



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 159**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/56** (2006.01)  
**H04L 12/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03797330 .2**  
96 Fecha de presentación : **19.09.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1552655**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2005**

54 Título: **Adaptación del ancho de banda.**

30 Prioridad: **23.09.2002 FI 20021698**  
**18.02.2003 US 369098**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.06.2011**

73 Titular/es: **Nokia Corporation**  
**Keilalahdentie 4**  
**02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es: **Curcio, Igor, D.D.;**  
**Lundan, Miikka;**  
**Aksu, Emre, Baris;**  
**Wang, Ru-Shang;**  
**Varsa, Viktor y**  
**Leon, David**

74 Agente: **López Bravo, Joaquín Ramón**

ES 2 361 159 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

Adaptación del ancho de banda.

**Campo de la invención**

5 La presente invención versa acerca de la transmisión multimedia conmutada por paquetes desde un servidor multimedia hasta un dispositivo cliente móvil en una interfaz herciana.

**Antecedentes de la invención**

10 En la transmisión multimedia se envía una secuencia de "imágenes en movimiento" con sonido desde un servidor multimedia hasta un dispositivo cliente. A diferencia de la técnica en la que un fichero multimedia completo tiene que haber llegado al cliente antes de que pueda ser reproducido, la técnica de transmisión permite el envío multimedia (vídeo y/o audio) desde el servidor multimedia hasta el cliente de manera continua y la reproducción del contenido multimedia a medida que llega al cliente.

15 El consorcio 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación) está estandarizando actualmente un servicio de transmisión conmutada por paquetes (PSS) para el entorno móvil. Surgen nuevos problemas, en comparación con el entorno de Internet de líneas terrestres fijas, específicos al entorno móvil. Estos problemas se deben fundamentalmente a las restricciones diferentes de los sistemas móviles.

20 En los sistemas móviles, la información entre la red y los dispositivos móviles de comunicaciones se transfiere en una vía de radio, es decir, en una interfaz herciana con la ayuda de canales de radiofrecuencia. La interfaz herciana proporciona únicamente recursos de radio limitados (ancho de banda limitado) para la comunicación. En consecuencia, se desea usar el ancho de banda limitado de la interfaz herciana con la máxima eficiencia posible (para que no se malgasten los recursos de radio) para garantizar el debido funcionamiento del sistema.

25 En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones capaz de realizar una transmisión multimedia (transmisión de vídeo y/o audio). El sistema comprende un servidor multimedia 111 que está acoplado a una red IP (Protocolo de Internet) 104. La red IP 104 puede ser, por ejemplo, Internet o la intranet de un proveedor de servicios (una red de tipo intranet perteneciente al dominio del proveedor). La red IP 104 está acoplada a una red central 103 de una red de comunicaciones móviles por medio de una interfaz G<sub>i</sub>. La red de comunicaciones móviles también tiene una red 102 de acceso de radio (RAN) acoplada con la red central 103. La red 102 de acceso de radio proporciona a los dispositivos móviles 101 de comunicaciones acceso a la red de comunicaciones móviles en una interfaz herciana. El acceso mencionado puede ser proporcionado o bien por un medio conmutado por circuitos (llamada de voz o datos conmutada por circuitos) o un medio conmutado por paquetes o ambos. En lo que sigue, se usa el GPRS (Servicio General de Radiotransmisión por Paquetes) como ejemplo de medio conmutado por paquetes para comunicarse en la interfaz herciana.

35 Típicamente, la transmisión multimedia se lleva a cabo enviando ficheros pregrabados de medios o multimedia (vídeo y/o audio) desde el servidor multimedia 111 hasta un dispositivo móvil 101 de comunicaciones (denominado en lo sucesivo dispositivo cliente 101) de forma comprimida. Dependiendo de los códecs usados para codificar el contenido multimedia, el servidor multimedia puede enviar los medios al dispositivo cliente 101 a un conjunto de velocidades diferentes de transferencia de bits. Por ejemplo, el servidor puede tener el contenido codificado a tres velocidades de transferencia de bits. Por ejemplo, estas velocidades de transferencia de bits pueden ser producidas por tres códecs diferentes o por un códec de múltiples velocidades de transferencia. Debería ocurrir normalmente que cuanto más alta sea la velocidad de transferencia de bits, mejor será la calidad de imagen y sonido recibidos. Sin embargo, una mayor velocidad de transferencia de bits consume más del ancho de banda limitado de la interfaz herciana.

45 Las normas estandarizadas de redes GPRS de 1997 y de redes GPRS de 1999 (EGPRS, GPRS mejorado) usan canales temporales TDMA (Acceso Múltiple por División de Tiempo) para la comunicación en la interfaz herciana. El número de canales temporales junto con la cantidad de bits usada para la corrección de errores definen el ancho de banda efectivo para la carga útil de la conexión. En consecuencia, para permitir el uso de los limitados recursos de radio de forma eficiente, hay diferentes combinaciones de canales temporales y modelos de codificación (corrección errores) definidos tanto para las normas de redes GPRS de 1997 y de redes GPRS de 1999.

Por ejemplo, las normas de redes GPRS de 1997 proporcionan las siguientes posibilidades de canales temporales y de modelos de codificación (para hasta 3 canales temporales):

velocidades de transferencia de bits [kbps]	TS1+1	Tes 2+1	TS3+1
CS-1	9,05	18,1	27,15
CS-2	13,4	26,8	40,2

La tabla muestra el ancho de banda efectivo de la interfaz herciana del enlace descendente (es decir, la velocidad de transferencia de bits) disponible para la carga útil (datos de usuario, datos útiles) dependiendo del canal temporal (TS) y de la configuración del modelo de codificación (CS). Por ejemplo, en la configuración en el que el modelo de codificación usado es el CS-1 y la configuración usada del canal temporal es la TS 2+1 (2 canales temporales usados en la dirección del canal descendente (RAN -> dispositivo cliente) y 1 canal temporal usado en la dirección del enlace ascendente (dispositivo cliente -> RAN)), el ancho de banda disponible del enlace descendente es 18,1 kbps. Este es realmente el ancho de banda efectivo disponible para la carga útil, por ejemplo, la transmisión de medios o multimedia. En lo referente al GPRS, se considera que el término genérico red de acceso de radio (RAN) que comprende estaciones (transceptores) base (BTS) y controladores de estaciones base (BSC).

En correspondencia con esto, las normas de redes GPRS de 1999 proporcionan las siguientes posibilidades de canales temporales y de modelos de codificación (para hasta 2 canales temporales):

velocidades de transferencia de bits [kbps]	TS 1+2	TS 2+2
MCS-1	8,80	17,6
MCS-2	11,2	22,4
MCS-3	14,8	29,6
MCS-4	17,6	35,2
MCS-5	22,4	44,8
MCS-6	29,6	59,2
MCS-7	44,8	89,6
MCS-8	54,4	108,8
MCS-9	59,2	118,4

De nuevo, la tabla muestra el ancho de banda efectivo de la interfaz herciana del enlace descendente disponible para la carga útil dependiendo del canal temporal (TS) y de la configuración del modelo de codificación (MCS (Modelo de Modificación y Codificación)). Por ejemplo, en la configuración en la que el modelo de codificación usado es el MCS-6 y la configuración usada del canal temporal es la TS 2+2 (2 canales temporales usados en la dirección del canal descendente y 2 canales temporales usados en la dirección del enlace ascendente), el ancho de banda disponible del enlace descendente es 59,2 kbps.

Debiera hacerse notar que el ancho de banda disponible de la interfaz herciana del enlace descendente para la transmisión multimedia (es decir, la velocidad de transferencia disponible en el enlace descendente de la interfaz herciana para la transmisión) puede variar drásticamente durante una sesión de transmisión. Por ejemplo, la red 102 de acceso de radio puede tener que aumentar la protección de errores en la interfaz herciana durante una sesión de transmisión si la calidad de la transmisión multimedia recibida en el dispositivo cliente 101 decae debido a las condiciones cambiadas de la interfaz herciana (mala calidad del enlace de radio). De forma alternativa, o adicional, la red de acceso de radio (GPRS) puede tener que cambiar la configuración del canal temporal debido a las condiciones cambiadas de carga en la red de acceso de radio. Ambas situaciones pueden tener como resultado un cambio en el ancho de banda disponible en la interfaz herciana.

