

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 388**

51 Int. Cl.:

H04W 28/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2016 PCT/CN2016/087510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018 WO18000202**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2016 E 16906604 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3462769**

54 Título: **Método, aparato y sistema de migración de carga**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2020

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:
**QIAO, XIAOQIANG y
LI, YAN**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 790 388 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

Método, aparato y sistema de migración de carga

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un método de migración de carga, a un controlador de origen y a un controlador de destino.

Antecedentes

En el protocolo del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (en inglés, 3rd Generation Partnership Project, 3GPP), un sistema de Evolución a Largo Plazo (en inglés, Long Term Evolution, LTE) incluye una red de acceso y una red central de Evolución de Arquitectura del Sistema (en inglés, System Architecture Evolution, SAE).

10 La FIG. 1 es un diagrama arquitectónico esquemático de una red central SAE en un dominio de control. Un elemento 01 de red externo, por ejemplo, un NodoBe (Nodo B Evolucionado, en inglés, evolved NodeB), una entidad de AF (en inglés, Application Function, función de aplicación), o una GW-U (en inglés, Gateway Userplane, pasarela de plano de usuario), pueden interactuar con cada controlador 03 en el dominio de control usando un selector de elementos de red (en inglés, Network Element Selector, NES) 02. Cada controlador 03 está conectado a un servidor 04 de base de datos. El servidor 04 de base de datos se puede configurar para almacenar información de recursos, tal como datos de suscripción y datos de contexto de todos los UEs (en inglés, User Equipment, equipo de usuario,) en un dominio de control en curso. Después de recibir una solicitud de usuario iniciada por un UE y reenviada por el selector 02 de elementos de red, el controlador 03 puede interactuar con el servidor 04 de base de datos para implementar funciones tales como la gestión de movilidad, la gestión de sesiones y la gestión de tarificación y políticas. El selector 02 de elementos de red, basándose en el estado de carga de cada controlador 03 y una política preconfigurada de equilibrado de la carga, puede seleccionar un controlador 03 que tenga una carga relativamente baja para procesar la solicitud de usuario, con el fin de equilibrar la carga de todos los controladores 03 en el dominio de control en curso e implementar una utilización optimizada de recursos en el dominio de control en curso.

25 No obstante, cuando la carga de todos los controladores 03 es mayor que un umbral de carga, el dominio de control en curso se sobrecarga. En este caso, cuando cualquier UE inicia una solicitud de usuario nueva, es necesario que el selector 02 de elementos de red espere por un controlador inactivo 03 y, a continuación, puede asignar el controlador 03 a la solicitud de usuario. Esto hace que aumente el retardo de comunicación entre el UE y la red central SAE.

30 El documento EP 2 063 660 A1 da a conocer un método para implementar la migración de carga en un área de agrupación (en inglés, pool area), que incluye: después de recibir una solicitud de servicio desde la MS, el MSC de origen notifica a la MS que inicie nuevamente una actualización de ubicación, y envía a la MS la información del MSC de destino; después de recibir la notificación, la MS inicia nuevamente una actualización de ubicación, y efectúa una migración del tráfico al MSC de destino correspondiente a la información de MSC de destino. Se proporcionan, también, un sistema y un MSC para implementar la migración de carga en un área de agrupación. La migración de la carga se efectúa de forma flexible en el área de agrupación; los usuarios de un MSC en la agrupación de MSC se pueden migrar al MSC especificado sin cambiar la RAN en la red existente, con lo cual se reduce el trabajo de operaciones y mantenimiento y se da una mayor satisfacción al operador.

Sumario

40 Realizaciones de la presente invención proporcionan un método de migración de carga, un controlador de origen y un controlador de destino, con el fin de implementar la migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre los dominios de control.

Para lograr los objetivos anteriores, en las realizaciones de la presente invención se usan las siguientes soluciones técnicas.

45 De acuerdo con un primer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un método de migración de carga, que incluye: Un controlador de origen determina un UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar a un controlador de destino. Un servidor de base de datos almacena información de recursos, tal como datos de suscripción y datos de contexto del UE a ser migrado. Cada dato relacionado con el UE a ser migrado en los datos de suscripción y los datos de contexto refleja una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen. Por lo tanto, con el fin de migrar el UE a ser migrado al controlador de destino en un segundo dominio de control, el controlador de origen puede actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de base de datos. En este caso, la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Además, un elemento de red externo almacena originalmente la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen. Es decir, después de recibir una solicitud de usuario del UE a ser migrado, el elemento de red externo reenvía la solicitud de usuario hacia el controlador de origen basándose en la correspondencia. Por lo tanto, es necesario además que el controlador de origen envíe una instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo. La instrucción de actualización interdominio incluye un identificador del UE a

- 5 ser migrado y un identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta forma, después de que el elemento de red externo reciba la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, debido a que el controlador en la correspondencia se ha cambiado al controlador de destino, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino sobre la base de la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituya al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con el fin de implementar un proceso de migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso.
- 10 En uno de los posibles diseños, la determinación, por parte de un controlador de origen, de un UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar a un controlador de destino incluye: recibir, por parte del controlador de origen, una lista de controladores candidatos en el segundo dominio de control que es enviada por un planificador de migraciones; recibir, por parte del controlador de origen, una solicitud de usuario enviada por el primer UE, donde el controlador de origen es un controlador en un primer dominio de control que recibe la solicitud de usuario; a continuación, determinar, por parte del controlador de origen, si usar el primer UE como el UE a ser migrado; y determinar, por parte del controlador de origen, un controlador candidato en la lista de controladores candidatos como controlador de destino si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado.
- 15 Es decir, cuando la carga del primer dominio de control en el que está situado el controlador de origen es relativamente alta, el controlador de origen puede llevar a cabo activamente la migración de carga en el UE cuando el UE inicia la solicitud de usuario hacia el controlador de origen, para implementar un proceso de migración de carga de un solo UE.
- 20 En uno de los posibles diseños, la determinación, por parte del controlador de origen, de si usar el primer UE como el UE a ser migrado incluye: obtener, por parte del controlador de origen, por lo menos uno de: información de ubicación del primer UE, una prioridad de la solicitud de usuario y un tipo de servicio solicitado por el primer UE; y determinar, por parte del controlador de origen sobre la base de por lo menos uno de: la información de ubicación obtenida del primer UE, la prioridad de la solicitud de usuario y el tipo del servicio, si usar el primer UE como el UE a ser migrado.
- 25 En uno de los posibles diseños, la determinación, por parte de un controlador de origen, de un UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar a un controlador de destino incluye: enviar, por parte del controlador de origen a un planificador de migraciones, una cantidad de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar, de manera que el planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control, N controladores de destino que pueden aceptar los UEs candidatos, y determina una cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por cada controlador de destino, donde N es un número natural; recibir, por parte del controlador de origen desde el planificador de migraciones, identificadores de los N controladores de destino y la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por cada controlador de destino; y determinar, por parte del controlador de origen en los UEs candidatos para cada controlador de destino, un UE a ser migrado correspondiente al controlador de destino.
- 30 De esta forma, cuando la carga del primer dominio de control es relativamente alta, el controlador de origen en el primer dominio de control puede migrar activamente los UEs candidatos por lotes al segundo dominio de control que tiene una carga relativamente baja, y el controlador de origen puede migrar a la vez una pluralidad de UEs a otro dominio de control, con lo cual se reduce rápidamente la presión de carga del controlador de origen.
- 35 En uno de los posibles diseños, la actualización, por parte del controlador de origen, de información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos incluye: buscar en el servidor de base de datos, por parte del controlador de origen, datos de suscripción y datos de contexto del UE a ser migrado basándose en el identificador del UE a ser migrado; asignar, por parte del controlador de origen, un identificador de usuario nuevo al UE a ser migrado; y actualizar, por parte del controlador de origen en los datos de suscripción y los datos de contexto, el identificador del UE a ser migrado con el identificador de usuario nuevo, y actualizar un identificador almacenado del controlador de origen con el identificador del controlador de destino.
- 40 En uno de los posibles diseños, después del envío, por parte del controlador de origen, de una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, el método incluye, además: asignar al UE a ser migrado, por parte del controlador de origen, un índice de sesión de destino destinado a usarse en el segundo dominio de control, donde el índice de sesión de destino se usa para indicar un identificador de sesión de una sesión entre el UE a ser migrado y el controlador de destino; y enviar, por parte del controlador de origen, una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión incluye el índice de sesión de destino, de manera que el elemento de red externo actualiza un índice de sesión del UE a ser migrado con el índice de la sesión de destino. De esta forma, posteriormente, el UE a ser migrado puede interactuar con el controlador de destino en el segundo dominio de control usando el índice de sesión de destino.
- 45 En uno de los posibles diseños, después del envío, por parte del controlador de origen, de una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, el método incluye, además: enviar, por parte del controlador de origen, una instrucción de actualización de NES a un NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el NES de destino establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.
- 50
- 55

De esta forma, cuando se recibe la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo en primer lugar puede reenviar la solicitud de usuario al NES de destino. A continuación, el NES de destino reenvía la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Finalmente, el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con lo cual se implementa el proceso de migración de carga sobre los dominios de control.

