



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 376**

51 Int. Cl.:  
**H04L 29/08** (2006.01)  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07290821 .3**  
96 Fecha de presentación : **29.06.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2009875**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.12.2008**

54 Título: **Método para proporcionar una aplicación de red de rejilla (red grid) sobre una red de transporte.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.04.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.04.2010**

73 Titular/es: **Alcatel Lucent**  
**54, rue La Boétie**  
**75008 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Verchere, Dominique;**  
**Audouin, Olivier y**  
**Douville, Richard**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 336 376 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).

# ES 2 336 376 T3

## DESCRIPCIÓN

Método para proporcionar una aplicación de red de rejilla (red grid) sobre una red de transporte.

5 La presente invención se refiere a un método para proporcionar una aplicación de red de rejilla (red grid) sobre una red de transporte, en donde los recursos de la red de transporte de dicha red de transporte se reservan, particularmente para transportar datos entre los miembros de la red de rejilla, y en donde se reservan los recursos de la red de rejilla para dicha aplicación de red de rejilla.

10 Las redes en rejilla de ordenadores son por sí mismas conocidas y se basan en una agregación de recursos de cálculo, recursos de almacenamiento u otros recursos que se proporcionan por una pluralidad de miembros distribuidos de la red de rejilla.

15 Las arquitecturas de aplicación en rejilla existentes se implementan normalmente dentro de redes de empresa y se superponen en la parte superior de las redes de transporte que se usan para el intercambio de datos entre los miembros de la red de rejilla. En contraste con las aplicaciones de red de rejilla, que funcionan en la capa 7, es decir la capa de aplicaciones, del modelo de referencia ISO/OSI, las redes de transporte subyacentes normalmente representan sistemas que funcionan en la capa 1 a 3 del modelo de referencia ISO/OSI.

20 Dependiendo del tipo de aplicación de red de rejilla, tal como cálculo o almacenamiento o similar, las respectivas funciones de control de señalización de aplicaciones en rejilla pueden tomar distintas formas que se refieren a los específicos de los grupos de recursos que se proporcionan por los miembros de la red de rejilla y que se van a reservar, asignar y usar durante las sesiones de aplicaciones de la red de rejilla según se requiere por los usuarios de la red de rejilla.

25 La principal desventaja de los sistemas y métodos existentes se basa en la separación funcional de la arquitectura de la aplicación en rejilla y la red de transporte subyacente que funcionan independientemente una de otra.

30 Hasta ahora, las interacciones entre la aplicación en rejilla y la red de transporte subyacente son posibles solamente a través de una pasarela de protocolo dedicada que en el mejor caso permite perder las interacciones de control de señalización. No obstante, para establecer una sesión de aplicaciones de red de rejilla, los sistemas de la técnica previa requieren la definición de al menos dos sesiones de señalización separadas, en donde una sesión de señalización trata con la reserva de los recursos de la red de rejilla y una sesión de señalización adicional trata con la reserva de una sesión de señalización de red extremo a extremo, ver por ejemplo la US 6 463 454.

35 Por lo tanto es un objetivo de la presente invención suministrar un método mejorado para proporcionar una aplicación de red de rejilla sobre una red de transporte que ofrece un proceso simplificado y eficiente de establecer las sesiones de aplicaciones de red de rejilla.

40 De acuerdo con la presente invención, este objetivo se alcanza usando el mismo protocolo para dicho paso de reservar los recursos de la red de transporte y dicho paso de reservar los recursos de la red de rejilla.

45 El concepto inventivo de usar el mismo protocolo para la reserva tanto de los recursos de la red de transporte como los recursos de la red de rejilla evita ventajosamente el planteamiento de señalización no coordinada de los sistemas de la técnica previa. Usando el mismo protocolo para ambos procesos de reserva, los recursos correspondientes se pueden proporcionar óptimamente según se requieran para la aplicación de red de rejilla, particularmente sin requerir establecer una pluralidad de distintas sesiones de señalización. Lo más importante, la solución inventiva permite proporcionar los recursos de la red de rejilla y los recursos de la red de transporte transmitidos por la aplicación de la red de rejilla al mismo tiempo. Es decir, cada sesión de aplicaciones de la red de rejilla beneficia a partir de la reserva optimizada de los recursos de acuerdo con la presente invención. La solución inventiva permite ventajosamente además interacciones de control cercano desde las funciones de control de aplicaciones de la red de rejilla a las funciones de red de transporte.