Debiera hacerse notar que el ancho de banda de la interfaz herciana es un concepto diferente del ancho de banda del servidor (es decir, la velocidad de transferencia de bits en la que el servidor envía la transmisión multimedia).

Consideremos un ejemplo en el que el ancho de banda original de la interfaz herciana para una sesión de transmisión es 59,2 kbps (normas GPRS de 1999: MCS-6 y TS 2+2) y en el que se ha acordado, en la configuración de la sesión de transmisión, que el servidor multimedia 111 transmita a una velocidad de transferencia de bits de 59 kbps. Durante la sesión de transmisión, el red 102 de acceso de radio, entonces, tiene que aumentar la protección contra errores en la interfaz herciana debido a las condiciones cambiadas de la interfaz herciana de MCS-6 a MCS-5. Esto da como resultado una nueva combinación de canal temporal y modelo de codificación, concretamente: MCS-5 y TS 2+2. Después del cambio, el ancho de banda disponible en la interfaz herciana es 44,8 kbps. Si el servidor multimedia sigue transmitiendo a la velocidad de transferencia de bits de 59 kbps, ello resultará en demoras mayores y en pérdidas de paquetes debido al desbordamiento de la memoria intermedia de la red, dado que la interfaz herciana puede mantener, como máximo, la velocidad de transferencia de bits de 44,8 kbps, que es considerablemente menor que la velocidad de transferencia de bits de 59 kbps a la que transmite el servidor. Al final, puede incluso perderse la sesión de transmisión.

Para superar este problema, Ericsson ha propuesto un conjunto de soluciones en las publicaciones siguientes:

- Ericsson, Improved Session Setup and Bandwidth Adaptation, 3GPP TSG-SA WG4 Meeting #17, Tdoc S4-010349, 4-8 de junio de 2001, Naantali, Finlandia.
  - Ericsson, Improved Session Setup and Bandwidth Adaptation, 3GPP TSG-SA WG4 Meeting #18, Tdoc S4-(01)0477, 3-7 de septiembre de 2001, Erlangen, Alemania.
- 5     – Ericsson, Proposal for Bandwidth Selection in PSS, 3GPP TSG-SA WG4 Meeting #22, Tdoc S4-(02)0407, 22-26 de julio de 2002, Tampere, Finlandia.

Según las soluciones propuestas, las posibles velocidades de transferencia de bits a las que el servidor multimedia 111 puede enviar la transmisión multimedia son comunicadas de antemano al dispositivo cliente 101. El servidor 111 o el cliente 101 pueden percibir condiciones de red cambiadas durante una sesión activa. Si el servidor 111 percibe condiciones de red cambiadas, puede conmutar corrientes de bits (esto se entiende como que el servidor 111 puede pasar de transmitir a una primera velocidad de transferencia de bits a transmitir a otra velocidad de transferencia de bits). Si el cliente 101 percibe condiciones de red cambiadas, puede solicitar una conmutación de la corriente de bits entre la corriente de bits actual y otra corriente de bits (conocida al cliente 101) enviando un mensaje particular al servidor 111. El servidor puede entonces aceptar o ignorar la solicitud de conmutación de la corriente de bits.

15    En el ejemplo descrito en lo que antecede, una vez que el dispositivo cliente 101 cambiara el modelo de codificación de MCS-6 a MCS-5, enviaría una petición al servidor 111 solicitando que el servidor pase a transmitir a una velocidad diferente de transferencia de bits. Dado que el ancho de banda disponible en la interfaz herciana después del cambio es de 44,8 kbps, lo más probable es que el cliente solicitase que el servidor transmitiese a una velocidad de transferencia de bits siguiente más baja que 44,8 kbps, por ejemplo 44 kbps, según sea el caso.

20    Aunque esta solución puede ser una buena solución si hay una corriente de bits alternativa cercana a 44,8 kbps, la situación es peor si la siguiente velocidad de transferencia de bits más baja que 44,8 kbps está más alejada, por ejemplo a 30 kbps. Entonces, si el servidor 111 empieza a transmitir a 30 kbps, se desperdician (no son utilizables para la transmisión multimedia) casi 15 kbps de ancho de banda de la interfaz herciana. Debe hacerse notar que usar, en la transmisión multimedia, una velocidad de transferencia de bits casi 15 kbps inferior a la teóricamente posible, afectará negativamente, con suma probabilidad, la calidad de la imagen y/o el sonido recibidos en el dispositivo cliente 101.

Dado que hay y habrá muchas velocidades diferentes de transferencia de bits definidas para la interfaz herciana, como se muestra con respecto al portador de radio de GPRS en las tablas de lo que antecede, es muy improbable que el servidor multimedia 111 codificase la transmisión multimedia en todas las correspondientes velocidades de transferencia de bits. Por lo tanto, el escenario presentado en el párrafo anterior bien puede ser realista. En consecuencia, existe la necesidad de una nueva solución para hacer frente a las variaciones en el ancho de banda de la interfaz herciana sin un desperdicio considerable del ancho de banda disponible.

El documento GB 2 367 219A da a conocer un procedimiento convencional que usa compresores paralelos, cada uno de los cuales proporciona un flujo continuo con diferentes velocidades de transferencia.

### 35     Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención mejorar el procedimiento descrito en lo que antecede para enfrentarse mejor con las variaciones en el ancho de banda de la interfaz herciana.

Esto se logra por medio de las reivindicaciones adjuntas.

40     Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para la transmisión multimedia conmutada por paquetes desde un servidor multimedia a un dispositivo cliente móvil en una interfaz herciana, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

percibir un cambio en una interfaz herciana del enlace descendente;

enviar una solicitud desde el dispositivo cliente móvil al servidor multimedia para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia;

45     recibir la solicitud en el servidor multimedia;

adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según la solicitud, en el que la solicitud indica al servidor multimedia un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y que dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia se lleva a cabo según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

50     Se considera que el término medios significa vídeo o audio u otros medios, como imágenes fijas, o cualquier combinación de los mismos, es decir, un contenido multimedia.

A diferencia de una solución de la técnica anterior en la que el cliente solicitaba al servidor multimedia que transmitiera a una velocidad específica de transferencia de bits y el servidor multimedia obedecía ciegamente al dispositivo cliente o ignoraba la solicitud, la presente invención permite el envío del ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente al servidor multimedia para que el servidor pueda adaptar a continuación su velocidad de transferencia de bits de transmisión de la forma más apropiada.

Mientras que la solución de la técnica anterior no depende de ninguna capacidad de adaptación dinámica del servidor multimedia, una realización de la invención da al servidor multimedia una posibilidad de usar sus capacidades de adaptación dinámica para adecuar su velocidad de transferencia de bits de transmisión al ancho de banda de la interfaz herciana usando escalabilidad temporal, por ejemplo, saltando la transmisión de algunas tramas de vídeo. En esa realización se da al servidor multimedia la posibilidad de cooperar con el dispositivo cliente para lograr una mejor QoS para una sesión de transmisión.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo cliente móvil para recibir una transmisión multimedia conmutada por paquetes desde un servidor multimedia en una interfaz herciana, comprendiendo el dispositivo cliente móvil:

15 un medio para percibir un cambio en una interfaz herciana del enlace descendente; y  
un medio para enviar al servidor multimedia una solicitud para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, conteniendo la solicitud información para indicar al servidor multimedia un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un servidor multimedia para el envío de una transmisión multimedia conmutada por paquetes a un dispositivo cliente móvil en una interfaz herciana, comprendiendo el servidor multimedia:

25 un medio recibir una solicitud para la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia,  
conteniendo la solicitud información que indica un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente; y  
un medio para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

Según un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un sistema que comprende un servidor multimedia y un dispositivo cliente móvil para la transmisión multimedia conmutada por paquetes desde el servidor multimedia hasta el dispositivo cliente móvil en una interfaz herciana, comprendiendo el sistema, en el dispositivo cliente móvil:

30 un medio para percibir un cambio en una interfaz herciana del enlace descendente; y  
un medio para enviar al servidor multimedia una solicitud para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, conteniendo la solicitud información para indicar al servidor multimedia un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente,

comprendiendo el sistema además, en el servidor multimedia:

40 un medio para recibir la solicitud; y  
un medio para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

Según un quinto aspecto de la invención, se proporciona un producto de programa informático ejecutable en un dispositivo cliente móvil, comprendiendo el producto de programa informático un código de programa para:

45 hacer que el dispositivo cliente móvil perciba un cambio en una interfaz herciana del enlace descendente; y  
hacer que el dispositivo cliente móvil envíe al servidor multimedia una solicitud para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, conteniendo la solicitud información para indicar al servidor multimedia un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

Según un sexto aspecto de la invención, se proporciona un producto de programa informático ejecutable en un servidor multimedia, comprendiendo el producto de programa informático un código de programa para:

50

hacer que el servidor multimedia reciba una solicitud para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, conteniendo la solicitud información que indica un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente; y

5 hacer que el servidor multimedia adapte la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

Según otro aspecto adicional de la invención, se proporciona un procedimiento para la transmisión multimedia conmutada por paquetes desde un servidor multimedia hasta un dispositivo cliente móvil en una interfaz herciana, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

indicar al servidor multimedia un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente; y

10 adaptar una velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.