De acuerdo con un segundo aspecto, una realización de la presente invención proporciona un método de migración de carga, que incluye: obtener, por parte de un controlador de destino, una solicitud de migración enviada por un controlador de origen, donde la solicitud de migración contiene un identificador de UE a ser migrado, el controlador de origen es un controlador en un primer dominio de control, y el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control; actualizar, por parte del controlador de destino sobre la base del identificador del UE a ser migrado, información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino; y enviar, por parte del controlador de destino, una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

En uno de los posibles diseños, el sistema de migración de carga incluye, además, un planificador de migraciones conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y la obtención, por parte de un controlador de destino, de una solicitud de migración enviada por un controlador de origen incluye: recibir, por parte del controlador de destino, una solicitud de migración reenviada por un planificador de migraciones, donde la solicitud de migración contiene una lista de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control, y la lista de UEs candidatos incluye un identificador de cada UE candidato; y determinar, por parte del controlador de destino, el UE a ser migrado en la lista de UEs candidatos.

De acuerdo con un tercer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un controlador de origen, que incluye: una unidad de determinación, configurada para determinar el equipo de usuario UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar a un controlador de destino, donde el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control; una unidad de actualización, configurada para actualizar información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, y el servidor de base de datos está conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y una unidad emisora, configurada para enviar una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye un identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

En uno de los posibles diseños, el controlador de origen incluye, además, una unidad de obtención. La unidad de obtención está configurada para: recibir una lista de controladores candidatos en el segundo dominio de control que es enviada por un planificador de migraciones; y recibir una solicitud de usuario enviada por un primer UE, donde el controlador de origen es un controlador en el primer dominio de control que recibe la solicitud de usuario. La unidad de determinación está configurada, específicamente, para: determinar si se usa el primer UE como el UE a ser migrado en caso de que se reciba la solicitud de usuario del primer UE; y determinar un controlador candidato en la lista de controladores candidatos como controlador de destino si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado.

En uno de los posibles diseños, la unidad de obtención está configurada, además, para obtener por lo menos uno de: información de ubicación del primer UE, una prioridad de la solicitud de usuario y un tipo de servicio solicitado por el primer UE. La unidad de determinación está configurada, específicamente, para determinar, sobre la base de por lo menos uno de: la información de ubicación obtenida del primer UE, la prioridad de la solicitud de usuario y el tipo del servicio, si usar el primer UE como el UE a ser migrado.

En uno de los posibles diseños, la unidad emisora está configurada, además, para enviar, a un planificador de migraciones, una cantidad de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar, de manera que el planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control, N controladores de destino a los que se les permite aceptar los UEs candidatos y determina la cantidad de UEs candidatos que tiene permiso para aceptar cada controlador de destino, donde N es un número natural. La unidad de obtención está configurada para recibir, desde el planificador de migraciones, identificadores de los N controladores de destino y la cantidad de UEs candidatos que tiene permiso para aceptar cada controlador de destino. La unidad de determinación está configurada, específicamente, para determinar, en los UEs candidatos para cada controlador de destino, un UE a ser migrado para cuya recepción tiene permiso el controlador de destino.

En uno de los posibles diseños, la unidad de actualización está configurada, específicamente, para: buscar, en el servidor de base de datos, datos de suscripción y datos de contexto del UE a ser migrado sobre la base del identificador del UE a ser migrado; reasignar un identificador de usuario al UE a ser migrado; y actualizar, en los datos de suscripción y los datos de contexto, el identificador del UE a ser migrado con el identificador de usuario reasignado, y actualizar un identificador almacenado del controlador de origen con el identificador del controlador de destino.

5 En uno de los posibles diseños, el controlador de origen incluye, además, una unidad de asignación, configurada para asignar al UE a ser migrado un índice de sesión de destino destinado a usarse en el segundo dominio de control, donde el índice de sesión de destino se usa para indicar un identificador de sesión de una sesión entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. La unidad emisora está configurada, además, para enviar una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión incluye el índice de sesión de destino.

En uno de los posibles diseños, la unidad emisora está configurada, además, para enviar una instrucción de actualización de NES a un NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino.

10 De acuerdo con un cuarto aspecto, una realización de la presente invención proporciona un controlador de destino, que incluye: una unidad de obtención, configurada para obtener una solicitud de migración enviada por un controlador de origen, donde la solicitud de migración contiene un identificador de un equipo de usuario UE a ser migrado, el controlador de origen es un controlador en un primer dominio de control, y el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control; una unidad de actualización, configurada para actualizar información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos basándose en el identificador del UE a ser migrado, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, y el servidor de base de datos está conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y una unidad emisora, configurada para enviar una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

25 En uno de los posibles diseños, el controlador de destino incluye, además, una unidad de determinación. La unidad de obtención está configurada, específicamente, para recibir una solicitud de migración reenviada por un planificador de migraciones, donde la solicitud de migración contiene una lista de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control, y la lista de UEs candidatos incluye un identificador de cada UE candidato cuya migración es necesario realizar. La unidad de determinación está configurada para determinar el UE a ser migrado en la lista de UEs candidatos.

30 De acuerdo con un quinto aspecto, una realización de la presente invención proporciona un controlador de origen, que incluye un procesador, una memoria, un bus y un transceptor. La memoria está configurada para almacenar una instrucción ejecutable por ordenador, el procesador se conecta a la memoria usando el bus, y cuando el controlador de origen está en funcionamiento, el procesador ejecuta la instrucción ejecutable por ordenador almacenada en la memoria, para permitir que el controlador de origen lleve a cabo el método de migración de carga de acuerdo con cualquiera de los diseños del primer aspecto.

35 De acuerdo con un sexto aspecto, una realización de la presente invención proporciona un controlador de destino, que incluye un procesador, una memoria, un bus y un transceptor. La memoria está configurada para almacenar una instrucción ejecutable por ordenador, el procesador se conecta a la memoria usando el bus, y cuando el controlador de destino está en funcionamiento, el procesador ejecuta la instrucción ejecutable por ordenador almacenada en la memoria, para permitir que el controlador de destino lleve a cabo el método de migración de carga de acuerdo con cualquiera de los diseños del segundo aspecto.

40 De acuerdo con un séptimo aspecto, una realización de la presente invención proporciona un sistema de migración de carga. El sistema incluye el controlador de origen según cualquiera de los diseños del tercer aspecto, el controlador de destino según cualquiera de los diseños del cuarto aspecto y un servidor de base de datos conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino. El controlador de origen está situado en un primer dominio de control, y el controlador de destino está situado en un segundo dominio de control diferente del primer dominio de control.

45 En uno de los posibles diseños, el sistema incluye, además, un planificador de migraciones conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino.

En uno de los posibles diseños, el sistema incluye, además, un NES de origen situado en el primer dominio de control y conectado al controlador de origen, y un NES de destino situado en el segundo dominio de control y conectado al controlador de destino.

50 En la presente invención, las denominaciones del controlador de origen y del controlador de destino no constituyen una limitación con respecto a dispositivos o módulos funcionales. Durante la implementación real, los dispositivos o los módulos funcionales pueden existir con otras denominaciones. Diversos dispositivos o módulos funcionales se situarán dentro del alcance definido por las reivindicaciones de la presente invención y sus tecnologías equivalentes, siempre que las funciones de los diversos dispositivos o módulos funcionales sean similares a las funciones de los dispositivos o módulos funcionales de la presente invención.

55 Además, en relación con los efectos técnicos aportados por cualquier forma de diseño del segundo al noveno aspecto, consúltense los efectos técnicos aportados por las diferentes formas de diseño del primer aspecto, y los detalles no se describen en la presente nuevamente.

Estos u otros aspectos de la presente invención aparecen más concisos y comprensibles en las descripciones de las siguientes realizaciones.

Breve descripción de los dibujos

5 Para describir más claramente las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención o de la técnica anterior, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos que se requieren para describir las realizaciones o la técnica anterior.

La FIG. 1 es un diagrama arquitectónico esquemático de una red central SAE en un dominio de control en la técnica anterior;

10 la FIG. 2 es un primer diagrama arquitectónico esquemático de un sistema de migración de carga de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un segundo diagrama arquitectónico esquemático de un sistema de migración de carga de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo informático según una realización de la presente invención;

15 la FIG. 5 es un primer de un método de migración de carga de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un segundo diagrama esquemático de interacciones de un método de migración de carga de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 7 es un tercer diagrama esquemático de interacciones de un método de migración de carga según una realización de la presente invención;

20 la FIG. 8 es un cuarto diagrama esquemático de interacciones de un método de migración de carga de acuerdo con una realización de la presente invención;

la FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un controlador de origen de acuerdo con una realización de la presente invención; y

25 la FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de un controlador de destino de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se ofrece una descripción clara y completa de las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención en referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son meramente algunas de las realizaciones de la presente invención pero no todas.

