

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 802**

51 Int. Cl.:

G06F 7/00 (2006.01) **H04N 21/6377** (2011.01)

G06F 15/16 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/18 (2006.01)

H04N 21/442 (2011.01)

H04N 21/6375 (2011.01)

H04N 21/643 (2011.01)

H04N 21/658 (2011.01)

H04N 21/845 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2004 E 04758487 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016 EP 1609053**

54 Título: **Sistema y método para transmitir archivos basados en medios**

30 Prioridad:

28.03.2003 US 458588 P

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

29.03.2016

73 Titular/es:

**THOMSON LICENSING (100.0%)
1-5, rue Jeanne d'Arc
92130 Issy-les-Moulineaux, FR**

72 Inventor/es:

**NEWBERRY, THOMAS PATRICK y
CALVERT, KERRY WAYNE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 564 802 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para transmitir archivos basados en medios

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a la transmisión de archivos de audio y vídeo digital, específicamente objetos de medios comunicados a través de una red.

Antecedentes

10 Con el crecimiento en las industrias de satélite y cable, ha habido un interés significativo en desarrollar una arquitectura para entregar películas de longitud completa a un usuario multimedia doméstico. Un concepto de entrega llamado vídeo bajo demanda (VOD) proporciona una película a un usuario en base a la selección que hace el usuario. El usuario puede seleccionar programación a través de una guía de programación electrónica (EPG) que enumera los medios disponibles que se pueden recibir a través de un servicio de difusión. Una vez que se selecciona la película, el sistema de difusión transmitiría la película al usuario doméstico, la transmisión que ocurre o bien a través de un medio por cable (tal como una transmisión por cable digital MPEG-2), una difusión por satélite (como DBS, DIRECTV™, DISH NETWORK™, etc.), una difusión terrestre (UHF, VHF o canales de difusión para recibir programación de definición estándar/alta definición, etc.) o conexión de par trenzado (tal como DSL, etc.).

15 La complejidad de transmisión de un archivo de vídeo (audio) digital, de ahora en adelante conocido como un objeto de medios, requiere que la arquitectura de transmisión sea capaz de manejar archivos de vídeo digital de un tamaño grande. Por ejemplo, los requisitos para que un objeto de medios sea presentado en una "calidad de imagen cercana a en movimiento" (ej. Televisión de Alta Definición), como un formato de visualización, requiere que la arquitectura de transmisión requiera que la red soporte un flujo máximo de casi 20 Mbits/seg. La arquitectura de transmisión también tiene que tener una tasa de error de transmisión baja, en cuanto a no dañar los requisitos de la transmisión de vídeo/audio. Por ejemplo, los sistemas de satélite DBS tienen que tener tasas de error en el intervalo de 10^{-9} a 10^{-11} bits para ofrecer una calidad de servicio (QOS) aceptable.

20 La probabilidad de un error que daña la transmisión de un objeto de medios se reduce si un objeto de medios se descompone en segmentos discretos. Tales segmentos, conocidos como paquetes de datos, separan el objeto de medios en divisiones individuales que se reconstituyen en un extremo de recepción de la arquitectura de transmisión. Una técnica usada para empaquetar archivos de datos cumple con el estándar de codificación de datos MPEG-2 para crear un flujo de datos (ver la ISO-13818-1 Especificación MPEG-2) para codificación y transporte de paquetes de datos discretos.

25 Tales técnicas para transmitir objetos de medios no obstante no son un uso eficiente de ancho de banda. Otras técnicas conocidas para transportar objetos de medios tales como el protocolo de transporte de archivos (FTP) están limitadas a restricciones físicas donde solamente se pueden transmitir 300 Kilobytes por segundo, con independencia de las velocidades de enlace disponibles de la conexión subyacente. Adicionalmente, algunas técnicas de transporte de objetos de medios son capaces de utilizar el ancho de banda disponible de una conexión. Tales técnicas sin embargo usan paquetes redundantes en la transmisión de un objeto de medios que pueden requerir una sobrecarga de codificación de dos veces el tamaño del objeto de medios original. Por lo tanto, tales transmisiones de objetos de medios usan ineficientemente la mitad del ancho de banda disponible para corrección de errores.

Compendio de la invención

30 Un sistema y un método para asignar la transmisión de un objeto de medios a través de una red basada en las capacidades físicas de tal red. El objeto de medios se analiza sintácticamente en múltiples particiones que están segmentadas se transmiten a un cliente, en base a la disponibilidad de puntos de acceso y recursos en el lado del cliente y las conexiones de red entre tales puntos de acceso y un servidor que transmite tal objeto de medios.

Breve descripción de los dibujos

35 Lo anterior y otras ventajas y rasgos de la presente invención se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, que se proporciona en conexión con los dibujos anexos. Los diversos rasgos de los dibujos pueden no estar a escala. Incluidos en los dibujos están las siguientes figuras:

la FIG. 1 es un diagrama de sistema según una realización ejemplar de la presente invención;

40 la FIG. 2 es un diagrama de sistema que muestra una transmisión de un objeto de medios dividido a un único cliente según una realización ejemplar de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de sistema que muestra la transmisión de un objeto de medios segmentado a través de una operación de multidifusión según una realización ejemplar de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo de un proceso de transmisión que segmenta un objeto de medios en múltiples particiones según una realización ejemplar de la presente invención;

la FIG. 5 es una realización ejemplar del segmento de archivo de un objeto de medios dividido; y

5 la FIG. 6 presenta una formación bidimensional que indica pérdida de paquetes durante una transmisión de multidifusión de un objeto de medios dividido, según una realización ejemplar de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Aunque la invención se describe en términos de realizaciones ejemplares, no está limitada a las mismas. En su lugar, las reivindicaciones adjuntas se deberían interpretar ampliamente, para incluir otras variantes y realizaciones de la invención, que se pueden hacer por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance y gama de equivalentes de la invención.

10 La presente invención es un sistema y método para transmitir y recibir audio, vídeo o una combinación de ambos tipos de medios como un archivo de medios u "objeto de medios". Como se usa en la presente memoria, el término "objeto de medios" incluye audio, vídeo, texto, archivos de datos multimedia y archivos de datos de difusión en forma continua. Los objetos multimedia comprenden cualquier combinación de texto, imágenes y datos de audio. Los medios de difusión en forma continua comprenden audio, vídeo, multimedia, texto y archivos de datos interactivos que se entregan a un usuario a través de Internet, satélite u otro entorno de red de comunicaciones y comienzan a reproducirse en el ordenador/dispositivo de usuario antes de que se complete la entrega del archivo entero. Los objetos de medios se pueden transmitir sobre cualquier red de comunicaciones incluyendo a través de Internet, satélite (DSS, DVB-S), cable, DSL, líneas T1, red inalámbrica u otros sistemas de entrega capaces de entregar objetos de medios.

