



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 114**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01302295 .9**

86 Fecha de presentación : **13.03.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1134950**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **19.09.2001**

54 Título: **Mejoras del sistema de control para servidores de red.**

30 Prioridad: **15.03.2000 GB 0006096**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Pace Micro Technology plc.**
Victoria Road
Saltaire, Shipley, BD18 3LF, GB

72 Inventor/es: **Brodie, Stewart y**
Bracey, Kevin

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

DESCRIPCIÓN

Mejoras del sistema de control para servidores de red.

El invento al que se refiere esta solicitud es a mejoras en el funcionamiento de un servidor conocido como un servidor de multidifusión de Protocolo Trivial para Transferencia de Ficheros (TFTP) que se provee en conexión con una red de aparatos de cliente. El servidor está provisto para transmitir y transferir datos al aparato del cliente.

El uso de servidores TFTP es relativamente bien conocido y un área en la se usa es para proporcionar información a una red de comunicaciones que incluye un número de aparatos de cliente en forma de receptores de datos por radio. Esta forma de aparato en oficinas se facilita en un número cada vez mayor e incluye unos medios para recibir datos digitales que han sido transmitidos desde un lugar alejado, por ejemplo por una emisora de televisión y transportados por cable, satélite o sistemas de transporte terrestre. Cuando los receptores han recibido los datos transmitidos, decodifican los datos y procesan los mismos para permitir la generación de datos de vídeo, audio y/o de texto para visualizarlos normalmente a través de un equipo de televisión. El aparato que recibe los datos transmitidos puede ser conectado al equipo de televisión o puede ser proporcionado como una parte integrante del mismo. Cada uno de los receptores de datos transmitidos por radio está provisto de medios adicionales de comunicación que permiten la transferencia de datos a y desde el mismo, y se suministran como parte de una comunicación con funcionamiento en red con el servidor TFTP que puede proporcionar imágenes actualizadas o datos de información a intervalos a todos los receptores de la red.

Sin embargo, hay problemas conocidos con este tipo de sistema como se describe a continuación. Un problema consiste en que cuando hay varios receptores, de aquí en adelante los clientes, se requiere que reciban los datos desde un servidor TFTP, uno de los clientes es identificado como el cliente principal por el servidor. La velocidad de transferencia de datos es entonces controlada por la velocidad a la que el cliente principal demanda, recibe y acusa recibo de los datos, y los otros clientes de la red recibirán entonces los datos de acuerdo con la velocidad de transferencia entre el cliente principal y el servidor. Esto significa que si el cliente principal es lento en pedir los datos, por cualquier razón, entonces los otros clientes también se verán negativamente afectados por la velocidad de transferencia disminuida en cuanto al tiempo empleado para que los datos sean transferidos al aparato del cliente.

Los documentos EMBERSON A: RFC 2090 TFTP Opción Multidifusión-IETF, Febrero 1997 XPOO 2249823 y NARAYAN AP: Transferencia fiable de datos en una red de área local con distribución de multidifusión, REDES LOCALES DE ORDENADORES 1990, COMUNICACIONES DE LA 15ª CONFERENCIA DE MINNEAPOLIS, XP01002012 ISBN: 0-8186-2109-5, ambas abordan este problema refiriéndose a los Acuses de recepción recibidos del cliente principal como un medio de actuar como una función de monitorización y de indicación del funcionamiento del cliente principal. Sin embargo, estos acuses de recepción no son monitorizados con respecto al tiempo para recibir los mismos sino más bien con

respecto a una indicación de un grado de error en la recepción de los paquetes de datos transmitidos para indicar la recepción con éxito o no de los datos transmitidos por el cliente principal.

Un problema adicional surge cuando un aparato de cliente que es parte de la red se vuelve inactivo y después se reactiva tal como, por ejemplo, si el cliente es reinicializado, interrumpido o se rompe, durante la transferencia de datos desde el servidor TFTP y no es el cliente principal, existe una posibilidad de que habrá un periodo de tiempo durante el cual el servidor intentará informar a dicho cliente de que él es ahora el cliente principal. A pesar de que el servidor puede tener un tiempo predeterminado de interrupción después del cual cesará de intentar hacer al cliente el cliente principal, existe inevitablemente un retraso durante el cual ninguno de los clientes implicados en la transferencia de datos puede avanzar.

Los fines del presente invento son proporcionar mejoras para que la red TFTP y la operación de la misma permitan una transferencia de datos más eficiente y rápida siempre que sea posible y también intentar evitar retrasos innecesarios en la transferencia de datos.