30 Además, los términos "primero" y "segundo" tienen meramente una finalidad descriptiva, y no deben interpretarse como una indicación o sugerencia de importancia relativa o indicación implícita del número de características técnicas indicadas. Por lo tanto, una característica delimitada por el término "primero" o "segundo" puede incluir de manera explícita o implícita una o más características. En las descripciones de la presente invención, "una pluralidad de" significa dos o por lo menos dos a no ser que se mencione lo contrario.

35 El término "y/o" en esta memoria descriptiva describe únicamente una relación de asociación destinada a describir objetos asociados y representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B pueden representar los siguientes tres casos: Solamente existe A, existen tanto A como B, y solamente existe B. Además, el carácter "/" en esta memoria descriptiva indica generalmente una relación de "o" entre los objetos asociados.

40 Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de migración de carga, el cual se puede aplicar a un sistema 100 de migración de carga que incluye una pluralidad de dominios de control. Cuando un dominio de control en la pluralidad de dominios de control se sobrecarga, uno o más UEs (a los que se hace referencia como UE a ser migrado en las realizaciones de la presente invención) se pueden hacer migrar a otro dominio de control, y un controlador en el otro dominio de control procesa una solicitud de usuario del UE a ser migrado, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga del dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre dominios de control.

45 La FIG. 2 es un diagrama arquitectónico esquemático del sistema 100 de migración de carga anterior. El sistema 100 de migración de carga incluye por lo menos un primer dominio de control y un segundo dominio de control. Una pluralidad de controladores está dispuesta en cada uno del primer dominio de control y el segundo dominio de control. Por ejemplo, los controladores 21A están dispuestos en el primer dominio de control y los controladores 21B están dispuestos en el segundo dominio de control. Todos los controladores están conectados a un servidor de base de datos (en inglés, Database Server, Servidor de BD) 22. Opcionalmente, un NES está dispuesto en cada dominio de

50

control, a saber, un NES 23A está dispuesto en el primer dominio de control y un NES 23B está dispuesto en el segundo dominio de control.

5 El NES está configurado para reenviar, a un controlador correspondiente en un dominio de control en curso, una solicitud de usuario enviada por un elemento 24 de red externo. El controlador puede interactuar con el servidor 22 de base de datos, para implementar funciones tales como la gestión de movilidad, la gestión de sesiones y la gestión de tarificación y políticas que se soliciten en la solicitud de usuario. Además, la información de recursos, tal como datos de suscripción y datos de contexto de UE que están almacenados en el servidor 22 de base de datos, se pueden compartir sobre dominios de control. El elemento 24 de red externo puede ser, específicamente, un dispositivo tal como un NodoBe, una AF o una GW-U. Esto no está sujeto a limitaciones en las realizaciones de la presente invención.

10 Debe observarse que, en el método de migración de carga proporcionado en las realizaciones de la presente invención, a un controlador que tiene que llevar a cabo la migración de carga, por ejemplo, un controlador en el primer dominio de control, se le hace referencia como controlador de origen y a un controlador que acepta la migración de carga, por ejemplo, un controlador en el segundo dominio de control, se le hace referencia como controlador de destino. El controlador de origen y el controlador de destino están situados en dominios de control diferentes.

15 De manera similar, a un selector de elementos de red conectado al controlador de origen se le puede hacer referencia como NES de origen, y a un selector de elementos de red conectado al controlador de destino se le puede hacer referencia como NES de destino.

20 En este caso, sobre la base del sistema 100 de migración de carga, las realizaciones de la presente invención proporcionan dos métodos de migración de carga. En un método de migración de carga, el controlador de origen hace migrar activamente el UE a ser migrado en un dominio de control (por ejemplo, el primer dominio de control en las realizaciones de la presente invención) en el cual está situado el controlador de origen al controlador de destino en el segundo dominio de control. En el otro método de migración de carga, el controlador de destino hace migrar activamente el UE a ser migrado en un dominio de control en el cual está situado el controlador de origen al controlador de destino. Ambos métodos pueden implementar una migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre los dominios de control.

25 En las realizaciones de la presente invención, la migración del UE a ser migrado del controlador de origen al controlador de destino significa que una función de control del UE a ser migrado se hace migrar al controlador de destino. En realizaciones posteriores no se describen nuevamente detalles.

30 Además, sobre la base del sistema 100 de migración de carga mostrado en la FIG. 2, tal como se muestra en la FIG. 3, en el sistema 100 de migración de carga proporcionado en las realizaciones de la presente invención se introduce adicionalmente un elemento de red nuevo, es decir, un planificador de migraciones (en inglés, Migration Scheduler) 25. El planificador 25 de migraciones está conectado a cada controlador en cada dominio de control.

35 Específicamente, el planificador 25 de migraciones puede estar configurado para monitorizar el estado de carga de cada controlador en cada dominio de control, para calcular un valor de carga de cada dominio de control, con lo cual se implementa una planificación de la carga sobre dominios de control sobre la base de valores de carga de diferentes dominios de control. Por ejemplo, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande y el valor de carga del segundo dominio de control es relativamente pequeño, el planificador 25 de migraciones puede enviar un mensaje de permiso de migración a un controlador de origen en el primer dominio de control, para activar el controlador de origen en el primer dominio de control con el fin de habilitar una función de migración de carga. Adicionalmente, el planificador 25 de migraciones puede seleccionar además un controlador de destino adecuado para el controlador de origen, por ejemplo, puede seleccionar un controlador que tenga una carga relativamente baja en el segundo dominio de control como controlador de destino, y el controlador de destino o el controlador de origen hace migrar el UE a ser migrado al controlador de destino.

40 Debe observarse que el planificador 25 de migraciones puede estar integrado en uno cualquiera de los dispositivos anteriores en forma de un módulo funcional, o puede implementar las funciones anteriores en forma de un dispositivo físico independiente. Esto no está sujeto a limitaciones en las realizaciones de la presente invención.

En las realizaciones posteriores, el método de migración de carga se describe de manera detallada en referencia al sistema 100 de migración de carga. Por lo tanto, en este caso no se describen los detalles.

50 Tal como se muestra en la FIG. 4, el controlador, el NES o el planificador 25 de migraciones de la FIG. 2 y la FIG. 3 se pueden implementarse mediante un dispositivo informático (o sistema) de la FIG. 4.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo informático 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo informático 100 incluye por lo menos un procesador 11, un bus 12 de comunicaciones, una memoria 13 y por lo menos un transceptor 14.

55 El procesador 11 puede ser una unidad de procesamiento central (CPU, por sus siglas en inglés) de propósito general, un microprocesador, un circuito integrado de aplicación específica (en inglés, application-specific integrated circuit, ASIC),

o uno o más circuitos integrados configurados para controlar la ejecución de un programa en las soluciones de la presente invención.

5 El bus 12 de comunicaciones puede incluir una ruta para transmitir información entre los componentes anteriores. El transceptor 14 es un aparato que usa cualquier tipo de transceptor, y está configurado para comunicarse con otro dispositivo o una red de comunicaciones, tal como Ethernet, una red de acceso por radiocomunicaciones (RAN, por sus siglas en inglés) o una red de área local inalámbrica (en inglés, Wireless Local Area Network, WLAN).

10 La memoria 13 puede ser una memoria de solo lectura (en inglés, read-only memory, ROM) u otro tipo de dispositivo de almacenamiento estático que puede almacenar información estática y una instrucción estática, o una memoria de acceso aleatorio (en inglés, random access memory, RAM) u otro tipo de dispositivo de almacenamiento dinámico que puede almacenar información y una instrucción; o puede ser una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (en inglés, Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM), una memoria de solo lectura de disco compacto (en inglés, Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) u otro soporte de almacenamiento de disco compacto, soporte de almacenamiento de disco óptico (que incluye un disco compacto, un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital, un disco Blu-ray o similares) o soporte de almacenamiento de disco magnético, otro dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier otro soporte que se pueda configurar para transportar o almacenar código de programa esperado en forma de una instrucción o una estructura de datos y que sea accesible por medio de un ordenador, aunque sin limitarse a lo mencionado. La memoria puede existir de manera independiente y puede conectarse al procesador usando el bus de comunicaciones. Alternativamente, la memoria puede estar integrada con el procesador.

20 La memoria 13 está configurada para almacenar código de programas de aplicación con el fin de ejecutar las soluciones de la presente invención, y el procesador 11 controla la ejecución. El procesador 11 está configurado para ejecutar el código del programa de aplicación almacenado en la memoria 13.

Durante una implementación específica, en una realización, el procesador 11 puede incluir una o más CPUs, por ejemplo, una CPU 0 y una CPU 1 en la FIG. 4.

25 Durante una implementación específica, en una realización, el dispositivo informático 100 puede incluir una pluralidad de procesadores, por ejemplo, dos procesadores 11 en la FIG. 4. Cada uno de estos procesadores puede ser un procesador de un solo núcleo (una sola CPU), o puede ser un procesador multinúcleo (multi-CPU). En la presente, el procesador puede ser uno o más dispositivos, circuitos y/o núcleos de procesamiento configurados para procesar datos (por ejemplo, una instrucción de programa de ordenador).

