



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 746**

51 Int. Cl.:  
**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02751234 .2**

86 Fecha de presentación : **31.07.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1421759**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2004**

54 Título: **Terminales adaptados para funcionar como servidores de retransmisión para distribuir paquetes en una red cliente-servidor.**

30 Prioridad: **02.08.2001 EP 01660145**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2007**

73 Titular/es: **Suomen Biisi Oy (Limited)**  
**Bulevardi 13 A 9**  
**00120 Helsinki, FI**

72 Inventor/es: **Valjakka, Lauri y**  
**Karesniemi, Iiro**

74 Agente: **González Palmero, Fe**

ES 2 272 746 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

Terminales adaptados para funcionar como servidores de retransmisión para distribuir paquetes en una red cliente-servidor.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a mejoras en las redes de comunicaciones de datos y a sistemas, procedimientos y aparatos empleados en tales redes.

### 10 **Antecedentes de la invención**

15 En las redes de datos cliente/servidor convencionales, tales como TCP/IP u otras redes encaminadas, un servidor principal da servicio a todos los terminales a través de un único tomacorriente de servidor. Esto da lugar a unos picos enormes en la carga de red, especialmente cuando se requiere que los datos se transfieran a un gran número de clientes simultáneamente, provocando retrasos en la transmisión de datos.

20 La presente invención trata de proporcionar sistemas, procedimientos y aparatos de red mejorados mediante los cuales se mejore el rendimiento de la red.

El documento EP-A-0726663 hace referencia a la multidistribución de información en la que la información se transmite desde un ordenador “de envío” a una pluralidad de otros ordenadores, y desde el ordenador de recepción a otros de la pluralidad de ordenadores.

25 En el documento WO-A-000/65776 se describe un sistema de distribución “en cadena” para distribuir contenidos como audio, video, TV, datos, etc. a través de Internet, en el que una fuente de distribución transmite contenidos a un primer grupo de dispositivos que retransmiten los contenidos a otros dispositivos o grupos.

### 30 **Resumen de la invención**

La invención proporciona redes de comunicación de datos mejoradas, procedimientos de operación de redes de comunicación de datos, servidores de red, terminales de red y programas informáticos mejorados, según se definen en las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria descriptiva.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

Ahora se describirán formas de realización de la invención, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

40 la figura 1 es un diagrama que ilustra el modelo operativo de una red de comunicación de datos que materializa la presente invención;

45 las figuras 2A, 2B y 2C son diagramas que ilustran la estructura operativa de un servidor principal y los terminales empleados en la red de la figura 1;

las figuras 3A y 3B son diagramas de transacciones que ilustran los procesos de encaminamiento y transferencia de datos empleados en la red de la figura 1;

50 la figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un esquema para distribuir datos desde un servidor principal hasta varios terminales de destino de acuerdo con la invención.

### **Descripción detallada de las formas de realización preferidas**

55 Haciendo referencia ahora a los dibujos, la figura 1 ilustra un modelo operativo de una forma de realización ejemplar simplificada de una red de comunicación de datos de acuerdo con la invención. La red incluye un sistema de almacenamiento de datos 10, que en esta forma de realización incluye un sistema de almacenamiento de medios 18 para datos (es decir “medios” o “contenidos”) que se distribuirán selectivamente a través de la red, y una base de datos de seguimiento 20 que se usa para gestionar el funcionamiento de la red, como se describirá con mayor detalle más adelante. Por comodidad, en la presente memoria descriptiva los datos que se van a distribuir desde el sistema de almacenamiento de medios 18 se denominarán “contenidos”, y se entenderá que este término incluye cualquier tipo de datos de interés para los usuarios finales, incluidos textos, gráficos, video, audio, código ejecutable, etc., pero sin limitarse a estos.

65 Los contenidos comprenderán generalmente un archivo de datos de algún tipo.

Para la presente invención, “contenidos” se refiere a archivos o partes de archivos o equivalentes de los mismos que se almacenan en un servidor, son descargados del servidor por un cliente y almacenados por el cliente para su uso posterior, a diferencia de los medios de difusión digital en los que un servidor de difusión transmite una corriente de

## ES 2 272 746 T3

datos que los clientes y, en algunos casos, unidades de retransmisión que participan en el proceso, almacenan en la memoria temporal.

5 La red incluye además un servidor principal 12 que se comunica con el sistema de almacenamiento de medios 18 y la base de datos de seguimiento 20, y controla la distribución del contenido desde el sistema de almacenamiento de medios 18. La red también incluye una pluralidad de terminales 14 y 16, a los que se van a distribuir los contenidos. De acuerdo con la invención, cuando se van a distribuir los mismos contenidos a varios terminales, al menos algunos de los terminales 14 funcionan también como “servidores de retransmisión” en la distribución de los contenidos al resto de los terminales 16 (es decir, todos o algunos de los terminales pueden ser capaces de funcionar también como  
10 servidores de retransmisión).

El servidor principal 12 controla todas las transacciones entre el sistema de almacenamiento de medios 18 y los terminales 14, 16. En particular, el servidor principal 12 gestiona todas las descargas de datos a los terminales desde el sistema de almacenamiento de medios 18. Generalmente, el servidor principal recupera los contenidos almacenados  
15 en el sistema de almacenamiento de medios y los envía a los terminales 14, 16. No obstante, en algunos casos el servidor principal no recupera y envía los contenidos por sí mismo, sino que gestiona la recuperación y el envío de los contenidos por parte de otros servidores.

La expresión “terminal de destino” usada en la presente descripción se refiere a un terminal que es el receptor al que se destinan los contenidos (un archivo de datos) procedentes del almacenamiento de medios 18. Cada terminal  
20 14, 16 puede ser el destino de un archivo de datos. En esta forma de realización, cada uno de los primeros conjuntos de terminales 14 adaptados para funcionar también como servidor de retransmisión enviando datos a uno o más del segundo conjunto de terminales 16, como se describe más adelante. Los terminales 16 también pueden funcionar como servidores de retransmisión para retransmitir datos a otros terminales (que no se muestran) en sentido aguas  
25 abajo con respecto a los mismos. Se entenderá que no todos los terminales incluidos en la red deben funcionar como servidores de retransmisión y que la red puede incluir dispositivos terminales que no estén adaptados para funcionar como servidores de retransmisión.