Las reivindicaciones dependientes contienen realizaciones preferentes de la invención. La materia contenida en las reivindicaciones dependientes relativa a un aspecto particular de la invención también es aplicable a otros aspectos de la invención.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

En lo que sigue se describirán realizaciones a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra un sistema de comunicaciones capaz de realizar una transmisión multimedia;

la Figura 2 muestra un dispositivo cliente según una realización preferente de la invención; y

la Figura 3 muestra un servidor multimedia según una realización preferente de la invención.

### 20 **Descripción detallada**

La Figura 1 ya ha sido descrita en lo que antecede. Sin embargo, el sistema mostrado en la Figura 1 también puede ser usado en las realizaciones preferentes de la invención. En consecuencia, el sistema comprende un servidor multimedia 111 que está acoplado a una red IP 104. La red IP 104 puede ser, por ejemplo, Internet o la intranet de un proveedor de servicios. La red IP 104 está acoplada a una red central 103 de una red de comunicaciones móviles por medio de una interfaz G<sub>i</sub>. La red de comunicaciones móviles también tiene una red 102 de acceso de radio (RAN) acoplada con la red central 103. La red 102 de acceso de radio proporciona a los dispositivos móviles 101 de comunicaciones acceso a la red de comunicaciones móviles en una interfaz herciana. El acceso mencionado puede ser proporcionado o bien por un medio conmutado por circuitos (llamada de voz o datos conmutada por circuitos) o un medio conmutado por paquetes o ambos. En lo que sigue, se usa el GPRS (Servicio General de Radiotransmisión por Paquetes) como ejemplo de medio conmutado por paquetes para comunicarse en la interfaz herciana.

La red de comunicaciones móviles mencionada anteriormente puede ser, por ejemplo, una red de GPRS de la generación 2,5 o EPRG, o una red celular de comunicaciones móviles de 3ª generación.

35 En una realización preferente de la invención, se inicia una sesión de transmisión entre el dispositivo cliente 101 y el servidor multimedia 111. En la configuración de la sesión de transmisión se usa el protocolo RTSP (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real). Una vez que se ha establecido la sesión, puede llevarse a cabo la transmisión propiamente dicha (es decir, enviarse el flujo de medios) según el protocolo RTP (Protocolo de Transporte en Tiempo Real) u otro. Sin embargo, si se desea efectuar un cambio en la sesión establecida, esto volverá a realizarse usando el RTSP.

40 En la configuración de la sesión de transmisión, las posibles velocidades de transferencia de bits que han de usarse en la sesión de transmisión pueden ser comunicadas desde el servidor multimedia 111 hasta el cliente 101. Esto puede hacerse en un cuerpo de mensaje de un mensaje RTSP DESCRIBE enviado desde el servidor 111 al cliente 101. El cuerpo del mensaje puede formarse usando el protocolo SDP (Protocolo de Descripción de Sesiones). Un ejemplo de tal cuerpo SDP (solo se muestra la parte de vídeo) es:

45 m=video 0 RTP/AVP 98  
 b=AS :40  
 a=rtpmap:98 H263-2000/90000  
 a=control: rtsp://example.com/foo/track\_id=1  
 a=fmtp:98 perfil=0; nivel=10; **ab=18,27,40**

En este cuerpo SDP, la porción final de la última línea de atributo mostrada indica los anchos de banda disponibles de un códec de velocidades múltiples de transferencia; estos son 18 kbps, 27 kbps y 40 kbps; siendo generalmente estandarizados los otros campos del cuerpo SDP y conocidos por sí mismos. La línea b de ancho de banda muestra el ancho de banda inicial por defecto que debe usarse, que es de 40 kbps.

- 5 De forma alternativa, el servidor 111 puede simplemente comunicar al cliente 101 que hay múltiples velocidades de transferencia de bits disponibles sin especificar cada una de ellas. Un ejemplo de tal cuerpo SDP (solo se muestra la parte de vídeo) es:

```
m=video 0 RTP/AVP 98
b=AS:40
10 a=rtpmap:98 H263-2000/90000
a=control:rtsp://example.com/foo /track_id=1
a=fmtp:98 perfil=0; nivel=10; ab-multi
```

- 15 En este cuerpo SDP, la porción final de la última línea de atributo mostrada indica que hay múltiples anchos de banda disponibles de un códec de velocidades múltiples de transferencia, pero no dice cuáles. Los otros campos del cuerpo SDP están generalmente estandarizados y son conocidos por sí mismos. La línea b de ancho de banda muestra el ancho de banda inicial por defecto que debe usarse, que es de 40 kbps.

Una realización preferente de la invención presenta un procedimiento basado en la arquitectura cliente-servidor, en el que el cliente 101 monitoriza los cambios en el ancho de banda disponible de la interfaz herciana del enlace descendente para la transmisión multimedia. Si cambia el ancho de banda disponible, por ejemplo debido a cambio en la configuración de los canales temporales o en el modelo de codificación (o la modulación y el modelo de codificación), el cliente 101 detecta el cambio del ancho de banda disponible y solicita al servidor multimedia 111 que adapte el ancho de banda del servidor. Con la expresión "ancho de banda del servidor" se quiere decir la velocidad de transferencia de bits de transmisión a la que el servidor envía la transmisión multimedia.

25 A diferencia de la solución de la técnica anterior descrita en la porción introductoria de la presente solicitud, el cliente 101, según una realización preferente de la invención, no solicita al servidor 111 que pase de transmitir a una velocidad específica de transferencia de bits, sino que, más bien, el cliente informa al servidor del ancho de banda actual de la interfaz herciana (es decir, la velocidad máxima de transferencia de bits a la que el cliente es capaz de recibir la transmisión multimedia) y permite que el servidor 111 decida a qué velocidad de transferencia de bits de transmisión pasar en base a esa información. En otras palabras, el cliente 101 solicita que el servidor 111 lleve a cabo una adaptación del ancho de banda y da al servidor 111 el ancho de banda actual del enlace descendente como punto de inicio.

35 Esta solicitud puede llevarse a cabo usando los mensajes RTSP OPTIONS o RTSP SET\_PARAMETER. Estos mensajes requieren que un campo opcional, Ancho-de-banda, esté implementado en el cliente 101 y el servidor 111 y que sea comprendido por ellos. El campo Ancho-de-banda ya está especificado por el IETF (Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet) en el estándar RFC 2326 (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real).

Un ejemplo de tal mensaje OPTIONS que ha de ser enviado desde el cliente 101 hasta el servidor es como sigue:

```
OPTIONS rtsp://example.com/foo RTSP/1.0
Cseq: 421
Longitud-del-contenido: 17
40 Tipo-de-contenido: texto/parámetros
Ancho-de-banda: 27000
```

El nuevo campo "Ancho-de-banda" indica el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente. Los otros campos del mensaje OPTIONS están generalmente estandarizados y son conocidos por sí mismos.

- 45 Un ejemplo de un mensaje SET-PARAMETER que ha de ser enviado desde el cliente 101 hasta el servidor es como sigue:

```
SET_PARAMETER rtsp://example.com/foo RTSP/1.0
Cseq: 421
```

Longitud-del-contenido: 17

Tipo-de-contenido: texto/parámetros

**Ancho-de-banda: 27000**

5 Una vez más, el campo “Ancho-de-banda” indica el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente. Los otros campos del mensaje SET\_PARAMETER están generalmente estandarizados y son conocidos por sí mismos.