30 Durante una implementación específica, en una realización, el dispositivo informático 100 puede incluir, además, un dispositivo 15 de salida y un dispositivo 16 de entrada. El dispositivo 15 de salida se comunica con el procesador 11, y puede visualizar información de varias maneras. Por ejemplo, el dispositivo 15 de salida puede ser una pantalla de cristal líquido (en inglés, liquid crystal display, LCD), un dispositivo de visualización de diodos emisores de luz (en inglés, light emitting diode, LED), un dispositivo de visualización de tubo de rayos catódicos (en inglés, cathode ray tube, CRT), un proyector (en inglés, projector), o similares. El dispositivo 16 de entrada se comunica con el procesador 11, y puede recibir una entrada de un usuario de varias maneras. Por ejemplo, el dispositivo 16 de entrada puede ser un ratón, un teclado, un dispositivo de pantalla táctil, un dispositivo sensor o similares.

35 El dispositivo informático 100 puede ser un dispositivo informático de propósito general o un dispositivo informático dedicado. Durante una implementación específica, el dispositivo informático 100 puede ser un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un servidor de red, un asistente personal digital (en inglés, Personal Digital Assistant, PDA), un teléfono móvil, un ordenador de tableta, un dispositivo terminal inalámbrico, un dispositivo de comunicaciones, un dispositivo embebido, o un dispositivo que tenga una estructura similar a la de la FIG. 4. En esta realización de la presente invención, el tipo del dispositivo informático 100 no está sujeto a limitaciones.

40 Debe observarse que, en las realizaciones de la presente invención, cualquier nodo funcional, por ejemplo, el controlador, el NES o el planificador 25 de migraciones, en el sistema puede implementarse con un dispositivo físico, o puede implementarse con una combinación de una pluralidad de dispositivos físicos. Una pluralidad de nodos funcionales en el sistema se puede implementar por separado con dispositivos físicos diferentes, o se puede implementar con un mismo dispositivo físico. Puede entenderse que cualquier nodo funcional del sistema puede ser un módulo funcional lógico en un dispositivo físico, o puede ser un módulo funcional lógico que incluye una pluralidad de dispositivos físicos.

45 Además, para describir claramente el método de migración de carga proporcionado en la presente invención, a continuación se proporcionan descripciones mediante el uso, en todas de ellas, de un módulo funcional lógico como cuerpo de ejecución. Alguien versado en la materia puede entender que, durante una implementación específica, es necesario que el módulo funcional lógico dependa de un recurso de *hardware* de un dispositivo físico en el que esté situado el módulo funcional lógico.

55 Adicionalmente, en las realizaciones de la presente invención, el sistema 100 de migración de carga se puede aplicar a una red 5G ó a una red de Evolución a Largo Plazo (en inglés: Long Term Evolution, LTE de manera abreviada), o se puede aplicar a una red de comunicaciones de LTE Avanzada, por ejemplo, un sistema LTE-A (en inglés: long term

evolution advanced), y se puede aplicar además a una red de comunicaciones móviles de 3ª Generación (en inglés: 3rd-Generation, 3G de manera abreviada) tal como la WCDMA. Esto no está sujeto a limitaciones en la presente invención.

5 El método de migración de carga proporcionado en las realizaciones de la presente invención se describe de forma detallada a continuación usando realizaciones en referencia al sistema 100 de migración de carga y diferentes escenarios de aplicación.

Realización 1

10 Esta realización de la presente invención proporciona un método de migración de carga. Cuando un UE inicia una solicitud de usuario a un controlador de origen usando un elemento de red externo, el controlador de origen puede llevar a cabo activamente una migración de carga en el UE. El controlador de origen está situado en un primer dominio de control, un controlador de destino está situado en un segundo dominio de control, y el primer dominio de control y el segundo dominio de control son dominios de control diferentes. Tal como se muestra en la FIG. 5, el método de migración de carga incluye las siguientes etapas.

15 101. Un planificador de migraciones obtiene un primer valor de carga del primer dominio de control y un segundo valor de carga del segundo dominio de control.

102. Si el primer valor de carga es mayor que un primer umbral de carga, y el segundo valor de carga es menor que un segundo umbral de carga (donde el primer umbral de carga es superior o igual al segundo umbral de carga), el planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control, una lista de controladores candidatos que pueden aceptar un UE a ser migrado.

20 103. El planificador de migraciones envía un mensaje de permiso de migración al controlador de origen, donde el mensaje de permiso de migración contiene la lista de controladores candidatos.

104. El elemento de red externo reenvía, a un controlador en el primer dominio de control, una solicitud de usuario enviada por el primer UE, donde el controlador que recibe la solicitud de usuario en el primer dominio de control es el controlador de origen.

25 105. El controlador de origen determina si usar el primer UE como el UE a ser migrado.

106. El controlador de origen determina un controlador candidato en la lista de controladores candidatos como controlador de destino si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado.

107. El controlador de origen actualiza información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de DB, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

30 108. El controlador de origen envía una instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye un identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

35 De esta forma, en el método de migración de carga proporcionado en esta realización de la presente invención, cuando el UE inicia la solicitud de usuario hacia el controlador de origen usando el elemento de red externo, el controlador de origen puede llevar a cabo activamente la migración de carga en el UE. En primer lugar, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande, y el valor de carga del segundo dominio de control es relativamente pequeño, el controlador de origen usa, como UE a ser migrado, un UE indicado por una solicitud de usuario recién recibida. Para realizar la migración del UE a ser migrado al controlador de destino en el segundo dominio de control, el controlador de origen puede actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Además, es necesario adicionalmente que el controlador de origen envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, de manera que el elemento de red externo establezca la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta forma, después de recibir la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con el fin de implementar un proceso de migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre los dominios de control.

45 Por ejemplo, en la etapa 101, debido a que el planificador de migraciones puede establecer una conexión de datos con cada controlador en cada dominio de control, el planificador de migraciones puede obtener un valor de carga de cada controlador en cada dominio de control. Por ejemplo, diez controladores en el primer dominio de control pueden notificar periódicamente valores de carga en curso de los controladores al planificador de migraciones. Alternativamente, el planificador de migraciones puede consultar activamente un valor de carga en curso de cada controlador por separado de entre diez controladores en el primer dominio de control. De esta forma, el planificador de migraciones puede determinar el primer valor de carga del primer dominio de control sobre la base de un valor de

carga de cada controlador en el primer dominio de control.

Por ejemplo, el planificador de migraciones puede llevar a cabo un promediado ponderado sobre los valores de carga de todos los controladores en el primer dominio de control, para calcular el primer valor de carga del primer dominio de control.

- 5 De manera similar, el planificador de migraciones puede determinar, además, el segundo valor de carga del segundo dominio de control basándose en un valor de carga de cada controlador en el segundo dominio de control.

10 En la etapa 102, el planificador de migraciones puede comparar un valor de carga obtenido de cada dominio de control, para determinar un dominio de control sobrecargado o algunos dominios de control sobrecargados (es decir, determinar un dominio de control de origen que tiene que realizar una migración de carga), y determinar si existe un dominio de control (es decir, un dominio de control de destino) que tiene una carga relativamente baja para sustituir al dominio de control de origen con el fin de procesar una solicitud de usuario o solicitudes de usuario que son de uno o más UEs (es decir, el UE a ser migrado) y que originalmente tienen que ser procesadas por el dominio de control de origen.

15 Específicamente, si el primer valor de carga es mayor que el primer umbral de carga, y el segundo valor de carga es menor que el segundo umbral de carga, lo cual indica que el primer dominio de control tiene una carga relativamente alta y es necesario que lleve a cabo una migración de carga, y el segundo dominio de control que puede aceptar la migración de carga existe, el planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control, la lista de controladores candidatos que pueden recibir el UE a ser migrado.

20 Por ejemplo, el planificador de migraciones puede usar los X controladores en el segundo dominio de control que tienen los valores de carga más pequeños como controladores candidatos, para obtener una lista de controladores candidatos, que incluye los X controladores candidatos.

Por ejemplo, la lista de controladores candidatos incluye un identificador del segundo dominio de control y un identificador de cada controlador candidato.

25 A continuación, en la etapa 103, el planificador de migraciones puede enviar el mensaje de permiso de migración a todos los controladores en el primer dominio de control, es decir, informar a todos los controladores en el primer dominio de control, de que posteriormente se puede llevar a cabo una función de migración de carga.

El mensaje de permiso de migración contiene la lista de controladores candidatos, de manera que un controlador que recibe el mensaje de permiso de migración determina un controlador de destino de la migración de carga.

30 Posteriormente, cuando un UE, por ejemplo, el primer UE, que originalmente pertenece al primer dominio de control, envía una solicitud de usuario al elemento de red externo, el elemento de red externo todavía almacena una correspondencia entre el primer UE y el primer dominio de control en este caso. Por lo tanto, en la etapa 104, el elemento de red externo sigue reenviando la solicitud de usuario del primer UE a un controlador, es decir, al controlador de origen, en el primer dominio de control como en un procedimiento de interacción existente.