La base de datos de seguimiento 20 guarda los registros de las transacciones entre el servidor principal 12 y los diversos terminales 14, 16. En particular, la base de datos de seguimiento supervisa el rendimiento (velocidad de comunicación y/u otros parámetros tales como la fiabilidad) de todos los terminales que también funcionan como servidores de retransmisión en la red. Esta información se encuentra a disposición del servidor principal. En particular, la base de datos de seguimiento 12 es capaz de proporcionar al servidor principal listas de direcciones de terminales  
30 clasificados por sus rendimientos relativos.

En el funcionamiento de la red, cuando un archivo de datos de contenidos se va a distribuir a unos terminales de destino concretos, el servidor principal 12 inicia una operación de transporte de datos enviando una solicitud de transporte al primer conjunto de terminales 14, que se seleccionan por ser los mejores terminales de la lista de terminales de destino, basándose en los datos de rendimiento actuales. La solicitud de transporte incluye:  
40

- detalles del archivo que se va a transportar. Estos incluirán generalmente, por ejemplo, el tipo y tamaño del archivo, registros de fecha para la activación y desactivación de los contenidos, detalles de cifrado y compresión, etc.

- Las direcciones de los servidores de retransmisión y los terminales que participarán en la distribución del archivo.

La solicitud de transporte enviada desde el servidor principal 12 al primer conjunto de terminales 14 ordena a estos terminales recuperar los datos del servidor principal 12 (o de otra dirección de servidor incluida en la solicitud de transporte). La lista del resto de las direcciones de terminales de destino se divide entre los primeros terminales 14, de forma que cada uno de los primeros terminales 14 funciona como servidor de retransmisión para distribuir los datos a un subconjunto del resto de terminales de destino.

En respuesta a la solicitud de transporte procedente del servidor principal 12, cada uno de los primeros terminales 14 comienza a descargar el archivo desde el servidor principal 12. Cuando uno de los primeros terminales 14 ha recibido un número predeterminado de bytes del archivo, ese terminal 14 envía una versión modificada de la solicitud de transporte original a su subconjunto de los terminales de destino 16. La solicitud de transporte modificada identifica al primer terminal pertinente 14 como la dirección del servidor del cual debe recuperar los datos su subconjunto de los terminales de destino 16. Dependiendo del número de terminales de destino, la lista de terminales de destino puede subdividirse varias veces.  
60

Es decir, cada terminal del segundo subconjunto 16 puede recibir una lista de otros terminales de destino para los que debe funcionar como servidor de retransmisión. En cada etapa, se prefiere que se seleccionen los “mejores” terminales de la lista del resto de destinos para funcionar como servidores de retransmisión para el resto.  
65

Cuando cada terminal 14 ó 16 haya descargado el archivo completo, envía un mensaje de aviso directo al servidor principal 12, indicado como 22 en la figura 1.

## ES 2 272 746 T3

El servidor principal 12 está adaptado para dar servicio a solicitudes de datos procedentes del primer conjunto de terminales 14. Si el terminal del segundo conjunto de terminales 16 no puede comunicarse con el terminal del primer conjunto de terminales 14, enviará la solicitud de datos al servidor principal 12.

5 Generalmente, el servidor principal y cada terminal situado aguas abajo que funcione como servidor de retransmisión sólo darán servicio a un pequeño número (por ejemplo, de 2 a 5) de terminales situados aguas abajo. Si el número de terminales de destino es menor o igual que este número, todos los terminales de destino pueden recuperar los datos directamente desde el servidor principal, o el servidor principal puede solicitar que el mejor de los terminales de destino funcione como servidor de retransmisión para el otro u otros.

10 Se entenderá que la red puede incluir más terminales que los ilustrados en la figura 1, dispuestos en una estructura de árbol en la que cada terminal es un nodo (que funciona como servidor de retransmisión y como terminal de destino) o una hoja (que funciona únicamente como terminal de destino); es decir, pueden existir múltiples terminales del nodo en el trayecto de transmisión de datos en sentido aguas abajo entre el servidor principal y cada terminal de destino. 15 Preferentemente, también existe un trayecto de comunicación en sentido aguas arriba 22 desde cada terminal 14, 16 directo hacia el servidor principal 12. Los terminales de destino usan el trayecto aguas arriba 22 para confirmar la recepción de los datos. Estas confirmaciones se envían directamente desde los terminales de destino al servidor principal 12, tal como se ilustra. En la figura 1 se ha omitido el trayecto aguas arriba 22 entre los terminales 14 y el servidor principal 12 para una mayor claridad en la ilustración.

20 Debe entenderse que el modelo operativo que se ilustra en la figura 1 puede aplicarse usando una infraestructura de red convencional existente (tal como Internet o equivalentes) y no requiere una nueva red física. Los servidores y terminales pueden conectarse a la red central mediante conexiones sincrónicas fijas tales como RDSI, HDSL, T1 o T3 y la red puede incluir conexiones de acceso telefónico, conexiones inalámbricas, etc. Es decir, la figura 1 ilustra las 25 conexiones lógicas entre el servidor y los terminales, en vez de las conexiones físicas. Además, las conexiones lógicas entre el servidor principal y los terminales varían dinámicamente al usar la red, tal como se describirá más adelante.

La invención está particularmente adaptada para su uso cuando todos los terminales son capaces de funcionar también como servidores de retransmisión y puede suponerse que están conectados permanentemente. No obstante, 30 se entenderá que la invención puede adaptarse para dar cabida a terminales que no funcionen además como servidores de retransmisión (tales terminales siempre serían "hojas", al final de las listas de terminales de destino).

El terminal de destino solicita que cada paquete se transfiera por separado. El paquete que se va a transferir incluye la información acerca del tipo de datos que se van a transferir, el tamaño, la compresión y las sumas de control 35 necesarias para la validación del paquete de datos transferido.

En la figura 2A de los dibujos se ilustra la estructura operativa del servidor principal 12, que incluye una base de datos de la red 23 para almacenar la información de la red, incluidas las direcciones, etc. de terminales de la red (esta base de datos puede aplicar toda o parte de la funcionalidad de la base de datos de seguimiento 20 de la 40 figura 1; estas funciones de la base de datos se pueden realizar mediante uno o más sistemas de bases de datos en uno o más ordenadores/servidores), módulos de interfaz de la base de datos 24, 26, y un módulo terminal 28. El módulo terminal 28 incluido en el servidor principal 12 también se usa en cada uno de los terminales/servidores de retransmisión de la red 14, 16, e incluye un módulo de protocolo de red encaminado 30 (preferentemente un módulo TCP/IP, pero se pueden usar otros protocolos encaminados) y un módulo de aplicación principal 32. Según 45 se muestra en la figura 2B, los módulos de interfaz de la base de datos 24, 26 proporcionan funciones de control I/O (entrada/salida) 34, proporcionando la funcionalidad de nivel de servidor requerida al núcleo de la aplicación principal 32 para el control de transferencia de datos y para la agregación de datos de registro, y la interfaz de la base de datos funciona proporcionando acceso a la base de datos de la red 23. Por ejemplo, puede ser a través de una interfaz ODBC (conectividad de base de datos abierta) o una interfaz de base de datos nativa al sistema de base de datos de la 50 red 23.

