(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 550 431**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2006** **E 06722080 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015** **EP 1890424**

(54) Título: **Sistema y procedimiento de comunicación de datos**

(30) Prioridad:

06.06.2005 CN 200510074948

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2015

(73) Titular/es:

TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED (100.0%)
4/F., EAST 2 BLOCK, SEG PARK, ZHENXING RD., FUTIAN DISTRICT
SHENZHEN, GUANGDON 518044, CN

(72) Inventor/es:

WU, HAIJUN;
WU, BO;
ZHANG, BAOHE;
ZHU, YE y
FANG, BIN

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 550 431 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de comunicación de datos

Campo de la invención

La presente invención se refiere a tecnologías de comunicación de datos y, en particular, a un procedimiento y a un sistema de comunicación de datos que emplean una tecnología entre pares.

Antecedentes de la invención

En la actualidad, con el desarrollo de las tecnologías de comunicación de datos, se ha implementado una comunicación de datos entre múltiples partes para múltiples partes en comunicación. Por ejemplo, pueden transmitirse datos de audio y de vídeo entre múltiples partes en comunicación, de tal modo que se implementa una interacción de audio y de vídeo entre estas partes en comunicación.

En la comunicación de datos entre múltiples partes, una información de red de cada parte en comunicación, tal como un número de puerto y una dirección de IP, se gestiona de una manera uniforme. Es decir, la información de red de cada parte en comunicación se almacena y se gestiona por un servidor de gestión de información de red. En la comunicación de datos entre múltiples partes, las partes en comunicación adquieren información de red una de otra por medio del servidor de gestión de información de red, y establecen una conexión de datos una con otra para una comunicación de datos en base a la información de red.

A pesar de que la comunicación de datos se puede implementar de la forma que se ha mencionado en lo que antecede, la información de red de cada parte en comunicación ha de almacenarse y gestionarse de una manera uniforme por el servidor de gestión de información de red. Una vez que falla el servidor de gestión de información de red, un gran número de partes en comunicación no pueden adquirir la información de red de otras partes, y no pueden establecer una conexión de datos con las partes en comunicación de destino, de tal modo que no puede implementarse una comunicación de datos en un área grande.

Además, también se usa un servidor de retransmisión para implementar la comunicación de datos. A pesar de que la comunicación de datos se puede implementar por el servidor de retransmisión que retransmite datos, la comunicación de datos que es implementada por el servidor de retransmisión tiene las siguientes desventajas.

Debido a que es necesario que el servidor de retransmisión retransmita datos en la comunicación de datos, y los datos retransmitidos por lo general incluyen grandes cantidades de datos, tales como audio y vídeo, el servidor de retransmisión necesita un ancho de banda amplio, lo que aumenta el coste del servidor de retransmisión. Además, debido al limitado ancho de banda del servidor de retransmisión, el servidor de retransmisión solo soporta la retransmisión de datos para un número limitado de partes en comunicación. Si el número de partes en comunicación es grande, será necesario un gran número de servidores de retransmisión, y el coste de la comunicación de datos se verá aumentado adicionalmente. Además, si un servidor de retransmisión falla durante la comunicación de datos, la comunicación de datos entre múltiples partes que son reenviadas por el servidor de retransmisión se interrumpirá, lo que da como resultado una parálisis de la comunicación de datos en un área determinada.

El documento *BRYAN COLLEGE OF WILLIAM AND MARY C JENNINGS CISCO SYSTMES D: "A P2P Approach to SIP Registration; draft-bryan-sipping-p2p-00.txt*" divulga un diseño de arquitectura para un enfoque basado en P2P para construir un registrador de SIP usando unas tablas de función de troceo distribuidas.

El documento SINGH K y col.*: "Peer-to-Peer Internet Telephony using SIP*" divulga una arquitectura de P2P pura para los sistemas de telefonía de IP basada en SIP que soporta un registro de usuario y un establecimiento de llamada básicos así como servicios avanzados tales como entrega de mensajes fuera de línea, correo de voz / vídeo y realización de conferencias entre múltiples partes.

El documento BASET S A y col.: "*An analysis of the Skype Peer-to-peer Internet Telephony Protocol*" divulga las funciones clave de Skype tales como inicio de sesión, NAT y cruce seguro de cortafuegos, establecimiento de llamada, transferencia de medios, códigos, y realización de conferencias bajo tres configuraciones de red diferentes.

El documento YIN LI y col.: "*Building Efficient Super peer Overlay Network for DHT Systems*" divulga una red superpuesta de súper pares basada en DHT en la que unos nodos pares se agrupan de acuerdo con el tiempo de sesión y la ubicación de red física.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema de comunicación de datos, que no necesita una gestión uniforme de la información de red de las partes en comunicación, y soluciona el problema de ser incapaz de implementar una comunicación de datos en un área grande cuando un servidor de información de red falla.

La presente invención proporciona un procedimiento de comunicación de datos, que no necesita una gestión uniforme de la información de red de las partes en comunicación, y soluciona el problema de ser incapaz de

implementar una comunicación de datos en un área grande cuando un servidor de información de red falla.

El sistema de comunicación de datos que incluye unos pares de comunicación que establecen conexiones en base a una información de red e implementan una comunicación de datos a través de las conexiones, incluye por lo menos dos súper pares, y denominándose el súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación un súper par físico del par de comunicación; y denominándose el súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación un súper par lógico del par de comunicación; estando cada súper par configurado para guardar una información de ruta de súper pares o pares de comunicación conectados, y en el que
el par de comunicación está configurado para iniciar sesión en el súper par físico del par de comunicación después de iniciar sesión en un sistema de comunicación, y enviar una información de red del par de comunicación al súper par físico del par de comunicación;
el súper par físico está configurado para buscar un ID que se encuentra lo más próximo a un ID en la información de red del par de comunicación registrado a partir de unos ID que están guardados en el súper par físico, reenviar la información de red del par de comunicación registrado al súper par que se corresponde con el ID lo más próximo; y
el súper par que se corresponde con el ID lo más próximo está configurado para reenviar la información de red del par de comunicación registrado al súper par con un ID que se encuentra lo más próximo al ID en la información de red del par de comunicación registrado a partir de los ID guardados, hasta que la información de red se reenvía a y se guarda en el súper par lógico del par de comunicación;
el súper par lógico del par de comunicación está configurado para recibir y guardar la información de red;
el par de comunicación está configurado adicionalmente para tomarse como un par de comunicación de origen, enviar una consulta para un par de comunicación de destino a un primer súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación de origen, establecer una conexión con el par de comunicación de destino en base a una información de red del par de comunicación de destino, y transmitir datos para una comunicación de datos a lo largo de la conexión;
por lo menos uno del primer súper par y otros súper pares están configurados para reenviar la consulta para el par de comunicación de destino por turnos, hasta que la consulta para el par de comunicación de destino se reenvía a un segundo súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación de destino;
el segundo súper par está configurado para enviar la información de red del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen.

Preferentemente, los súper pares incluyen una parte de los pares de comunicación.

Preferentemente, el súper par incluye un par de comunicación de red pública o un par de comunicación de traducción de dirección de red híbrida.

Preferentemente, el súper par incluye un par de comunicación cuyo ancho de banda es más grande que o igual a un ancho de banda previamente establecido, y cuyo tiempo de duración en línea es más grande que o igual a un tiempo de duración en línea previamente establecido.

Preferentemente, el sistema incluye adicionalmente: un servidor central, para recopilar una información de red de cada súper par, e indicar a cada súper par que actualice una tabla de rutas de cada súper par.