35 En este caso, en cada dominio de control hay dispuesto un selector de elementos de red, y el selector de elementos de red puede configurarse para reenviar, a un controlador correspondiente en el dominio de control en curso, cada solicitud de usuario enviada por el elemento de red externo. Por lo tanto, el elemento de red externo en primer lugar puede enviar, a un selector de elementos de red en el primer dominio de control, la solicitud de usuario enviada por el primer UE. A continuación, el selector de elementos de red reenvía, basándose en una correspondencia almacenada previamente entre el primer UE y un controlador en el primer dominio de control, la solicitud de usuario al controlador, es decir, al controlador de origen, indicado por la correspondencia.

40 A continuación, en la etapa 105, el controlador de origen que recibe la solicitud de usuario determina si usar el primer UE como el UE a ser migrado.

Por ejemplo, cuando el valor de carga en curso del controlador de origen es mayor que un umbral de carga, el primer UE puede determinarse como UE a ser migrado.

45 Alternativamente, para permitir que la migración de carga se lleve a cabo de manera más adecuada, el controlador de origen en primer lugar puede obtener por lo menos uno de: información de ubicación del primer UE, una prioridad de la solicitud de usuario y un tipo de servicio en la solicitud de usuario. La información de ubicación del primer UE, la prioridad de la solicitud de usuario o el tipo de servicio en la solicitud de usuario pueden estar incluidos en la solicitud de usuario. A continuación, el controlador de origen determina, sobre la base de por lo menos uno de: la información de ubicación obtenida del primer UE, la prioridad de la solicitud de usuario y el tipo de servicio en la solicitud de usuario, si usar el primer UE como el UE a ser migrado.

50 Por ejemplo, para una solicitud de usuario que tenga una prioridad relativamente alta, cuando se lleva a cabo una migración de carga, pueden aumentar el riesgo para la seguridad y el retardo de comunicación de la solicitud de usuario. Por lo tanto, cuando la prioridad de la solicitud de usuario del primer UE es relativamente alta, no se activa

un procedimiento subsiguiente de migración de carga. Cuando la prioridad de la solicitud de usuario del primer UE es relativamente baja, el primer UE se puede usar como UE a ser migrado, y se pueden llevar a cabo las etapas 106 a 108.

5 En la etapa 106, si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado, el controlador de origen puede determinar, en la lista de controladores candidatos que se obtiene en la etapa 103, un controlador candidato en el segundo dominio de control como controlador de destino.

10 Por ejemplo, el controlador de origen puede usar el controlador candidato que tenga la carga más baja de la lista de controladores candidatos como controlador de destino. En este caso, para evitar que otros controladores en el primer dominio de control seleccionen el mismo controlador candidato como controlador de destino, el controlador de origen puede enviar un mensaje de ocupado a los otros controladores en el primer dominio de control. El mensaje de ocupado incluye un identificador del controlador candidato seleccionado por el controlador de origen, con el fin de impedir un incremento repentino de la carga provocado porque el controlador candidato acepte una cantidad excesivamente grande de UEs a ser migrados.

15 A continuación, en la etapa 107, debido a que el servidor de DB ha almacenado la información de recursos, tal como datos de suscripción y datos de contexto del UE a ser migrado, y cada dato relacionado con el UE a ser migrado en los datos de suscripción y los datos de contexto refleja una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen. Por lo tanto, para llevar a cabo la migración del UE a ser migrado al controlador de destino en el segundo dominio de control con el fin de implementar la migración de carga, el controlador de origen puede actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB.

20 Por ejemplo, un identificador de usuario temporal del UE a ser migrado se almacena en los datos de suscripción y los datos de contexto del UE a ser migrado, donde el identificador de usuario temporal incluye un identificador del controlador de origen, por ejemplo, un MMEI (en inglés, Mobility Management Entity Identifier, identificador de entidad de gestión de movilidad) del controlador de origen. En este caso, en la etapa 107, el controlador de origen puede reasignar un identificador de usuario temporal nuevo al UE a ser migrado. Debido a que el controlador de origen ha determinado el controlador de destino que va a aceptar el UE a ser migrado, el identificador de usuario temporal nuevo reasignado puede contener el identificador del controlador de destino. A continuación, el controlador de origen sustituye, en el servidor de DB, el identificador de usuario temporal ya almacenado en los datos de suscripción y los datos de contexto del UE a ser migrado por el identificador de usuario temporal nuevo, para establecer la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino en los datos de suscripción y los datos de contexto del UE a ser migrado.

30 Además, debido a que el elemento de red externo originalmente almacena la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen, después de recibir la solicitud de usuario del UE a ser migrado, el elemento de red externo reenvía la solicitud de usuario al controlador de origen basándose en la correspondencia. Por lo tanto, en la etapa 108, para llevar a cabo la migración del UE a ser migrado al controlador de destino en el segundo dominio de control con el fin de implementar la migración de carga, es necesario además que el controlador de origen envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo. La instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino de acuerdo con la instrucción de actualización interdominio.

35 Específicamente, el controlador de origen puede enviar un ID de UE de S1-AP (es decir, un identificador de UE de una interfaz S1) y el identificador del controlador de destino al elemento de red externo, y el elemento de red externo almacena el ID de UE de S1-AP y el identificador del controlador de destino en una unidad de almacenamiento del elemento de red externo en forma de una lista, para establecer la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Ciertamente, el elemento de red externo puede almacenar, además, un identificador de un selector de elementos de red (es decir, un selector de elementos de red de destino) del segundo dominio de control en la lista anterior.

40 De esta forma, después de que el elemento de red externo reciba la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen se ha cambiado por la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Por lo tanto, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia cambiada anterior, de manera que el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con lo cual se implementa un proceso de migración de carga sobre dominios de control.

45 Opcionalmente, todavía tal como se muestra en la FIG. 5, es necesario usar un índice de sesión para identificar una identidad de UE cuando el UE tiene una sesión con un controlador al que pertenece el UE. Por ejemplo, el índice de sesión puede ser una GUTI (en inglés, Globally Unique Temporary Identity, identidad temporal globalmente única), una dirección IP o similares. Por lo tanto, cuando se usan diferentes índices de sesión en diferentes dominios de control, es necesario además llevar a cabo la etapa 109. Es decir, el controlador de origen asigna al UE a ser migrado un índice de sesión de destino para su uso en el segundo dominio de control, en otras palabras, asigna un índice de sesión nuevo al UE a ser migrado. El índice de sesión de destino se usa para indicar un identificador de sesión

correspondiente a una sesión entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

A continuación, en la etapa 110, el controlador de origen envía una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión contiene el índice de sesión de destino recién asignado, de manera que el elemento de red externo actualiza el índice de sesión almacenado del UE a ser migrado con el índice de sesión de destino. De esta forma, posteriormente, el UE a ser migrado puede interactuar con el controlador de destino en el segundo dominio de control utilizando el índice de sesión de destino.

En este caso, debe observarse que, en la etapa 110, un proceso para ordenar, por parte del controlador de origen, al elemento de red externo que actualice el índice de sesión de destino puede ser explícito o implícito. Por ejemplo, el controlador de origen puede enviar directamente la instrucción de actualización de índice de sesión que contiene el índice de sesión de destino al elemento de red externo, es decir, puede ordenar explícitamente al elemento de red externo que actualice el índice de sesión del UE a ser migrado. Alternativamente, en un proceso normal de interacción con el elemento de red externo, el controlador de origen puede añadir el índice de sesión de destino a algunos mensajes de respuesta, por ejemplo, un mensaje de aceptación de TAU (en inglés, Tracking Area Update, actualización de área de encaminamiento), para activar implícitamente el proceso de actualización del índice de sesión de destino por parte del elemento de red externo.

Además, si en el segundo dominio de control está dispuesto un selector de elementos de red (es decir, el NES de destino), opcionalmente, debido a que el UE a ser migrado no pertenece al segundo dominio de control antes de la migración de carga, el NES de destino no registra la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. En este caso, todavía tal como se muestra en la FIG. 5, el controlador de origen puede llevar a cabo además la etapa 111. Es decir, el controlador de origen envía una instrucción de actualización de NES al NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES también contiene el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el NES de destino establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

De esta forma, cuando se recibe la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo en primer lugar puede reenviar la solicitud de usuario al NES de destino. A continuación, el NES de destino reenvía la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Finalmente, el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con lo cual se implementa el proceso de migración de carga sobre los dominios de control.

Alternativamente, cuando la solicitud de usuario reenviada por el elemento de red externo al NES de destino ha incluido la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, por ejemplo, el anterior identificador de usuario temporal nuevo reasignado por el controlador de origen al UE a ser migrado contiene el identificador del controlador de destino, no es necesario llevar a cabo la etapa 111. El NES de destino puede reenviar directamente la solicitud de usuario al controlador de destino correspondiente basándose en la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino que está incluido en la solicitud de usuario.