55 De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, se usa un protocolo de señalización de la red de transporte existente para reservar dichos recursos de la red de transporte y dichos recursos de la red de rejilla. Esta realización es particularmente ventajosa dado que tampoco requiere definir una nueva arquitectura para las aplicaciones de la red de rejilla ni definir nuevas secuencias de funcionamiento para la asignación de recursos porque se transmiten en los esquemas de señalización existentes del protocolo de señalización de la red de transporte.

60 De acuerdo con una realización adicional del método inventivo, se selecciona el protocolo de señalización de la red de transporte a partir de a) un protocolo de reserva de recurso, RSVP, particularmente RSVP-TE, y b) un protocolo de distribución de etiquetas, LDP, particularmente el protocolo de distribución de etiquetas basado en restricción, CR-LDP.

65 Para adaptar óptimamente los protocolos de señalización de la red de transporte existentes para la utilización inventiva, una realización adicional del método de acuerdo con la presente invención propone modificar al menos un mensaje de dicho protocolo dependiendo del tipo de recursos de la red de rejilla que van a ser reservados.

## ES 2 336 376 T3

Preferentemente, dicho paso de modificación comprende añadir uno o más objetos a dicho(s) mensaje(s) de los protocolos de señalización de la red de transporte existente que indican el tipo y/o las características adicionales de los recursos de la red de rejilla que van a ser reservados para dicha aplicación de la red de rejilla.

5 Para mejorar la escalabilidad del método inventivo, las funciones de gestión de los recursos de las aplicaciones de la red de rejilla se pueden separar de acuerdo con el tipo específico de recurso, y las funciones de señalización respectivas para estos tipos se puede uniformar permitiendo de esta manera una reservar de recursos eficiente incluso en tales casos donde van a ser asignados una pluralidad de distintos recursos de la red de rejilla. Los tipos de recursos pueden comprender, por ejemplo

10

a) redes que comprenden propiedades tales como puertos, longitud de onda, ancho de banda, tipo de conmutación,

15

b) sistemas de almacenamiento que comprenden propiedades tales como puertos, espacio de almacenamiento, tipo de medio de almacenamiento,

c) sistemas informáticos que comprenden propiedades tales como puertos, velocidad de procesador, tipo de CPU,

20

u otros tipos tales como interfaces de enlace de memoria que se pueden emplear en arquitecturas de aplicaciones de la red de rejilla.

25

Una realización adicional muy ventajosa de la presente invención se caracteriza porque dichos recursos de la red de transporte de dicha red de transporte se reservan dependiendo de los recursos de la red de rejilla que se van a reservar para dicha aplicación de la red de rejilla. En contraste con los sistemas de la técnica previa que no tienen correlación entre un estado de la aplicación de la red de rejilla y el estado de la red de transporte subyacente, la solución inventiva permite realizar funciones de optimización cruzadas que consideran ambas clases de recursos, es decir los recursos de la red de rejilla así como los recursos de la red de transporte.

30

Particularmente, esta realización de la presente invención permite realizar asignaciones de recursos de capa cruzados en donde se pueden reservar los recursos de red de transporte por ejemplo dependiendo de una cantidad de recursos de la red de rejilla solicitados por la aplicación de la red de rejilla.

35

Otra realización ventajosa del método de acuerdo con la presente invención propone adaptar dinámicamente el uso de los recursos de la red de transporte durante una sesión de aplicaciones de la red de rejilla, en particular dependiendo de los requerimientos de los recursos de aplicaciones de la red de rejilla actuales.

40

Los esfuerzos de implementación requeridos por la idea inventiva son muy limitados, porque solamente tienen que ser hechas pocas modificaciones de los protocolos de señalización de la red de transporte existente.

45

Adicionalmente, cuando se usa RSVP o LDP como protocolo de reserva para el método inventivo, se mantiene plena compatibilidad hacia atrás, porque estos protocolos se proporcionan para ignorar los objetos de formato desconocido dentro de los controladores de señalización que evalúan los mensajes de protocolo que han sido modificados para comprender la información de reserva de recursos de la red de rejilla inventiva. Tales objetos de formato inventivo permanecerán no modificados por los controladores de señalización de la técnica previa y se enviarán a un miembro de la red de rejilla respectivo que es capaz de evaluarlos.