Ejemplos del contenido de los objetos de medios incluyen canciones, discursos políticos, programas de noticias, tráiler de películas, películas, emisiones de programas de televisión; emisiones de radio; conferencias telefónicas financieras, conciertos en directo, tomas de cámaras web y otros eventos especiales. Los objetos de medios se codifican en diversos formatos que incluyen REALAUDIO®, REALVÍDEO®, REALMEDIA®, APPLE QUICKTIME®, MICROSOFT WINDOWS® MEDIA FORMAT, QUICKTIME®, COMPRESIÓN DE VÍDEO MPEG-2, COMPRESIÓN DE VÍDEO Y/AUDIO MPEG-4, FORMATO DE COMPRESIÓN DE UNIÓN DE EQUIPO DE VÍDEO (MPEG-4 parte 10 AVC, H.264), AUDIO DE CAPA III DE MPEG-2, MP3®. Típicamente, los objetos de medios se designan con extensiones (sufijos) que indican compatibilidad con formatos específicos. Por ejemplo, los objetos de medios (por ejemplo, archivos de audio o vídeo) que codifican en una de las extensiones, .ram, .rm, .rpm, son compatibles con el formato REALMEDIA®. Algunos ejemplos de extensiones de archivo y sus formatos compatibles se enumeran en la Tabla 1. Una lista más exhaustiva de tipos de medios, extensiones y formatos compatibles se puede encontrar en <http://www.bowers.cc/extensions2.htm>.

Formato	Extensión
REALMEDIA®	.ram, .rm, .rpm
APPLE QUICKTIME®	.mov, .qif
MICROSOFT WINDOWS® MEDIA PLAYER	.wma, .cmr, .avi
MACROMEDIA FLASH	.swf, .swl
MPEG	.mpg, .mpa, .mp1, .mp2
Audio de CAPA III de MPEG-2	.mp3, .m3a, .m3u

TABLA 1

35 La realización preferida de la invención opera con objetos de medios que contienen datos de vídeo para presentar una presentación de vídeo de "calidad de imagen cercana a en movimiento". Tales objetos de medios se pueden codificar en una variedad de formatos tales como MPEG-2 (Estándar de Grupo de Estándares de Imágenes en Movimiento ISO/IEC 13818-1:2000) e ITU-T H.264/MPEG AVC (ISO/IEC 14496-10) o se pueden descomprimir. Además, las realizaciones descritas de la presente invención también van a ser usadas en las áreas profesionales

para aplicaciones tales como la postproducción de películas o programas de televisión y para otras aplicaciones que requieren la transmisión de objetos de medios grandes.

En la FIG. 1, se muestra un sistema de transmisión según la presente invención. El sistema 100 presenta una realización de un sistema de transmisión para transportar un objeto de medios grande a clientes 140. El servidor de archivos 110 es un dispositivo de almacenamiento tal como una matriz de discos duros que tienen una capacidad de Terabytes y/o Gigabytes capaz de almacenar múltiples objetos de medios. El servidor de archivos 110 se acopla a través de una red de área local a los servidores 115 que alojan componentes de control tales como un controlador maestro 120 y a gestores de partición de archivo 130. El servidor 115 preferiblemente comprende un ordenador principal o una serie de ordenadores que son capaces de transmitir un objeto de medios transmitido a través de una red 170. Se tiene que señalar que cualquier controlador maestro descrito y gestor de partición de archivo se pueden implementar como hardware, software o como una combinación de hardware y software, según los principios de la presente invención.

El controlador maestro 120 gestiona el transporte de un objeto de medios dividido a través de la red 170 a los clientes 140. El controlador maestro 120 también coordina la operación del servidor de archivos 110 y los gestores de particiones de archivos 130 para segmentación de un objeto de medios en múltiples particiones. La segmentación de archivos se basa en la disponibilidad de recursos en el lado del cliente que solicita el objeto de medios que efectúa tanto la segmentación del archivo de medios como la recuperación de errores de tales segmentos transmitidos. Las comunicaciones de control entre el controlador maestro 120 y el cliente 140 se manejan preferiblemente a través de la conexión de red compatible con TCP/IP.

El gestor de partición de archivo 130 es responsable de recuperar y transportar el segmento adecuado de un objeto de medios según las instrucciones emitidas desde el controlador maestro 120. El gestor de partición de archivo 130 preferiblemente transporta su segmento de archivo asociado al cliente 140 usando un protocolo basado en UDP sobre una conexión de red como se describe en Postel, J., "User Datagram Protocol", Petición de Comentarios 768, USC/Instituto de Ciencias de la Información, agosto de 1980. Un grupo de gestores de partición de archivo 130 transmite idealmente sus segmentos o paquetes respectivos de una forma simultánea o paralela, de manera que los datos transmitidos se reciben en un cliente 140 de una manera contemporánea.

La red 170 puede ser cualquier tipo de red conocida en la técnica. Preferiblemente, tal red es capaz de acomodar múltiples conexiones entre recursos en un lado del servidor de un servidor y en el lado del cliente de un cliente, tales conexiones que están basadas en UDP, basadas en TCP/IP o una mezcla de ambos. El ancho de banda acomodado por la red 150 es preferiblemente una conexión de ancho de banda grande tal como una conexión T1 (1,5 Megabits por segundo, Mbps), conexión T3 (45 Mbps), conexión DS3 (45 Mbps), conexión OC3 (155 Mbps), conexión OC12 (248.000 Mbps) y similares.

El cliente 140 comprende preferiblemente un ordenador principal o una serie de ordenadores que son capaces de recibir un objeto de medios transmitido a través de la red 170. Preferiblemente, cada cliente 140 tiene una serie de puntos de acceso o nodos que está asociada con una dirección IP y una dirección de puerto. Tales puntos de acceso se muestran como el controlador maestro 150 y los gestores de partición de archivo 160, en el lado del cliente.

Un segmento de un objeto de medios dividido se transmite por el gestor de partición de archivo 130 a la dirección IP y un puerto de un punto de acceso del cliente 140 a través del UDP, como se describió anteriormente. Los puntos de acceso también se pueden identificar por una dirección de Tarjeta de Interfaz de Red (dirección NIC) correspondiente o dirección de Control de Acceso al Medio (MAC) asociada con un punto de acceso asociado con el cliente 140, este caso que es un gestor de partición de archivo 160, aunque un cliente 140 puede no tener tal componente. Los segmentos del objeto de medios recibidos por los puntos de acceso del cliente 140 se reconstituyen entonces en el objeto de medios, cuando se reciben completamente. Los segmentos perdidos del objeto de medios se sustituyen usando las técnicas descritas más tarde en esta especificación. Se debería señalar para la operación de la invención que el controlador maestro 120 y el gestor de partición de archivo 130 pueden ocupar el mismo servidor 115 o pueden ocupar varios servidores 115. Adicionalmente, el controlador maestro 150 y los gestores de partición de archivo 160 pueden ocupar el mismo cliente 140 o pueden ocupar varios clientes 140, dependiendo de los requisitos del sistema de transmisión deseado. Los principios de la presente invención se pueden aplicar a otros entornos de trabajo en red distribuidos donde se usen múltiples servidores 115 o clientes 140 para transmitir y/o recibir el mismo objeto de medios.