Además, al llevar a cabo las etapas 107 a 111, el controlador de origen ha efectuado la migración del primer UE al controlador de destino en el segundo dominio de control. En este caso, el controlador de destino puede procesar la solicitud de usuario del primer UE que es recibida por el elemento de red externo en la etapa 104.

Por supuesto, posteriormente, si se determina que la carga del primer dominio de control se reduce por debajo de un umbral de migración de carga preestablecido, el planificador de migraciones puede enviar, además, un mensaje de interrupción de migración a todos los controladores del primer dominio de control. En este caso, después de recibir la solicitud de usuario posteriormente, ningún controlador del primer dominio de control activa el proceso de migración de carga en las etapas 105 a 111.

Las etapas llevadas a cabo por el controlador de origen en las etapas 101 a 111 pueden implementarse con el controlador de origen ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 en la FIG. 4. De manera similar, las etapas llevadas a cabo por el controlador de destino en las etapas 101 a 111 pueden implementarse con el controlador de destino ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 en la FIG. 4.

Realización 2

Esta realización de la presente invención proporciona un método de migración de carga. Cuando un UE inicia una solicitud de usuario hacia un controlador de origen utilizando un elemento de red externo, un controlador de destino lleva a cabo una migración de carga en el UE. El controlador de origen está situado en un primer dominio de control, y el controlador de destino está situado en un segundo dominio de control diferente del primer dominio de control. Tal como se muestra en la FIG. 6, el método de migración de carga incluye las siguientes etapas.

201. Un planificador de migraciones obtiene un primer valor de carga del primer dominio de control y un segundo valor de carga del segundo dominio de control.

202. Si el primer valor de carga es mayor que un primer umbral de carga, y el segundo valor de carga es menor que

un segundo umbral de carga (donde el primer umbral de carga es superior o igual al segundo umbral de carga), el planificador de migraciones envía un mensaje de permiso de migración a un controlador en el primer dominio de control, donde el mensaje de permiso de migración se usa para indicar que el controlador en el primer dominio de control puede llevar a cabo la migración de un UE a ser migrado desde el primer dominio de control.

5 203. El elemento de red externo reenvía, a un controlador en el primer dominio de control, una solicitud de usuario enviada por el primer UE, donde el controlador que recibe la solicitud de usuario en el primer dominio de control es el controlador de origen.

204. El controlador de origen determina si usar el primer UE como el UE a ser migrado.

10 205. El controlador de origen envía una solicitud de migración al planificador de migraciones si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado, donde la solicitud de migración contiene un identificador del UE a ser migrado.

206. El planificador de migraciones determina, basándose en el valor de carga de cada controlador en el segundo dominio de control, un controlador de destino que recibe la solicitud de migración en el segundo dominio de control.

207. El planificador de migraciones reenvía la solicitud de migración al controlador de destino.

15 208. El controlador de destino actualiza información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de DB basándose en el identificador del UE a ser migrado, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

20 209. El controlador de destino envía una instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

De esta manera, en el método de migración de carga proporcionado en esta realización de la presente invención, cuando el UE inicia la solicitud de usuario hacia el controlador de origen utilizando el elemento de red externo, una parte que acepta la migración de carga, es decir, el controlador de destino, puede Realizar activamente la migración de carga en el UE. Específicamente, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande, y el valor de carga del segundo dominio de control es relativamente pequeño, el controlador de origen añade el identificador del UE a ser migrado a la solicitud de migración y envía la solicitud de migración al controlador de destino. A continuación, el controlador de destino puede actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Adicionalmente, es necesario además que el controlador de destino envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, de manera que el elemento de red externo establezca la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta manera, después de recibir la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con el fin de implementar un proceso de migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre los dominios de control.

40 Por ejemplo, en la etapa 201, el planificador de migraciones puede determinar el primer valor de carga del primer dominio de control y el segundo valor de carga del segundo dominio de control usando un valor de carga monitorizado de cada controlador en cada dominio de control. En relación con un método específico para determinar el primer valor de carga del primer dominio de control y el segundo valor de carga del segundo dominio de control, consúltese la etapa 101, y los detalles no se describen aquí nuevamente.

45 En la etapa 202, si el primer valor de carga es mayor que el primer umbral de carga, y el segundo valor de carga es menor que el segundo umbral de carga, lo cual indica que el primer dominio de control tiene una carga relativamente alta y es necesario que lleve a cabo una migración de carga, y existe el segundo dominio de control que puede aceptar la migración de carga, el planificador de migraciones puede enviar el mensaje de permiso de migración a todos los controladores en el primer dominio de control, es decir, informar a todos los controladores del primer dominio de control de que posteriormente puede llevarse a cabo una función de migración de carga.

50 Posteriormente, cuando un UE, por ejemplo, el primer UE, que originalmente pertenece al primer dominio de control, envía una solicitud de usuario al elemento de red externo, en este caso el elemento de red externo todavía almacena una correspondencia entre el primer UE y el primer dominio de control. Por lo tanto, en la etapa 203, el elemento de red externo sigue reenviando la solicitud de usuario del primer UE a un controlador, es decir, al controlador de origen, en el primer dominio de control como en un procedimiento de interacción existente.

55 Específicamente, en el primer dominio de control puede estar dispuesto un selector de elementos de red, es decir, un NES de origen. El elemento de red externo en primer lugar puede enviar, al NES de origen, la solicitud de usuario enviada por el primer UE, y el NES de origen reenvía la solicitud de usuario a un controlador correspondiente, es decir,

el controlador de origen.

A continuación, en la etapa 204, el controlador de origen que recibe la solicitud de usuario determina si usar el primer UE como el UE a ser migrado. En relación con el método, consúltense específicamente las descripciones relacionadas de la etapa 105, y los detalles no se describen aquí nuevamente.

5 Además, en la etapa 205, el controlador de origen envía la solicitud de migración al planificador de migraciones si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado. La solicitud de migración contiene el identificador del UE a ser migrado, por ejemplo, un IMSI (en inglés, International Mobile Subscriber Identification Number, identidad de abonado móvil internacional) del UE a ser migrado.

10 Después de que el planificador de migraciones reciba la solicitud de migración, debido a que el planificador de migraciones ha obtenido el valor de carga de cada controlador del segundo dominio de control que tiene una carga relativamente baja en la etapa 201, en la etapa 206, el planificador de migraciones puede seleccionar un controlador de destino adecuado para el controlador de origen basándose en el valor de carga de cada controlador en el segundo dominio de control.

15 Por ejemplo, el segundo dominio de control está próximo al primer dominio de control, y un controlador A en el segundo dominio de control tiene el valor de carga más pequeño. En este caso, el planificador de migraciones puede determinar el controlador A como controlador de destino. Posteriormente, el controlador A del segundo dominio de control sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario del UE a ser migrado.

En este caso, en la etapa 207, el planificador de migraciones reenvía, al controlador de destino determinado en la etapa 206, la solicitud de migración enviada por el controlador de origen.

20 Después de recibir la solicitud de migración, en la etapa 208, el controlador de destino actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB sobre la base del identificador del UE a ser migrado que está incluido en la solicitud de migración. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

25 Uno de los métodos usado por el controlador de destino para actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB es similar al método utilizado por el controlador de origen para actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB de la etapa 107. Por lo tanto, los detalles no se describen aquí nuevamente.

30 Además, de manera similar a la etapa 108, en la etapa 209, para llevar a cabo la migración del UE a ser migrado al controlador de destino del segundo dominio de control con el fin de implementar la migración de carga, es necesario además que el controlador de destino envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo que recibe la instrucción de actualización interdominio establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

35 De esta manera, después de que el elemento de red externo reciba la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen se ha cambiado por la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Por lo tanto, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia cambiada anterior, de manera que el controlador de destino sustituya al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con lo cual se implementa un proceso de migración de carga sobre dominios de control.

40 Opcionalmente, de manera similar a las etapas 109 a 111, todavía tal como se muestra en la FIG. 6, después de que se lleve a cabo la etapa 209, el controlador de destino puede llevar a cabo, adicionalmente, las etapas 210 a 212.

210. El controlador de destino asigna al UE a ser migrado un índice de sesión de destino para su utilización en el segundo dominio de control, es decir, asigna un índice de sesión nuevo al UE a ser migrado.

45 211. El controlador de destino envía una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión contiene el índice de sesión de destino recién asignado, de manera que el elemento de red externo actualiza un índice de sesión almacenado del UE a ser migrado con el índice de sesión de destino.

