformador, el paquete P3 es transmitido antes de lo que se pretende, de modo que el intervalo de tiempo entre las transmisiones de los paquetes P3 y P4 desde el conformador ATM es mayor que $1/PCR$. Esto puede ocasionar otras fluctuaciones de fase ("jitter") en la corriente S43 de células.

La Figura 5 representa otro caso en el que el conformador ATM está proporcionando una corriente S52 de células de la cual se ha perdido un paquete P2. Como se muestra en la Figura 5, una fuente ATM CBR da salida a una corriente S51 de paquetes que contiene paquetes P1-P7 separados por un intervalo $T = 1/PCR$. Como se puede ver en la corriente S52 de paquetes que sale de una red ATM (o una WATM), la red ATM descarta el paquete P2. Sucede que la red ATM aglutina los tres primeros paquetes P1, P2 y P3 de modo que, en la corriente S52 de paquetes, los paquetes P1 y P3 están próximos entre sí. En la situación mostrada en la Figura 5, los paquetes P1 y P3 de la corriente S52 están tan próximos entre sí, que el conformador identifica erróneamente el paquete P3 como el paquete P2, y lo envía de modo que, en la corriente S53 de paquetes que sale del conformador, los paquetes P1 y P3 están separados por un intervalo inapropiado de $1/PCR$ segundos, en lugar de un intervalo apropiado de $2/PCR$ segundos. Entonces, el intervalo de tiempo entre P3 y P4, en la corriente S53, es mucho mayor de $1/PCR$ segundos.

Una corriente de paquetes libre de fluctuaciones de fase debidas a pérdida de paquetes, puede ser necesaria o deseable en algunas aplicaciones, por ejemplo, en una aplicación que proporcione un servicio sincrónico. También puede ser necesario o deseable mantener los intervalos de tiempo originales entre paquetes de una corriente, incluso cuando se pierde un paquete. Por ejemplo, mantener una distancia original de $2/PCR$ segundos entre los paquetes P1 y P3 puede ser particularmente deseable cuando se usa un Codec. Si el Codec se da cuenta de una pérdida de paquete, puede repetir el último paquete (o generar ruido de fondo) para rellenar el paquete perdido y, por lo tanto, evitar un innecesario "deslizamiento" o cambio de fase de la corriente. Por ejemplo, cuando se pierde una muestra de voz, un Codec GSM (Global System for Mobile communications = sistema global para comunicaciones móviles) repetirá una muestra de voz que precede a la muestra de voz perdida, como una contramedida normal.

El documento "A Compensation Method of Cell Delay Variation in the ATM Networks", Congreso Mundial de Telecomunicaciones del ISS, del 95, del 23 de abril de 1995, vol. 1, páginas 72-76, XP000495541, por J, Lee00000 y otros, describe la restauración de la estructura original de tiempos de células que llegan en una red ATM por almacenamiento.

40 Resumen de la invención

Según realizaciones ejemplares de la invención, se dispone un conformador en la capa DLC. El conformador DLC restaura o mantiene intervalos de tiempo apropiados entre paquetes o células de una corriente, y salva las desventajas de los conformadores convencionales detectando y manejando eficaz y efectivamente situaciones en las que se pierden o descartan uno o más paquetes. Por tanto, una corriente de salida de paquetes o células desde el conformador DLC no está desviada o desplazada en fase, y no incluye fluctuaciones de fase ("jitter").

Según realizaciones ejemplares de la invención, el conformador DLC usa números de secuencia ARQ para detectar cuándo se descartan o pierden uno o más paquetes. Según realizaciones ejemplares de la invención, el conformador DLC determina intervalos de tiempo para paquetes o células de una corriente, basados en una PCR para la conexión que está siendo soportada, y números de secuencia ARQ de los paquetes o células. El conformador DLC también puede determinar instantes de transmisión específicos para los paquetes o células de la corriente, basados en la PCR, los números de secuencia ARQ, y un instante de referencia tal como un instante de transmisión de un primer paquete o célula.