50

La modularidad y escalabilidad de RSVP y LPD, particularmente de CR-LDP, permiten desplegar la solución inventiva en los niveles de control de red existentes utilizando RSVP o LPD sin la necesidad de actualizar todos los controladores de los elementos de la red.

55

El método inventivo permite ventajosamente hacer funcionar uniformemente y eficientemente las aplicaciones de la red de rejilla tales como las redes de cálculo en rejilla, los centros de datos, las redes de área de almacenamiento mientras que al mismo tiempo reduce costes de funcionamiento, porque solamente es necesario un tipo único de red de control en contraste con los sistemas de la técnica previa.

60

La red de control única requerida por el método de acuerdo con la presente invención maneja conjuntamente los recursos de aplicaciones de la red de rejilla y los recursos de la red de transporte y también lleva a una coordinación mejorada de los recursos distribuidos de la red de rejilla.

65

Otra realización muy ventajosa de la presente invención se caracteriza porque la información de estado relativa al miembro de la red de rejilla anexa a dicha red de transporte se distribuye, en particular desbordada, en dicha red de transporte. Este aspecto de la presente invención permite ventajosamente expandir eficientemente la información de estado de los miembros de la red de rejilla a través de la red de transporte entera. Por ello, es posible un uso más eficiente de los miembros de la red de rejilla que realmente son alcanzables a través de la red de transporte.

## ES 2 336 376 T3

Por ejemplo, si se conectan varios sistemas de almacenamiento a la red de transporte que se pueden usar dentro de una sesión de aplicaciones de la red de rejilla, la distribución inventiva de la información relativa a dichos sistemas de almacenamiento permite coordinar el uso del espacio de almacenamiento.

5 La información de estado generalmente depende del tipo de dispositivo miembro de la red de rejilla. Por ejemplo, en relación con los dispositivos de almacenamiento, la información de estado puede comprender una capacidad total (es decir, el número total de bytes que se pueden almacenar), una capacidad disponible (es decir el número de bytes libres), capacidades de protección y seguridad física, la disponibilidad de mecanismos de recuperación de datos internos, y similares.

10 Ventajosamente, de acuerdo con una realización adicional de la presente invención, dicha información de estado se almacena en los miembros de la red de rejilla y/u otros elementos de red de dicha red de transporte, particularmente en encaminadores de dicha red de transporte. Estos elementos de red de esta manera pueden construir bases de datos de estado a partir de la información de estado que han recibido después de que se ha distribuido sobre la red de acuerdo  
15 con el principio inventivo.

A partir de la información de estado que está comprendida dentro de tal base de datos de estado, se pueden compilar las tablas de servicio que presentan la información de estado en un formato predeterminado tal como un formato que permite una selección simple de los miembros de la red de rejilla implicados ofreciendo los respectivos servicios tales  
20 como los servicios de almacenamiento y similares.

Para mejorar la fiabilidad del proceso de distribución de la información de estado, se pueden introducir procedimientos de reconocimiento para verificar la correcta transmisión de la información de estado.

25 También se puede ofrecer el suministro de servicios basados en restricción de acuerdo con una realización adicional de la presente invención. En esta variante, la selección por ejemplo de servidores de almacenamiento o servidores de cálculo puede estar sujeta a varias restricciones en los atributos de los servidores de almacenamiento o los servidores de cálculo que puede satisfacer una petición de usuario.

30 Los elementos de red que almacenan la información de estado distribuida también pueden determinar una configuración de servicios amplios de red y monitorizar esta configuración para ser capaces de detectar y reaccionar a cambios allí dentro, es decir reconstruir la configuración de servicios amplios de red.

35 La distribución inventiva de la información de estado se puede controlar por los motores de protocolo correspondientes que se implementan en los respectivos elementos de red. Los motores de protocolo se pueden implementar por ejemplo dentro de los controladores de los encaminadores.

40 En lugar de distribuir un único conjunto de información de estado, también se puede distribuir una pluralidad de tales conjuntos en una transmisión.