50 212. El controlador de destino envía una instrucción de actualización de NES a un NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES también contiene el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el NES de destino establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

De esta manera, al llevar a cabo las etapas 207 a 212, el controlador de destino ha efectuado la migración del UE a ser migrado que originalmente pertenece al primer dominio de control al segundo dominio de control. Posteriormente, la solicitud de usuario iniciada por el UE a ser migrado será procesada por el controlador de destino del segundo

dominio de control. A diferencia de la Realización 1 en la que el controlador de origen lleva a cabo el proceso de migración de carga, en las etapas 207 a 212 el proceso de migración de carga lo realiza el controlador de destino. Esto es debido a que un controlador de origen que tiene que realizar una migración de carga habitualmente tiene un valor de carga muy grande. Para evitar un aumento adicional del retardo de comunicación provocado por un aumento adicional del valor de carga del controlador de origen, el proceso de migración de carga puede ser llevado a cabo por un controlador de destino que tenga un valor de carga relativamente pequeño.

Las etapas llevadas a cabo por el controlador de origen en las etapas 201 a 212 pueden implementarse con el controlador de origen ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 de la FIG. 4. De manera similar, las etapas llevadas a cabo por el controlador de destino en las etapas 201 a 212 pueden implementarse con el controlador de destino ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 de la FIG. 4.

Realización 3

Esta realización de la presente invención proporciona un método de migración de carga. Cuando la carga de un primer dominio de control es relativamente alta, un controlador de origen en el primer dominio de control puede llevar a cabo activamente una migración del UE a ser migrado (donde el UE a ser migrado incluye por lo menos un UE) por lotes a un segundo dominio de control que tenga una carga relativamente baja. Tal como se muestra en la FIG. 7, el método de migración de carga incluye las siguientes etapas.

301. Un planificador de migraciones obtiene un valor de carga de cada controlador en cada dominio de control.

302. Si un primer valor de carga del primer dominio de control es mayor que un primer umbral de carga, el controlador de origen determina la cantidad de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control.

303. El controlador de origen envía una solicitud de migración al planificador de migraciones, donde la solicitud de migración contiene la cantidad de UEs candidatos.

304. El planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control sobre la base de un valor de carga de cada controlador en el segundo dominio de control y la solicitud de migración, N (donde N es un número natural) controladores de destino a los que se les permite aceptar los UEs candidatos, y determina la cantidad de UEs candidatos que tiene permiso para aceptar cada controlador de destino.

305. El planificador de migraciones envía, al controlador de origen, identificadores de los N controladores de destino y la cantidad de UEs candidatos que tiene permiso para aceptar cada controlador de destino.

306. El controlador de origen determina, en los UEs candidatos para cada controlador de destino, un UE a ser migrado correspondiente al controlador de destino.

307. El controlador de origen actualiza información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de DB, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

308. El controlador de origen envía una instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye un identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

De esta manera, en el método de migración de carga proporcionado en esta realización de la presente invención, cuando la carga del primer dominio de control es relativamente alta, el controlador de origen en el primer dominio de control puede llevar a cabo activamente la migración del UE a ser migrado por lotes al segundo dominio de control que tiene una carga relativamente baja. En primer lugar, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande, el controlador de origen envía, al planificador de migraciones, la solicitud de migración que contiene una lista de UEs candidatos. El planificador de migraciones determina, para el controlador de origen, los N UEs candidatos (es decir, el UE a ser migrado) que se pueden migrar y el controlador de destino. A continuación, el controlador de origen actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB. La información de recursos actualizada refleja la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Además, es necesario adicionalmente que el controlador de origen envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo. La instrucción de actualización interdominio se usa para ordenar al elemento de red externo que establezca la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta manera, después de recibir una solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituya al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con el fin de implementar un proceso de migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre los dominios de control.

Por ejemplo, en la etapa 301, debido a que el planificador de migraciones puede establecer una conexión de datos

con cada controlador en cada dominio de control, el planificador de migraciones puede obtener un valor de carga de cada controlador en cada dominio de control. Es decir, el planificador de migraciones puede monitorizar el estado de carga de cada controlador en cada dominio de control en tiempo real.

5 Un controlador o un selector de elementos de red en cada dominio de control puede obtener un estado de carga de solamente el dominio. Por lo tanto, cuando el primer valor de carga del primer dominio de control es mayor que el primer umbral de carga, esto indica que el primer dominio de control está sobrecargado. En este caso, en la etapa 302, cualquier controlador del primer dominio de control, por ejemplo, un controlador que tenga el valor de carga más grande, es decir, el controlador de origen, determina la cantidad de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control.

10 Puede entenderse que, alguien versado en la materia puede determinar, basándose en la experiencia real o un algoritmo particular, los UEs candidatos cuya migración es necesario realizar, por ejemplo, puede usar uno o más UE que tienen un nivel de actividad relativamente alto como UEs candidatos.

A continuación, en la etapa 303, el controlador de origen añade la cantidad de UEs candidatos a la solicitud de migración, y envía la solicitud de migración al planificador de migraciones.

15 Opcionalmente, el controlador de origen puede añadir además identificadores de los UEs candidatos a la solicitud de migración, y envía la solicitud de migración al planificador de migraciones.

20 En este caso, en la etapa 304, después de recibir la solicitud de migración, el planificador de migraciones puede calcular un valor de carga de cada dominio de control que no sea el primer dominio de control sobre la base del valor de carga de cada controlador en cada dominio de control. Cuando el valor de carga de un dominio de control, por ejemplo, el segundo dominio de control, es relativamente pequeño, se pueden determinar adicionalmente N controladores de destino que pueden aceptar la migración de carga en el segundo dominio de control y la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por cada controlador de destino basándose en el valor de carga de cada controlador del segundo dominio de control.

25 Por ejemplo, los valores de carga de un controlador A y un controlador B en el segundo dominio de control son relativamente pequeños. En este caso, la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por el controlador A se puede determinar sobre la base del valor de carga del controlador A, y la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por el controlador B se puede determinar sobre la base del valor de carga del controlador B.

30 A continuación, en la etapa 305, el planificador de migraciones envía, al controlador de origen, los identificadores de los N controladores de destino y la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por cada controlador de destino.

35 Puede observarse que, en comparación con la Realización 1 y la Realización 2 en las cuales el planificador de migraciones envía activamente el mensaje de permiso de migración al controlador de origen para permitir el proceso de migración de carga, en esta realización, el planificador de migraciones puede recibir adicionalmente la solicitud de migración enviada activamente por el controlador de origen, para activar el planificador de migraciones con el fin de asignar un controlador de destino adecuado al controlador de origen, de manera que se habilita el proceso de migración de carga.

40 En la etapa 306, después de recibir los identificadores de los N controladores de destino, y la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por cada controlador de destino, el controlador de origen determina, en los UEs candidatos para cada controlador de destino basándose en la cantidad de UEs candidatos que pueden ser aceptados por cada controlador de destino, uno o más UEs a ser migrados correspondientes al controlador de destino, de manera que posteriormente se lleve a cabo la migración de cada UE a ser migrado a un controlador de destino correspondiente en el segundo dominio de control.

45 Puede observarse que no es necesario llevar a cabo el proceso de determinación del UE a ser migrado de las etapas 301 a 306 como en la Realización 1 ó la Realización 2 en las que, cuando el UE inicia la solicitud de usuario hacia el controlador de origen, se determina si cada UE que envía la solicitud de usuario es un UE a ser migrado y la migración de carga se lleva a cabo en cada UE a ser migrado. En esta realización, el controlador de origen puede determinar activamente el UE a ser migrado que requiere migración de carga. De esta manera, puede haber una pluralidad de UEs a ser migrados. En este caso, el controlador de origen puede hacer migrar la pluralidad de UEs a otro dominio de control a la vez, reduciéndose así rápidamente la presión de carga del controlador de origen.

50 Además, de forma similar a la etapa 107, en la etapa 307, el controlador de origen actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

55 Además, de manera similar a la etapa 108, en la etapa 308, el controlador de origen envía la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

Opcionalmente, de manera similar a las etapas 109 a 111, todavía tal como se muestra en la FIG. 7, después de que se lleve a cabo la etapa 308, el controlador de origen puede llevar a cabo, adicionalmente, las etapas 309 a 311.

309. El controlador de origen asigna un índice de sesión de destino para su uso en el segundo dominio de control al UE a ser migrado.

5 310. El controlador de origen envía una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión contiene el índice de sesión de destino recién asignado, de manera que el elemento de red externo actualiza un índice de sesión almacenado del UE a ser migrado con el índice de sesión de destino.

10 311. El controlador de origen envía una instrucción de actualización de NES a un NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES también contiene el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el NES de destino establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

15 Las etapas llevadas a cabo por el controlador de origen en las etapas 301 a 311 pueden implementarse con el controlador de origen ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 de la FIG. 4. De manera similar, las etapas llevadas a cabo por el controlador de destino en las etapas 301 a 311 pueden implementarse con el controlador de destino ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 de la FIG. 4.

Realización 4

20 Esta realización de la presente invención proporciona un método de migración de carga. Cuando la carga de un primer dominio de control es relativamente alta, un controlador de destino en un segundo dominio de control que tiene una carga relativamente baja puede hacer migrar un UE a ser migrado (donde el UE a ser migrado incluye por lo menos un UE) por lotes. Tal como se muestra en la FIG. 8, el método de migración de carga incluye las siguientes etapas.