En un primer aspecto del invento se ha proporcionado un método de control de una red de multidifusión de transferencia de datos que comprende un servidor TFTP conectado a una serie de aparatos de cliente conectados a la red, y cuando los datos van a ser transferidos desde el servidor a los aparatos de cliente el método incluye los pasos de designar uno de los clientes como un cliente principal por medio del cual la tasa de transmisión de datos se determina por la velocidad a la que el cliente principal demanda, recibe y acusa recibo de los datos, caracterizado porque la tasa de transferencia de datos al cliente principal elegido es monitorizada y comparada con una tasa predeterminada de transferencia de datos y, si después de la comparación, se identifica que la tasa monitorizada de transferencia de datos es inferior que la tasa predeterminada de transferencia de datos, el servidor TFTP elige como cliente principal otro aparato de cliente que esté disponible.

Eligiendo el cliente como cliente principal que ha mostrado la tasa de transferencia más rápida, el servidor puede asegurar que los datos que fluyen a todos los clientes en la red lo hará a la tasa más rápida posible.

En una realización la tasa de transferencia predeterminada se fija previamente como un tiempo óptimo para la transferencia de una cierta cantidad de datos y el cliente principal es monitorizado durante un periodo de tiempo fijado.

En una realización alternativa la tasa de transferencia de datos de cada uno de los clientes, cuando es elegido como cliente principal, se registra durante un periodo de tiempo y se crea una base de datos de las tasas de transferencia de cada cliente y desde cuya base de datos el servidor intentará en cada ocasión elegir como cliente principal al cliente que muestre la tasa de transferencia más rápida y en orden ascendente hasta que se encuentre un cliente disponible. Típicamente esta base de datos puede actualizarse en cada ocasión cuando se selecciona un cliente como cliente principal.

A continuación se describirán realizaciones específicas del invento haciendo referencia al diagrama anejo, Figura 1, que ilustra de forma esquemática una

realización de una red de servidor y cliente a la que se refiere este invento. A pesar de que se han referido acerca de esto como “clientes”, el invento tiene prácticas particulares con respecto a una red que comprende un servidor que permite la transmisión de datos para actualizar, cambiar o corregir el funcionamiento de una serie de clientes en la forma de receptores de datos por radio conectados a una red y desde ahí, a su vez, al servidor. Típicamente cada receptor de datos por radio está situado en unas oficinas diferentes de un abonado a un sistema de televisión y el servidor es controlado y operado por el proveedor del servicio y los datos son transferidos a través de un enlace de comunicación al que está conectado cada uno de los receptores de datos por radio.

En la primera realización, el protocolo de servidor TFTP (RFC1350, RFC2090) usado para el sistema es un protocolo de bloqueo de paso de transmisión. Los datos que transmite el servidor se transmiten a una tasa que es tan rápida como el cliente que ha sido elegido cliente principal acusa recibo de los datos y después pide la transferencia del próximo bloque de paquetes de datos. El cliente principal necesita procesar bloques de datos entrantes y envía su petición de un nuevo bloque lo más rápido posible con el fin de mantener una alta velocidad de transferencia de datos. El resto de los clientes actúan como esclavos, simplemente aceptando los datos transmitidos a través de la red a medida que llegan, sin necesidad de pedir más datos. Así, si el cliente principal es lento en alguna parte del procedimiento de transferencia de datos, o la red está perdiendo paquetes y el servidor es requerido para transmitir bloques de datos, entonces todos los otros clientes experimentarán también la disminución de la velocidad de transferencia.

De acuerdo con el invento, si el servidor monitorea la tasa de transferencia de datos a lo largo de un periodo de prueba razonable, tal como 5 segundos, y decide, bien mediante configuración o conocimiento de la topología de la red, que la tasa es menor que una tasa de transferencia predeterminada, destituye al cliente principal y elige un nuevo cliente como cliente principal.

Así, se comprueba entonces el nuevo cliente principal elegido con respecto a la tasa de transferencia de datos predeterminada y si es aceptable y, por tanto, capaz de recibir y responder a los paquetes de datos de una forma más rápida, la velocidad de transferencia de datos es mayor para todos los clientes de la red.

Puede también ser el caso de que el anterior cliente principal que era demasiado lento sea ahora capaz de recibir los datos a la misma velocidad que los otros clientes ya que los problemas anteriores de falta de velocidad eran debidos a su incapacidad de transmitir lo suficientemente rápido los acuses de recibo y/o la petición de nuevos datos. Como ya no necesita hacer esto, porque ya que no es el cliente principal, la recepción real de los datos puede ser a la mayor velocidad.

A continuación se provee un ejemplo específico haciendo referencia al diagrama anejo. Un servidor TFTP s1 está conectado a una red de clientes r1-r10, tal como receptores de datos por radio, estando cada receptor situado en unas oficinas diferentes y conectado al servidor que está situado en un lugar alejado, a través de un enlace de comunicación, tal como un enlace de telecomunicación.