Según se muestra en la figura 2C, la aplicación principal 32, tal como se emplea tanto en el servidor principal como en los terminales que funcionan también como servidores de retransmisión, comprende los siguientes módulos funcionales:

55 Un módulo del núcleo 38 interpreta los paquetes recibidos y almacena los datos.

Un módulo de recepción de datos 40 recibe paquetes individuales.

60 Un módulo de preparación de datos 42 prepara los datos que se van a retransmitir.

Un módulo de transmisión de datos 44 envía los datos preparados por el módulo de preparación 42 y envía confirmaciones a los clientes pertinentes.

65 Un módulo de control de encaminamiento 46 mantiene las tasas óptimas de transmisión de datos.

Un módulo de control de tomacorriente 48 administra los objetos tomacorriente.

## ES 2 272 746 T3

Un tomacorriente de servidor 50 supervisa los datos recibidos a través del módulo TCP/IP (u otro módulo de protocolo de red encaminado) 30.

5 Los tomacorrientes de cliente 52 transmiten los datos a través del módulo 30. El número de tomacorrientes de cliente varía dinámicamente dependiendo del número de conexiones del servidor requerido en un momento concreto.

10 En un sistema convencional, un servidor posee una conexión orientada al servidor para clientes, que comprende un tomacorriente del servidor que se usa para conectarse al tomacorriente del servidor del cliente. En la presente invención, la principal aplicación usada en el servidor principal 12 y en cada terminal que funciona también como servidor de retransmisión contiene un tomacorriente de servidor estándar 50 para recibir datos procedentes de sus clientes. Además de esto, la aplicación principal también posee tomacorrientes de cliente 52 para las comunicaciones en sentido aguas abajo con los terminales situados aguas abajo. Los datos concretos que se van a transmitir a los terminales de destino se envía a través de estos tomacorrientes de cliente y las confirmaciones se reciben desde los terminales a través del tomacorriente del servidor. Cuando el servidor ha enviado los datos requeridos, se puede destruir el tomacorriente de cliente creado con el objeto de enviar los datos, a fin de no consumir los recursos de la red de forma innecesaria. Mediante este procedimiento, las confirmaciones recibidas no provocarán interrupciones en el flujo de datos salientes. Cada terminal/servidor posee dos tomacorrientes “preprogramados”, un tomacorriente de cliente 52 para dar servicio a otros terminales/servidores y un tomacorriente de servidor 50 para el uso exclusivo de la conexión del servidor principal. Se pueden crear más tomacorrientes y usarlos dinámicamente, según se precise. Cada tomacorriente posee un hilo de procesador independiente controlándolo para que los tomacorrientes puedan gestionarse y controlarse sin interrupciones ni retrasos.

20 La apertura y el funcionamiento de los tomacorrientes se realizan dinámicamente usando una aplicación de clase C++ que genera un nuevo tomacorriente cuando necesita una nueva instancia de esta clase. De este modo, los tomacorrientes pueden gestionarse dinámicamente y se puede variar su número según sea necesario. Cada hilo posee y controla sus propios tomacorrientes. Cuando un tomacorriente deja de ser necesario el hilo controlador destruye el tomacorriente y después se destruye a sí mismo.

30 Ahora se describirá el funcionamiento de la red.

En la figura 3A se ilustra el proceso de encaminamiento.

35 El servidor principal selecciona un primer conjunto de unos pocos terminales, y envía la solicitud de transporte (que incluye las direcciones de los terminales de destino pertinentes) a cada uno de estos. Cada terminal de este primer conjunto confirma su conexión en la ruta dinámica enviando un mensaje directo al servidor principal. La velocidad de esta confirmación puede usarse para actualizar los datos del terminal usados para supervisar el rendimiento del terminal. El primer conjunto de terminales se selecciona por ser los “mejores” (“más rápidos”) terminales para su uso en la transferencia de datos al terminal de destino particular, basándose en los datos adquiridos previamente durante el funcionamiento de la red y almacenados en la base de datos de la red.

40 Cuando se está produciendo una transferencia de datos, los datos se transfirieren a los terminales conocidos ya registrados como parte de la red. Si se registra un nuevo terminal en el servidor principal durante la transferencia, se incluirá en la siguiente transferencia de datos.

45 Tal como se describe anteriormente, el servidor principal selecciona los terminales con los tiempos de respuesta más cortos. Esta información se obtiene del siguiente modo: el receptor primario de las confirmaciones de encaminamiento procedentes de terminales particulares es la aplicación de “función de servidor” que envió la solicitud de transporte a esos terminales. Cuando la cadena de transferencia se ha completado, la información se retransmite automáticamente al servidor principal. El rendimiento de los diferentes terminales (direcciones de red) se mide simplemente midiendo el tiempo de respuesta entre diferentes terminales y seleccionando los terminales con los tiempos de respuesta más cortos.

50 No es necesario que los terminales conozcan todo el espacio de direcciones de la red, ya que las direcciones de los terminales de destino se incluyen en las solicitudes de transporte.

55 Como parte de la solicitud de transporte, el servidor principal envía las direcciones de otros terminales de destino al primer conjunto de terminales/servidores de retransmisión. Cada terminal selecciona sus propios terminales/servidores de retransmisión en sentido aguas abajo y envía el resto de las direcciones de red de destino a esos terminales/servidores de retransmisión como parte de la solicitud de transporte modificada. Es decir, cada terminal del primer conjunto selecciona los otros dos o tres “mejores” terminales/servidores de retransmisión entre las direcciones enviadas al mismo mediante el servidor principal y pasa la solicitud de transporte modificada a estos terminales, incluidos los detalles de los otros terminales de destino restantes. Debido a este encaminamiento dinámico, el servidor principal no necesita conocer explícitamente qué terminales entregan datos y qué terminales los reciben. Es suficiente con que se asegure que cada terminal de la ruta sea accesible. Si por algún motivo falla la entrega para un terminal, éste se registra en la base de datos y las entregas fallidas se repiten durante la siguiente transferencia.