La presente invención también proporciona un procedimiento de comunicación de datos y el procedimiento incluye:

asignar una parte de pares de comunicación como súper pares, denominándose el súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación un súper par físico del par de comunicación; y denominándose el súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación un súper par lógico del par de comunicación; guardando cada súper par una información de ruta de los súper pares o pares de comunicación conectados; e

iniciar sesión, por un par de comunicación, en el súper par físico del par de comunicación después de iniciar sesión en un sistema de comunicación, y enviar una información de red del par de comunicación al súper par físico del par de comunicación;

buscar, por el súper par físico, un ID que se encuentra lo más próximo a un ID en la información de red del par de comunicación registrado a partir de unos ID que están guardados en el súper par físico;

reenviar la información de red del par de comunicación registrado al súper par que se corresponde con el ID lo más próximo;

repetir el procedimiento de reenvío, por el súper par al que se reenvía la información de red, hasta que la información de red se reenvía a y se guarda en el súper par lógico del par de comunicación;

enviar, por un par de comunicación de origen, una consulta para un par de comunicación de destino a un primer súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación de origen;

reenviar, por por lo menos uno del primer súper par y otros súper pares, la consulta para el par de comunicación de destino por turnos, hasta que la consulta para el par de comunicación de destino se reenvía a un segundo

súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación de destino;

enviar, por el segundo súper par, una información de red guardada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen;

establecer, por el par de comunicación de origen, una conexión con el par de comunicación de destino en base a la información de red del par de comunicación de destino, transmitiendo datos para una comunicación de datos a lo largo de la conexión.

Preferentemente, el procedimiento incluye adicionalmente:

Preferentemente, la asignación de una parte de pares de comunicación como súper pares incluye:

leer una información del par de comunicación en la red por turnos;

si se determina que el par de comunicación actual es un par de red pública o un par de traducción de dirección de red híbrida de acuerdo con la información leída del par de comunicación actual, y el ancho de banda y el tiempo de duración en línea del par de comunicación actual son más grandes que o iguales a un ancho de banda y un tiempo de duración en línea previamente establecidos, asignar el par de comunicación actual como un súper par; de lo contrario, determinar que el par de comunicación actual no es un súper par, y volver al procedimiento de leer una información del par de comunicación en la red para realizar los procedimientos de determinación a otros pares de comunicación.

Preferentemente, el procedimiento de enviar, por un par de comunicación de origen, una consulta para un par de comunicación de destino a un primer súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación de origen; buscar un segundo súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación de destino a partir del primer súper par; enviar, por el segundo súper par, una información de red guardada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen incluye:

enviar, por el par de comunicación de origen, la consulta al súper par físico del par de comunicación de origen, en el que la consulta incluye el ID del par de comunicación de destino;

buscar, por el súper par físico, un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID guardados; reenviar la consulta al súper par que se corresponde con el ID lo más próximo; repetir el procedimiento de reenvío por el súper par al que se reenvía la consulta, hasta que la consulta se reenvía a y se guarda en el súper par lógico del par de comunicación de destino;

enviar, por el súper par lógico del par de comunicación de destino, la información de red guardada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen.

Preferentemente, el establecimiento, por el par de comunicación de origen, de una conexión con el par de comunicación de destino incluye:

enviar, por el par de comunicación de origen, una solicitud de conexión directamente a una dirección de IP de red interna y un número de puerto del par de comunicación de destino en base a la dirección de IP de red interna y el número de puerto adquiridos del par de comunicación de destino; y

establecer la conexión entre el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino.

Preferentemente, el procedimiento incluye adicionalmente: realizar un Cruce Seguro Simple de Protocolo de Datagrama de Usuario a través de una prueba de Traductores de Dirección de Red (STUN) a un par de comunicación, adquirir una dirección de IP externa y un número de puerto del par de comunicación, y añadir la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación a la información de red del par de comunicación; y
el establecimiento por el par de comunicación de origen de una conexión con el par de comunicación de destino incluye:

enviar directamente, por el par de comunicación de origen, una solicitud de conexión a la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación de destino en base a la dirección de IP externa y el número de puerto adquiridos del par de comunicación de destino; y establecer, por el par de comunicación de origen, la conexión con el par de comunicación de destino.

Preferentemente, el procedimiento incluye adicionalmente:

realizar una prueba de STUN a un par de comunicación, adquirir una dirección de IP externa, un número de puerto y un tipo de red del par de comunicación, y añadir la dirección de IP externa, el número de puerto y el tipo de red a la información de red del par de comunicación; y

el establecimiento por el par de comunicación de origen de una conexión con el par de comunicación de destino incluye:

determinar, por el par de comunicación de origen, un modo de conexión de acuerdo con el tipo de red del par de comunicación de origen y el tipo de red del par de comunicación de destino:

si una parte de comunicación es un par de red pública y la otra parte de comunicación es un par de traducción de dirección de red, iniciar, por el par de red pública, la conexión;

si las dos partes de comunicación son ni unos pares de red pública ni los pares de traducción de dirección de red, enviar, por el par de comunicación de origen, una solicitud de cruce seguro al súper par físico del par de comunicación de destino; reenviar, por el súper par físico, la solicitud de cruce seguro al par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino respectivamente; enviar, por el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino respectivamente, unos paquetes de cruce seguro de Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP) a la dirección de IP externa y el número de puerto el uno del otro, con el fin de establecer la conexión entre el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino.

Preferentemente, el establecimiento por el par de comunicación de origen de una conexión con el par de comunicación de destino incluye:

establecer la conexión por medio de una conexión directa de red interna, una conexión directa de red externa y un cruce seguro de UDP al mismo tiempo; y

cuando una conexión se establece mediante uno cualquiera de los tres procedimientos de conexión, dejar de establecer la conexión en los otros dos procedimientos.

Preferentemente, el procedimiento incluye adicionalmente: si no se puede establecer la conexión por medio de uno cualquiera de los tres procedimientos de conexión, enviar, por el par de comunicación de origen, una solicitud para buscar una semilla de retransmisión a súper pares que están conectados con el par de comunicación de origen; adquirir, por los súper pares, una información del par de comunicación que puede reenviar datos por medio de un servidor central u otros súper pares, y devolver la información que es adquirida al par de comunicación de origen; establecer, por el par de comunicación de origen, un canal de retransmisión en base a la información a partir del súper par para establecer la conexión con el par de comunicación de destino.

Preferentemente, el establecimiento del canal de retransmisión por el par de comunicación de origen incluye:

establecer un número de canales de retransmisión en los que uno de los canales de retransmisión se considera como un canal principal, otros se consideran como canales de respaldo; y

el procedimiento incluye adicionalmente:

conmutar una comunicación de datos al canal de respaldo si el canal principal de la comunicación de datos está desconectado.

Preferentemente, el súper par realiza el reenvío de acuerdo con una información de ruta guardada,

y el procedimiento incluye adicionalmente:

actualizar la información de ruta de cada súper par.

Preferentemente, la actualización de la información de ruta incluye:

enviar de forma periódica, por el súper par, una solicitud para actualizar una tabla de rutas al servidor central;

devolver, por el servidor central, la tabla de rutas más nueva al súper par.

Preferentemente, la actualización de la información de ruta incluye:

intercambiar, por la totalidad de los súper pares, la información de ruta uno con otro para actualizar la tabla de rutas en cada súper par.

Tal como puede observarse a partir de lo que se ha mencionado en lo que antecede, una información de red de cada par en comunicación se guarda en un súper par lógicamente lo más próximo al par de comunicación, de tal modo que la información de red de los pares de comunicación puede gestionarse de forma dispersa. En tal caso, cuando un súper par que guarda la información de red falla, solo se ve afectada la comunicación de datos de los pares de comunicación lo más próximos al súper par, no tendrá lugar un fallo de conexión de datos de un gran número de pares en comunicación, por lo tanto se mejorará la fiabilidad de la comunicación de datos. Además, en la presente invención, no es necesario que el servidor de retransmisión retransmita datos. Por lo tanto se solucionan el problema de un aumento de costes creciente y el problema de la parálisis de comunicación de datos a gran escala

provocada por el servidor de retransmisión.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama esquemático que ilustra una estructura a modo de ejemplo del sistema de la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo a modo de ejemplo que ilustra los procedimientos detallados en el bloque 201 de la presente invención.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo a modo de ejemplo que ilustra los procedimientos detallados en el bloque 202 de la presente invención.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo a modo de ejemplo que ilustra los procedimientos detallados en el bloque 203 de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo en el presente documento, una descripción de la presente invención se da con detalle con referencia a los dibujos adjuntos y las realizaciones de la presente invención.