El servidor s1 está configurado para seleccionar

uno de los clientes como cliente principal, con el cliente comunicándose con el servidor para acusar la recepción de datos y solicitar la nueva parte de datos. El resto de los clientes actúan entonces como esclavos con respecto al cliente principal, recibiendo los datos a la velocidad fijada por la velocidad de transferencia entre el cliente principal y el servidor.

Está establecido que el servidor compruebe la tasa de transferencia de datos con el cliente principal a ciertos periodos de tiempo, por ejemplo 5 segundos, y que compare la tasa de transferencia de datos real con una tasa requerida predeterminada de 50 kilobytes por segundo.

De acuerdo con esta realización, los diez receptores de datos por radio r1-r10 descargan datos a una imagen de Sistema Operativo (OS) en la red de forma coincidente, usando el servidor TFTP de multidifusión. En la práctica, el Cliente r1 tiene una máquina con una tasa de transferencia de datos inferior que la de los clientes r2-r10. Sin embargo, inicialmente el servidor elige el cliente r1 como el cliente principal y al comienzo sólo se consigue una tasa de transferencia de datos de solamente 40 kilobytes por segundo. Después de 5 segundos el servidor comprueba la tasa de transmisión, compara la misma con la tasa de transferencia predeterminada de 50 kilobytes por segundo y determina que el cliente r1 es demasiado lento. Entonces hace que r1 no siga siendo el cliente principal y elige el cliente r2 preferentemente. El cliente r2 puede mantener una velocidad de datos de 60 kilobytes por segundo, que excede la velocidad de transferencia de datos predeterminada, y así r2 continúa como cliente principal y en adelante todos los otros clientes, entre los que puede estar incluido el cliente r1, continúan recibiendo datos a la tasa más rápida.

En una realización el servidor puede estar provisto de una memoria en la que si un cliente es elegido como cliente principal no puede cumplir la tasa de transferencia predeterminada, bien por primera vez o después de varios intentos, la identidad de tal cliente se conserva en la memoria y en adelante el servidor no intenta elegir ese cliente como cliente principal hasta que sea retirado de la memoria, si, por ejemplo, es fijado el mismo. Además, si se considera que una cierta proporción de identidades de clientes ha de ser conservada en la memoria durante tiempo, esto indicará que la red puede fallar ya que no hay suficientes clientes disponibles para cumplir los criterios de la tasa de transferencia predeterminada y, por lo tanto, pueden ser necesarios trabajos de reparación en la red.

En una realización adicional la tasa de transferencia de cada uno de los clientes, cuando es elegido como cliente principal, se registra y almacena en la memoria del servidor y, cuando surge la necesidad de elegir un cliente principal, el servidor intenta elegir como cliente principal al cliente que tiene una tasa de transferencia, de acuerdo con los datos guardados en la memoria, que tenga la tasa de transferencia más rápida. Típicamente, si el primer cliente que el servidor intenta utilizar como cliente principal no está disponible, el servidor intenta elegir un cliente adicional de la base de datos y así sucesivamente en orden ascendente en cuanto a tasas de transferencia de datos del cliente. Típicamente, cuando se ha elegido un cliente, la tasa de transferencia de datos para la transferencia de datos seleccionada por ese cliente es introducida en la base de datos. En una realización la tasa de trans-

ferencia de datos que se usa puede ser la última tasa de transferencia o alternatively se puede usar una tasa de transferencia de datos media.

Ahora se describe un ejemplo de una mejora adicional del invento. En este ejemplo, el servidor TFTP s1 está transmitiendo un datagrama TFTP a un cliente específico (por ejemplo, para informarle que ha sido elegido cliente principal). Si los programas de ordenador TFTP de ese cliente no funcionan ya más, entonces el programa de ordenador de la red del cliente enviarán de vuelta al servidor un mensaje ICMP de Puerto No Alcanzable.

Sin embargo, usualmente la memoria de la red en el servidor no conoce a qué terminal debería entregarse el mensaje y así el programa de ordenador del servidor no sabe que ha ocurrido el error.

Sin embargo, de acuerdo con el invento, el servidor monitoriza los mensajes ICMP recibidos de los clientes y los procesa para identificar que el programa de ordenador TFTP de un cliente ha fallado y que no tiene objeto seguir probando y eligiendo ese cliente como cliente principal. Así, el servidor ignorará ese cliente y elegirá otro cliente sin el indebido retraso en la transferencia de datos. Esto puede continuar hasta que se reciba un mensaje del cliente para indi-

car que ha sido fijado y que está nuevamente operativo.

A continuación se describe un ejemplo específico de esto haciendo referencia al diagrama anejo con los 10 receptores r1-r10 de datos por radio conectados al servidor TFTP s1. En este caso r2 ha sido elegido como el cliente principal. Sin embargo, durante la transferencia de datos el cliente r3 de TFTP falla antes de que el cliente r2 haya realizado la transferencia de datos.