La Fig. 2 presenta una realización de la presente invención para transferir un objeto de medios segmentado a un único cliente 240. En esta realización de la presente invención, el sistema 200 tiene un cliente 240 que solicita un objeto de medios sobre la red 250 al servidor 215, donde el objeto de medios está almacenado en el servidor de archivos 210. En esta realización, el cliente 240 posee un controlador maestro 220 para emitir la petición del objeto de medios y para configurar los gestores de partición de archivo 230 disponibles para recibir un objeto de medios segmentado. El controlador maestro 220 a través del uso de una transmisión basada en TCP/IP indica al servidor 215 qué puertos UDP correspondientes de los gestores de partición de archivo 230 van a recibir un segmento de archivo correspondiente y un objeto de medios solicitado va a ser segmentado. El controlador maestro 220

concatena los segmentos recibidos cuando todos los segmentos se recuperan con éxito a partir de los gestores de partición de archivo 230 sobre sus conexiones UDP respectivas a través de la red 250.

La Fig. 3 presenta una realización de la presente invención para transferir un objeto de medios segmentado a múltiples clientes 350 usando una arquitectura de multidifusión IP como se describe en Thaler, D., "Interoperability Rules for Multicast Routing Protocols", Petición de Comentarios 2715, Microsoft, octubre de 1999.

En esta realización, están presentes al menos dos clientes 340 donde cada cliente 340 tiene un controlador maestro 350 correspondiente para emitir una petición de un objeto de medios almacenado en el servidor de archivos 310. Cada controlador maestro 350 sin embargo tiene que contabilizar los retardos requeridos para sincronizar todos los clientes 340 que solicitan un objeto de medios. La petición de objeto de medios se establece por cada controlador maestro 350 al servidor 315 que entonces hace multidifusión del objeto de medios segmentado a los gestores de partición de archivo 360 correspondientes del cliente 340 o un único controlador maestro 360 especifica las direcciones IP a donde se deberían transmitir los segmentos del objeto de medios a través de una multidifusión IP a través de una red multidifusión 370. La transmisión de los segmentos de archivo a los gestores de partición de archivo 360 y la reconstitución de tales segmentos de archivo recibidos en un objeto de medios en los clientes 340 es similar a la descrita en la especificación de las Fig. 1 y 2.

Alternativamente, los controladores maestros 350 operan en conjunto con el controlador maestro 320 del servidor 315 para recibir un objeto de medios dividido. El controlador maestro 320 informa a los controladores maestros 350 qué direcciones de multidifusión se usarán para transmitir un segmento de un objeto de medios dividido. El controlador maestro 350 respectivo ordenará a sus gestores de partición de archivo respectivos recibir tales segmentos a través de la red de multidifusión 370.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un método 400 para transmitir un objeto de medios, según una realización de la presente invención. Los pasos presentados para el diagrama de flujo están presentándose en vista de la Fig. 1. En el paso 405, el cliente 140 conecta a través de la red 170 con el controlador maestro 120, asociado con el servidor 115. La conexión se establece a través de un conector TCP/IP, donde el cliente 140 identifica el objeto de medios a ser transferido. Durante este paso, el cliente 140 también especifica la tasa de comunicación para la transmisión del objeto de medios.

En el paso 415, el controlador maestro 120 determina el número de gestores de particiones de archivos 130 necesarios para cumplir la tasa de comunicación requerida expuesta por el cliente 140. Este paso puede incluir también que múltiples servidores estén implicados en la transmisión de un objeto de medios segmentado. El paso 420 tiene el controlador maestro 120 que da instrucciones a cada gestor de partición 130 en cuanto a qué segmento del objeto de medios y qué puerto UDP se usará para transmitir al cliente 140.

El paso 425 implica el controlador maestro 120 que da instrucciones al cliente 140 de los puertos UDP requeridos para descargar los segmentos del objeto de medios que se transmitirán finalmente. También, se transmite información de control por el controlador maestro 120 al cliente 140 indicando cuántos paquetes se introducirán desde un puerto UDP para un segmento particular del objeto de medios dividido. El paso 430 tiene cada gestor de partición de archivo 130 poniendo un bloque de cabecera en sus paquetes que van a ser transmitidos en su puerto UDP asignado. Preferiblemente, los bloques de cabecera se generan secuencialmente en orden numérico. Los paquetes se transmiten entonces al cliente 140.

El cliente 140 entonces determina qué gestores de particiones de archivos 160 basados en cliente van a ser usados en el paso 435 y qué servidores activar para recibir los archivos transmitidos. En el paso 440, los gestores de particiones de archivos 160 basados en cliente, como puntos de acceso, reciben paquetes que representan los segmentos transmitidos de un objeto de medios, en un puerto UDP correspondiente. Los identificadores de secuencias en el bloque de cabecera de los paquetes recibidos determinan cómo reconstruir el segmento recibido del objeto de medios.

Si se pierde cualquier paquete para un gestor de partición de archivos 160 particular, el paso 445 tiene al cliente 140 notificando al controlador maestro 120 a través de la conexión TCP/IP qué paquetes están perdiéndose y se requieren que sean retransmitidos por un gestor de partición de archivo 130 correspondiente. Preferiblemente, el cliente 140 tiene un controlador maestro 150 del lado del cliente para comunicar con el controlador maestro 120 en el lado del servidor. En el paso 450, el cliente 140 da instrucciones al controlador maestro 120 de que se ha recibido completamente un segmento particular del objeto de medios. Si la descarga completa del objeto de medios no está completa, el cliente 140 además da instrucciones al controlador maestro 120 para transmitir un segmento adicional del objeto de medios usando nuevos parámetros (como se hace en los pasos 420 a 445).

El paso 460 tiene el controlador maestro 120 que informa al cliente 140 que se han transmitido todos los segmentos del objeto de medios dividido. El cliente 140 entonces reconstruye el objeto de medios usando los segmentos recibidos del objeto de medios.

La Fig. 5 muestra una realización ejemplar de un segmento de archivo de un objeto de medios dividido. Como se muestra en la figura, el segmento de archivo comprende segmentos mayores 510 y segmentos menores 520. Los segmentos mayores 510 se usan por el cliente 140 y el servidor 115 como los límites de segmento mayor, donde un

segmento mayor 510 es un “bloque” grande usado para enviar un segmento de archivo. El segmento menor 520 es los “bloques” más pequeños que se usan para construir un segmento mayor 510. En la realización preferida de la presente invención, un segmento mayor 510 tiene que ser recibido completamente por el cliente 140 antes de que se transmita un segundo segmento mayor 510. Si un segmento mayor 510 no se recibe completamente, el cliente 140 dice al controlador maestro 120 qué segmento menor 520 de dicho segmento mayor 510 retransmitir, donde cada segmento menor 520 corresponde a un gestor de partición de archivo 130 particular del servidor 115.