45 La información de estado recogida también se puede usar para construir estructuras en árbol que comprenden la información respectiva organizada de acuerdo con los criterios predeterminados que pueden comprender partes de la información de estado en sí misma tales como una capacidad de almacenamiento o similar o información relativa a la red tal como una dirección de red asociada con el respectivo miembro de la red de rejilla.

Una realización ventajosa adicional de la presente invención propone extender un protocolo de encaminamiento existente tal como un protocolo basado en OSPF (primer camino más corto libre) para permitir la publicidad inventiva, es decir distribuir la información de estado. Para detalles respecto a OSPF consultar la RFC 2328 del IETF.

50 Otras soluciones para el objetivo de la presente solución se dan por un elemento de red de acuerdo con la reivindicación 11 y una red de transporte de acuerdo con la reivindicación 13.

Otras ventajas y características de la presente invención se describen en la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos en los que:

55 La fig. 1 muestra un diagrama de bloques simplificado de una arquitectura de la red inventiva que soporta las aplicaciones de la red de rejilla, y

60 La fig. 2 muestra un escenario típico que emplea una segunda realización del método inventivo.

La figura 1 representa una arquitectura de red que comprende una red de transporte 100 que se usa para un intercambio de datos entre varios miembros de la red de rejilla 120, 130.

65 En el presente ejemplo, el miembro de la red de rejilla 120 representa un servidor de aplicaciones que controla una aplicación de red de rejilla y que proporciona los servicios correspondientes a un usuario. El otro miembro de la red de rejilla 130 representa un sistema de almacenamiento que se sitúa remoto del servidor de aplicaciones 120.

## ES 2 336 376 T3

La red de transporte 100 comprende una pluralidad de encaminadores de borde 110a, 110b por medio de los que se conectan dichos miembros de la red de rejilla 120, 130 con la red de transporte 100. De la misma manera, el sistema de almacenamiento 130 se puede alcanzar por el servidor de aplicaciones 120 a través de la red de transporte 100 y los encaminadores de borde 110a, 110b.

5

La arquitectura de red de acuerdo con la figura 1 puede comprender otros miembros de la red de rejilla, que no se representan actualmente en aras de la simplicidad y que se pueden conectar a la red de transporte 100 a través de los encaminadores de borde 110c.

10

Para establecer eficientemente una sesión de aplicaciones de la red de rejilla, que en el presente ejemplo requiere tanto la reserva de los recursos de almacenamiento proporcionados por el sistema de almacenamiento 130 y la reserva de los recursos correspondientes de la red de transporte 100 para permitir un intercambio de datos entre los miembros de la red de rejilla 120, 130, el método de acuerdo con la presente invención se proporciona para usar el mismo protocolo para el paso de reservar los recursos de la red de transporte y el paso de reservar los recursos de la red de rejilla, es decir los recursos de almacenamiento del sistema de almacenamiento 130.

15

Es decir, en contraste con los sistemas de la técnica previa, el método inventivo no requiere dos procedimientos de señalización no coordinados y separados para reservar todos los recursos de la red de transporte y aplicación en rejilla necesarios para iniciar una sesión de aplicaciones de la red de rejilla. El método inventivo más bien usa un único protocolo de señalización de la red de transporte existente para reservar ambas clases de recursos.

20

Aparte de ahorrar los recursos respectivos de la red de transporte 100, el método inventivo de esta manera permite realizar optimizaciones de capas cruzadas que se centran en asignar los recursos de la red de transporte dependiendo de un estado de funcionamiento actual de la sesión de aplicaciones de red de rejilla. Es decir, si la sesión de aplicaciones de la red de rejilla actual controlada por el servidor de aplicaciones 120 requiriera temporalmente una mayor velocidad de transferencia de datos para transmisiones de datos entre el sistema de almacenamiento 130 o un miembro adicional de la red de rejilla y el servidor de aplicaciones 120, se pueden reservar los recursos de red correspondientes dentro de la red de transporte 100.

25

Como ejemplo adicional, si una cantidad específica de recursos de la red de rejilla se reservan para una sesión de aplicaciones de la red de rejilla, el método inventivo permite reservar automáticamente tal cantidad de recursos de la red de transporte 100 como se requerirán para la sesión de aplicaciones de la red de rejilla respectiva.