La presente invención divulga un procedimiento de comunicación de datos y un sistema del mismo. En el sistema que es divulgado por la presente invención, algunos pares de comunicación en el sistema de comunicación se asignan como súper pares, y los súper pares forman una capa de súper pares. Cuando un par de comunicación inicia sesión en el sistema de comunicación, el par de comunicación inicia sesión en el primer súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación, y el primer súper par registra una información de red del par de comunicación en el segundo súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación a través de una transmisión entre los súper pares. Cuando es necesario que un par de comunicación de origen transmita datos a un par de comunicación de destino, el par de comunicación de origen envía una consulta al súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación de origen, el súper par busca de forma local, si no se halla información de red alguna del par de comunicación de destino en el súper par, la consulta se enviará a otro súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino. Y el otro súper par devuelve la información de red del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen, por lo tanto el par de comunicación de origen puede establecer una conexión de red con el par de comunicación de destino de acuerdo con la información de red del par de comunicación de destino, y comenzar una comunicación de datos con el par de comunicación de destino.

La presente invención se describe con detalle con referencia a los dibujos adjuntos y las realizaciones en lo sucesivo en el presente documento.

Tal como se muestra en la figura 1, en el sistema de acuerdo con la presente invención, hay un número de pares de comunicación que se usan para una comunicación de datos. Y hay algunos súper pares que forman una capa de súper pares en el sistema de comunicación que se muestra en la figura 1.

Cuando un par de comunicación inicia sesión en el sistema de comunicación, a través de un reenvío de mensajes entre los súper pares en la capa de súper pares, una información de red del par de comunicación se guarda en un súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación.

Y cuando un par de comunicación de origen busca un par de comunicación de destino, a través del reenvío de mensajes entre súper pares en la capa de súper pares, un súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación de destino devuelve la información de red del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen.

En el sistema que se ha mencionado en lo que antecede, cada súper par tiene las siguientes propiedades:

1. Con el fin de garantizar que los pares de comunicación para la transmisión de datos pueden iniciar sesión en súper pares, el súper par debería ser un par de tipo red pública o un par de tipo traducción de dirección de red híbrida (de cono completo).

2. Con el fin de mejorar la eficiencia de la red de comunicación, es necesario que el ancho de banda y el tiempo de duración en línea del súper par sean más grandes que o iguales a un ancho de banda previamente establecido y un tiempo de duración en línea previamente establecido respectivamente. El tiempo de duración en línea previamente establecido puede variar de acuerdo con la condición práctica. En la fase inicial de la construcción de red, el tiempo de duración en línea previamente establecido puede ser relativamente corto; y cuando la red está funcionando normalmente durante un periodo de tiempo prolongado, el tiempo de duración en línea previamente establecido debería ser relativamente largo.

Cada súper par tiene una tabla de rutas, y unos ID y una información de red de otros súper pares que están conectados con el súper par se guardan en la tabla de rutas. La información de red incluye tipos de red, direcciones de IP y números de puerto de redes internas y redes externas. De acuerdo con el ID del par de comunicación registrado o el par de comunicación de destino, un súper par puede buscar otro súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación en el área del súper par mediante el empleo de la tabla de rutas. A continuación, el súper par encamina la comunicación al otro súper par mencionado. Y dicho otro súper par también realiza el procedimiento de búsqueda y de encaminamiento mediante el uso de la tabla de rutas en dicho otro súper par, hasta que la comunicación se encamina al súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al par de comunicación que se ha mencionado en lo que antecede.

Tal como se muestra en la figura 1, el sistema que es proporcionado por la presente invención también puede incluir un servidor central. Y el servidor central incluye un servidor, o más de uno, que se usa para recopilar una información de red de cada súper par e indicar a cada súper par que actualice una tabla de rutas respectivamente. El sistema que es proporcionado por la presente invención también puede funcionar sin los servidores, lo que no afecta a la implementación de la presente invención.

En lo sucesivo en el presente documento, se da una descripción detallada al procedimiento que es proporcionado por la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Tal como se muestra en la figura 2; el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención incluye unos procedimientos tal como sigue.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 201, algunos pares de comunicación en el sistema de comunicación se asignan como súper pares, y cada súper par guarda una información de ruta de los pares de comunicación o los súper pares que están conectados con este.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 202, un par de comunicación inicia sesión en el súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación. A partir del súper par, los otros súper pares en la capa de súper pares reenvían por turnos la información de red del par de comunicación uno a otro de acuerdo con la información de ruta almacenada, hasta que la información de red del par de comunicación se reenvía a y se registra en el súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 203, un par de comunicación de origen envía una consulta para un par de comunicación de destino al primer súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación de origen. A partir del primer súper par, otros súper pares reenvían por turnos la consulta en base a la información de ruta almacenada, hasta que la consulta se reenvía al segundo súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación de destino. El segundo súper par envía la información de red almacenada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 204, el par de comunicación de origen establece una conexión con el par de comunicación de destino de acuerdo con la información de red adquirida del par de comunicación de destino, y transmite datos a través de la conexión, e implementa la comunicación de datos.

En lo sucesivo en el presente documento, la implementación de los procedimientos anteriores se describe con detalle con referencia a realizaciones específicas. En las realizaciones de la presente invención, el ID se considera como una información de ruta de cada súper par o par de comunicación. El súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación es el súper par cuyo ID se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación. Con el fin de simplificar la descripción de la realización de la presente invención, el súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación se denomina un súper par físico (PSP) del par de comunicación, y el súper par que se encuentra lógicamente lo más próximo al par de comunicación se denomina un súper par lógico (LSP) del par de comunicación.

Tal como se muestra en la figura 3, en la realización de la presente invención, los procedimientos en el bloque 201 con detalle incluyen los procedimientos tal como sigue.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 301, una información de los pares de comunicación en la red es leída por turnos.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 302, esto es para determinar si el par de comunicación actual es un par de tipo red pública o un par de tipo cono completo de acuerdo con la información leída del par de comunicación actual; si es que sí, se realizan los procedimientos en el bloque 303; de lo contrario, esto es para determinar que el par de comunicación actual no es un súper par, los procedimientos en el bloque 301 se realizan a otros pares de comunicación.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 303, esto es para determinar si el ancho de banda y el tiempo de duración en línea del par de comunicación actual son más grandes que o iguales a un ancho de banda previamente establecido y un tiempo de duración en línea previamente establecido; si es que sí, el par de comunicación actual se asigna como un súper par; de lo contrario, esto es para determinar que el par de comunicación actual no es el súper

par, y los procedimientos en el bloque 301 se realizan a otros pares de comunicación. El tiempo de duración en línea previamente establecido puede variar de acuerdo con una condición práctica. En la fase inicial de la construcción de red, el tiempo de duración en línea previamente establecido puede ser relativamente corto; y cuando la red está funcionando normalmente durante un periodo de tiempo prolongado, el tiempo de duración en línea previamente establecido debería ser relativamente largo.

Tal como se muestra en la figura 4, en la realización de la presente invención, los procedimientos en el bloque 202 con detalle incluyen los procedimientos tal como sigue.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 401, después de iniciar sesión en el sistema de comunicación, el par de comunicación inicia sesión en el PSP del par de comunicación mediante el envío de un mensaje de Pub al PSP del par de comunicación, y envía la información de red del par de comunicación al PSP.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 402, en primer lugar el PSP busca de forma local, y determina si la información de red del par de comunicación de destino se almacena de forma local de acuerdo con el ID en la información de red del par de comunicación. Si es que sí, la información de red del par de comunicación se devuelve al par de comunicación de origen directamente, y los procedimientos se finalizan; de lo contrario, el PSP busca el ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID que están almacenados en el PSP, a continuación el PSP encamina la información de red del par de comunicación al tercer súper par que se corresponde con el ID lo más próximo por medio del reenvío de un mensaje de Pub.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 403, el tercer súper par busca un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación a partir de los ID que están almacenados en el tercer súper par, a continuación el tercer súper par encamina la información de red del par de comunicación al cuarto súper par que se corresponde con el ID lo más próximo que es conseguido por el tercer súper par por medio del reenvío del mensaje de Pub.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 404, el cuarto súper par determina si hay un ID que se encuentra más próximo al ID del par de comunicación. Si es que sí, los procedimientos similares en el bloque 403 se realizan hasta que el ID que se encuentra lo más próximo al número de ID del par de comunicación se busca a partir de los ID de todos los pares de comunicación, y a continuación se realizan los procedimientos en el bloque 405; de lo contrario, los procedimientos en el bloque 405 se realizan directamente.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 405, el súper par del presente encaminamiento, como el LSP del par de comunicación registrado, almacena la información de red del par de comunicación.