En una transmisión unidifusión, el controlador maestro 120 designa un segmento mayor 510 para un grupo de gestores de partición de archivo 130. Entonces se asigna a cada gestor de partición de archivo 130 una parte del segmento mayor 510 como un segmento menor 520 que se transmiten como paquetes UDP. Tras la transmisión con éxito de los segmentos menores 520 usados para construir el segmento mayor 510, cada gestor de partición de archivo 130 informa al controlador maestro 120 que ha completado la transmisión del segmento mayor. El controlador maestro entonces emitirá un segundo segmento mayor 520 a ser dividido y transmitido por los gestores de partición de archivo 130 al cliente 140, como se describió previamente.

Ventajosamente, el controlador maestro 120 se puede configurar para construir un conducto de segmentos mayores 510, eliminando la necesidad de tiempo de inactividad mientras que el controlador maestro 120 procesa un mensaje desde el cliente 140 que indica un cambio en las condiciones de red. El tamaño de los segmentos mayores 510 también se puede modificar en respuesta a las condiciones de la red. Por ejemplo, un segmento mayor 510 se puede componer de diez segmentos menores 520. En el caso donde la pérdida de paquetes es menor, el tamaño de un segmento mayor 510 se incrementaría hasta doce segmentos menores 520. Alternativamente, en el caso en que la pérdida de paquetes es sustancial, el tamaño del segmento mayor 520 se reduciría a ocho segmentos menores 520. El ajuste en la cantidad de segmentos menores se puede modificar según los principios de la presente invención.

También se contempla que si el número de segmentos menores 520 en un segmento mayor 510 se mantuviese igual; el tamaño físico (kilobytes) de un segmento mayor 520 se modificaría según las condiciones de red. Tal determinación se hace preferiblemente por el control maestro 145 del cliente 140. Alternativamente, el controlador maestro 120 también puede eliminar el uso de segmentos mayores 510 y depender del uso de segmentos menores 520 que se generan como bloques de datos contiguos. Los gestores de partición de archivo 130 entonces transmiten estos segmentos menores 520 al cliente 140, donde cada gestor de partición de archivo 130 informa al controlador maestro 120 acerca de la transmisión con éxito de cada segmento menor 520. El controlador maestro 120 entonces asigna a un gestor de partición de archivo 130 un nuevo segmento menor 520 a ser transmitido, repitiendo este proceso hasta que se transmitan con éxito todos los segmentos menores 520 de un segmento de un objeto de medios dividido.

En el caso de una transmisión de unidifusión (o un cliente), la invención proporciona varios esquemas de recuperación en el caso en que se pierden paquetes durante tal transmisión. En una realización, el controlador maestro 120 es capaz de añadir gestores de partición de archivo 130 adicionales para transmitir paquetes de datos. Alternativamente, el controlador maestro 120 asigna la tarea de reenviar paquetes a un gestor de partición de archivo 130 preexistente.

Un segundo esquema para protección de pérdida de paquetes implica el controlador maestro 120 que mantiene una lista vinculada de paquetes perdidos. En esta realización, el controlador maestro 120 y los gestores de partición de archivos 130 del servidor 115 transmiten todos los segmentos mayores 510 y segmentos menores 520 de un objeto de medios dividido, esta transmisión que se conoce como un “primer paso”. Los contenidos de la lista vinculada se usan por el controlador maestro 120 para indicar los paquetes perdidos durante la transmisión del “primer paso”. El controlador maestro 120 del servidor entonces coordina una transmisión de “segundo paso” con los gestores de partición de archivo 130 y el cliente 140 para volver a difundir los paquetes de segmentos mayores 510 y segmentos menores 520 que no se recibieron con éxito durante la transmisión del “primer paso”. Este procedimiento se repite hasta que se alcanza un umbral de paquetes recibidos con éxito por el cliente 140.

Técnicas de pérdida de paquetes adicionales incluyen o bien el controlador maestro 120 del lado del servidor o bien el controlador maestro 150 del lado del cliente que monitorizan los recursos respectivos en su lado respectivo. Por ejemplo, si un gestor de partición de archivo 130 particular en el lado del cliente se mantiene en el tiempo límite o si el cliente 140 deja de responder, el controlador maestro 120 puede cancelar el trabajo asignado al gestor de partición de archivo 130 y reasignar el trabajo (de transmitir datos) a un segundo gestor de partición de archivo 130 o reasignar un segmento mayor 510 a un grupo de gestores de partición de archivo 130. El controlador maestro 120 informa a un usuario acerca de este fallo de tiempo límite.

Alternativamente, el controlador maestro 150 haciendo un seguimiento de las estadísticas en el lado del cliente puede descubrir que una dirección UDP pierde continuamente paquetes. El controlador maestro 150 entonces informa al controlador maestro 120 del lado del servidor que hay un problema con la dirección UDP, indicando un gestor de partición de archivo defectuoso o bien en el lado del servidor o bien del cliente del sistema. Los controladores maestros 120 y 150 entonces coordinan la transmisión de paquetes a una nueva dirección UDP, lo cual puede implicar el uso de nuevos gestores de partición de archivo. Estas realizaciones también contemplan que

o bien el controlador maestro 120 o bien 150 se puede usar para implementar el tiempo límite descrito o los esquemas de pérdida de paquetes de fallo de UDP, descritos anteriormente.

Las técnicas de pérdida de paquetes para transmisiones de multidifusión requieren que el controlador maestro de un servidor esté preparado para utilizar diferentes métodos para rechazar la pérdida de los paquetes transmitidos. Con referencia a la Fig. 3, el controlador maestro del servidor 320 mantiene una lista vinculada de paquetes que se pierden durante la transmisión de segmentos mayores 510 y segmentos menores 520 de un objeto de medios segmentado, similar a la lista vinculada usada para transmisiones de unidifusión. La modificación de esta lista vinculada, como se muestra en la Fig. 6, ocupa una formación bidimensional donde se perdieron paquetes (segmentos menores) que se perdieron con respecto a todos los clientes 340. Una transmisión de "primer paso" de un objeto de medios dividido se completa cuando se transmiten todos los segmentos mayores 510 del objeto de medios. La lista vinculada se actualiza por el controlador maestro 320, tras la terminación de cada segmento mayor 510 transmitido.

El controlador maestro 320 entonces usa los contenidos de la lista vinculada para volver a difundir los paquetes de datos no recibidos con éxito por los clientes 340 durante el "primer paso". Esta transmisión de "segundo paso" tiene segmentos mayores 510 y segmentos menores 520 que se transmiten con la información de "paquetes perdidos". Este proceso se repite hasta que todos los clientes 340 reciben todos los segmentos de un objeto de medios dividido. Se tiene que señalar que el modelo de transmisión multidifusión también permite al controlador maestro 320 utilizar el tiempo límite y los esquemas de pérdida de paquetes UDP descritos con respecto al modelo de transmisión de unidifusión descrito anteriormente.