30

El método inventivo usa preferentemente los protocolos existentes tales como RSVP o LDP para reservar ambas clases de recursos (red de rejilla / red de transporte). La descripción adicional se centra en usar RSVP.

35

De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el RSVP se extiende para permitir la reserva inventiva de los recursos de la red de rejilla. Dicha extensión comprende añadir uno o más objetos a ciertos mensajes RSVP que indican el tipo y/o las características adicionales de los recursos de la red de rejilla que va a ser reservada para dicha aplicación de la red de rejilla.

40

Un primer objeto define las características de almacenamiento que se requieren por el usuario de la aplicación de almacenamiento de la red de rejilla a la que se refiere actualmente. El primer objeto se implementa dentro del mensaje de Trayecto RSVP, que se usa como un mensaje que indica una petición de almacenamiento por el servidor de aplicaciones 120.

45

Un segundo objeto define los recursos de almacenamiento que se han reservado por el receptor de la petición de almacenamiento, es decir el sistema de almacenamiento actualmente 130. El segundo objeto se implementa dentro del mensaje Resv RSVP, que se usa como un mensaje que indica una reserva de los recursos solicitados.

50

En base a la implementación inventiva de los objetos anteriormente mencionados dentro del mensaje de Trayecto RSVP y Resv RSVP, el establecimiento de una sesión de aplicaciones de la red de rejilla de acuerdo con la presente invención comprende la siguiente secuencia de pasos, que se ilustra por la figure 2.

55

En el primer paso 200, un mensaje de Trayecto RSVP se define en el servidor de aplicaciones 120 y se extiende como se describió arriba añadiendo el primer objeto que define las características de almacenamiento que se requieren por el usuario de la aplicación de almacenamiento de la red de rejilla.

El mensaje de Trayecto RSVP también puede recibir, como un tercer objeto, otra información adicional en forma de una marca de "petición de etiqueta de almacenamiento" que se puede usar más tarde para referirse a los recursos de almacenamiento solicitados por el presente mensaje de Trayecto RSVP en el sentido de una arquitectura de conmutación de etiquetas, consúltese por ejemplo la RFC 3031 y RFC 3945, fuerza de tarea de ingeniería de Internet, del IETF con referencia al multi-protocolo de conmutación de etiquetas (generalizado), (G)MPLS.

60

Generalmente, se pueden definir otras marcas de etiquetas u objetos para señalar los recursos tratados dentro de la red de rejilla. Tales etiquetas se pueden usar para indicar los distintos recursos de la red de rejilla que va a ser asignados los cuales pueden comprender, por ejemplo

65

## ES 2 336 376 T3

- a) redes que comprenden propiedades tales como puertos, longitud de onda, ancho de banda, tipo de conmutación,
- b) sistemas de almacenamiento que comprenden propiedades tales como puertos, espacio de almacenamiento, tipo de medio de almacenamiento,
- c) sistemas informáticos que comprenden propiedades tales como puertos, velocidad de procesador, tipo de CPU,

u otros tipos tales como interfaces de enlace de memoria que se pueden emplear en arquitecturas de aplicaciones de la red de rejilla.

En el segundo paso 210 del procedimiento inventivo, el mensaje de Trayecto RSVP que se ha definido dentro del paso 200 se transmite desde el servidor de aplicaciones 120 al sistema de almacenaje 130 a través de la red de transporte 100 y los encaminadores de borde 110a, 110b.

Consecutivamente, en el paso 220, el mensaje de Trayecto RSVP se recibe en el sistema de almacenamiento 130 y se evalúa.

En respuesta al mensaje de Trayecto RSVP inventivo recibido dentro del paso 220, el sistema de almacenamiento 130 define un mensaje de Resv RSVP del tipo explicado arriba. Este mensaje de Resv RSVP comprende adicionalmente una marca de etiqueta de almacenamiento que indica el tipo de dispositivo de almacenamiento que se ha reservado y que de esta manera complementa la marca de "petición de etiqueta de almacenamiento" del mensaje de Trayecto RSVP. El mensaje de Resv RSVP se transmite entonces desde el sistema de almacenamiento 130 al servidor de aplicaciones 120 a través de la red de transporte 100 y los encaminadores de borde 110a, 110b, compárese con el paso 230 de la figura 2.