55 Breve descripción de los dibujos

Otros objetos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica con la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas, cuando se lee en unión de los dibujos adjuntos, en los que elementos iguales han sido designados con números de referencia iguales, y en los cuales:

La Figura 1 muestra un ejemplo de una red ATM con un conformador ATM convencional.

La Figura 2 muestra resultados funcionales cuando se usa el conformador ATM de la Figura 1.

La Figura 3 muestra un conformador DLC en una red WATM, según realizaciones ejemplares de la invención.

La Figura 4 muestra cómo las pérdidas de paquetes pueden dar lugar a fluctuaciones de fase cuando se usa un conformador ATM convencional.

La Figura 5 muestra cómo las pérdidas de paquetes pueden dar lugar a deslizamiento o cambio de fase en una corriente de paquetes cuando se usa un conformador convencional.

La Figura 6 muestra resultados funcionales cuando se usa un conformador según realizaciones ejemplares de la invención.

La Figura 7 muestra capas de protocolos en un sistema convencional que tiene un ordenador portátil que comunica con un servidor a través de un enlace inalámbrico entre el ordenador portátil y un punto de acceso AP (Access Point), y una conexión Internet entre el servidor y un encaminador IP conectado al AP.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Según realizaciones ejemplares de la invención, un conformador DLC hace uso de números de secuencia ARQ para descubrir una posible pérdida de paquetes. Por ejemplo, el conformador DLC puede inspeccionar los números de secuencia ARQ de paquetes que recibe. Cuando los números de secuencia ARQ de paquetes adyacentes recibidos por el conformador DLC no tienen números de secuencia ARQ consecutivos, el conformador DLC sabe que uno o más paquetes entre los dos paquetes adyacentes recibidos, correspondientes a los números de secuencia ARQ que faltan, se han perdido o han sido descartados.

Según realizaciones ejemplares de la invención, y como se muestra en la Figura 3, un conformador DLC puede estar situado, por ejemplo, en un lado receptor de una capa DLC en una red WATM 302. Por ejemplo, un conformador DLC 303 puede estar situado dentro de la red WATM 302, y/o un conformador DLC 304 puede estar situado dentro de un AP 305 conectado a, o parte de, la red WATM 302. Un conformador DLC 307 también puede estar situado en un terminal 306, como se ilustra en la Figura 3, para conformar una corriente de paquetes de la red WATM 302, y suministrar la corriente conformada a una aplicación 308 en el terminal 306.

El conformador DLC puede calcular fácilmente un instante de transmisión para un paquete, basado en un tiempo de referencia, en una PCR para la conexión que está soportada, y en un número de secuencia ARQ del paquete. El “instante de transmisión” se refiere a un instante en el que el conformador DLC debe transmitir o dar salida al paquete, de modo que una corriente de paquetes que sale del conformador DLC tenga una fase apropiada y unos intervalos de tiempo apropiados entre paquetes de la corriente. Con respecto al instante de referencia, si un primer paquete es enviado en un instante t_0 , el instante t_0 se puede usar, por ejemplo, como instante de referencia. Alternativamente, se puede usar cualquier instante de referencia apropiado. Por ejemplo, se puede usar cualquier instante de transmisión conocido de un paquete de la corriente. El instante de transmisión conocido puede estar en el pasado o en el futuro.