Opcionalmente, la presente invención proporciona realizaciones adicionales que utilizan esquemas de procesamiento de control para beneficiar las técnicas de transmisión usadas para transmitir un objeto de medios dividido. Específicamente, la invención proporciona la operación en que se puede cambiar una técnica de transmisión usada para transmitir un objeto de medios, según las peticiones hechas de tal archivo.

Por ejemplo, un objeto de medios está siendo transmitido actualmente como una transmisión UDP usando la técnica de unidifusión descrita anteriormente. Una segunda petición del mismo archivo entra a un servidor durante el curso de esta transmisión. Con referencia a la Fig. 3, un gestor de partición de archivo 330 del lado del cliente del cliente 340 termina recibiendo un segmento del objeto de medios dividido. El gestor de partición de archivo 330 entonces espera instrucciones adicionales en cuanto a cómo proceder para recibir un nuevo segmento del objeto de medios dividido. El controlador maestro 350 del cliente (del cliente que recibió el segmento) informa al controlador maestro 320 del servidor que el cliente 340 ha recibido con éxito el segmento transmitido. Preferiblemente, esta comunicación tiene lugar en el límite de un segmento mayor 510, aunque el sistema también puede tener la comunicación que tiene lugar para segmentos menores 520.

El controlador maestro 320 informa al controlador maestro 350 del cliente que el siguiente segmento del objeto de medios vendrá desde una nueva dirección, específicamente una dirección multidifusión. El controlador maestro 350 del cliente entonces da instrucciones a un gestor de partición de archivo 330 para recibir el siguiente segmento del objeto de medios desde la dirección de multidifusión designada. En el ínterin, el controlador maestro 320 señala que un gestor de partición de archivo 330 comience transmitiendo este siguiente segmento del objeto de medios en forma de paquetes multidifusión desde la dirección de multidifusión designada. Se darán instrucciones a todos los otros clientes 340 añadidos recientemente que solicitan el objeto de medios para recibir segmentos del objeto de medios desde esta dirección de multidifusión, también.

El controlador maestro 320 transmitirá todos los segmentos de un objeto de medios dividido a clientes 340 hasta que se hayan recibido todos los segmentos. Las técnicas de pérdida de paquetes, descritas anteriormente, se pueden usar para apoyar la transmisión de datos.

En el caso en que un cliente 340 o un grupo de clientes 340 solicite el mismo objeto de medios durante el curso de una transmisión de multidifusión en marcha, el controlador maestro 320 informa a todos los nuevos clientes 340 para unirse a la multidifusión en curso en el siguiente límite del segmento mayor 510. Esto se hace haciendo al controlador maestro 320 transmitir la dirección de multidifusión de los gestores de partición de archivo 330 correspondientes transmitiendo los segmentos del objeto de medios solicitado. Todas las comunicaciones de sincronización y de control se comunican preferiblemente entre los controladores maestros 320 y 350 a través de los conectores TCP/IP. Adicionalmente, la redifusión de segmentos de multidifusión se realiza preferiblemente a través de interfaces TCP/IP, también. Se debería señalar que se podrían usar otras comunicaciones de control, según los principios de la presente invención.

El sistema descrito de la invención proporciona que un controlador maestro del lado del cliente o del lado del servidor sea capaz de reconfigurar el uso de recursos, especialmente gestores de partición de archivo. Para operaciones de control de tasa, un cliente puede solicitar que un servidor transmita un objeto de medios dividido a una tasa de comunicación deseada. El controlador maestro del servidor entonces determinaría cómo se deberían utilizar los gestores de partición de archivo del servidor en respuesta a tal petición. Adicionalmente, un cliente puede solicitar que un objeto de medios sea transmitido usando mecanismos o reglas de prioridad tales como "usar el 20% del ancho de banda disponible desde las 08:00 a las 17:00, de otro modo usar el 90% del ancho de banda

disponible". El controlador maestro del servidor modificaría el uso de los gestores de partición de archivo, también en respuesta a tal petición. De manera similar, un servidor bajo se propia iniciativa puede especificar un límite para el ancho de banda usado para transmitir un objeto de medios dividido. En la realización preferida de la presente invención, el servidor y el cliente buscarán utilizar todos los recursos de transferencia disponibles para lograr la tasa de transferencia más alta posible.

La invención está configurada para ser de auto-enseñanza acerca del rendimiento del sistema de manera que se puedan tomar las mejores decisiones acerca de la asignación de recursos para la transmisión futura de objetos de medios divididos. Las estadísticas se recopilan en utilizaciones de la Unidad Central de Proceso (CPU), el flujo máximo de NIC, las tasas de error de transmisión y velocidades de transferencia extremo a extremo. Las estadísticas se recopilan durante una transferencia de archivo a través del Sistema de Operación y otras herramientas de monitorización de terceras partes. El controlador maestro o bien en el lado del cliente o bien en del servidor, deriva el flujo de máximo de red midiendo cuánto tiempo lleva al cliente procesar un segmento.

Con la información acerca del rendimiento del sistema, los controladores maestros del cliente y servidor pueden ajustar sus suposiciones acerca de cómo se debería dividir un objeto de medios, cuantos gestores de partición de archivo se deberían usar y cómo se debería de tener en cuenta la latencia de red y las tasas de error para un cliente o servidor específico.

Los comandos comunicados entre los servidores y clientes se describen más adelante en las Tablas 2-8. La Tabla 2 describe una realización ejemplar de un comando de petición de transferencia que un cliente emite a un servidor para iniciar una transferencia de un objeto de medios solicitado.

Elemento	Bytes	Uso
Tipo de Mensaje	1	Identificador para indicar que éste es una petición de transferencia de archivo
Nombre de archivo	100	El nombre del archivo con el que se asocia este segmento
Tasa de Comunicación	1	Indicador de a qué velocidad de comunicaciones se debería dirigir la transferencia
Multidifusión	1	Indicador en cuanto a si es aceptable usar multidifusión para cumplir la petición
ID de Sesión	4	Fijar si el Tipo de Mensaje es para un Trabajo de Reinicio

TABLA 2

La Tabla 3 describe el formato de un comando de control de datos ejemplar usado por un gestor de partición de archivo de un servidor para informar a un cliente acerca del número de paquetes que se deberían esperar para transmisión de un segmento especificado de un objeto de medios dividido. También se usa este comando para identificar dónde en la copia de archivo final se debería colocar un segmento recibido (mayor o menor).

Elemento	Bytes	Uso
Marcador	7	El "CONTROL" literal
ID de Segmento	4	Identificador del segmento
Nombre de archivo	100	El nombre del archivo con el que se asocia este segmento
Desfase	8	El desfase en el archivo final en el que se debería colocar este segmento
Número	4	Número de paquetes que se recibirán en este segmento
CRC	4	Comprobación CRC de 121 bytes previos para validar la integridad del paquete

TABLA 3

La Tabla 4 describe el formato de un paquete de datos ejemplar usado para transmitir datos desde el servidor a un cliente. Específicamente, este formato de paquete de datos se usa para formar segmentos mayores y menores de un objeto de medios dividido.