## ES 2 272 746 T3

Una vez que se ha establecido la ruta a un destino concreto, los paquetes del archivo de datos se hacen pasar a lo largo de la ruta definida a través de los servidores de retransmisión seleccionados basándose en la dirección del terminal de destino en el identificador/encabezamiento de cada paquete.

5 El encaminamiento automático divide equitativamente la carga a lo largo de una región de la red más amplia, reduciendo el intervalo de tiempo necesario para cualquier operación concreta de transferencia de datos.

El proceso de transferencia de datos se ilustra en la figura 3B.

10 Tal como se muestra en la figura 3B, en respuesta a la solicitud de transporte, cada terminal de destino solicita los datos del servidor principal o el terminal corriente arriba que funcione como servidor (según se especifica en la solicitud de transporte) en forma de paquetes, vuelve a ensamblar el archivo y, si es necesario, retransmite los paquetes a terminales de destino situados aguas abajo. Cuando el terminal de destino ha recibido el último paquete del archivo, envía una confirmación al servidor principal.

15 Se prefiere que todos los datos se transfieran en un formato binario cifrado y comprimido. De este modo, se mejora la seguridad de los datos en comparación con la transferencia de texto simple, y la transferencia requiere menos tiempo. El formato binario de los datos requiere menos "inteligencia" de la aplicación pertinente, ya que no es necesario interpretar los datos recibidos. Puede reestructurarse directamente para formar una estructura de datos adecuada. Todos  
20 los datos recibidos se reestructuran principalmente para el tipo de base (identificado en el encabezamiento del paquete), tras el cual, la información incluida en el tipo de base indica el tipo de datos orientados. Este mecanismo prevé también la verificación de los datos: cada tipo de datos posee un tamaño predeterminado y la cantidad de datos recibidos debe corresponder con el tamaño del tipo de datos.

25 Debido a que los datos entregados son únicamente binarios, y el tamaño de los paquetes es bastante pequeño y el número de paquetes puede ser bastante grande, no existe riesgo de que pueda determinarse el objeto de los datos entregados en el caso de que alguna parte no autorizada acceda a los paquetes en la entrega. Resulta muy difícil deducir el contenido de los datos binarios sin conocer su estructura. Por consiguiente, esto mejora la seguridad de los datos cuando se usa una red pública.

30 Con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se describirán ejemplos de transferencias de datos haciendo referencia a una forma de realización preferida de una red de acuerdo con la invención. Tal como se describe anteriormente, el servidor principal incluye o tiene acceso a una base de datos de la red que incluye en una lista a todos los terminales/servidores de retransmisión de la red activos/registrados actualmente, ordenados por su  
35 rendimiento (velocidad). Suponemos que los datos que se van a transferir desde el servidor principal a uno o más terminales de destino comprenden un único archivo de datos.

Tal como se describe anteriormente, la solicitud de transporte incluye la dirección o direcciones del terminal o terminales de destino y otra información acerca de los datos que se van a transferir, incluido el número de paquetes,  
40 etc.

Como primer ejemplo, suponemos que los datos se van a transferir a un único terminal de destino. El terminal de destino confirma la solicitud y después solicita al servidor principal que envíe a su vez cada paquete. Cada uno de estos paquetes está comprimido y cifrado individualmente. Si un paquete concreto falla, sólo es necesario retransmitir  
45 ese paquete, en lugar de comenzar toda la descarga desde el principio. Bajo algunas circunstancias, las transferencias de datos a un único terminal de destino usando la invención pueden no ser significativamente más rápidas que los procedimientos convencionales de descarga. No obstante, la compresión aplicada a los paquetes y el hecho de que los paquetes fallidos no requieran que se reinicie la descarga supone que las descargas a un único destino son generalmente más rápidas y más fiables que los procedimientos convencionales, particularmente para archivos muy grandes.

50 Como segundo ejemplo, en referencia a la figura 4, suponemos que los datos se van a transferir a treinta y nueve terminales de destino T1 a T39, ordenados por su rendimiento. Suponemos que el servidor principal, M.S., y cada terminal que funcione como servidor, sólo se comunicarán directamente en sentido aguas abajo con un número pre-determinado N de terminales situados aguas abajo, y que N=3. El servidor principal envía una primera solicitud de  
55 transporte al terminal T1, una segunda solicitud de transporte al terminal T2, y una tercera solicitud de transporte al terminal T3, incluyendo cada una un tercio de la lista completa de direcciones de destino. Ya que las direcciones de los terminales están clasificadas por orden de rendimiento, a fin de distribuir la carga uniformemente a través de la red, la solicitud enviada a T1 comprende las direcciones 1+N (T1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37), la solicitud enviada a T2 comprende las direcciones 2+N (T2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38), y la solicitud enviada a  
60 T3 comprende las direcciones 3+N (T3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39). Puede observarse de qué modo se puede aplicar este enfoque para cualquier valor de N y cualquier número de terminales.

En referencia a T1 y a sus direcciones situadas aguas abajo relacionadas con la misma, al recibir la solicitud desde el servidor principal, T1 confirma la solicitud y puede comenzar a descargar paquetes desde el servidor principal  
65 inmediatamente. T1 también retransmite la solicitud modificada al siguiente conjunto de los N terminales más rápidos (T4, T7 y T10) de la lista de direcciones de destino enviada a T1. La solicitud retransmitida a cada uno de los T4, T7 y T10 incluye 1/N (1/3) del resto de direcciones enviadas originalmente a T1, distribuidas de forma similar a aquella en la que la lista de destino completa se distribuyó originalmente entre T1, T2 y T3 (es decir, T4 recibe las direcciones

## ES 2 272 746 T3

para T13, T22 y T31; T7 recibe las direcciones para T16, T25 y T34; y T10 recibe las direcciones para T19, T28 y T37). Cada uno de los terminales T4, T7 y T10 confirma la solicitud al servidor principal, comienza a descargar paquetes desde T1 (este proceso puede comenzar antes de que se complete la descarga desde el servidor principal a T1), y envía la solicitud nuevamente modificada al resto de terminales en su propia lista de direcciones, cada uno de los cuales confirma la solicitud al servidor principal y comienza a descargar paquetes desde su terminal de retransmisión respectivo. En este ejemplo, estos son los terminales de “hoja” finales, pero puede observarse de qué modo puede ampliarse este proceso a cualquier número de terminales a través de cualquier número de etapas de retransmisión. También puede observarse el modo en que se aplica el mismo esquema a las listas de direcciones de destino para T2 y T3.