Después de recibir el mensaje de Resv RSVP dentro del servidor de aplicaciones 120, la sesión de aplicaciones de la red de rejilla se ha establecido exitosamente. Ventajosamente, extendiendo el RSVP de la manera descrita arriba, tanto la reserva de los recursos de la red de transporte como los recursos de la red de rejilla se ha consumado por la secuencia descrita de los pasos 200 a 230, es decir no se requiere más señalización separada para completar el proceso de establecimiento de la sesión de aplicaciones de la red de rejilla.

Dado que el RSVP es un protocolo de estado suave, los mensajes RSVP descritos arriba se pueden requerir para ser repetidos periódicamente, es decir, refrescados, para prevenir las reservas desde que son eliminadas debido a un tiempo límite. Preferentemente, se elige un valor de temporizador de refresco para la sesión de aplicaciones de la red de rejilla establecida que sea mayor o igual que un valor de temporizador de refresco para la red de transporte 100.

Ventajosamente, el método inventivo ofrece compatibilidad completa hacia atrás con los sistemas de la técnica previa capaces de RSVP, porque estos protocolos se proporcionan para ignorar los objetos de formato desconocido. De esta manera, un controlador de señalización convencional debería evaluar los mensajes de protocolo que se han modificado para incluir la información de reserva de los recursos de la red de rejilla inventiva, los objetos de formato inventivo permanecerán no modificados y se enviarán a un miembro de la red de rejilla respectiva que es capaz de evaluarlo.

Una realización ventajosa adicional de la presente invención se caracteriza porque la información de estado relativa a un miembro de la red de rejilla 130 anexa a dicha red de transporte 100 se distribuye sobre dicha red de transporte 100 por medio de un funcionamiento de desbordamiento conocido por sí mismo. El desbordamiento inventivo permite expandir eficientemente la información de estado de los miembros de la red de rejilla 130 a través de la red de transporte completa 100. Por ello, es posible un uso más eficiente de los miembros de la red de rejilla 130 que son realmente alcanzables a través de la red de transporte 100.

Por ejemplo, si se conectan una pluralidad de sistemas de almacenamiento tales como el sistema de almacenamiento 130 a la red de transporte 100, la distribución inventiva de la información relacionada con dichos sistemas de almacenamiento permite coordinar el uso del espacio de almacenamiento dentro de la red 100.

Evidentemente, la información de estado que va a ser distribuida generalmente depende del tipo de dispositivo miembro de la red de rejilla. Por ejemplo, en relación con los dispositivos de almacenamiento, la información de estado puede comprender una capacidad total (es decir, el número total de bytes que se pueden almacenar), una capacidad disponible (es decir el número de bytes libres), las capacidades de protección y seguridad física, la disponibilidad de mecanismos de recuperación de datos internos, y similares. Con respecto a los sistemas de ordenadores, la información de estado puede comprender puertos, velocidad de procesador, tipo de CPU, y similares.

Ventajosamente, de acuerdo con una realización adicional de la presente invención, dicha información de estado se almacena en los miembros de la red de rejilla 120, 130 y/u otros elementos de red de dicha red de transporte 100, particularmente en los encaminadores de borde 110a, 110b, 110c. Estos elementos de red de esta manera pueden construir bases de datos de estado a partir de la información de estado que han recibido después de que se ha distribuido sobre la red de transporte 100 de acuerdo al principio inventivo. Una base de datos de estado ejemplar 140, que

## ES 2 336 376 T3

comprende entre otras cosas la información de estado relacionada con dicho sistema de almacenamiento 130, está comprendida dentro del encaminador de borde 110b como se representa por la figura 1.

5 A partir de la información de estado que está comprendida dentro de tal base de datos de estado 140, se pueden compilar las tablas de servicio que presentan la información de estado en un formato predeterminado tal como un formato que permite una selección simple de los miembros de la red de rejilla implicados 130 ofreciendo los respectivos servicios tales como los servicios de almacenamiento y similares.130

10 Para mejorar la fiabilidad del proceso de distribución de la información de estado inventivo, se pueden introducir procedimientos de reconocimiento para verificar la correcta transmisión de la información de estado.