Tal como se muestra en la figura 5, en la realización de la presente invención, los procedimientos en el bloque 203 con detalle incluyen los procedimientos tal como sigue.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 501, un par de comunicación de origen envía una consulta a un PSP del par de comunicación de origen, y la consulta incluye un ID del par de comunicación de destino.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 502, el PSP del par de comunicación de origen busca un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID que están almacenados en base al ID del par de comunicación de destino. A continuación, el PSP encamina la consulta al quinto súper par que se corresponde con el ID lo más próximo que es conseguido por el PSP.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 503, el quinto súper par busca un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID que están almacenados en el quinto súper par, y a continuación el quinto súper par encamina la consulta al sexto súper par que se corresponde con el ID lo más próximo que es conseguido por el quinto súper par.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 504, el sexto súper par determina si hay un ID que se encuentra más próximo al número de ID del par de comunicación de destino. Si es que sí, los procedimientos similares en el bloque 503 se realizan hasta que el ID que se encuentra lo más próximo al número de ID del par de comunicación se busca a partir de los ID de todos los pares de comunicación, y a continuación se realizan los procedimientos en el bloque 505; de lo contrario, los procedimientos en el bloque 505 se realizan directamente.

De acuerdo con unos procedimientos en el bloque 505, el súper par del presente encaminamiento, como un LSP del par de comunicación de destino, devuelve la información de red almacenada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen.

Los procedimientos en el bloque 204 se describen con detalle en lo sucesivo en el presente documento.

En una realización de la presente invención, una conexión entre un par de comunicación de origen y un par de comunicación de destino puede establecerse por medio de los siguientes tres procedimientos.

El primer procedimiento es que la conexión se establece por medio de unas conexiones directas de red interna.

El par de comunicación de origen envía una solicitud de conexión a una dirección de IP interna y un número de puerto del par de comunicación de destino directamente de acuerdo con la dirección de IP interna y el número de puerto adquiridos en la información de red del par de comunicación de destino. Y la solicitud de conexión puede enviarse a través de Protocolo de Control de Transferencia (TCP) o Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP). En aplicaciones prácticas, los dos protocolos pueden elegirse de acuerdo con las demandas prácticas. Para una comunicación de datos de voz y audio, el UDP se usa de forma preferente; para una cierta aplicación con un requisito relativamente alto de fiabilidad de transmisión, el TCP se usa de forma preferente. En la práctica, si el TCP se usa de forma preferente para enviar la solicitud de conexión, el UDP puede usarse adicionalmente para intentar establecer la conexión mientras que la conexión no puede establecerse mediante el uso del TCP. De forma similar, si el UDP se usa de forma preferente para enviar la solicitud de conexión, el TCP puede usarse adicionalmente para intentar establecer la conexión mientras que la conexión no puede establecerse mediante el uso del UDP.

El segundo procedimiento es que la conexión se establece por medio de unas conexiones directas de red externa.

En el segundo procedimiento, antes de que un par de comunicación inicie sesión en el sistema de comunicación, es necesaria una prueba de STUN para la traducción de dirección de red. Después de la prueba de STUN, pueden obtenerse la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación. Y el par de comunicación añade la dirección de IP externa y el número de puerto adquiridos a la información de red del par de comunicación. En tal caso, la información de red del par de comunicación de destino que es adquirida por el par de comunicación de origen incluye la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación de destino. A continuación, el par de comunicación de origen envía una solicitud de conexión a la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación de destino directamente, y establece la conexión entre el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino. La implementación detallada es la misma que la de los procedimientos de conexión directa de red interna, y no se describirá con detalle en el presente documento.

El tercer procedimiento es que la conexión se establece mediante un cruce seguro de UDP.

En el tercer procedimiento, antes de que un par de comunicación inicie sesión en el sistema, se realiza una prueba de STUN para adquirir una dirección de IP externa, un número de puerto y un tipo de red del par de comunicación. En este caso, una información de red del par de comunicación de destino que es adquirida por el par de comunicación de origen incluye la dirección de IP externa, el número de puerto y el tipo de red del par de comunicación de destino. Y el par de comunicación de origen determina un modo de conexión de acuerdo con los tipos de red del par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino.

Si una parte de la comunicación es un par de red pública y la otra parte es un par de cono completo, la parte de cono completo puede requerir que la otra parte inicie la conexión. Si las partes de la comunicación son ni el par de red pública ni el par de cono completo, el par de comunicación de origen puede enviar una solicitud de cruce seguro al PSP del par de comunicación de destino, el PSP del par de comunicación de destino reenvía la solicitud de cruce seguro recibida al par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino respectivamente. Tras la recepción de la solicitud de cruce seguro a partir del PSP del par de comunicación de destino, el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino envían respectivamente unos paquetes de cruce seguro de UDP a la dirección de IP externa y el número de puerto el uno del otro, con el fin de establecer la conexión entre el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino.

En una aplicación práctica, los tres procedimientos anteriores pueden realizarse al mismo tiempo. Si la conexión se establece con éxito mediante uno cualquiera de los tres procedimientos que se han mencionado en lo que antecede, los otros dos procedimientos no se usarán de nuevo. Si la totalidad de los tres procedimientos fallan, el par de comunicación de origen envía una solicitud para buscar una semilla de retransmisión a los súper pares que están conectados con el par de comunicación de origen. El súper par adquiere una información del par de comunicación que puede reenviar datos por medio de un servidor central u otros súper pares, y devuelve la información que es adquirida al par de comunicación de origen. El par de comunicación de origen establece un canal de retransmisión en base a la información a partir del súper par, y establece la conexión con el par de comunicación de destino. Si hay múltiples pares de comunicación que pueden retransmitir datos, el par de comunicación de origen puede establecer un número de canales de retransmisión en base a la información de los múltiples pares de comunicación, y uno de los canales de retransmisión se considera como un canal principal, otros se consideran como canales de respaldo. Si el canal principal de la comunicación de datos está desconectado, la comunicación de datos se conmuta al canal de respaldo. De esta forma, la probabilidad de una comunicación sin éxito entre las dos partes provocada por la salida de una tercera parte se reduce en gran medida.

En una aplicación práctica, cuando cada par de comunicación en el sistema sale de o inicia sesión en el sistema, es necesario actualizar la tabla de rutas en cada súper par. En realizaciones de la presente invención, hay dos maneras de actualizar la tabla de rutas.

La primera manera se describe tal como sigue. En una situación con un servidor central, cada súper par contiene la conexión con el servidor central que guarda la información de todos los súper pares. Y el súper par envía de forma periódica una solicitud para actualizar la tabla de rutas al servidor central, y el servidor central devuelve la tabla de rutas más nueva al súper par.

La segunda manera se describe tal como sigue. En una situación sin un servidor central, la totalidad de los súper pares intercambian una información de ruta uno con otro para actualizar cada tabla de rutas.

De acuerdo con el sistema y procedimiento que son proporcionados por la presente invención, se puede implementar una comunicación entre múltiples partes y la aplicación específica de la comunicación entre múltiples partes incluye principalmente los siguientes dos patrones.

Un patrón de conferencia: después de procedimientos de voz a cada asistente, un presidente retransmite la voz de cada asistente a otros asistentes con el fin de implementar una comunicación de voz entre múltiples usuarios. Cuando otro asistente desea participar en la conferencia, el asistente busca al presidente en primer lugar, y a continuación establece una conexión con el presidente de acuerdo con el procedimiento que se ha mencionado en lo que antecede, a continuación envía sus propios datos al presidente. Tras el procesamiento a los datos del asistente, el presidente reenvía los datos del asistente a otros asistentes en la conferencia. Y el presidente puede mezclar voces de diferentes asistentes, y enviar los datos mezclados a otros asistentes.