Se entenderá que el esquema de distribución específico se podría variar respecto al que se ilustra en la figura 4. Lo importante es que se usen terminales relativamente más rápidos al comienzo de las rutas y los terminales relativamente más lentos al final de las rutas.

Si falla una transferencia a un terminal concreto, ese terminal desciende en la lista de destinos, de forma que el siguiente terminal más rápido en el subconjunto pertinente de la lista de distribución es “ascendido” en la estructura en árbol. Por ejemplo, en la figura 4, si falla la conexión desde T2 hasta T8, T8 se cambiaría con T17. Si la nueva conexión también falla, se intentarían otras opciones. Si fallan todas las opciones disponibles, entonces se informará al servidor principal.

También se entenderá que el esquema de distribución de acuerdo con la invención podría aplicarse usando diferentes arquitecturas de red. No es necesario que la base de datos de la red se encuentre en el mismo servidor/ordenador que el sistema de gestión de la distribución (que genera las solicitudes de transporte), pero debe ser accesible para éste. No es necesario que los datos que se vayan a transferir residan en o sean accesibles para el mismo servidor/ordenador que el sistema de gestión de la distribución. La solicitud de transporte enviada al primer conjunto de terminales (T1, T2, T3 en la figura 4) podría incluir una dirección más de otro servidor (un “servidor de distribución”) desde el que se van a obtener los datos. El servidor de distribución puede tener sustancialmente la misma funcionalidad que la descrita anteriormente para el servidor principal y los servidores de retransmisión.

El terminal que descarga los datos confirma la recepción de los paquetes al servidor desde el que los está descargando. Cuando la descarga se completa envía la confirmación al servidor principal.

La invención proporciona de este modo sistemas procedimientos y aparatos de comunicación de datos con un rendimiento mejorado, en los que algunos o todos los terminales funcionan también como servidores de retransmisión, según sea necesario, el encaminamiento dinámico y la transferencia de datos distribuida garantiza unas tasas de transferencia prácticamente óptimas a todos los terminales de la totalidad de la red de terminales y el encaminamiento dinámico garantiza la entrega de los datos aunque falle parte de la red.

Se pueden incorporar mejoras y modificaciones sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una red de comunicación de datos que comprende:

5 una pluralidad de terminales (14, 16); y

un servidor principal (12) adaptado para gestionar la recuperación selectiva de datos de un primer servidor (12, 14) por parte de al menos un terminal de destino (14, 16) seleccionado entre dicha pluralidad de terminales; en el que al menos algunos de los terminales está adaptados para funcionar como servidores de retransmisión (14) para servir los datos recuperados de dicho primer servidor (12, 14) a al menos un terminal de destino (16);

**caracterizada** porque:

15 el servidor principal (12) esta adaptado para enviar solicitudes de transporte directas a al menos un primer terminal de destino (14), y el primer terminal de destino está adaptado para funcionar como servidor de retransmisión (14);

20 incluyendo dichas solicitudes de transporte detalles de los datos que se van a recuperar y la dirección del primer servidor (12, 14) del cual va a solicitar los datos el primer terminal de destino (14); y direcciones de al menos un segundo terminal de destino (16) al cual el primer terminal de destino va a retransmitir (14) los datos recuperados desde el primer servidor (12, 14).

25 2. Una red según la reivindicación 1, en la que los terminales (14) adaptados para funcionar como servidores de retransmisión están adaptados para modificar las solicitudes de transporte recibidas desde el servidor principal (12) o desde otros servidores de retransmisión (14) y para transmitir la solicitud de transporte modificada a unos terminales de destino (16) seleccionados entre un conjunto de terminales de destino identificados en la solicitud de transporte, en la que la solicitud de transporte modificada identifica al terminal que transmite la solicitud de transporte modificada como el servidor al cual deben solicitar los datos los receptores de la solicitud de transporte modificada.

30 3. Una red según la reivindicación 4, en la que la solicitud de transporte modificada incluye además direcciones de otros terminales de destino para los cuales el receptor de la solicitud de transporte modificada debe funcionar como servidor de retransmisión.

35 4. Una red según la reivindicación 1, que incluye además una base de datos de la red (23), en la que el servidor principal (12) está adaptado para seleccionar al menos un primer terminal de destino (14) para funcionar como servidor de retransmisión para servir datos recuperados de dicho primer servidor a al menos un segundo terminal de destino (16) basándose en la información sobre el rendimiento de los terminales almacenada en dicha base de datos de información de la red (23).

40 5. Una red según la reivindicación 4, en la que el servidor principal (12) está adaptado para enviar solicitudes de transporte directas a al menos un primer terminal de destino (14) incluyendo dichas solicitudes de transporte:

detalles de los datos que se van a recuperar y la dirección del primer servidor (12, 14) al cual va a solicitar los datos el primer terminal de destino (14); y

45 direcciones de una pluralidad de otros terminales de destino (16) a los cuales el primer terminal de destino (14) debe retransmitir los datos recuperados del primer servidor (12, 14); indicando además la solicitud de transporte los rendimientos relativos de los otros terminales de destino (16) basándose en la información sobre el rendimiento de los terminales almacenada en dicha base de datos de información de la red (23).

50 6. Una red según la reivindicación 5, en la que los terminales (14) que funcionan como servidores de retransmisión están adaptados para seleccionar otros terminales de destino situados aguas abajo (16) para que funcionen como otros servidores de retransmisión basándose en los rendimientos relativos de los otros terminales de destino indicados en dicha solicitud de transporte.

55 7. Una red según la reivindicación 6, en la que los rendimientos relativos de dichos otros servidores de retransmisión se indican en dicha solicitud de transporte mediante la clasificación de las direcciones de los otros terminales de destino en una lista ordenada.

60 8. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el primer servidor es el servidor principal (12).

9. Una red según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el primer servidor es un terminal (14) adaptado para funcionar como servidor de retransmisión.

65 10. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada uno de dichos terminales está adaptado para comunicarse directamente con dicho servidor principal en dirección aguas arriba.

## ES 2 272 746 T3

11. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los datos que van a recuperar dichos terminales de destino se dividen en una serie de paquetes para su transmisión a dichos terminales de destino, y cada uno de dichos terminales está adaptado para comunicarse directamente con dicho servidor principal para confirmar la recepción del último paquete de una serie encaminada hacia el mismo.