Cuando se usa el instante t_0 como instante de referencia, y un n -ésimo paquete subsiguiente al primer paquete ha de ser transmitido desde el conformador DLC, un instante de transmisión apropiado para el n -ésimo paquete puede ser definido como $t_0 + n/PCR$, que es igual a $t_0 + n*T$, donde $T = 1/PCR$. Esta relación también se puede expresar como:

$$t_n = t_k + (n - k)*T,$$

donde t_n es el instante de entrega o transmisión de un paquete que tiene un número n de secuencia ARQ, y k es un número de secuencia ARQ de un último paquete entregado. Por tanto, el conformador DLC asegura que el intervalo de tiempo entre dos paquetes consecutivos entregados, que tienen números k y n de secuencia ARQ, es igual a $(n - k) * T$. Si el conformador DLC acaba determinando el instante t_n en un instante actual (t) que sucede más tarde que el valor t_n , o, si en otras palabras, el instante t_n está en el pasado, el DLC entrega inmediatamente el paquete. De lo contrario, el conformador DLC espera hasta que el instante presente t sea igual a t_n antes de entregar el paquete que tiene el número n de secuencia ARQ.

La Figura 6 muestra un ejemplo de cómo un conformador DLC según realizaciones ejemplares de la invención maneja satisfactoriamente la situación mostrada en la Figura 5, en la que la red descarta un paquete. Como se muestra en la Figura 6, una fuente envía paquetes P1-P7 en una corriente S61, en la que los paquetes están separados por un intervalo de tiempo T que es igual a $1/PR$, donde PR es una velocidad de paquete. La velocidad de paquete puede ser, por ejemplo, una PCR (Peak Cell Rate = velocidad máxima de células) para la conexión que está soportada. Una red recibe la corriente S61 y da salida a los paquetes en una corriente S62 con intervalos de tiempo diversamente diferentes separando los paquetes. Como se muestra, la red descarta el paquete P2, de modo que la corriente S62 tiene paquetes P1 y P3 adyacentes entre sí. La corriente S62 es suministrada al conformador DLC, que conforma la corriente S62 para crear una corriente de salida S63 que tiene la separación de intervalos de tiempo original, de la corriente S61.

En particular, el conformador DLC compara los números de secuencia ARQ para determinar si falta cualquier número de secuencia, y para determinar un intervalo apropiado entre paquetes adyacentes. En este caso ejemplar, la red aglutina los paquetes 1 y 3, pero esto sucede para descartar el paquete 2. El hecho de que el número 3 de secuencia ARQ siga inmediatamente al número 1 de secuencia ARQ indica al conformador DLC que el paquete 2 ha sido descartado. El conformador DLC asegura que el paquete 3 es enviado $2*T$ segundos después del paquete 1.

Según otra realización de la invención, cuando el conformador DLC recibe el primer paquete de una corriente o secuencia, no sabe si el paquete es adelantado o retrasado, es decir, se desconoce el retardo de transferencia del

ES 2 276 687 T3

paquete. En una situación en la que el primer paquete llega adelantado al conformador DLC, y el segundo paquete llega retrasado, pueden ocurrir fluctuaciones de fase en la corriente de salida del conformador DLC. En otras palabras, el tiempo entre el primero y el segundo paquetes de la corriente de salida del conformador DLC puede llegar a ser mayor que el intervalo de tiempo aceptable de T segundos. Para evitar esto, el conformador DLC puede retener o retrasar el primer paquete durante un tiempo, antes de transmitirlo como parte de la corriente de salida. El tiempo de retención o retraso puede ser igual a una CDV máxima de la interfaz aérea de la WLAN, y puede depender de un número máximo de retransmisiones ARQ permitidas, y de un tiempo de respuesta ARQ. Alternativamente, el conformador DLC puede retener o retrasar el primer paquete hasta que reciba el segundo paquete.

En resumen, el conformador DLC tolera las pérdidas de paquetes. Por medio del número de secuencia ARQ, puede restaurar los intervalos de tiempo apropiados entre paquetes, a pesar de posibles pérdidas de paquetes. Esto puede mejorar la actuación de una aplicación sincrónica tal como un Codec que, entonces, puede hacer frente a una pérdida de paquete repitiendo el paquete precedente o insertando ruido de fondo en la corriente de salida, en lugar del paquete perdido. El conformador DLC también proporciona una corriente de salida de paquetes que tiene fase constante a pesar de posibles pérdidas de paquetes, lo cual reduce el riesgo de deslizamiento que ocurre en el Codec.