10 Tras la recepción del mensaje OPTIONS o SET\_PARAMETER, el servidor multimedia 111 actúa sobre el mensaje. Ahora que el servidor 111 obtiene en el mensaje (en el campo del ancho del banda) la velocidad máxima (real) de transferencia de bits a la que el cliente es capaz de recibir la transmisión multimedia, el servidor lleva a cabo la adaptación del ancho de banda para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión al ancho de banda de la interfaz herciana de la manera más apropiada. El servidor 111 ya no está limitado a la técnica de adaptación del ancho de banda de la técnica anterior, en la que el servidor 111 aceptaba (ejecutaba) ciegamente o ignoraba la solicitud del cliente de que el servidor transmitiese a una velocidad particular de transferencia de bits. Pero ahora que el servidor conoce el ancho de banda actual, puede también usar, de forma alternativa o adicional, otras técnicas de adaptación del ancho de banda.

15 Si, por ejemplo, el servidor codifica el contenido a velocidades de transferencia de bits de 59 kbps, 50 kbps y 30 kbps, y el ancho de banda disponible en la interfaz herciana cae de repente de 59,2 kbps a 44,8 kbps, conociendo ahora el servidor 111 el ancho de banda real de la interfaz herciana puede escoger, en vez de elegir una nueva velocidad de transferencia de bits de transmisión de 30 kbps (que habría sido la nueva velocidad de transferencia de bits en un caso de la técnica anterior), una nueva velocidad de transferencia de bits de transmisión de 50 kbps y, además, usar otra técnica de ajuste del ancho de banda para reducir la velocidad de transferencia de bits de transmisión de 50 kbps a exactamente o aproximadamente 44,8 kbps. La técnica mencionada de ajuste a otro ancho de banda puede ser, por ejemplo, en lo relativo a una transmisión de vídeo, usar la escalabilidad temporal, saltando la transmisión de algunas tramas (cuadros). Saltando la transmisión de algunas tramas, es posible disminuir la tasa efectiva de transmisión del servidor de 50 kbps a 44,8 kbps sin una degradación considerable de la calidad del vídeo. Al menos, la calidad del vídeo debería seguir siendo mucho mejor en comparación con la transmisión a la velocidad de transferencia de bits de 30 kbps (que habría sido la nueva velocidad de transferencia de bits en el caso de la técnica anterior). Así, según una realización preferente de la invención, la calidad de vídeo puede mejorar en comparación con la técnica anterior, a la vez que se permite un uso más eficiente de la interfaz herciana.

20 Ha de hacerse notar que, a diferencia de la técnica anterior, en una realización preferente de la invención, no es preciso que el cliente conozca necesariamente las velocidades individuales disponibles de transferencia de bits del servidor. Esto ocurre si, por ejemplo, se ha usado el mensaje RTSP DESCRIBE mencionado anteriormente en el que se acaba de comunicar que hay múltiples velocidades disponibles de transferencia de bits sin especificar cada una de ellas. Dado que, según la realización preferente de la invención, el dispositivo cliente 101 envía al servidor 111 únicamente el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente junto con una solicitud para ajustar la velocidad de transferencia de bits del servidor (en vez de solicitar que el servidor empiece a transmitir a una velocidad específica de transferencia de bits) y permite que el servidor adopte una decisión, no surge ningún problema. Conociendo el ancho de banda real de la interfaz herciana del enlace descendente, el servidor simplemente escoge la alternativa más apropiada de corriente de bits (es decir, la posibilidad más apropiada de la velocidad de transferencia del flujo de bits, junto con una técnica adicional de adaptación del ancho de banda (si es necesaria)).

25 Como ya se ha descrito en lo que antecede, la alternativa más apropiada puede ser escoger, de un conjunto de velocidades de transferencia de bits soportadas por el servidor 111, la velocidad de transferencia de bits siguiente más baja que el ancho de banda real disponible de la interfaz herciana, o escoger una velocidad de transferencia de bits ligeramente superior al ancho de banda real disponible de la interfaz herciana, pero usar una técnica adicional de adaptación del ancho de banda (tal como saltarse la transmisión de algunas tramas) para encajar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor en el ancho de banda real disponible de la interfaz herciana.

30 La Figura 2 muestra un dispositivo cliente 101 según una realización preferente de la invención. El dispositivo cliente puede ser una estación móvil de una red telefónica celular de radio. El dispositivo cliente 101 comprende una unidad de proceso MCU, una parte de radiofrecuencia RF, y una interfaz de usuario UI. La parte de radiofrecuencia RF y la interfaz de usuario UI están acopladas a la unidad de proceso MCU. Típicamente, la interfaz de usuario UI comprende una pantalla, un altavoz y un teclado (no mostrados) con la ayuda de los cuales un usuario puede usar el dispositivo 101.

35 La unidad de proceso MCU comprende un procesador (no mostrado), una memoria 210 y soporte lógico de ordenador. El soporte lógico ha sido almacenado en la memoria 210. El procesador controla, según el soporte lógico, la operación del dispositivo cliente 101, como la recepción de mensajes (por ejemplo, RTSP DESCRIBE) del servidor 111 y el envío de solicitudes (por ejemplo, OPTIONS, SET\_PARAMETER) al servidor 111 por medio de la



parte de radiofrecuencia RF, la presentación de la transmisión multimedia recibida en la interfaz de usuario UI y la lectura de entradas recibidas desde el teclado de la interfaz de usuario UI.

5 El soporte lógico comprende una aplicación cliente 220 de soporte lógico de transmisión (denominada en lo sucesivo soporte lógico cliente 220), una pila 230 de protocolos para implementar las necesarias capas de protocolos, como una capa RTP, una capa RTSP, una capa SDP, una capa TCP (Protocolo de Transmisión), una capa IP y, bajo la capa IP, las capas de protocolo GPRS y otras capas inferiores. Además, el soporte lógico comprende un medio para implementar una memoria intermedia 240 en la que se almacena temporalmente la transmisión multimedia recibida desde el servidor multimedia 111 por medio de la parte de radiofrecuencia RF del dispositivo cliente 101 antes de que sea reproducida por un reproductor (no mostrado) en el dispositivo cliente.

10 El soporte lógico cliente 220 puede recibir información de ancho de banda de las capas inferior de la pila 230 de protocolos por medio de una interfaz para programa de aplicaciones (API, no mostrada) de la capa inferior. Por ejemplo, un teléfono GPRS es capaz de señalar la configuración instantánea de canales temporales y el modelo de codificación con corrección de errores a partir de las capas inferiores a una capa de aplicaciones. En base a esta información del ancho de banda, el soporte lógico cliente 220, que reside de forma natural en una capa de  
15 aplicaciones, puede calcular el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente.

En el contexto de las redes UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), el soporte lógico cliente 220 puede usar un parámetro de velocidad garantizada de transferencia de bits de un perfil de QoS (Calidad de Servicio) para determinar el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente (esto también es aplicable en otras redes en las que se proporciona tal parámetro). Entonces, el ancho de banda actual disponible de  
20 la interfaz herciana del enlace descendente puede significar el ancho de banda actual "garantizado" de la interfaz herciana del enlace descendente. En estos casos, después de una modificación del contexto PDP (Protocolo de Paquetes de Datos) (o después de una primera activación de un contexto PDP), el soporte lógico cliente 220 puede señalar una velocidad garantizada (concedida) de transferencia de bits al servidor con el fin de la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión.

25 Siempre que no puede usarse el parámetro de la velocidad garantizada de transferencia de bits en el perfil de QoS, el soporte lógico cliente 220 puede usar un algoritmo interno u otro medio no especificado para estimar el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente.

En una realización preferente, el soporte lógico cliente 220 toma la información del ancho de banda a intervalos constantes por medio de la API, calcula el mencionado ancho de banda actual de la interfaz herciana, compara ese  
30 valor de ancho de banda con un valor previamente almacenado de ancho de banda y, en base a esa comparación, adopta una decisión de si debería enviarse una nueva solicitud para ajustar la velocidad de transferencia de bits del servidor. El soporte lógico cliente 220 de transmisión también almacena el valor del ancho de banda actual en la memoria 210 para que se convierta en el valor previamente almacenado del ancho de banda con el que se realiza una comparación cuando el soporte lógico cliente tome la vez siguiente información del ancho de banda por medio  
35 de la API.

Lo que antecede puede presentarse como un algoritmo que el soporte lógico cliente 220 puede ejecutar tras la recepción de cambios en la información del ancho de banda desde la API de la capa inferior. El soporte lógico cliente 220 puede sondear la información del ancho de banda a intervalos constantes.