Un patrón entre pares: se establece un canal de datos entre cada dos pares, tal como vídeo entre múltiples usuarios. Un usuario establece directamente una conexión con cada usuario que tenga el requisito de una comunicación de datos mediante el uso del procedimiento que se ha mencionado en lo que antecede de la presente invención, y envía los datos de aplicación a través de la conexión. Por ejemplo, en una conferencia de vídeo con múltiples usuarios, el usuario A espera ver el vídeo del usuario B y el usuario C, por lo tanto el usuario A establece un canal de datos con el usuario B y el usuario C respectivamente con el fin de implementar una comunicación de vídeo entre múltiples usuarios.

Lo anterior son solo realizaciones preferentes de la presente invención y no deben usarse para limitar la presente invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente o mejora que se realice bajo los principios de la presente invención está incluida en el ámbito de protección de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación de datos, que comprende:

unos pares de comunicación que establecen conexiones en base a una información de red e implementan una comunicación de datos a través de las conexiones, por lo menos dos súper pares, de los cuales el súper par que se encuentra físicamente más próximo al par de comunicación se denomina un súper par físico del par de comunicación; y denominándose el súper par cuyo ID se encuentra más próximo al ID del par de comunicación un súper par lógico del par de comunicación; estando cada súper par configurado para guardar una información de ruta de súper pares o pares de comunicación conectados,
y en el que
el par de comunicación está configurado para iniciar sesión en el súper par físico del par de comunicación después de iniciar sesión en un sistema de comunicación, y para enviar la información de red del par de comunicación al súper par físico del par de comunicación;
el súper par físico está configurado para buscar un ID que se encuentra más próximo a un ID en la información de red del par de comunicación registrado a partir de unos ID que están guardados en el súper par físico, reenviar la información de red del par de comunicación registrado al súper par que se corresponde con el ID más próximo; y
el súper par que se corresponde con el ID más próximo está configurado para reenviar la información de red del par de comunicación registrado al súper par con un ID que se encuentra más próximo al ID en la información de red del par de comunicación registrado a partir de los ID guardados, hasta que la información de red se reenvía a y se guarda en el súper par lógico del par de comunicación;
el súper par lógico del par de comunicación está configurado para recibir y guardar la información de red;
el par de comunicación está configurado adicionalmente para ser tomado como un par de comunicación de origen, enviar una consulta para un par de comunicación de destino a un primer súper par que se encuentra físicamente más próximo al par de comunicación de origen, establecer una conexión con el par de comunicación de destino en base a una información de red del par de comunicación de destino, y transmitir datos para una comunicación de datos a lo largo de la conexión;
por lo menos uno del primer súper par y otros súper pares están configurados para reenviar la consulta para el par de comunicación de destino alternativamente, hasta que la consulta para el par de comunicación de destino se reenvía a un segundo súper par que se encuentra lógicamente más próximo al par de comunicación de destino;
el segundo súper par está configurado para enviar la información de red del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen.

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, los súper pares comprenden una parte de los pares de comunicación.

3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que, el súper par comprende un par de comunicación de red pública o un par de comunicación de traducción de dirección de red híbrida.

4. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que, el súper par comprende un par de comunicación cuyo ancho de banda es más grande que o igual a un ancho de banda previamente establecido, y cuyo tiempo de duración en línea es más grande que o igual a un tiempo de duración en línea previamente establecido.

5. El sistema de la reivindicación 1, en el que, el sistema comprende adicionalmente:

un servidor central, que recopila una información de red de cada súper par, y que indica a cada súper par que actualice una tabla de rutas de cada súper par.

6. Un procedimiento de comunicación de datos, que comprende:

asignar una parte de pares de comunicación como súper pares (201), denominándose el súper par que se encuentra físicamente más próximo al par de comunicación un súper par físico del par de comunicación; y denominándose el súper par cuyo ID se encuentra más próximo al ID del par de comunicación un súper par lógico del par de comunicación; guardando cada súper par una información de ruta de los súper pares o pares de comunicación conectados;
en el que
el procedimiento comprende adicionalmente:

iniciar sesión, por un par de comunicación, en el súper par físico del par de comunicación después de iniciar sesión en un sistema de comunicación, y enviar una información de red del par de comunicación al súper par físico del par de comunicación (202, 401);
buscar, por el súper par físico, un ID que se encuentra más próximo a un ID en la información de red del par de comunicación registrado a partir de unos ID que están guardados en el súper par físico (202, 402);
reenviar la información de red del par de comunicación registrado al súper par que se corresponde con el ID más próximo (202, 402);
repetir el procedimiento de reenvío, por el súper par al que se reenvía la información de red, hasta que la

información de red se reenvía a y se guarda en el súper par lógico del par de comunicación (202, 403, 404, 405);
enviar, por un par de comunicación de origen, una consulta para un par de comunicación de destino a un primer súper par que se encuentra físicamente más próximo al par de comunicación de origen (203);
reenviar, por por lo menos uno del primer súper par y otros súper pares, la consulta para el par de comunicación de destino alternativamente, hasta que la consulta para el par de comunicación de destino se reenvía a un segundo súper par que se encuentra lógicamente más próximo al par de comunicación de destino (203);
enviar, por el segundo súper par, una información de red guardada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen (203);
establecer, por el par de comunicación de origen, una conexión con el par de comunicación de destino en base a la información de red del par de comunicación de destino, transmitiendo datos para una comunicación de datos por la conexión (204).

7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, la asignación de una parte de pares de comunicación como súper pares comprende:

leer una información del par de comunicación en la red alternativamente (301);
si se determina que el par de comunicación actual es un par de red pública o un par de traducción de dirección de red híbrida de acuerdo con la información leída del par de comunicación actual, y el ancho de banda y el tiempo de duración en línea del par de comunicación actual son más grandes que o iguales a un ancho de banda y un tiempo de duración en línea previamente establecidos, asignar el par de comunicación actual como un súper par; de lo contrario, determinar que el par de comunicación actual no es un súper par, y volver al procedimiento de leer una información del par de comunicación en la red para realizar los procedimientos de determinación a otros pares de comunicación (302, 303).

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que
el procedimiento de enviar, por un par de comunicación de origen, una consulta para un par de comunicación de destino a un primer súper par que se encuentra físicamente más próximo al par de comunicación de origen; buscar un segundo súper par que se encuentra lógicamente más próximo al par de comunicación de destino a partir del primer súper par; enviar, por el segundo súper par, una información de red guardada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen comprende:

enviar, por el par de comunicación de origen, la consulta al súper par físico del par de comunicación de origen, en el que la consulta incluye el ID del par de comunicación de destino (501);
buscar, por el súper par físico, un ID que se encuentra más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID guardados; reenviar la consulta al súper par que se corresponde con el ID lo más próximo (502);
repetir el procedimiento de reenvío por el súper par al que se reenvía la consulta, hasta que la consulta se reenvía a y se guarda en el súper par lógico del par de comunicación de destino (503, 504);
enviar, por el súper par lógico del par de comunicación de destino, la información de red guardada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen (505).

9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, que el establecimiento, por el par de comunicación de origen, de una conexión con el par de comunicación de destino comprende:

enviar, por el par de comunicación de origen, una solicitud de conexión directamente a una dirección de IP de red interna y un número de puerto del par de comunicación de destino en base a la dirección de IP de red interna y el número de puerto adquiridos del par de comunicación de destino; y
establecer la conexión entre el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino.

10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que,
realizar una proeba de Cruce Seguro Simple de Protocolo de Datagrama de Usuario a través de Traductores de Dirección de Red, STUN, a un par de comunicación, adquirir una dirección de IP externa y un número de puerto del par de comunicación, y añadir la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación a la información de red del par de comunicación; y
caracterizado porque el establecimiento por el par de comunicación de origen de una conexión con el par de comunicación de destino comprende:

enviar directamente, por el par de comunicación de origen, una solicitud de conexión a la dirección de IP externa y el número de puerto del par de comunicación de destino en base a la dirección de IP externa y el número de puerto adquiridos del par de comunicación de destino; y establecer, por el par de comunicación de origen, la conexión con el par de comunicación de destino.