Las técnicas descritas anteriormente, que usan números de secuencia ARQ de paquetes para restaurar los apropiados intervalos de tiempo entre paquetes de una corriente se pueden usar, por ejemplo, en cualquier sistema de comunicaciones que soporte ARQ y requiera intervalos de tiempo constantes entre paquetes adyacentes de una corriente.

Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención puede ser realizada de otras formas específicas sin apartarse del espíritu o características esenciales de la misma, y que la invención no está limitada a las realizaciones específicas descritas en este documento. Por lo tanto, las realizaciones descritas presentemente son consideradas en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El ámbito de la invención está indicado por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción anterior, y todos los cambios que entren dentro del significado y alcance, y equivalentes de los mismos, están destinados, por tanto, a ser abarcados en las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para restaurar intervalos de tiempo entre paquetes de datos que son transportados en un sistema de Red de Área Local, LAN (Local Area Network), que tiene una capa de Control de Enlace de Datos, DLC (Data Link Control), que comprende las etapas de:

recibir, por lo menos, un paquete de datos desde una fuente;

para cada, por lo menos, un paquete de datos recibido, calcular un instante de transmisión basado en un número de secuencia de Petición Automática de Repetición, ARQ (Automatic Repeat Request), del paquete de datos recibido, y una velocidad máxima de paquete, PR (Packet Rate).

2. El método de la reivindicación 1 que comprende, además, la etapa de:

enviar el paquete de datos recibido en el instante de transmisión calculado.

3. El método de la reivindicación 1, en el que un instante de transmisión t_n de un paquete de datos recibido, que tiene un número n de secuencia ARQ, se calcula según la expresión

$$t_n = t_k + (n - k) * T,$$

donde

k es el número de secuencia ARQ de un último paquete de datos transmitido,

t_k es un instante de transmisión de un paquete de datos transmitido previamente, y

T es un intervalo de tiempo entre paquetes de datos adyacentes.

4. El método de la reivindicación 3, en el que

$$T = 1/PR,$$

donde

PR es una velocidad de paquete.

5. El método de la reivindicación 4, en el que PR es la velocidad máxima de paquetes.

6. El método de la reivindicación 1 que comprende, además, la etapa de:

transmitir inmediatamente un paquete de datos recibido cuando un cálculo de instante de transmisión para el paquete de datos recibido es completado en, o después de, un instante de transmisión calculado para el paquete de datos recibido.

7. El método de la reivindicación 1, en el que un sistema LAN es un sistema LAN Inalámbrico, WLAN (Wireless LAN).

8. El método de la reivindicación 1 que comprende, además, la etapa de:

transmitir un primer paquete de datos recibido de una corriente, una cantidad de tiempo predeterminada después que se ha recibido.

9. El método de la reivindicación 8, en el que la cantidad de tiempo predeterminada es igual a una Variación de Retardo de Células, CDV (Cell Delay Variation), máxima.

10. El método de la reivindicación 1 que comprende, además, la etapa de:

transmitir un primer paquete de datos recibido, después que se haya recibido un segundo paquete de datos.

11. El método de la reivindicación 1, en el que la capa de Control de Enlace de Datos, DLC (Data Link Control), soporta, por lo menos, uno de los protocolos de red de Modo de Transferencia Asíncrono, ATM (Asynchronous Transfer Mode), y un Protocolo Internet, IP (Internet Protocol).

ES 2 276 687 T3

12. Un sistema de Red de Área Local, LAN (Local Area Network), que tiene una capa de Control de Enlace de Datos, DLC (Data Link Control), que comprende:

un conformador DLC para calcular un instante de transmisión para cada paquete de datos, basado en un número de secuencia de Petición Automática de Repetición, ARQ (Automatic Repeat Request), del paquete de datos recibido, y una velocidad de paquete, PR (Packet Rate), máxima.