15 También se puede ofrecer el suministro de servicios basado en restricción de acuerdo con una realización adicional de la presente invención. En esta variante, la selección por ejemplo de los servidores de almacenamiento 130 o servidores de cálculo puede estar sujeta a varias restricciones en los atributos de los servidores de almacenamiento o los servidores de cálculo que posiblemente pueden ser capaces de satisfacer una petición de usuario.

20 Los elementos de red 110b que almacenan la información de estado distribuida también pueden determinar una configuración de servicios amplios de red y monitorizar esta configuración para ser capaces de detectar y reaccionar a los cambios allí dentro, es decir reconstruyendo la configuración de servicios amplios de red.

La distribución inventiva de la información de estado se puede controlar por los motores de protocolo correspondientes (no mostrados) que se implementan en los elementos de la red respectivos 110b, 130. Los motores de protocolo se pueden implementar por ejemplo dentro de los controladores de los encaminadores.

25 En lugar de distribuir solamente un conjunto único de información de estado, también se puede distribuir una pluralidad de tales conjuntos o incluso los contenidos completos de una base de datos de estado 140 dentro de una o más transmisiones.

30 La información de estado recogida también se puede usar para construir estructuras en árbol u otras formas de representación de datos que comprenden la información respectiva organizada de acuerdo con criterios predeterminados que pueden comprender partes de la información de estado en sí misma tales como una capacidad de almacenamiento o similar o información relacionada con la red tal como una dirección de red asociada con el respectivo miembro de la red de rejilla 130.

35 Una realización ventajosa adicional de la presente invención propone extender un protocolo de encaminamiento existente tal como un protocolo basado en OSPF (primer camino más corto libre) para permitir la publicidad inventiva, es decir la distribución de la información de estado. Para detalles con respecto a OSPF consultar la RFC 2328 del IETF.

40 Tras recibir una petición de servicio de un usuario, el elemento de la red 110b proporcionado con la base de datos de estado inventiva 140 selecciona uno o más miembros apropiados de la red de rejilla 130 y la red correspondiente encamina a dichos miembros de la red de rejilla 130 en respuesta a dicha petición de servicio y envía la respuesta al usuario.

45 La combinación de la reserva de recursos inventiva que usa un protocolo único y la distribución inventiva de la información de estado es particularmente ventajosa dado que permite una determinación eficiente de los servicios de la red de rejilla disponibles en base a la información de estado distribuida y, consecuentemente, también un establecimiento eficiente de una sesión de aplicaciones de la red de rejilla durante la cual se utilizan los servicios de la red de rejilla determinados previamente.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. El método para proporcionar una aplicación de red de rejilla (red grid) sobre una red de transporte (100), en donde los recursos de la red de transporte de dicha red de transporte (100) se reservan, particularmente para transportar datos entre los miembros de la red de rejilla (120, 130), y en donde se reservan los recursos de la red de rejilla para dicha aplicación de red de rejilla, **caracterizado** porque usar el mismo protocolo para dicho paso de reservar los recursos de la red de transporte y dicho paso de reservar los recursos de red de rejilla.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se usa un protocolo de señalización de la red de transporte para reservar dichos recursos de la red de transporte y dichos recursos de la red de rejilla.
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho protocolo de señalización de la red de transporte se selecciona a partir de a) un protocolo de reserva de recursos, RSVP, particularmente RSVP-TE, y b) un protocolo de distribución de etiquetas, LDP, particularmente el protocolo de distribución de etiquetas basado en restricciones, CR-LDP.
- 20 4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por modificar al menos un mensaje de dicho protocolo dependiendo del tipo de recursos de la red de rejilla que van a ser reservados.
- 25 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho paso de modificación comprende añadir uno o más objetos a dicho al menos un mensaje o mensajes que indican el tipo y/u otras características de los recursos de la red de rejilla que van a ser reservados por dicha aplicación de la red de rejilla.
- 30 6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dichos recursos de la red de transporte de dicha red de transporte (100) se reservan dependiendo de los recursos de la red de rejilla que van a ser reservados para dicha aplicación de la red de rejilla.
- 35 7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el uso de los recursos de la red de transporte se adapta dinámicamente durante una sesión de aplicaciones de la red de rejilla, en particular dependiendo de los requerimientos de los recursos de aplicaciones de la red de rejilla actual.
- 40 8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la información de estado relacionada con un miembro de la red de rejilla (120, 130) anexa a dicha red de transporte (100) se distribuye, en particular desbordada, sobre dicha red de transporte (100).
- 45 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque dicha información de estado se almacena en los miembros de la red de rejilla (120, 130) y/u otros elementos de red de dicha red de transporte (100), particularmente en los encaminadores (110a, 110b) de dicha red de transporte (100).
- 50 10. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 9, **caracterizado** por extender un protocolo de encaminamiento existente, particularmente un protocolo basado en OSPF, primer camino más corto libre, para permitir la distribución de dicha información de estado.
- 55 11. El elemento de red (110a, 110b) de una red de transporte (100) configurado para reservar los recursos de la red de transporte de dicha red de transporte (100) y los recursos de la red de rejilla para una aplicación de red de rejilla proporcionada sobre dicha red de transporte (100) usando el mismo protocolo.
- 60 12. El elemento de red (110a, 110b) de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** por ser capaz de realizar el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 65 13. La red de transporte (100) que comprende uno o más elementos de red (110a, 110b) de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 12.