11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que,
realizar una prueba de STUN a un par de comunicación, adquirir una dirección de IP externa, un número de puerto y un tipo de red del par de comunicación, y añadir la dirección de IP externa, el número de puerto y el tipo de red a la información de red del par de comunicación; y

caracterizado por que el establecimiento por el par de comunicación de origen de una conexión con el par de comunicación de destino comprende:

determinar, por el par de comunicación de origen, un modo de conexión de acuerdo con el tipo de red del par de comunicación de origen y el tipo de red del par de comunicación de destino:

si una parte de comunicación es un par de red pública y la otra parte de comunicación es un par de traducción de dirección de red, iniciar, por el par de red pública, la conexión;
si las dos partes de comunicación son ni unos pares de red pública ni los pares de traducción de dirección de red, enviar, por el par de comunicación de origen, una solicitud de cruce seguro al súper par físico del par de comunicación de destino; reenviar, por el súper par físico, la solicitud de cruce seguro al par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino respectivamente; enviar, por el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino respectivamente, unos paquetes de cruce seguro de Protocolo de Datagrama de Usuario, UDP a la dirección de IP externa y el número de puerto el uno del otro, con el fin de establecer la conexión entre el par de comunicación de origen y el par de comunicación de destino.

12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, que el establecimiento por el par de comunicación de origen de una conexión con el par de comunicación de destino comprende:

establecer la conexión por medio de una conexión directa de red interna, una conexión directa de red externa y un cruce seguro de UDP al mismo tiempo;
y cuando la conexión se establece mediante uno cualquiera de los tres procedimientos de conexión, dejar de establecer la conexión en los otros dos procedimientos.

13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que,
si no se puede establecer la conexión por medio de uno cualquiera de los tres procedimientos de conexión, enviar, por el par de comunicación de origen, una solicitud para buscar una semilla de retransmisión a súper pares que están conectados con el par de comunicación de origen;
adquirir, por los súper pares, una información del par de comunicación que puede reenviar datos por medio de un servidor central u otros súper pares, y devolver la información que es adquirida al par de comunicación de origen;
establecer, por el par de comunicación de origen, un canal de retransmisión en base a la información a partir del súper par para establecer la conexión con el par de comunicación de destino.

14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el establecimiento del canal de retransmisión por el par de comunicación de origen comprende:

establecer un número de canales de retransmisión en los que uno de los canales de retransmisión se considera como un canal principal, otros se consideran como canales de respaldo;
y **caracterizado por**:

conmutar una comunicación de datos al canal de respaldo si el canal principal de la comunicación de datos está desconectado.

15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, el súper par realiza el reenvío de acuerdo con una información de ruta guardada,
y **caracterizado por**:

actualizar la información de ruta de cada súper par.

16. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la actualización de la información de ruta comprende:

enviar de forma periódica, por el súper par, una solicitud para actualizar una tabla de rutas al servidor central;
devolver, por el servidor central, la tabla de rutas más nueva al súper par.

17. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la actualización de la información de ruta comprende:

intercambiar, por la totalidad de los súper pares, la información de ruta uno con otro para actualizar la tabla de rutas en cada súper par.

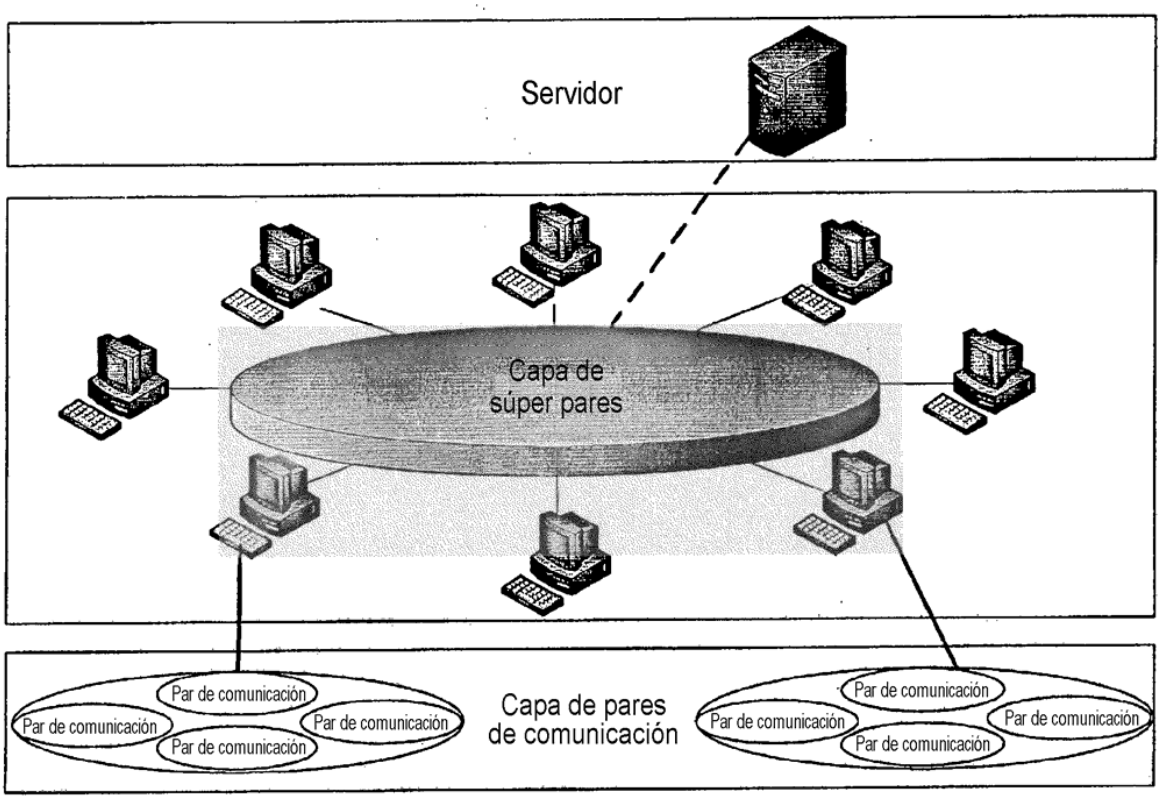
Servidor
Capa de
súper pares
Par de comunicación
Par de comunicación
Par de comunicación
Par de comunicación
Capa de pares
de comunicación
Par de comunicación
Par de comunicación
Par de comunicación
Par de comunicación