13. El sistema de la reivindicación 12, en el que el sistema LAN es un sistema LAN Inalámbrico, WLAN (Wireless LAN).

14. El sistema de la reivindicación 12, en el que la capa de Control de Enlace de Datos, DLC (Data Link Control), soporta, por lo menos, uno de los protocolos de red de Modo de Transferencia Asíncrono, ATM (Asynchronous Transfer Mode), y un Protocolo Internet, IP (Internet Protocol).

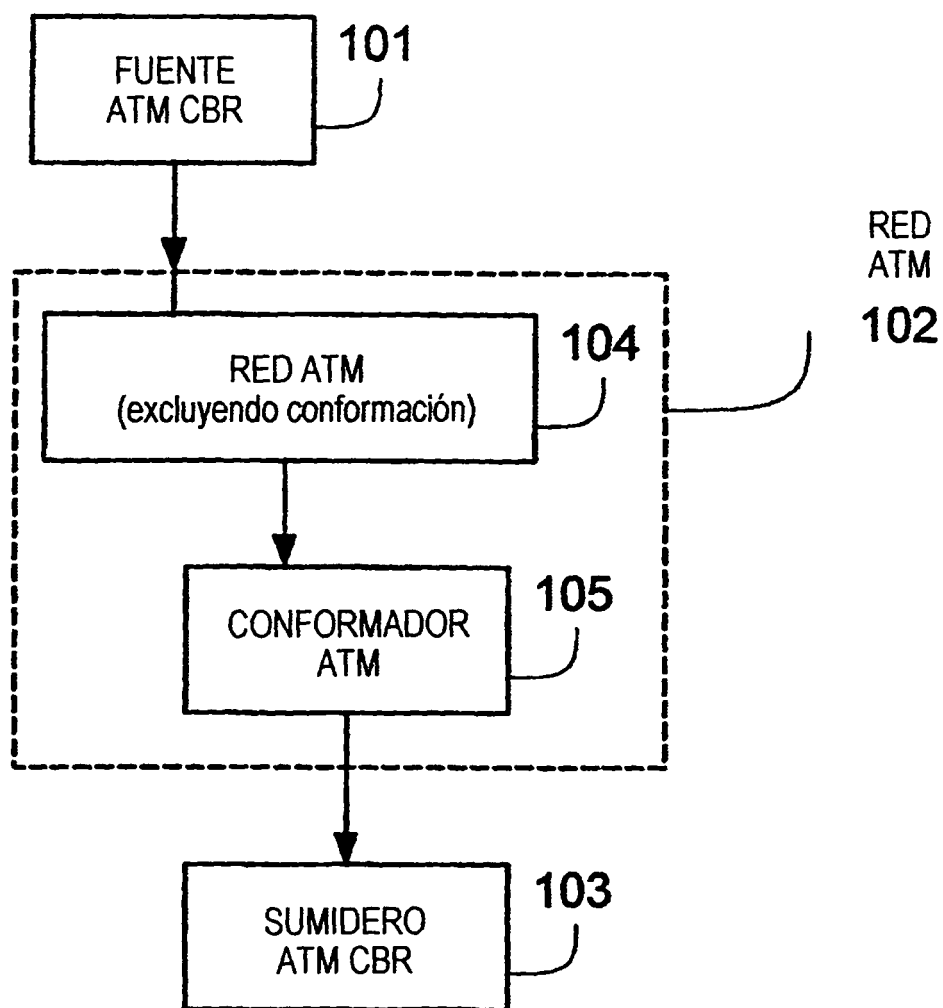


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

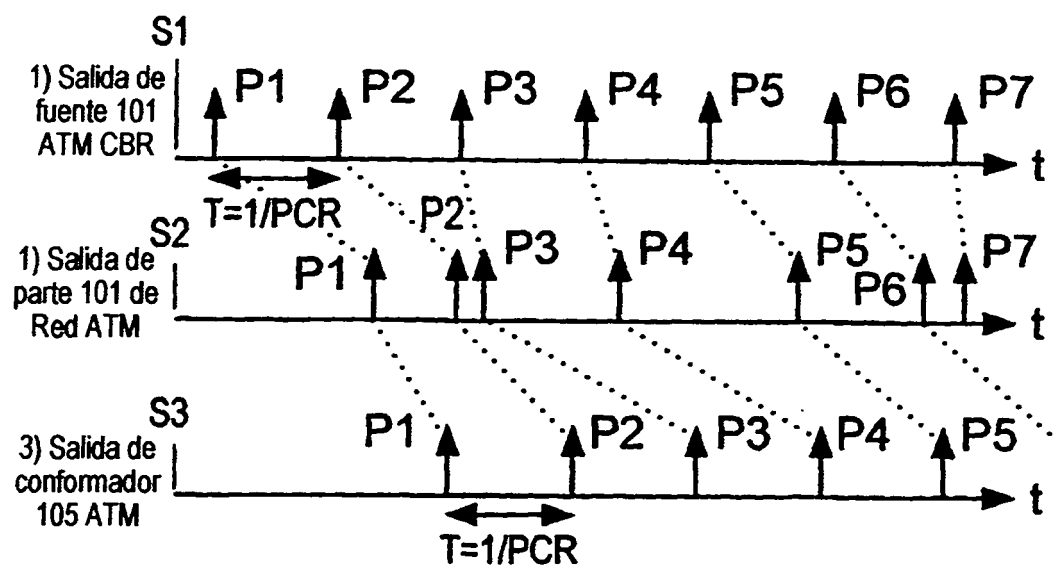


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

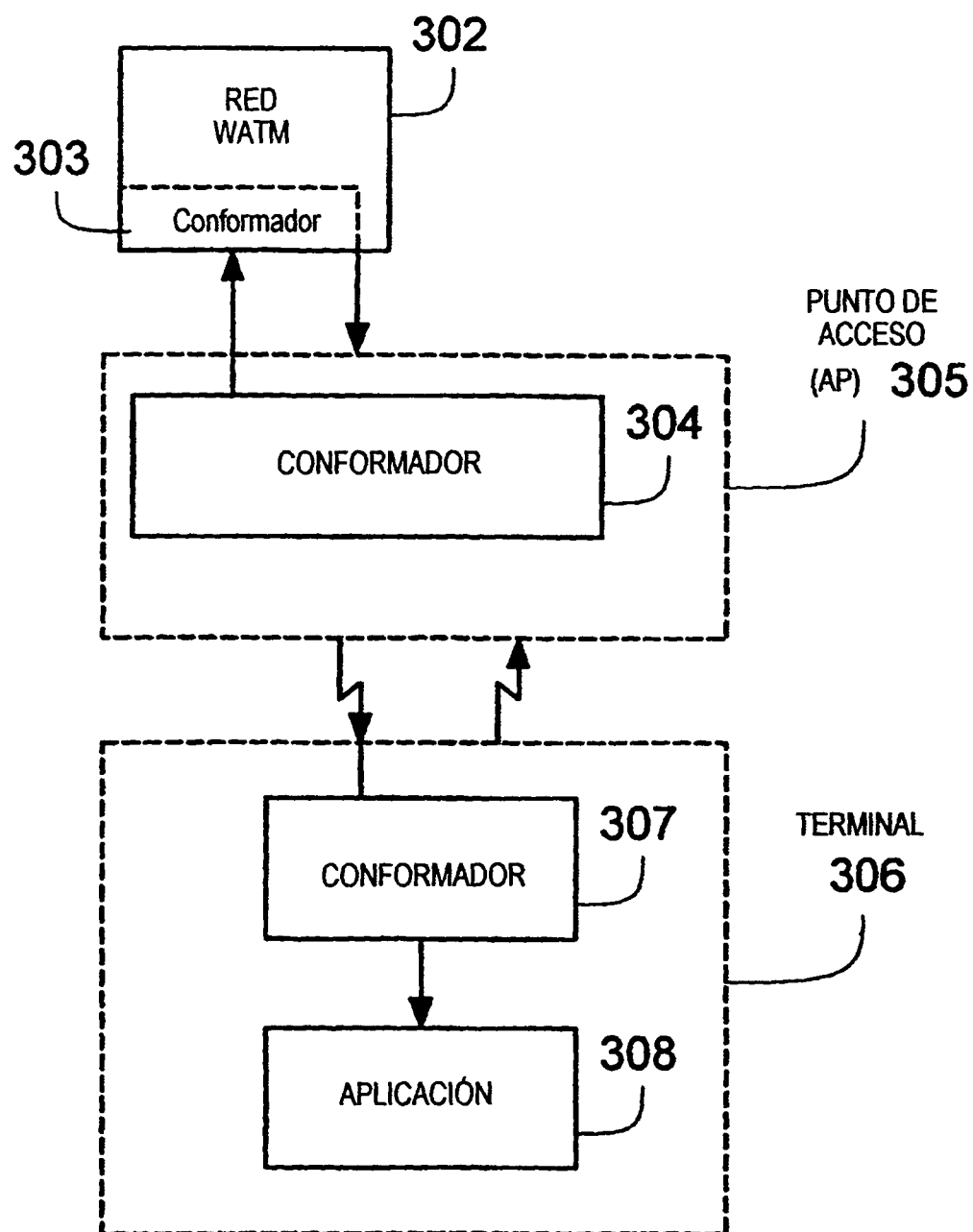