Fig. 1

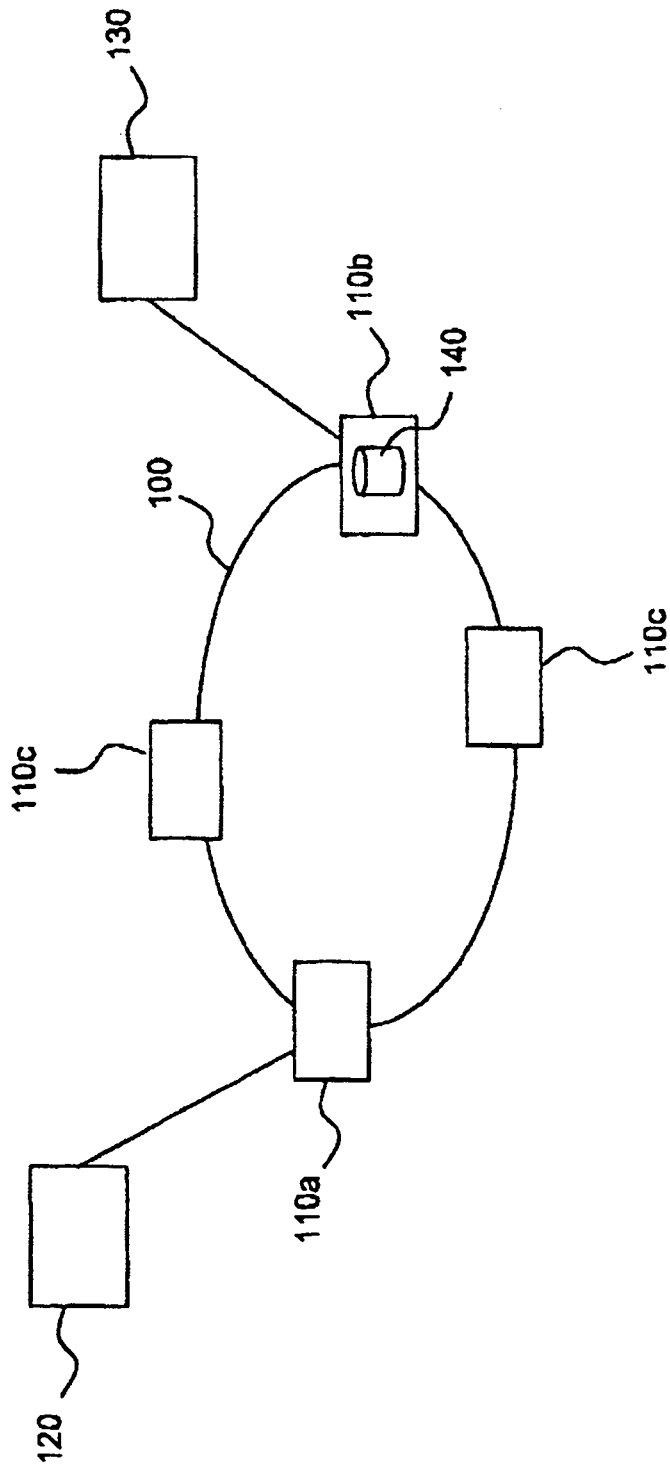


Fig. 2