5

12. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los datos se encaminan a dichos terminales en forma de tráfico de protocolo de red encaminado, como por ejemplo un tráfico TCP/IP.

13. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho servidor principal (12) y cada uno de dichos terminales (14, 16) incluye un tomacorriente de servidor para las comunicaciones directas en sentido aguas arriba entre dichos terminales (14, 16) y dicho servidor principal (12) y al menos un tomacorriente de cliente controlado y gestionado dinámicamente para las transferencias de datos en sentido aguas abajo entre el servidor principal (12) y dichos terminales (14, 16) o entre terminales que funcionan como servidores de retransmisión (14) y otros terminales situados aguas abajo (16).

15

14. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los datos se transmiten en formato binario.

15. Una red según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el servidor principal (12) está adaptado para supervisar los tiempos de respuesta de los terminales (14, 16) de la red y en la que los terminales se seleccionan para funcionar como servidores de retransmisión para transferencias de datos concretas basándose en sus tiempos de respuesta relativos.

16. Un procedimiento de comunicación de datos por medio de una red del tipo que comprende una pluralidad de terminales (14, 16) y un servidor principal (12) adaptado para gestionar la recuperación selectiva de datos de un primer servidor (12, 14) por parte de al menos un terminal de destino (14, 16) seleccionado entre dicha pluralidad de terminales; comprendiendo dicho procedimiento:

el funcionamiento de al menos algunos de dichos terminales (14) como servidores de retransmisión para servir datos recuperados de dicho primer servidor (12) a al menos un terminal de destino (16); **caracterizado** por:

el envío de solicitudes de transporte desde el servidor principal directas a al menos un primer terminal de destino; y

el funcionamiento del primer terminal de destino (14) como servidor de retransmisión;

incluyendo dichas solicitudes de transporte detalles de los datos que se van recuperar y la dirección del primer servidor (12, 14) al cual va a solicitar los datos el primer terminal de destino (14); y direcciones de al menos un segundo terminal de destino (16) al cual el primer terminal de destino (14) va a retransmitir los datos recuperados del primer servidor (14).

17. Un procedimiento según la reivindicación 16, que incluye el funcionamiento de los terminales (14) adaptados para funcionar como servidores de retransmisión para modificar las solicitudes de transporte recibidas desde el servidor principal o desde otros servidores de retransmisión y para transmitir la solicitud de transporte modificada a los terminales de destino (16) seleccionados entre un conjunto de terminales de destino identificados en la solicitud de transporte, identificando la solicitud de transporte modificada el terminal que transmite la solicitud de transporte modificada como el servidor al cual deben solicitar los datos los receptores de la solicitud de transporte modificada.

18. Un procedimiento según la reivindicación 17, en el que la solicitud de transporte modificada incluye además direcciones de otros terminales de destino para los cuales el receptor de la solicitud de transporte modificada debe funcionar como servidor de retransmisión.

19. Un procedimiento según la reivindicación 16, en el que la red incluye además una base de datos de información de la red (23), incluyendo el funcionamiento del servidor principal (12) para seleccionar al menos un primer terminal de destino (14) para funcionar como servidor de retransmisión para servir datos recuperados de dicho primer servidor (12, 14) a al menos un segundo terminal de destino (16) basándose en la información sobre el rendimiento de los terminales almacenada en dicha base de datos de información de la red (23).

20. Un procedimiento según la reivindicación 19, que incluye el funcionamiento del servidor principal (12) para enviar solicitudes de transporte directas a al menos un primer terminal de destino (14), incluyendo dichas solicitudes de transporte:

detalles de los datos que se van recuperar y la dirección del primer servidor (12, 14) al cual va a solicitar los datos el primer terminal de destino (14); indicando además la solicitud de transporte los rendimientos relativos de los otros terminales de destino (16) basándose en la información sobre el rendimiento de los terminales almacenada en dicha base de datos de información de la red (23).

## ES 2 272 746 T3

21. Un procedimiento según la reivindicación 20, que incluye el funcionamiento de terminales como servidores de retransmisión para seleccionar otros terminales de destino situados aguas abajo para funcionar como otros servidores de retransmisión basándose en los rendimientos relativos de los otros terminales de destino indicados en dicha solicitud de transporte.
- 5 22. Un procedimiento según la reivindicación 20 ó 21, que incluye la indicación de los rendimientos relativos de dichos otros servidores de retransmisión en dicha solicitud de transporte mediante la clasificación de las direcciones de los otros terminales de destino en una lista ordenada.
- 10 23. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, en el que el primer servidor es el servidor principal (12).
- 15 24. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, en el que el primer servidor es un terminal (14) adaptado para funcionar como servidor de retransmisión.
- 20 25. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 24, en el que cada uno de dichos terminales se comunica directamente con dicho servidor principal en dirección aguas arriba.
- 25 26. Un procedimiento según la reivindicación 25, que incluye la división de los datos que van a recuperar dichos terminales de destino en una serie de paquetes para la transmisión a dichos terminales de destino, y en el que cada uno de dichos terminales se comunica directamente con dicho servidor principal para confirmar la recepción del último paquete de una serie encaminada hacia el mismo.
- 30 27. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 26, que incluye el encaminamiento de los datos a dichos terminales en forma de tráfico de protocolo de red encaminado, como por ejemplo tráfico TCP/IP.
- 35 28. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 27, que incluye la transmisión de dichos datos en formato binario.
- 40 29. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 28, que incluye el funcionamiento del servidor principal (12) para supervisar los tiempos de respuesta de los terminales (14, 16) de la red y seleccionar terminales para funcionar como servidores de retransmisión para transferencias de datos concretas basándose en sus tiempos de respuesta relativos.
- 45 30. Un servidor de red adaptado para funcionar como servidor principal (12) en una red según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
- 50 31. Un terminal de red adaptado para funcionar como servidor de retransmisión (12) en una red según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
- 55 32. Un programa informático codificado en un soporte de datos para permitir que un servidor de red funcione como servidor principal (12) según la reivindicación 30.
- 60 33. Un programa informático codificado en un soporte de datos para permitir que un terminal de red funcione como servidor de retransmisión (12) según la reivindicación 31.
- 65