Figura 1

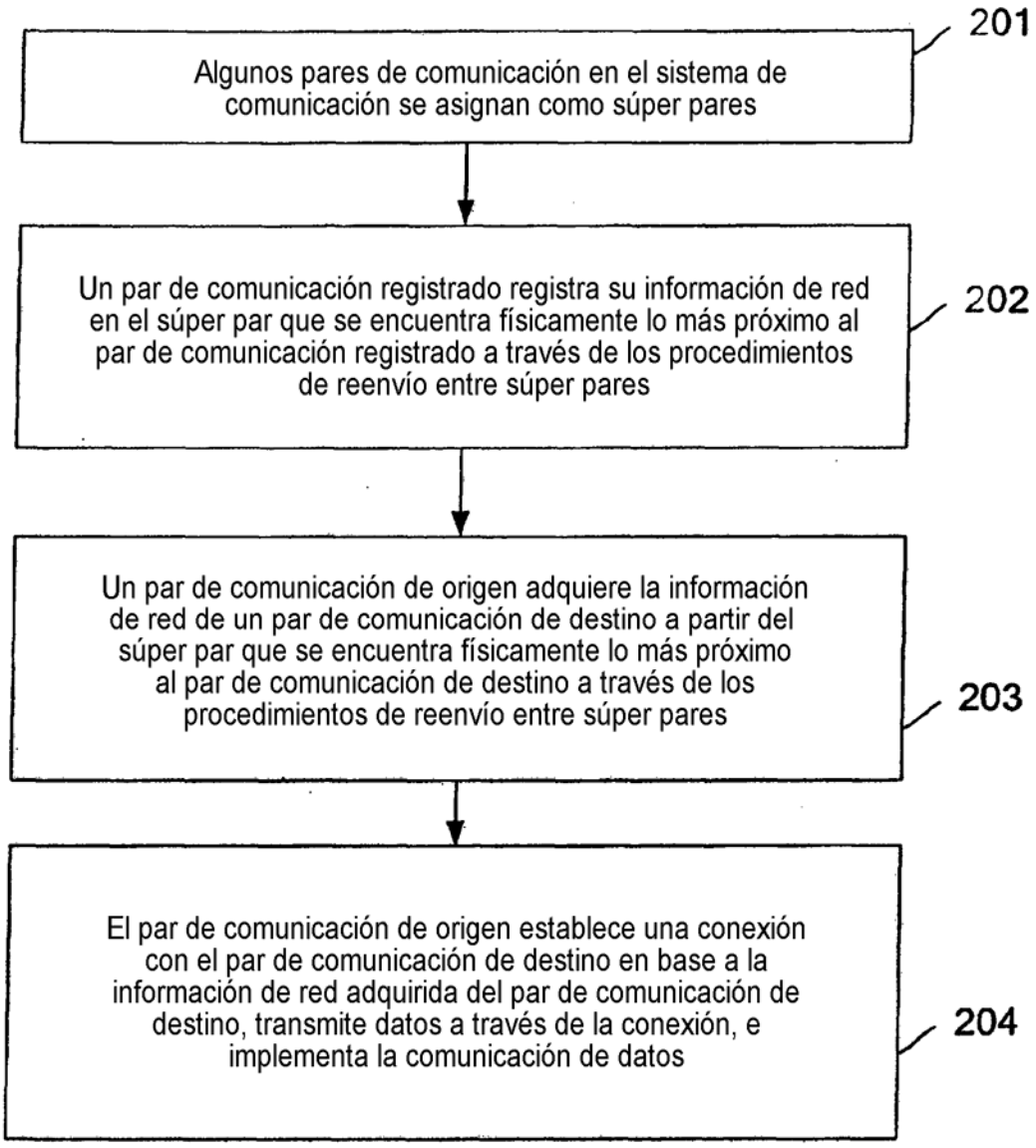
Algunos pares de comunicación en el sistema de comunicación se asignan como súper pares
201
Un par de comunicación registrado registra su información de red en el súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación registrado a través de los procedimientos de reenvío entre súper pares
202
Un par de comunicación de origen adquiere la información de red de un par de comunicación de destino a partir del súper par que se encuentra físicamente lo más próximo al par de comunicación de destino a través de los procedimientos de reenvío entre súper pares
203
El par de comunicación de origen establece una conexión con el par de comunicación de destino en base a la información de red adquirida del par de comunicación de destino, transmite datos a través de la conexión, e implementa la comunicación de datos
204

Figura 2

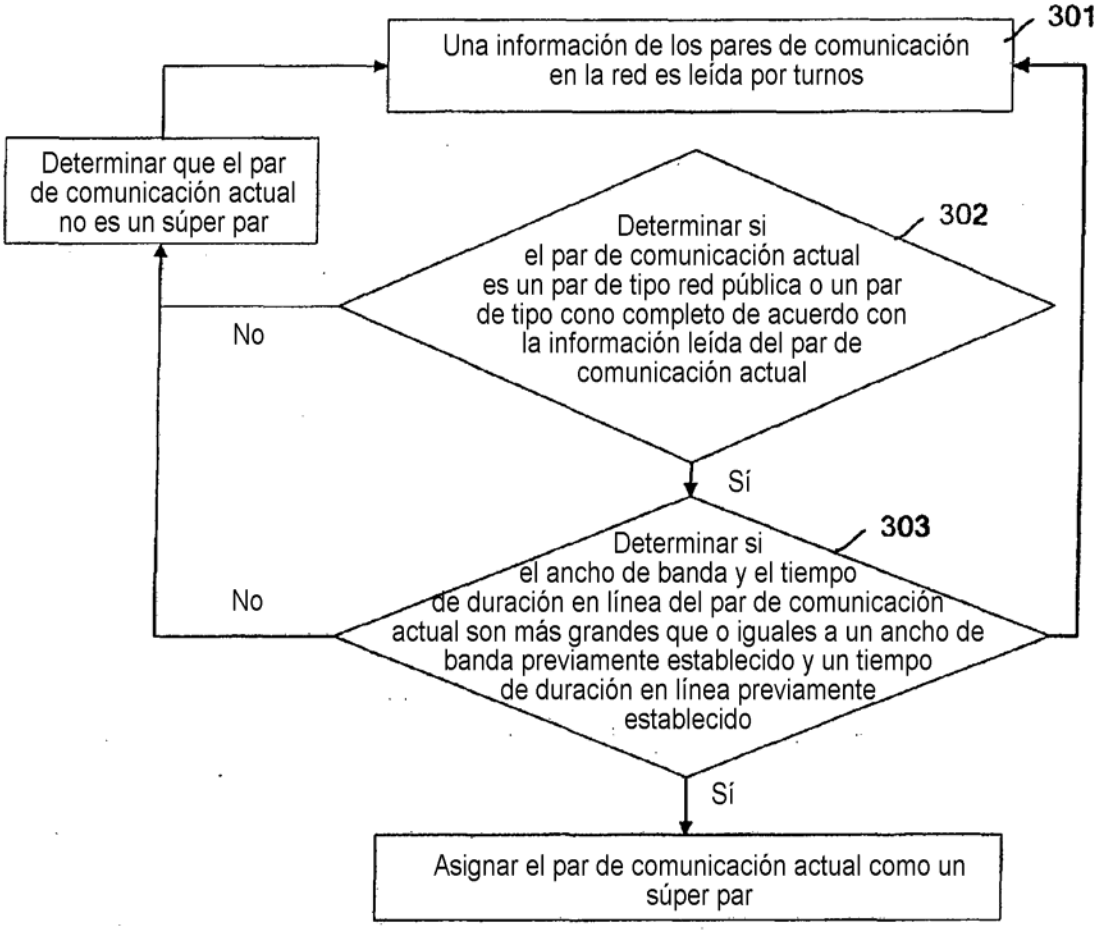
301
Una información de los pares de comunicación en la red es leída por turnos
Determinar que el par de comunicación actual no es un súper par
302
Determinar si el par de comunicación actual es un par de tipo red pública o un par de tipo cono completo de acuerdo con la información leída del par de comunicación actual
No
Sí
303
Determinar si el ancho de banda y el tiempo de duración en línea del par de comunicación actual son más grandes que o iguales a un ancho de banda previamente establecido y un tiempo de duración en línea previamente establecido
No
Sí
Asignar el par de comunicación actual como un súper par