El algoritmo puede ser presentado como sigue:

```
40      Si (Ancho-de-banda_Actual ≠ Ancho-de-banda_Previo) {
          Iniciar cronómetro cronómetro_cambio_Ancho-de-banda;
          Si (cronómetro_cambio_Ancho-de-banda > k segundos)
              Enviar mensaje OPTIONS o SET_PARAMETER con campo Ancho-de-banda;
      }
```

45 En este algoritmo, el valor del ancho de banda actual es comparado con el valor del ancho de banda almacenado previamente, que representa el ancho de banda disponible antes de que se desencadenase el algoritmo. Si los dos valores son diferentes, hay dos posibilidades:

- 1) Ancho de banda actual < ancho de banda anterior; este es un caso de degradación del ancho de banda.
- 2) Ancho de banda actual > ancho de banda anterior; este es un caso de ampliación del ancho de banda.

50 En ambos casos 1 y 2, se realiza una acción, y el cliente 101 envía al servidor 111 el mensaje OPTIONS o SET\_PARAMETER. El mensaje que ha de ser enviado es generado por el soporte lógico cliente 220 según el protocolo RTSP (como ya se ha indicado en lo que precede) y es enviado al servidor 111 por medio de la parte de radiofrecuencia RF del dispositivo cliente 101.

55 El ancho de banda puede variar muy frecuentemente. Para evitar demasiadas transmisiones de mensajes y las consiguientes acciones innecesarias del servidor dentro de una cantidad de tiempo pequeña, se pone en marcha un

cronómetro (*cronómetro\_cambio\_Ancho-de-banda*) tras la percepción del cambio en el ancho de banda. El mensaje OPTIONS o SET\_PARAMETER es enviado únicamente si el valor del ancho de banda actual (*Ancho-de-banda\_Actual*) persiste durante una cantidad de tiempo predeterminada adecuada, concretamente k segundos. La cantidad de tiempo adecuada puede ser, por ejemplo, de uno o dos segundos.

5 La Figura 3 muestra un servidor multimedia 111 según una realización preferente de la invención. El servidor multimedia 111 comprende una unidad central de proceso CPU, una primera memoria 310, una interfaz 350 de red IP y una segunda memoria 360. La primera memoria 310, la interfaz 350 de red IP, y la segunda memoria 360 están acopladas a la unidad central de proceso CPU.

10 La unidad central de proceso CPU controla, según el soporte lógico de ordenador almacenado en la primera memoria 310, la operación del servidor multimedia 111, tal como el procesamiento de las solicitudes recibidas del dispositivo cliente 101 y el envío de flujos de vídeo y/o audio, almacenados en la segunda memoria (disco) 360, al dispositivo cliente 101 por medio de la interfaz 350 de la red IP.

15 El soporte lógico comprende una aplicación servidora 320 de soporte lógico de transmisión (denominada en lo sucesivo soporte lógico servidor 320), una pila 330 de protocolos para implementar las capas de los protocolos necesarios, como una capa RTP, una capa RTSP, una capa SDP, una capa TCP, una capa IP y capas inferiores de protocolo.

20 El soporte lógico servidor 320 genera el mensaje RTSP DESCRIBE mencionado anteriormente, en el que las posibles velocidades de transferencia de bits que han de ser usadas en la sesión de transmisión pueden ser comunicadas desde el servidor multimedia 111 al cliente 101. El mensaje es transmitido por medio de la interfaz 350 de red IP. Además, el mensaje OPTIONS o SET\_PARAMETER (cualquiera que se use de los dos), con cuya ayuda el dispositivo cliente 101 solicita al servidor 111 que adapte su velocidad de transferencia de bits de transmisión, es recibido en el servidor 111 por medio de la interfaz 350 de la red IP. El soporte lógico servidor 320 procesa la solicitud y adopta la acción apropiada.

En lo que sigue se describirán realizaciones alternativas de la invención.

25 En una realización alternativa, para comunicar durante el establecimiento de la sesión las posibles alternativas de velocidad de transferencia de bits del servidor que han de usarse en la sesión de transmisión, el servidor 111 envía al cliente 101 un mensaje RTSP DESCRIBE que comprende el siguiente cuerpo SDP (solo se muestra la parte de vídeo; no se muestra el audio):

30 m=vídeo 0 RTP/AVP 98  
 b=AS:40  
 a=rtptime:98 MP4V-ES/90000  
 a=control:IDbastidor=4  
 a=fmtp:98 id-perfil-nivel=8; config=01010000012000884006682C2090A21F  
 a=intervalo:npt=0-150,2  
 35 **a=id-alt-defecto:4**  
**a=alt:3:b=AS:18**  
**a=alt:3: a=control:IDpista=3**  
**a=alt:5:b=AS:27**  
**a=alt:5:a=control:IDpista=5**

40 Este mensaje RTSP DESCRIBE se corresponde con un mensaje RTSP DESCRIBE de la técnica anterior mostrado en la publicación de la técnica anterior titulado: Proposal for Bandwidth Selection in PSS (véase la porción introductoria de la presente solicitud).

45 En este cuerpo SDP ejemplar, la quinta línea de atributos (línea a) indica que la alternativa por defecto es la pista 4, cuya velocidad de transferencia de bits por defecto es de 40 kbps, como indica la línea b. El cuerpo SDP también define otras dos pistas: la pista 3 y la pista 5. Sus velocidades de transferencia de bits por defecto son de 18 18 kbps y 27 kbps, respectivamente. Las pistas tienen que ver con diferentes códecs. Una pista única puede tener flujos codificados con solo un códec único (de múltiples velocidades de transferencia). Así, puede ocurrir que la pista 4, por ejemplo, tenga un conjunto de flujos de vídeo con diferentes velocidades de transferencias de bits codificado con un códec, y que la pista 5 tenga un conjunto de flujos de vídeo con diferentes velocidades de transferencias de bits codificado con otro códec.

50

Una vez que, en esta realización, se ha establecido la sesión de transmisión, pueden usarse los mensajes OPTIONS y SET\_PARAMETER. Sin embargo, especialmente si se desea un cambio de códec, el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente puede ser indicado al servidor 111 con la ayuda de una pareja de mensajes PAUSE/PLAY. En primer lugar, el cliente 101 envía un mensaje PAUSE al servidor 111 para que interrumpa la transmisión actual. De manera subsiguiente, el cliente 101 envía al servidor 111 un mensaje PLAY que comprende el campo “Ancho-de-banda” anteriormente mencionado con información del ancho de banda.

Un ejemplo del mensaje PAUSE que el cliente 101 ha de enviar al servidor 111 es como sigue:

```
PAUSE rtsp://example.com/foo RTSP/1.0
```

```
CSeq: 6
```

```
Sesión: 354832
```

Un ejemplo del subsiguiente mensaje PLAY que el cliente 101 ha de enviar al servidor 111 es como sigue:

```
PLAY rtsp://example.com/foo RTSP/1.0
```

```
CSeq: 7
```

```
Sesión: 354832
```

```
Ancho-de-banda: 27000
```

```
Intervalo: npt=28,00-
```

El campo “Ancho-de-banda” indica el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente. Los otros campos de los mensajes PAUSE y PLAY están generalmente estandarizados y son conocidos por sí mismos.

A diferencia del uso de los mensajes OPTIONS y SET\_PARAMETER, en el que la conmutación de las velocidades de transferencia de bits de transmisión del servidor implica la conmutación entre diferentes velocidades de transferencia de bits de un códec de múltiples velocidades de transferencia, y en el que el códec no puede ser cambiado durante el paso de una velocidad de transferencia de bits de transmisión a otra, el procedimiento PAUSE/PLAY permite un cambio de códec. En consecuencia, en una realización alternativa de la invención, el servidor 111 cambia la velocidad de transferencia de bits y el códec en base al ancho de banda recibido actual de la interfaz herciana del enlace descendente. El servidor, por ejemplo, puede cambiar de la pista 4 a la pista 5.

La presente invención proporciona un medio para enfrentarse con las variaciones en el ancho de banda de la interfaz herciana. Adaptando, en la sesión de transmisión, la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia al ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente, pueden reducirse las pérdidas de paquetes en la capa de aplicación. Las realizaciones preferentes usan preferentemente el protocolo RTSP sobre TCP o el RTSP sobre otro protocolo fiable para el envío desde el dispositivo cliente hasta el servidor multimedia del mensaje que lleva la información del ancho de banda de la interfaz herciana. Por lo tanto, prácticamente puede garantizarse la recepción del mensaje en el servidor multimedia.