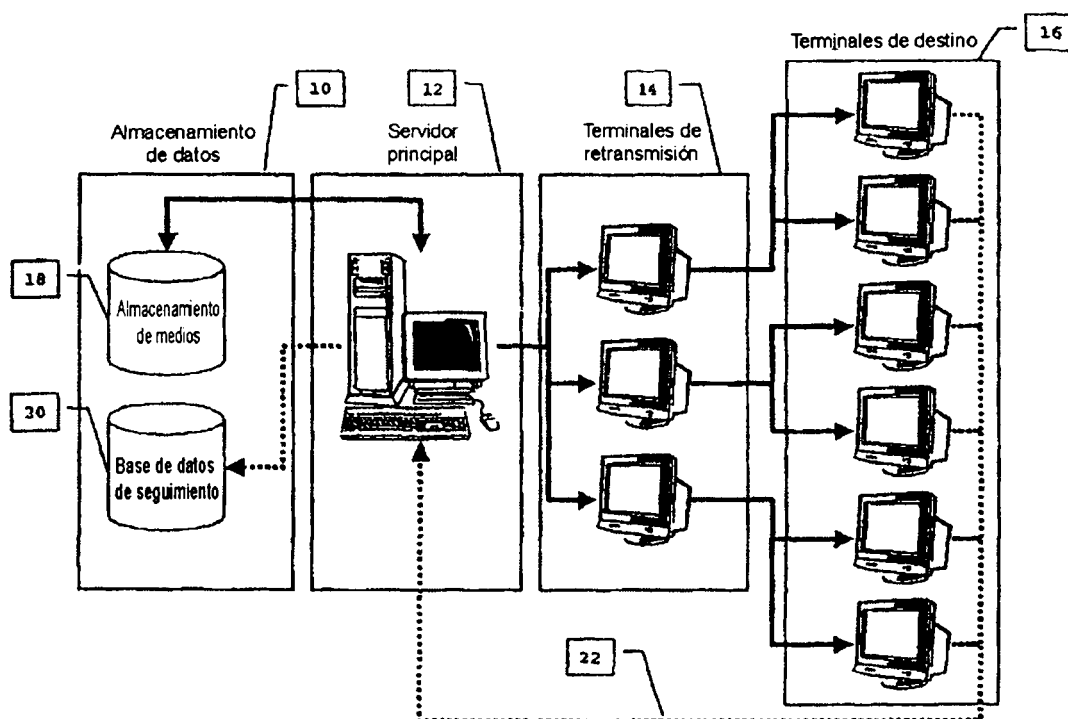


Figura 1

Figura 2a

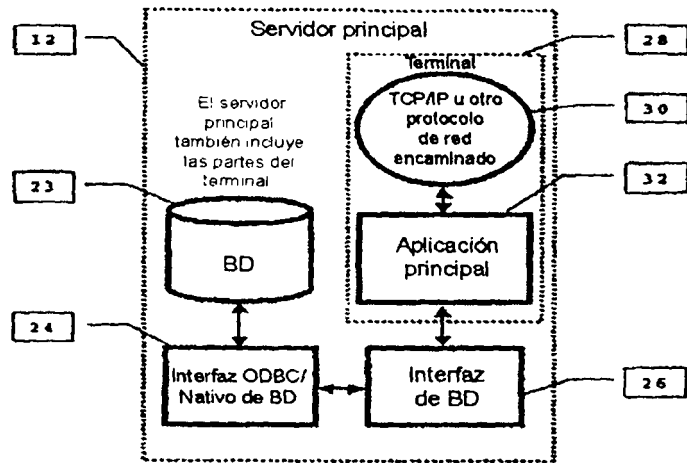


Figura 2b

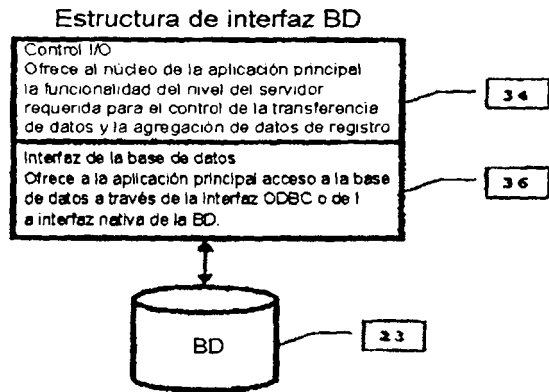
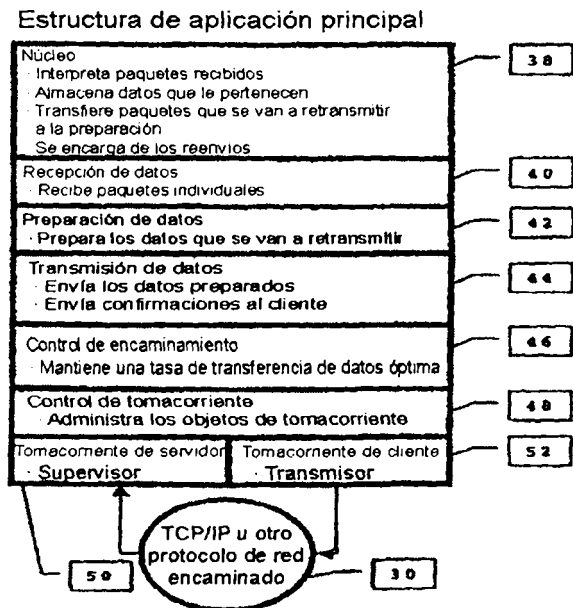