Elemento	Bytes	Uso
ID de Secuencia	4	Órdenes de los paquetes de datos dentro del segmento que se transmite
Longitud	4	Número de bytes en el paquete
Datos	NA	Los bytes de datos para el paquete, de longitud especificada en el elemento Longitud
CRC	4	Comprobación CRC de los datos para validar la integridad del paquete

TABLA 4

La Tabla 5 describe el formato de un comando de retransmisión ejemplar que se usa por un cliente para solicitar la retransmisión de un paquete identificado que no se recibió con éxito. Tal comando se transmite al servidor responsable de transmitir el paquete perdido.

Elemento	Bytes	Uso
Tipo de Mensaje	1	Identificador para indicar que éste es una petición de retransmisión del paquete
ID de Segmento	4	ID de segmento para el cual se omiten paquetes
Longitud	4	Número de identificadores de paquetes suministrados en elemento Paquetes
Paquetes	Variable	La identidad de cada paquete perdido se rellena aquí

5

TABLA 5

La Tabla 6 describe el formato de un comando de configuración ejemplar que se transmite desde un servidor a un cliente indicando el inicio de una transferencia de archivo. Este comando indica específicamente al cliente qué dirección IP o puerto usar para recibir datos desde el servidor.

Elemento	Bytes	Uso
Tipo de Mensaje	1	Identificador para indicar que éste es el mensaje de configuración
ID de Sesión	4	Identificador de trabajo, usado para reiniciar
Protocolo	1	Indica si usar UDP o Protocolo basado en Multidifusión
Flujos	1	Número de flujos a los que conectar
Dirección de Flujo	Variable	Formación de Dirección IP/número de Puerto a la que conectar para recibir segmentos de archivo

TABLA 6

10 La Tabla 7 describe el formato de un comando de partición ejemplar que se usa por un controlador maestro de un servidor y se comunica a los gestores de partición de archivo usados para transmitir un segmento mayor/menor. Tal comando indica cómo va a ser dividido un objeto de medios entre los gestores de partición de archivo.

Elemento	Bytes	Uso
Tipo de Mensaje	1	Identificador para indicar que éste es el mensaje de partición
Protocolo	1	Indica si usar UDP o Multidifusión
Nombre de Archivo	255	Nombre de camino de archivo a abrir para transmisión
Desfase	8	Desfase en el archivo desde el que leer datos
Bytes	4	Número de bytes a transmitir en el segmento

TABLA 7

15 La Tabla 8 describe el formato de un comando completo de segmento que se comunica por un controlador maestro del lado del cliente a un servidor cuando un gestor de partición de archivo indica que ha completado el procesamiento de un segmento. El gestor de partición de archivo del servidor que procesa el segmento completado

ES 2 564 802 T3

se informará del siguiente segmento de un objeto de medios dividido a procesar. El gestor de partición de archivo entonces emitirá un comando de control de datos al cliente, según el comando mostrado en la Tabla 3.

Elemento	Bytes	Uso
Tipo de Mensaje	1	Identificador para indicar que éste es el mensaje completo de segmento
ID de Segmento	4	Identificador del segmento para el cual se completa el procesamiento

TABLA 8

REIVINDICACIONES

1. Un método de segmentación de un objeto de medios para transmisión sobre una red (170), que comprende los pasos de:

dividir un objeto de medios en al menos dos segmentos;

5 asignar al menos uno de dichos segmentos a partir de dichos al menos dos segmentos a un gestor de partición de archivo (130, 160); y transmitir dicho al menos uno de dichos segmentos usando un protocolo de datagrama de usuario (UDP) asignado, en donde dicho al menos uno de dichos segmentos se envía a puertos de protocolo de datagrama en el mismo dispositivo de cliente en paralelo;

10 notificar a un controlador maestro que ha transmitido un gestor de partición de archivo dicho al menos uno de dichos segmentos;

en donde dicho controlador maestro opera al menos dos gestores de partición de archivo donde dicho al menos uno de dichos segmentos de dicho objeto de medios dividido que constituye un segmento mayor, se descompone en segmentos menores, cada segmento menor que se asigna a un gestor de partición de archivo por dicho controlador maestro;

15 en donde dichos segmentos menores se transmiten sucesivamente por dichos al menos dos gestores de partición de archivo antes de que un segundo segmento mayor se descomponga en segmentos menores y transmita por dichos gestores de partición de archivo;

en donde dicho controlador maestro hace el seguimiento de los segmentos perdidos no transmitidos con éxito en una lista vinculada;

20 en donde dicho controlador maestro hace a dicho gestor de partición de archivo responsable de dicho segmento perdido para retransmitir dicho segmento perdido;

en donde dicho controlador maestro reasigna dicho segmento perdido de dicho objeto de medios dividido a un segundo gestor de partición de archivo en respuesta a cuando dicho gestor de partición de archivo deja de entregar dicho segmento,

25 en donde dicho controlador maestro comunica con un segundo controlador maestro usando un esquema de transmisión basado en Protocolo de Control de Transmisión y Protocolo de Internet y dichos gestores de partición de archivo comunican con un servidor usando puertos UDP; y

asignar un segmento adicional desde dichos al menos dos segmentos de dicho objeto de medios dividido a dicho gestor de partición de archivo para transmisión.