Aunque en los diversos ejemplos precedentes solamente se ha mostrado la parte de vídeo, debería estar claro que lo que se ha presentado con respecto al vídeo también debería ser aplicable de manera correspondiente para el audio.

Se ha presentado también un campo de mensaje denominado “Ancho-de-banda”. Sin embargo, no es necesario que el campo se llame “Ancho-de-banda”, sino que también servirá otro nombre, con la condición de que tanto el dispositivo cliente como el servidor multimedia entiendan el significado de ese campo, es decir, el ancho de banda disponible en el dispositivo cliente. Por ejemplo, puede usarse un campo que se llame “Max-velocidad-de-transferencia-de-bits” o “Velocidad-garantizada-de-transferencia-de-bits”, especialmente cuando se ha determinado una velocidad garantizada de transferencia de bits en base al parámetro anteriormente mencionado de la velocidad de transferencia de bits de un perfil de QoS (UMTS y otras redes aplicables).

También se ha sugerido que la transmisión multimedia sea transmitida usando ficheros multimedia (vídeo y/o audio) pregrabados. Sin embargo, la invención es aplicable también a la transmisión de acontecimientos en directo, en los que una señal de vídeo en directo y/o de audio en directo es codificada en tiempo real en el servidor multimedia y enviada al dispositivo cliente.

En relación con los ficheros multimedia pregrabados, el cambio de una velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia a otra puede significar, en la práctica, un cambio de transmitir una primera corriente pregrabada de bits (que comprende un contenido multimedia tal que pueda ser enviado a una primera velocidad de transferencia de bits) a transmitir una segunda corriente pregrabada de bits (que comprende el mismo

5 contenido multimedia tal que pueda ser enviado a una segunda velocidad de transferencia de bits diferente de la primera velocidad de transferencia de bits). Si el contenido multimedia ha sido codificado a una velocidad mayor de transferencia de bits, ello significa que se han usado más bits en la codificación en comparación con codificar a una velocidad menor de transferencia de bits. Típicamente, esto da como resultado una mejor calidad de imagen y/o de sonido.

Otra realización adicional de la invención se relaciona adicionalmente con el sistema de transmisión punto a punto mostrado en la Figura 1. En esta realización, se ha descubierto que el cliente multimedia 101 debería comunicar al servidor multimedia 111 el tipo de red (o de conexión, es decir, el tipo de contexto PDP) al que está unido el cliente multimedia. Concretamente, por ejemplo, pueden existir dos tipos de conexiones:

- 10 1) Conexiones de QoS garantizada;
- 2) Conexiones de QoS no garantizada (o de tipo de mejores intenciones).

Las conexiones de QoS garantizada proporcionan velocidades de transferencia de bits (o un ancho de banda) garantizados para el cliente 101, mientras que las conexiones de QoS no garantizada proporcionan velocidades no garantizadas de transferencia de bits para el cliente 101.

15 También es posible que el cliente multimedia 101 (por ejemplo, una estación móvil) lleve a cabo una itinerancia entre diferentes tipos de redes durante una sesión de transmisión causando un escenario dinámico como el siguiente: El cliente comienza con una conexión con una red de QoS garantizada, pero, después de cierto tiempo, itenera a una red de QoS no garantizada, o viceversa. Es sumamente probable que la itinerancia entre redes afecte la calidad de la transmisión multimedia (el rendimiento de una aplicación de transmisión) si el servidor 111 no conoce el tipo de conexión de red que está usando el cliente 101.

20 Por lo tanto, en esta realización, para permitir una adaptación a un ancho de banda (velocidad de transferencia) mejorado, el servidor multimedia 111 es informado de la información de QoS de la red subyacente actual (es decir, el tipo de red (o de conexión)). Esto permite que el servidor 111 realice suposiciones y adopte decisiones con mayor precisión en cuanto a las estrategias de adaptación de la velocidad de transmisión que deben usarse.

25 El servidor multimedia 111 puede ser informado de la información de QoS transfiriendo un mensaje (por ejemplo, un mensaje de señalización) desde el cliente 101 hasta el servidor 111. El mensaje puede ser transmitido al servidor por medio del protocolo RTSP (mediante cualquier procedimiento aplicable) o por medio del protocolo RTCP (Protocolo de Control en Tiempo Real). El mensaje puede ser de los siguientes tipos:

- 30 1) "*QoS=garantizada*": este mensaje se usa para indicar que la conexión actual de red ofrece velocidades garantizadas de transferencia de bits.
- 2) "*QoS=no-garantizada*": este mensaje se usa para indicar que la conexión actual de red ofrece velocidades no garantizadas (o de mejores intenciones) de transferencia de bits. (Los nombres reales del mensaje pueden ser diferentes con la condición de que la semántica sea la misma).

35 Este mensaje (*QoS=garantizada* o *QoS=no-garantizada*) puede ser enviado por el cliente multimedia 101 al servidor multimedia 111 en momentos diferentes de la duración de una conexión. Al menos, el mensaje puede ser enviado después de una activación del contexto PDP (para comunicar qué tipo de red llevarán las transmisiones de medios), y/o después de una renegociación del contexto PDP y/o cuando se amplía o se degrada la conexión como resultado de la gestión de la red o como resultado de la itinerancia de un usuario a una red de tipo diferente.

40 En otra alternativa, la información de QoS es transmitida desde el cliente 101 al servidor 111 usando la definición existente del parámetro "Ancho-de-banda" (o un parámetro semánticamente equivalente para la velocidad garantizada de transferencia de bits) tal como se ha definido ya en lo que antecede en la presente solicitud de patente. La aplicabilidad de tal parámetro puede extenderse con la semántica siguiente:

- 45 a) Un parámetro "Ancho-de-banda" transmitido desde el cliente al servidor con un valor  $> 0$  significa que el ancho de banda comunicado lo es en una red de QoS garantizada (es decir, la red ofrece velocidades garantizadas de transferencia de bits).
- b) Un parámetro "Ancho-de-banda" transmitido desde el cliente al servidor con un valor  $= 0$  significa que la red no ofrece velocidades garantizadas de transferencia de bits.

50 En otras palabras, si el valor del parámetro "Ancho-de-banda" es mayor que cero, por ejemplo 27000, ello significaría que el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente es 27 kbps y también que la red es de QoS garantizada. Mientras que si el valor es cero, ello significaría que la red es de QoS no garantizada.

El valor del parámetro "Ancho-de-banda" puede ser transmitido en los mensajes presentados en las realizaciones anteriores, como el mensaje RTSP OPTIONS o RTSP SET\_PARAMETER o en otro mensaje adecuado, que puede

ser, por ejemplo, otro mensaje RTSP o RTCP. Cualquiera de estos mensajes puede contener, además del parámetro "Ancho-de-banda", una cabecera explícita "QoS-garantizada" o "QoS-no-garantizada". Alternativamente, la cabecera ("QoS-garantizada" o "QoS-no-garantizada") puede llevarse en un mensaje diferente que el que contiene la información sobre el ancho de banda actual disponible de la interfaz herciana del enlace descendente.

- 5 El hecho de que el servidor 111 conozca si se proporcionan velocidades de transferencia de bits garantizadas o no garantizadas ayuda a que el servidor 111 haga suposiciones y adopte decisiones (relativas a estrategias de adaptación del ancho de banda), tales como:

Si la red en cuestión es de QoS garantizada, entonces:

- 10
- el valor de ancho de banda comunicado por el cliente y la información disponible en Informes de Receptor RTCP ha de ser tenido en cuenta en la toma de decisiones; si no:
  - únicamente debe tenerse en cuenta la información disponible en Informes de Receptor RTCP.

Los Informes de Receptor RTCP son paquetes transmitidos desde el cliente al servidor. Contienen información relativa a la calidad de la recepción multimedia en el lado del cliente (por ejemplo, información sobre pérdidas de paquetes y temblores de retardo).

- 15 Según una realización de la invención, el servidor multimedia está situado fuera de la red del proveedor móvil (es decir, la Internet pública). En esta realización, puede ocurrir que el portador de la red móvil sea de QoS garantizada, pero el troncal de la red entre el servidor multimedia y el punto de entrada de la red móvil sea de QoS no garantizada (es decir, de mejores intenciones). En tal caso hay un escenario mixto de red (de QoS garantizada + QoS no garantizada). El servidor puede hacer uso de la desigualdad (o la desviación) entre la información de ancho de banda que proviene directamente del cliente multimedia y la estimación de ancho de banda calculada por el
- 20 propio servidor por medio de las Informes de Receptor RTCP, para calcular el ancho de banda real del canal de red punto a punto. En lo sucesivo, el servidor puede adoptar la acción apropiada de adaptación del ancho de banda.