Figura 3

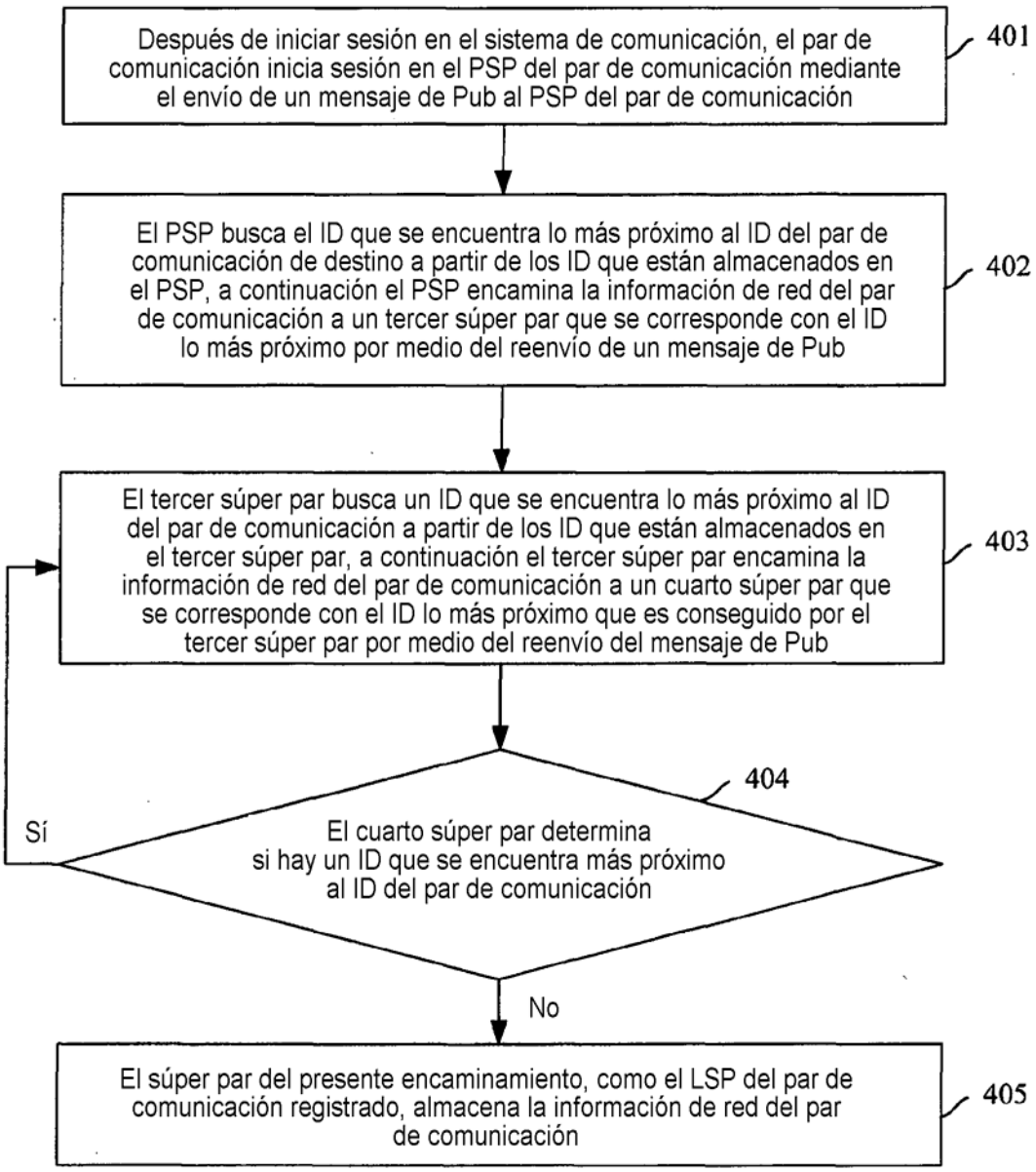
Después de iniciar sesión en el sistema de comunicación, el par de comunicación inicia sesión en el PSP del par de comunicación mediante el envío de un mensaje de Pub al PSP del par de comunicación
401
El PSP busca el ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID que están almacenados en el PSP, a continuación el PSP encamina la información de red del par de comunicación a un tercer súper par que se corresponde con el ID lo más próximo por medio del reenvío de un mensaje de Pub
402
El tercer súper par busca un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación a partir de los ID que están almacenados en el tercer súper par, a continuación el tercer súper par encamina la información de red del par de comunicación a un cuarto súper par que se corresponde con el ID lo más próximo que es conseguido por el tercer súper par por medio del reenvío del mensaje de Pub
403
404
Sí
El cuarto súper par determina si hay un ID que se encuentra más próximo al ID del par de comunicación
No
El súper par del presente encaminamiento, como el LSP del par de comunicación registrado, almacena la información de red del par de comunicación
405

Figura 4

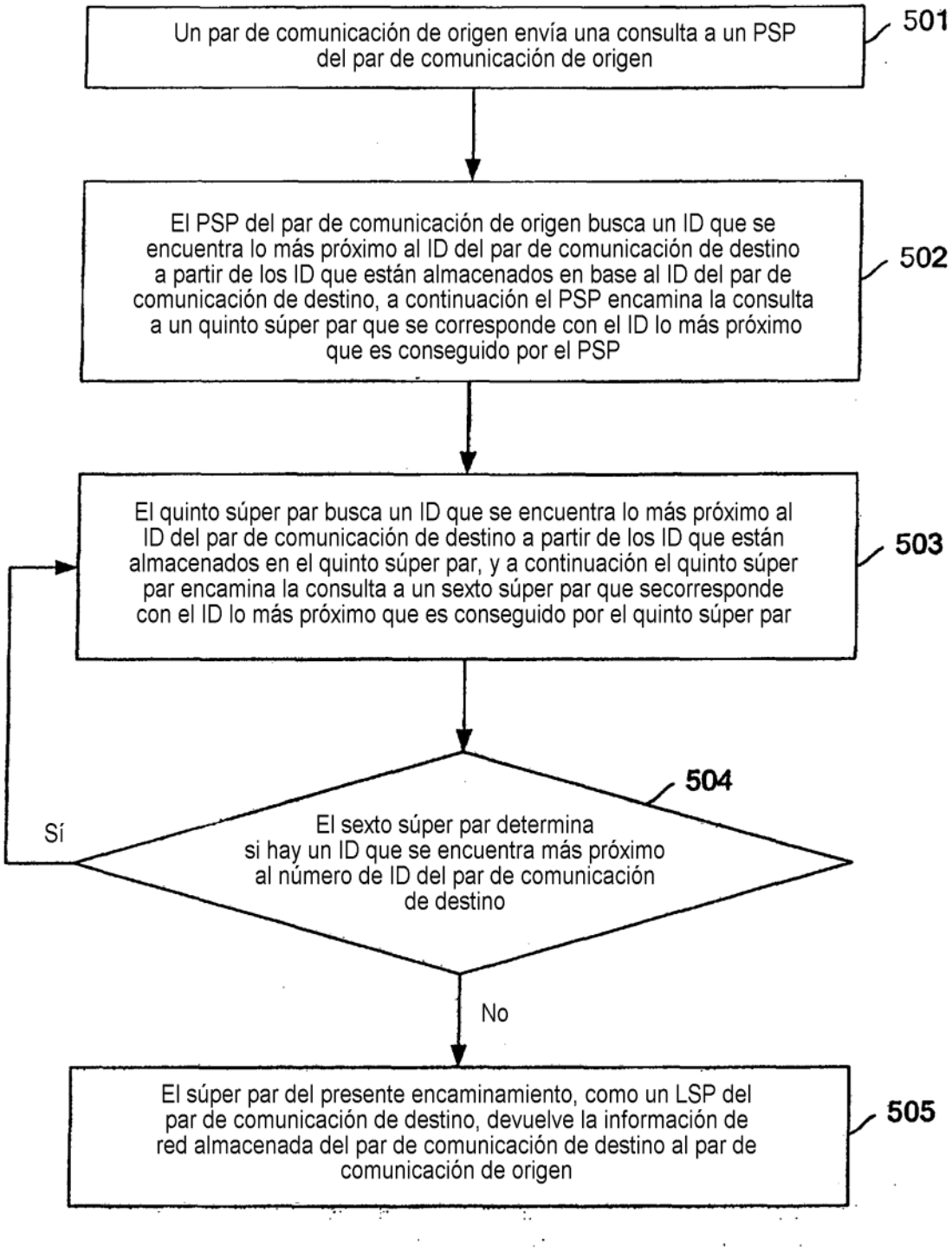
Un par de comunicación de origen envía una consulta a un PSP del par de comunicación de origen
501
El PSP del par de comunicación de origen busca un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID que están almacenados en base al ID del par de comunicación de destino, a continuación el PSP encamina la consulta a un quinto súper par que se corresponde con el ID lo más próximo que es conseguido por el PSP
502
El quinto súper par busca un ID que se encuentra lo más próximo al ID del par de comunicación de destino a partir de los ID que están almacenados en el quinto súper par, y a continuación el quinto súper par encamina la consulta a un sexto súper par que secorresponde con el ID lo más próximo que es conseguido por el quinto súper par
503
504
El sexto súper par determina si hay un ID que se encuentra más próximo al número de ID del par de comunicación de destino
Sí
No
El súper par del presente encaminamiento, como un LSP del par de comunicación de destino, devuelve la información de red almacenada del par de comunicación de destino al par de comunicación de origen
505

Figura 5