Una vez que el cliente r2 ha realizado la transferencia, el servidor TFTP detecta que r3 no ha recibido los datos e intenta elegir al cliente r3 como cliente principal a pesar de que el servidor recibe un mensaje de puerto no alcanzable ICMP del cliente r3. Así, cuando surge la siguiente necesidad de elegir un cliente principal, el servidor ignora r3 e inmediatamente se mueve para elegir el cliente r4. Convencionalmente, el servidor se habría retrasado varios segundos mientras esperaba a dar al cliente r3 una oportunidad para responder así manteniendo la transferencia de datos para todos los otros clientes.

Así el presente invento proporciona un sistema para el control de la red que mejora la transferencia de datos en toda la red y supera retrasos innecesarios.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar una red de transferencia de datos de multidifusión que comprende un servidor TFTP (s1) conectado a una serie de aparatos de cliente (r1-r10) conectados a la red, y cuando los datos van a ser transferidos desde el servidor al aparato del cliente el método incluye los pasos de designar a uno de los clientes como cliente principal, por lo cual la tasa de transferencia de datos se determina por la velocidad a la cual el cliente principal demanda, recibe y acusa recibo de los datos, **caracterizado** porque la tasa de transferencia de datos al cliente principal elegido es monitorizada y comparada con una tasa predeterminada de transferencia de datos y si, debido a la comparación, se identifica que la tasa monitorizada de transferencia de datos es inferior que la tasa predeterminada de transferencia de datos, el servidor TFTP (s1) elige como cliente principal otro aparato de cliente (r1-r10) que esté disponible.

2. Un método de control de la red de transferencia de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el servidor TFTP elige como cliente principal un cliente que ha mostrado la tasa más rápida de transferencia de datos de la serie de clientes.

3. Un método de control de una red de transferencia de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tasa predeterminada de transferencia de datos se fija previamente como la velocidad de envío de una cierta cantidad de datos.

4. Un método de control de una red de transferencia de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cliente principal es monitorizado durante un periodo de tiempo determinado para permitir la comparación con la tasa predeterminada de transferencia de datos.

5. Un método de control de una red de transferencia de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tasa de transferencia de datos de cada uno de los clientes, cuando son elegidos como cliente principal, se registra durante un periodo de tiempo y se almacena en una base de datos de tasas de transferencia de datos, usando el servidor la base de datos de forma que en cada caso en que el servidor elige como cliente principal al cliente que muestra la tasa de transferencia de datos más rápida en la base de datos.

6. Un método de control de una red de transferencia de datos de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque si no está disponible el primer cliente que el servidor intenta usar como cliente principal, el servidor intenta elegir un cliente de la base de datos basándose en un orden descendente de tasas de transferencia de datos del cliente.

7. Un método de control de una red de transferencia de datos de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la base de datos se actualiza en cada momento en que un cliente es seleccionado como cliente principal.

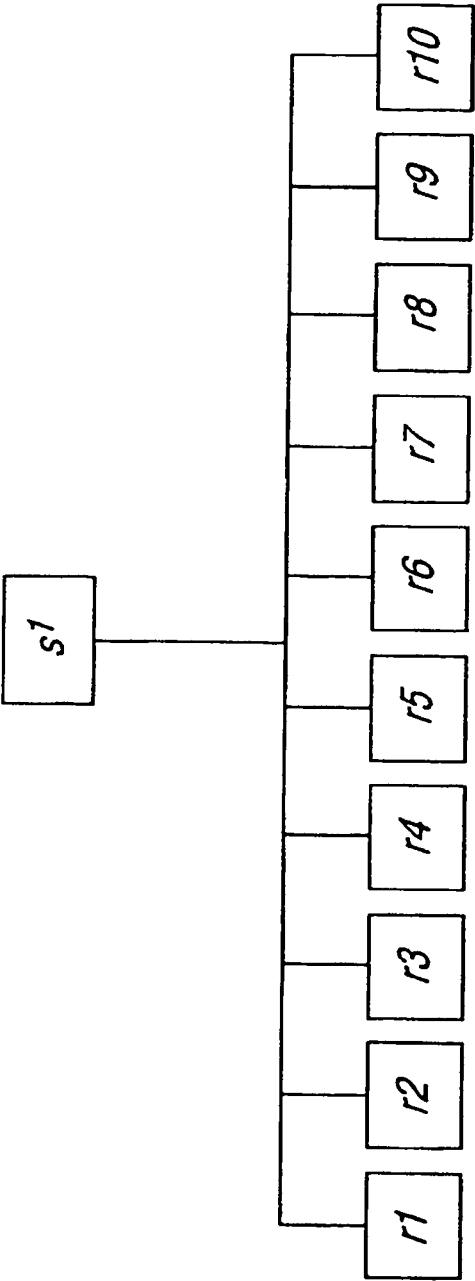


FIG. 1