- 25 Se han descrito implementaciones y realizaciones particulares de la invención. Para una persona experta en la técnica, está claro que la invención no está restringida a los detalles de las realizaciones presentadas en lo que antecede, sino que puede ser implementada en otras realizaciones usando medios equivalentes sin apartarse de las características de la invención. El alcance de la invención está restringida únicamente por las reivindicaciones adjuntas de la patente.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la transmisión multimedia conmutada por paquetes desde un servidor multimedia (111) hasta un dispositivo cliente móvil (101) en una interfaz herciana, comprendiendo el procedimiento:
  - 5 la recepción en el servidor multimedia (111) de una solicitud del dispositivo cliente móvil (101) para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia;
  - 10 la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según la solicitud, en el que la solicitud indica al servidor multimedia (111) un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y que dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia se lleva a cabo según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente, y en el que
    - dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia comprende la adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el procedimiento comprende la elección de una velocidad de transferencia de bits mayor que la del ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y el uso de dicha adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia para que quepa en el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.
3. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que la solicitud se recibe en un mensaje que comprende un campo de mensaje, como un campo de ancho de banda, para indicar el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.
4. Un procedimiento según la reivindicación 3 en el que dicho campo de mensaje es un campo de cabecera de mensaje.
5. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente indica una velocidad máxima de transferencia de bits a la que el dispositivo cliente móvil (101) es capaz de recibir datos.
6. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el servidor multimedia (111) transmite medios al dispositivo cliente móvil (101) por medio de una red de comunicaciones móviles.
7. Un procedimiento según la reivindicación 6 en el que el servidor multimedia (111) tiene una conexión IP (Protocolo de Internet) con una red IP que está acoplada a la red de comunicaciones móviles.
8. Un procedimiento según la reivindicación 6 en el que la red de comunicaciones móviles es una red de radio de paquetes móviles, como una red GPRS (Servicio General de Radiotransmisión por Paquetes).
9. Un procedimiento según la reivindicación 6 en el que dicha transmisión multimedia comprende una de las siguientes: una transmisión de vídeo, una transmisión de audio, una transmisión multimedia.
10. Un procedimiento según la reivindicación 6 en el que la interfaz herciana acopla dicho dispositivo cliente móvil (101) a dicha red de comunicaciones móviles.
11. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia se lleva a cabo conmutando el servidor multimedia (111) para que pase de enviar a una primera velocidad de transferencia de bits de transmisión a enviar a una segunda velocidad de transferencia de bits de transmisión diferente de la primera velocidad de transferencia de bits de transmisión.
12. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia se lleva a cabo conmutando el servidor multimedia (111) para que pase de enviar una primera transmisión multimedia que está codificada a una primera velocidad de transferencia de bits a enviar una segunda transmisión multimedia que está codificada a una segunda velocidad de transferencia de bits diferente de la primera velocidad de transferencia de bits.
13. Un procedimiento según la reivindicación 12 en el que dichas transmisiones multimedia forman parte de ficheros multimedia grabados de antemano.
14. Un procedimiento según la reivindicación 12 en el que dichas transmisiones multimedia forman parte de una transmisión multimedia en directo.
15. Un procedimiento según la reivindicación 12 en el que las velocidades de transferencia de bits primera y segunda son velocidades de transferencia de bits proporcionadas por un códec de múltiples de velocidades de transferencia.

- 5
16. Un procedimiento según la reivindicación 12 en el que se escoge para la transmisión una transmisión multimedia codificada a una velocidad de transferencia de bits mayor que el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y se ajusta la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para que corresponda al ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente con la ayuda de dicha adaptación dinámica.
17. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el salto de la transmisión de una parte de la transmisión multimedia comprende el salto de la transmisión de algunas tramas de vídeo.
- 10
18. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que, para la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, se elige para la transmisión una velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia la siguiente más baja del ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente, de entre un conjunto de velocidades disponibles de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia.
19. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que la solicitud para la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia es una solicitud de la capa de aplicación.
- 15
20. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente indica un ancho de banda actualmente garantizado de la interfaz herciana del enlace descendente.
21. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que se recibe la solicitud usando el RTSP (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real).
- 20
22. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que se recibe la solicitud en uno de los mensajes siguientes: un mensaje RTSP OPTIONS, un mensaje RTSP SET\_PARAMETER, un mensaje RTSP PLAY.
23. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que se lleva a cabo un cambio de códec cuando se adapta la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia.
- 25
24. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el servidor multimedia (111) recibe información de QoS (Calidad de Servicio) para ser usada en dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, indicando dicha información de QoS si se proporciona o no un ancho de banda garantizado para la transmisión multimedia.
25. Un servidor multimedia (111) para el envío de una transmisión multimedia conmutada por paquetes a un dispositivo cliente móvil (101) en una interfaz herciana, comprendiendo el servidor multimedia (111):
- 30
- un medio recibir una solicitud para la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, conteniendo la solicitud información que indica un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente; y
- 35
- un medio para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente, estando configurado dicho medio de adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para usar una adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia.
- 40
26. Un servidor multimedia (111) según la reivindicación 25, estando configurado dicho medio de adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para escoger una velocidad de transferencia de bits mayor que la del ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y para usar dicha adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia para que quepa en el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.
- 45
27. Un servidor multimedia (111) según las reivindicaciones 25 o 26 en el que el salto de la transmisión de una parte de la transmisión multimedia comprende el salto de la transmisión de algunas tramas de vídeo.
28. Un servidor multimedia (111) según cualquier reivindicación 25-27 precedente, estando configurado el medio de recepción de la solicitud de adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para recibir dicha solicitud usando el RTSP (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real).
- 50
29. Un sistema que comprende un servidor multimedia (111) y un dispositivo cliente móvil (101) para la transmisión multimedia conmutada por paquetes desde el servidor multimedia (111) hasta el dispositivo cliente móvil (101) en una interfaz herciana, comprendiendo el sistema, en el dispositivo cliente móvil:
- un medio para percibir un cambio en un ancho de banda de la interfaz herciana del enlace descendente; y

un medio para enviar al servidor multimedia una solicitud para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia, conteniendo la solicitud información para indicar al servidor multimedia (111) un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente,

comprendiendo el sistema además, en el servidor multimedia:

- 5 un medio para recibir la solicitud; y
- un medio para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente, estando configurado dicho medio de adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para usar una adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia.
- 10 **30.** Un sistema según la reivindicación 29, estando configurado dicho medio de adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para escoger una velocidad de transferencia de bits mayor que la del ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y para usar dicha adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia para que quepa en el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.
- 15 **31.** Un sistema según las reivindicaciones 29 o 30 en el que el salto de la transmisión de una parte de la transmisión multimedia comprende el salto de la transmisión de algunas tramas de vídeo.
- 32.** Un sistema según cualquier reivindicación 29-31 precedente, estando configurado el medio de recepción de la solicitud de adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia para recibir dicha solicitud usando el RTSP (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real).
- 20 **33.** Un sistema según cualquier reivindicación 29-32 precedente en el que el dispositivo cliente móvil (101) comprende un teléfono móvil celular.
- 34.** Un producto de programa informático ejecutable en un servidor multimedia (111), comprendiendo el producto de programa informático un código de programa que, con su ejecución por parte del servidor multimedia, hace que el servidor multimedia (111) realice:
- 25 la recepción en el servidor multimedia (111) de una solicitud procedente del dispositivo cliente móvil (101) para adaptar la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia; y
- la adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia según la solicitud, en el que la solicitud indica al servidor multimedia (111) un ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y que dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de
- 30 transmisión del servidor multimedia se lleva a cabo según dicho ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente, y en el que dicha adaptación de la velocidad de transferencia de bits de transmisión del servidor multimedia comprende una adaptación dinámica saltando la transmisión de una parte de la transmisión multimedia.
- 35 **35.** Un producto de programa informático según la reivindicación 34, comprendiendo el producto de programa informático un código de programa que, con su ejecución por parte del servidor multimedia, hace que el servidor multimedia (111) realice:
- la elección de una velocidad de transferencia de bits mayor que la del ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente y el uso de dicha adaptación dinámica saltando la transmisión de una
- 40 parte de la transmisión multimedia para que quepa en el ancho de banda actual de la interfaz herciana del enlace descendente.
- 36.** Un producto de programa informático según las reivindicaciones 34 o 35 en el que el salto de la transmisión de una parte de la transmisión multimedia comprende el salto de la transmisión de algunas tramas de vídeo.
- 37.** Un producto de programa informático según cualquier reivindicación 34-36 precedente, comprendiendo el producto de programa informático un código de programa que, con su ejecución por parte del servidor
- 45 multimedia, hace que el servidor multimedia (111) realice:
- la recepción en el servidor multimedia (111) de dicha solicitud procedente del dispositivo cliente móvil (101) usando el RTSP (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real).