30

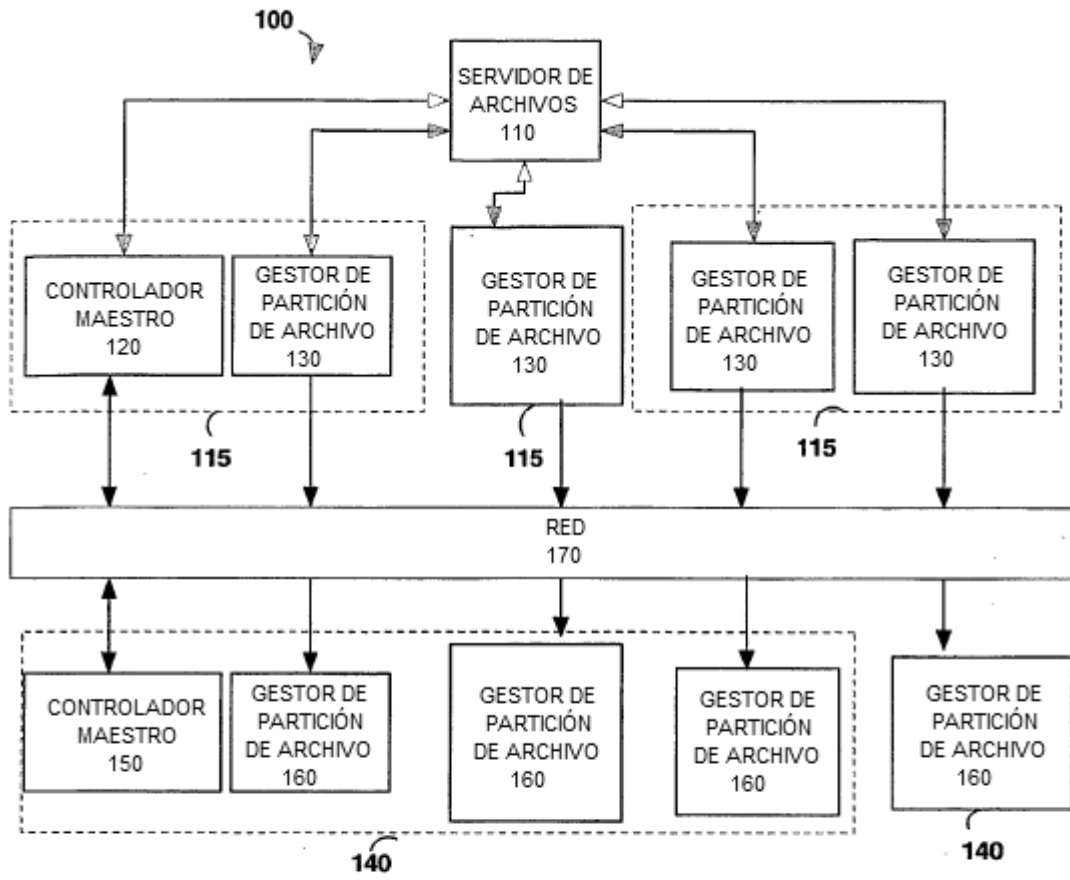


FIG. 1

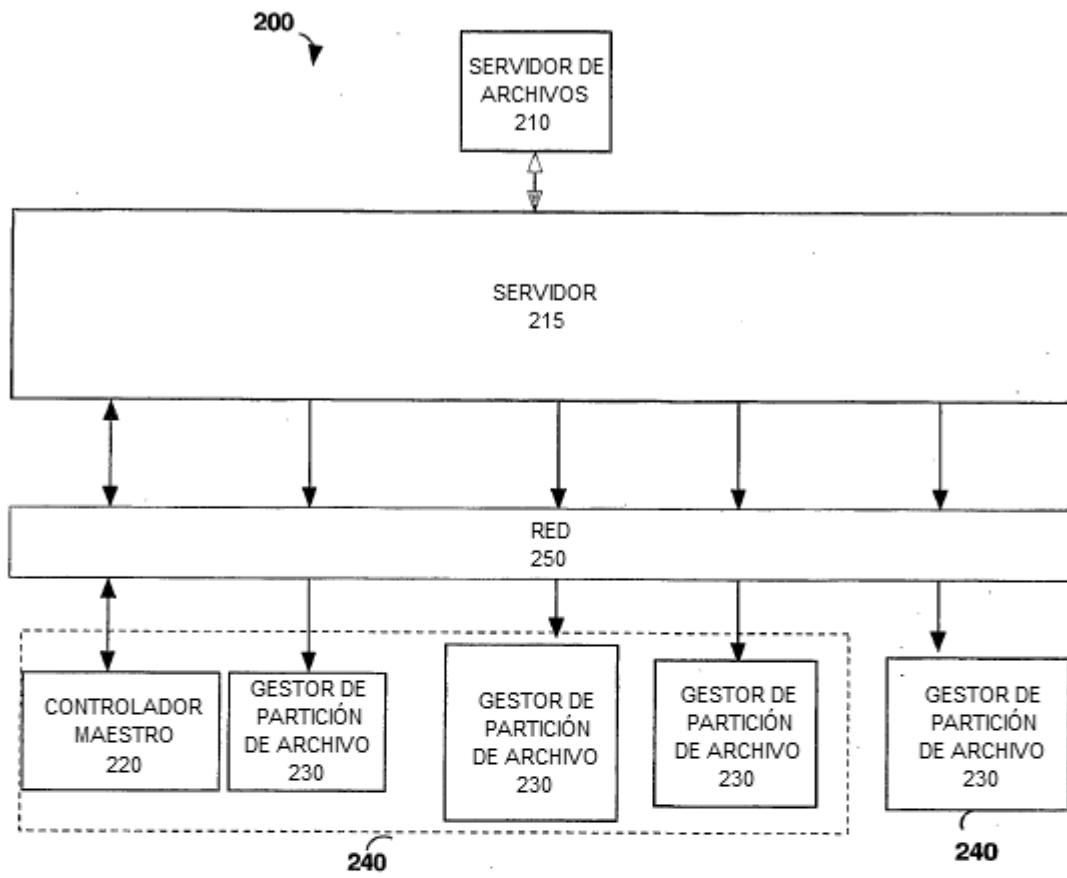


FIG. 2

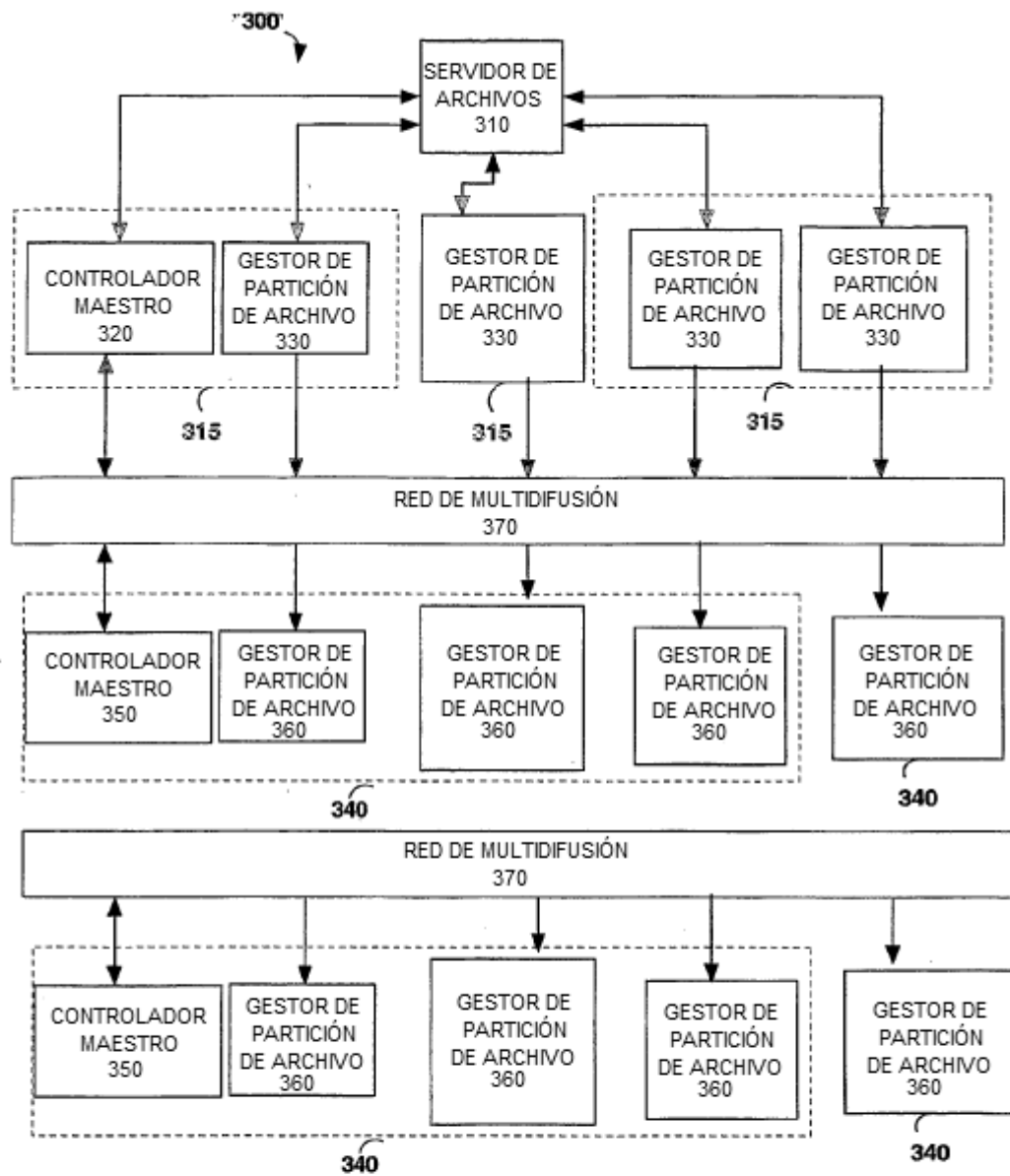


FIG. 3

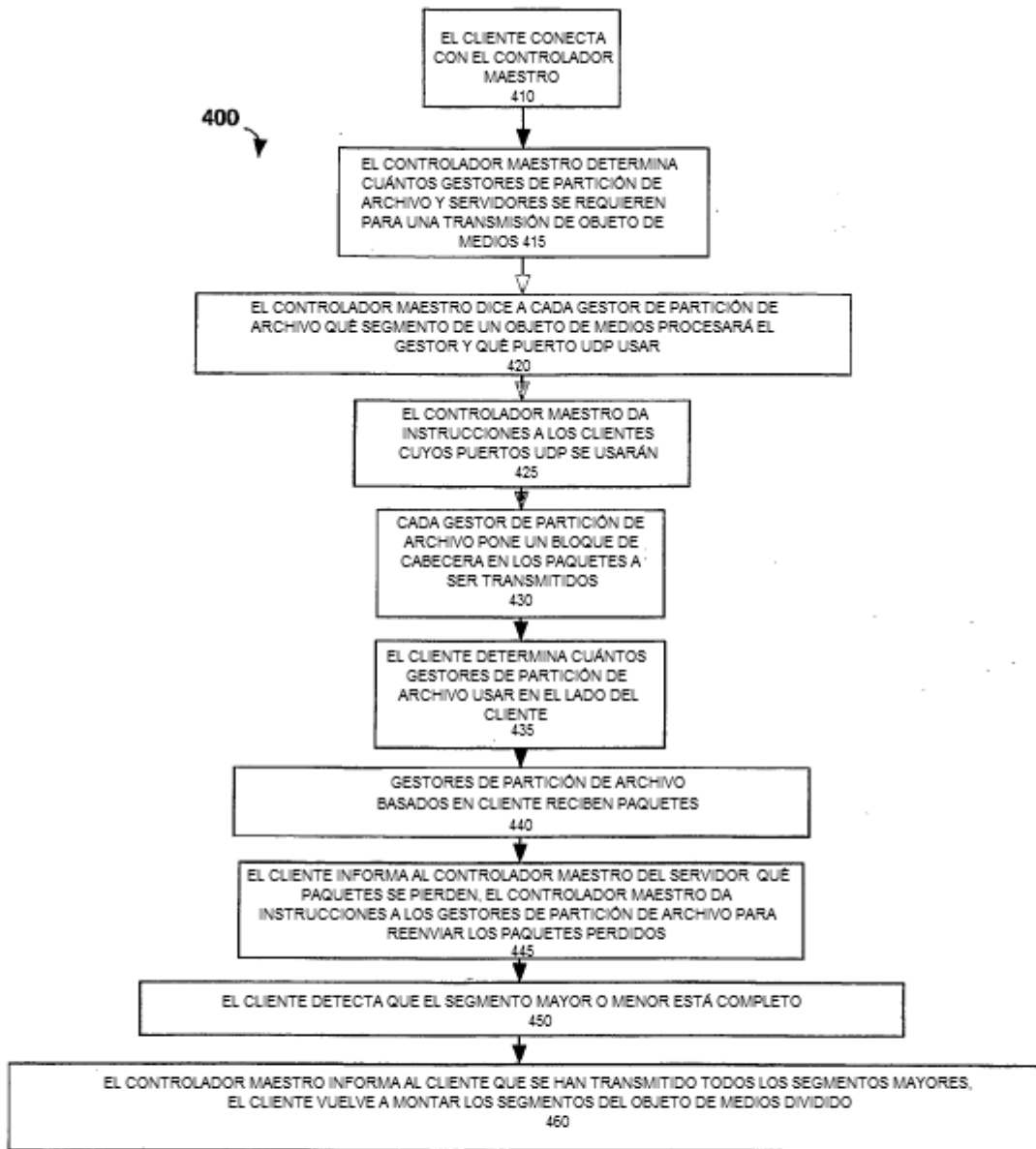


FIG. 4

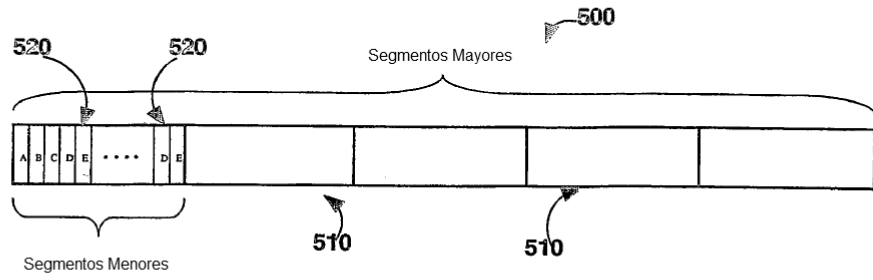


FIG. 5

A table with 5 columns and 5 rows. The rows are labeled "Cliente A", "Cliente B", "Cliente C", a vertical ellipsis, and "Cliente n". The first column contains labels "A", "B", "C", "D", "E", an ellipsis, "D", "E". The remaining four columns are empty. The entire table is labeled "600".

Cliente A	A	B	C	D	E	...	D	E				
Cliente B	A	B	C	D	E	...	D	E				
Cliente C	A	B	C	D	E	...	D	E				
·	A	B	C	D	E	...	D	E				
·	A	B	C	D	E	...	D	E				
·	A	B	C	D	E	...	D	E				
Cliente n	A	B	C	D	E	...	D	E				

FIG. 6