FIG. 3

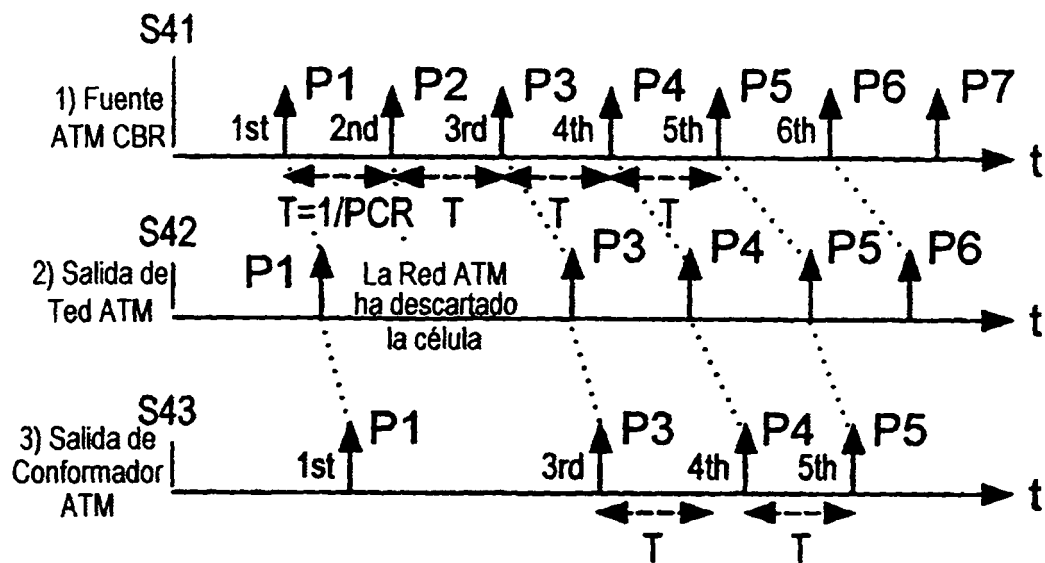


FIG. 4

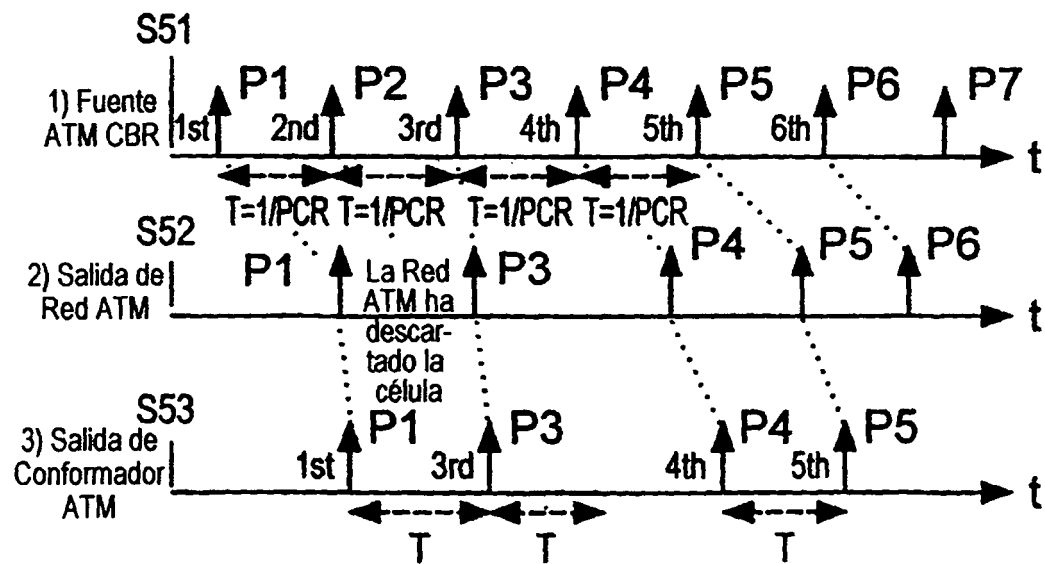


FIG. 5

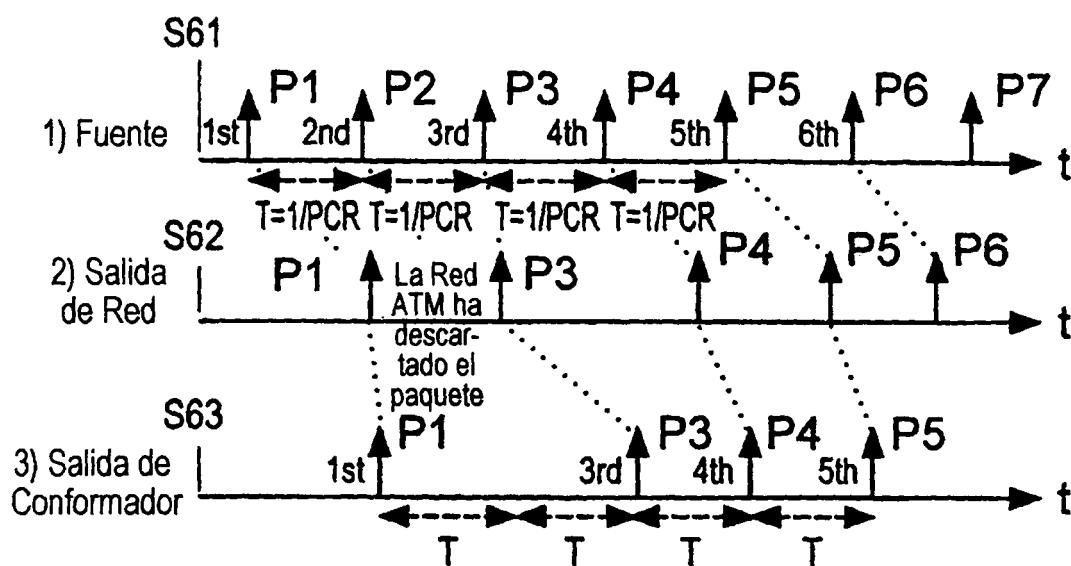


FIG. 6

FIG. 7
TÉCNICA ANTERIOR