Figura 2c



### Encaminamiento

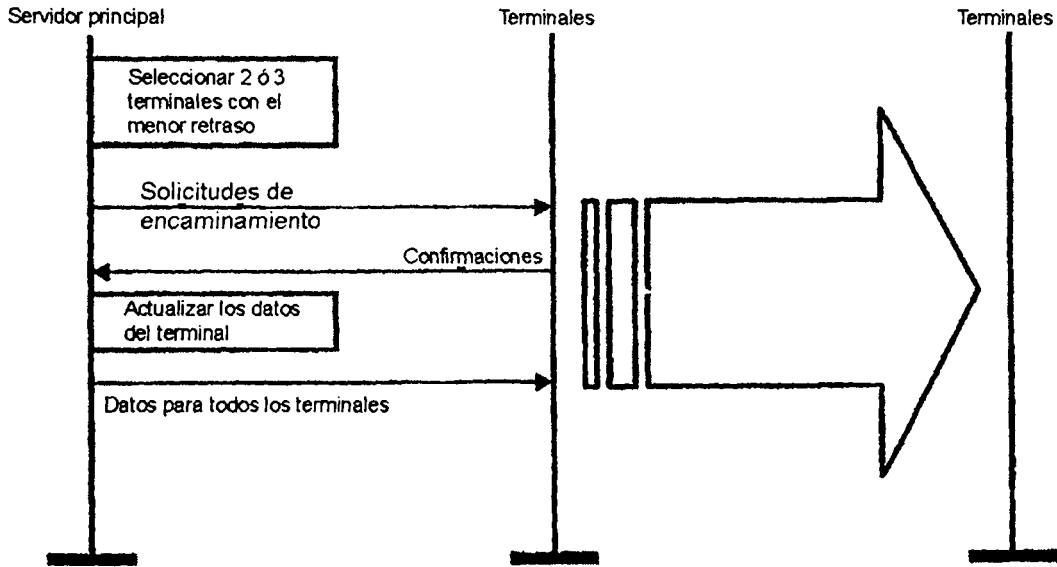


Figura 3A

### Proceso de transferencia de agregado de datos

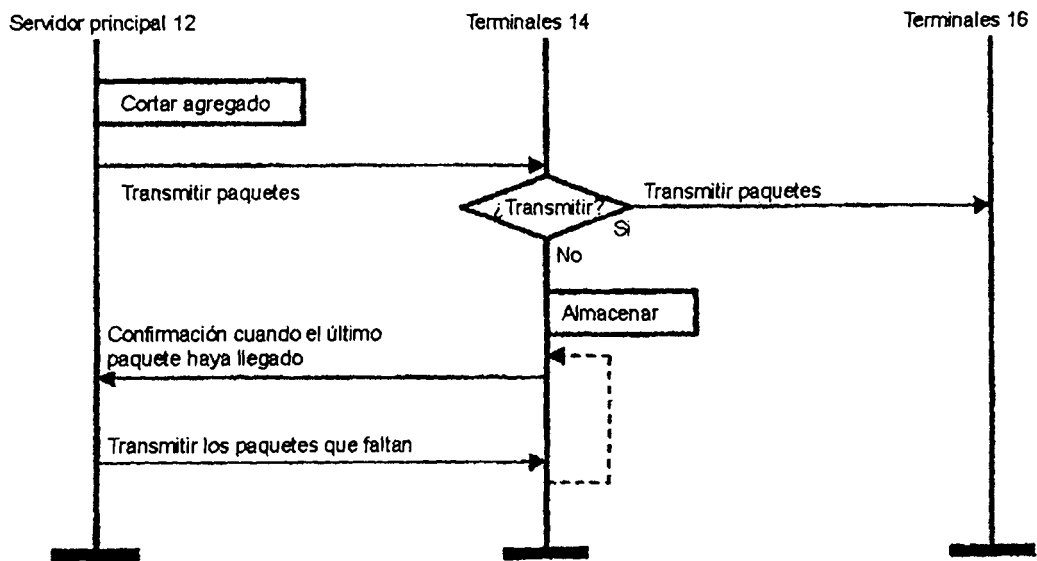


Figura 3B

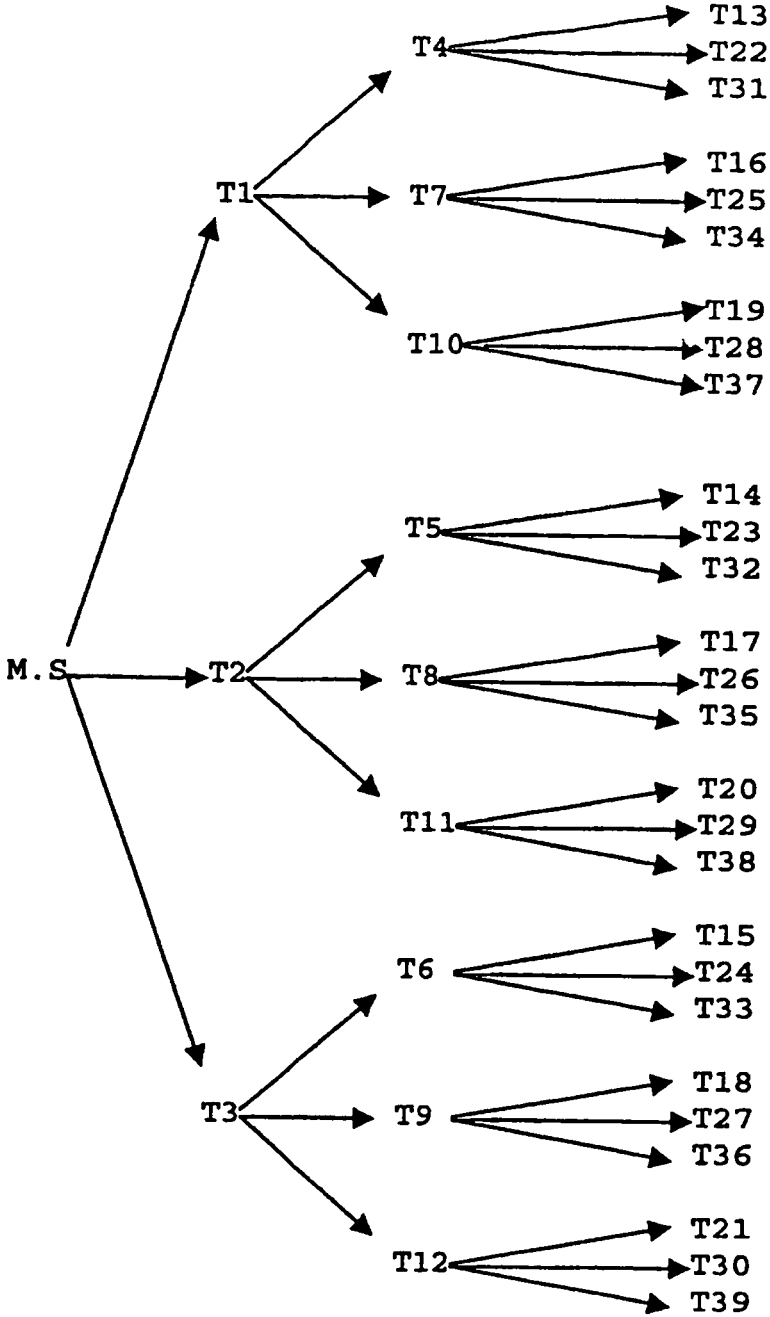


Fig. 4