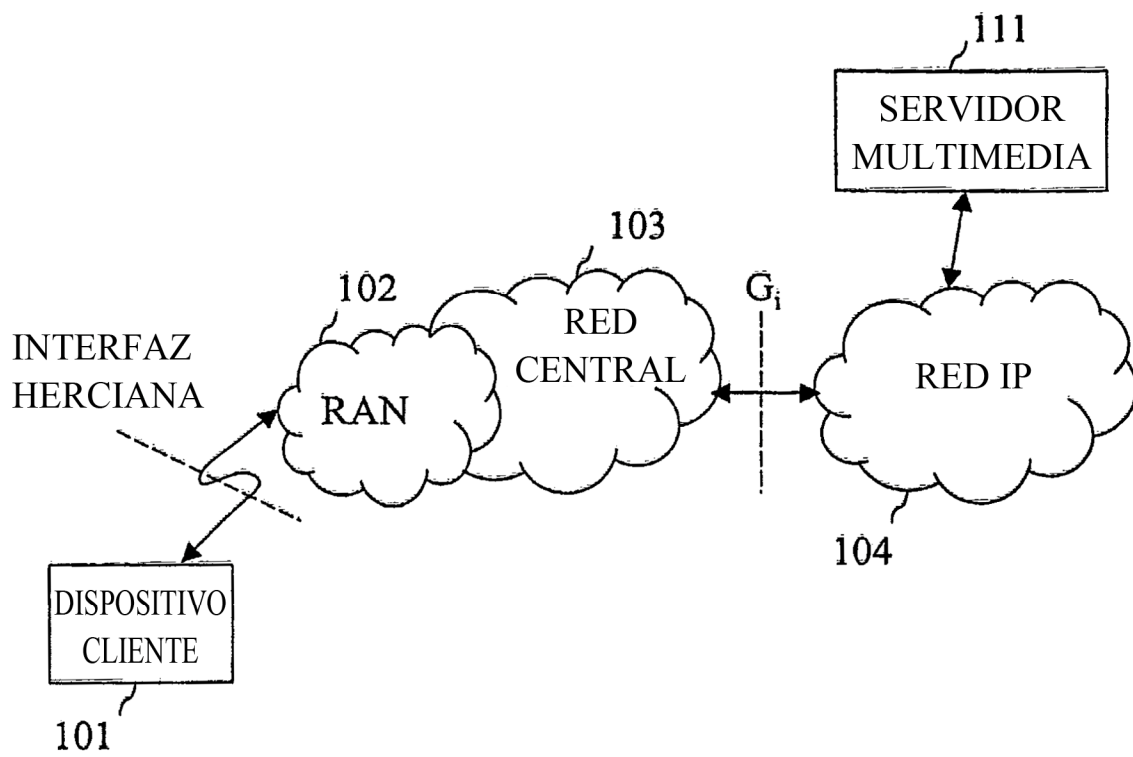


FIG. 1

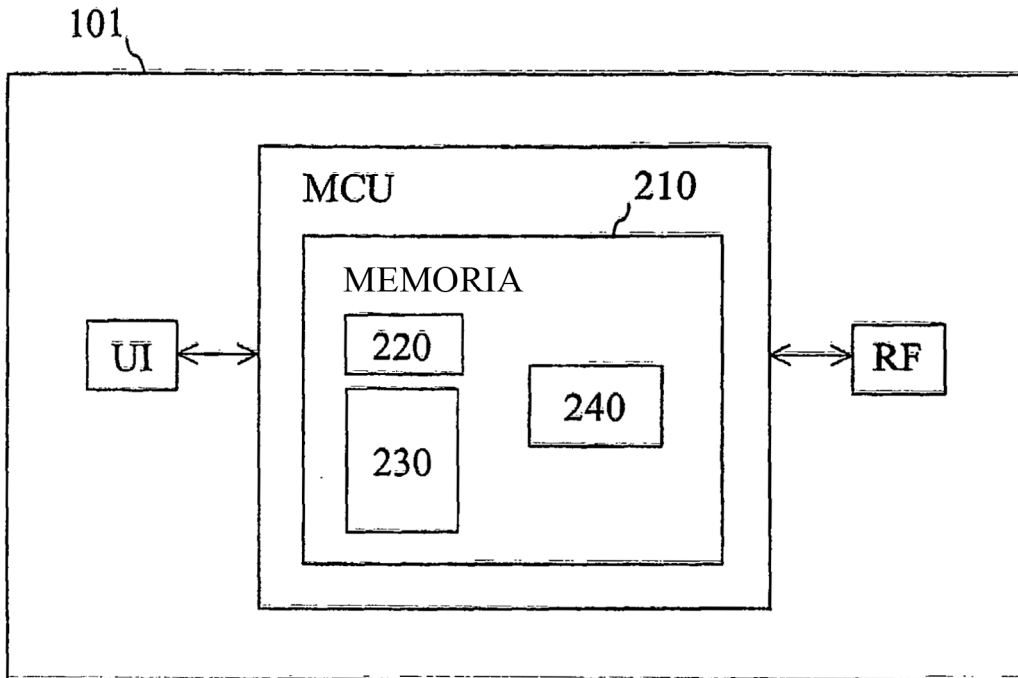


FIG. 2

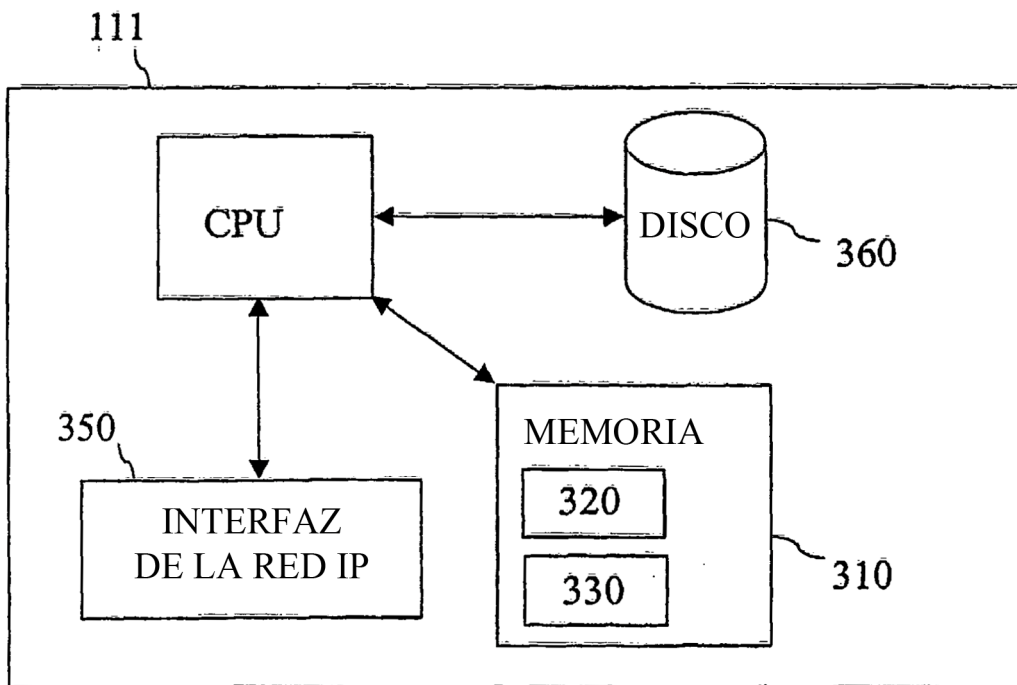


FIG. 3