401. Un planificador de migraciones obtiene un valor de carga de cada controlador en cada dominio de control.

25 402. Si un primer valor de carga del primer dominio de control es mayor que un primer umbral de carga, un controlador de origen determina una lista de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control.

403. El controlador de origen envía una solicitud de migración al planificador de migraciones, donde la solicitud de migración incluye la lista de UEs candidatos.

30 404. Si un segundo valor de carga del segundo dominio de control es menor que un segundo umbral de carga, el planificador de migraciones utiliza, como controlador de destino, un controlador del segundo dominio de control al que se le permite aceptar un UE candidato de la lista de UEs candidatos.

405. El planificador de migraciones reenvía la solicitud de migración al controlador de destino, donde la solicitud de migración contiene la lista de UEs candidatos.

406. El controlador de destino determina el UE a ser migrado en la lista recibida de UEs candidatos.

35 407. El controlador de destino actualiza información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de DB sobre la base de un identificador del UE a ser migrado, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

408. El controlador de destino envía una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

40 De esta manera, en el método de migración de carga proporcionado en esta realización de la presente invención, cuando la carga del primer dominio de control es relativamente alta, el controlador de destino del segundo dominio de control que tiene una carga relativamente baja puede llevar a cabo activamente la migración de un UE a ser migrado por lotes al segundo dominio de control. En primer lugar, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente alto, el controlador de origen envía, al planificador de migraciones, la solicitud de migración que contiene la lista de UEs candidatos. Después de que el planificador de migraciones reenvía la solicitud de migración al controlador de destino correspondiente, el controlador de destino determina el UE a ser migrado en la lista de UEs candidatos. A continuación, el controlador de destino actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Además, es necesario adicionalmente que el controlador de destino envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, de manera que el elemento de red externo establezca la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta manera, después de recibir una solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituya al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con el fin de implementar un proceso de migración de

45

50

carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializa una compartición y coordinación de recursos sobre los dominios de control.

5 De manera similar a las etapas 301 a 303, en las etapas 401 a 403, el planificador de migraciones obtiene el valor de carga de cada controlador en cada dominio de control. Si el primer valor de carga del primer dominio de control es mayor que el primer umbral de carga, el controlador de origen determina la lista de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control. A continuación, el controlador de origen envía la solicitud de migración al planificador de migraciones, donde la solicitud de migración incluye la lista de UEs candidatos.

10 En este caso, en la etapa 404, después de recibir la solicitud de migración, el planificador de migraciones puede calcular el valor de carga de cada dominio de control que no sea el primer dominio de control sobre la base del valor de carga de cada controlador en cada dominio de control. Cuando el valor de carga de un dominio de control (por ejemplo, el segundo dominio de control) es relativamente pequeño, sobre la base del valor de carga de cada controlador en el segundo dominio de control puede determinarse adicionalmente, como controlador de destino, un controlador en el segundo dominio de control que puede aceptar el UE candidato de la lista de UEs candidatos, es decir, se determina el controlador de destino que puede recibir la solicitud de migración.

15 En la presente, el planificador de migraciones puede determinar una pluralidad de controladores de destino.

A continuación, en la etapa 405, el planificador de migraciones reenvía la solicitud de migración al controlador de destino determinado. La solicitud de migración contiene la lista de UEs candidatos. La lista de UEs candidatos puede incluir un identificador de cada UE candidato.

20 De esta manera, después de recibir la solicitud de migración, el controlador de destino puede determinar el UE a ser migrado en la lista recibida de UEs candidatos.

Por ejemplo, el controlador de destino puede seleccionar uno o más UEs en la lista de UEs candidatos como UE a ser migrado sobre la base del valor de carga del controlador de destino.

25 A continuación, de manera similar a la etapa 307 y a la etapa 308, en la etapa 407 y la etapa 408, el controlador de destino actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB sobre la base del identificador del UE a ser migrado. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Además, el controlador de destino envía la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo que recibe la instrucción de actualización interdominio establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

Opcionalmente, de manera similar a las etapas 109 a 111, todavía tal como se muestra en la FIG. 8, después de que se lleve a cabo la etapa 408, el controlador de destino puede llevar a cabo, adicionalmente, las etapas 409 a 411.

35 409. El controlador de destino asigna un índice de sesión de destino para su uso en el segundo dominio de control al UE a ser migrado.

410. El controlador de destino envía una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión contiene el índice de sesión de destino recién asignado, de manera que el elemento de red externo actualiza un índice de sesión almacenado del UE a ser migrado con el índice de sesión de destino.

40 411. El controlador de destino envía una instrucción de actualización de NES a un NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES también contiene el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el NES de destino establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

45 A diferencia de la Realización 3 en la que el controlador de origen lleva a cabo el proceso de migración de carga, en las etapas 407 a 411 el proceso de migración de carga lo efectúa el controlador de destino. Esto es debido a que un controlador de origen que tiene que llevar a cabo una migración de carga habitualmente tiene un valor de carga muy grande. Para evitar un aumento adicional en el retardo de comunicación provocado por un aumento adicional del valor de carga del controlador de origen, el proceso de migración de carga puede ser llevado a cabo por un controlador de destino que tenga un valor de carga relativamente pequeño.

50 Las etapas llevadas a cabo por el controlador de origen en las etapas 401 a 411 pueden implementarse con el controlador de origen ejecutando la instrucción del programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 de la FIG. 4. De manera similar, las etapas llevadas a cabo por el controlador de destino en las etapas 401 a 411 pueden implementarse con el controlador de destino ejecutando la instrucción de programa almacenada en la memoria 13 y ejecutada por el procesador 11 de la FIG. 4.

Se puede observar a partir de las Realizaciones 1 a 4 que las realizaciones de la presente invención proporcionan dos métodos de migración de carga.

5 En el método de migración de carga 1, tal como se muestra en la Realización 1 ó la Realización 3, el controlador de origen lleva a cabo activamente una migración del UE a ser migrado al controlador de destino (donde el controlador de origen está situado en el primer dominio de control, y el controlador de destino está situado en el segundo dominio de control).

10 En primer lugar, el controlador de origen puede interactuar con el planificador de migraciones para determinar el controlador de destino que acepta la migración de carga. A continuación, el controlador de origen determina el UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar al controlador de destino. Por ejemplo, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande, y el valor de carga del segundo dominio de control es relativamente pequeño, el controlador de origen puede usar el UE indicado por la solicitud de usuario recién recibida como UE a ser migrado.

15 El servidor de DB almacena la información de recursos, tal como los datos de suscripción y los datos de contexto del UE a ser migrado, y los datos de suscripción y los datos de contexto reflejan la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen. Por lo tanto, para llevar a cabo la migración del UE a ser migrado al controlador de destino en el segundo dominio de control, el controlador de origen puede actualizar la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB, con el fin de establecer la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino en los datos de suscripción y los datos de contexto del UE a ser migrado.

20 Además, el elemento de red externo almacena originalmente la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de origen. Después de recibir la solicitud de usuario del UE a ser migrado, el elemento de red externo reenvía la solicitud de usuario al controlador de origen basándose en la correspondencia. Por lo tanto, es necesario además que el controlador de origen envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

25 De esta manera, después de que el elemento de red externo reciba la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el controlador de la correspondencia se ha cambiado por el controlador de destino. Por lo tanto, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituya al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con lo cual se implementa el proceso de migración de carga sobre los dominios de control.

30 En el método de migración de carga 2, tal como se muestra en la Realización 2 ó la Realización 4, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande y el valor de carga del segundo dominio de control es relativamente pequeño, el controlador de destino del segundo dominio de control puede hacer migrar, al segundo dominio de control, el UE a ser migrado que originalmente pertenece al primer dominio de control.

35 En primer lugar, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente grande, y el valor de carga del segundo dominio de control es relativamente pequeño, el controlador de destino puede obtener la solicitud de migración enviada por el controlador de origen. La solicitud de migración contiene el identificador del UE a ser migrado.

40 A continuación, el controlador de destino actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB sobre la base del identificador del UE a ser migrado. La información de recursos actualizada incluye la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

45 Además, es necesario adicionalmente que el controlador de destino envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino, de manera que el elemento de red externo establece la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta manera, después de que el elemento de red externo reciba la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con lo cual se implementa el proceso de migración de carga sobre los dominios de control.

50 Además, la FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un controlador de origen de acuerdo con una realización de la presente invención. El controlador de origen proporcionado en esta realización de la presente invención se puede configurar para implementar los métodos implementados en las realizaciones de la presente invención mostradas en la FIG. 2 a la FIG. 8. Para simplificar la descripción, solamente se muestra una parte relacionada con esta realización de la presente invención. En relación con detalles técnicos específicos que no se dan a conocer, consúltense las realizaciones de la presente invención mostradas en la FIG. 2 a la FIG. 8.

55 Específicamente, el controlador de origen incluye:

una unidad 31 de determinación, configurada para determinar un UE a ser migrado cuya migración es necesario

realizar a un controlador de destino, donde el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control;

5 una unidad 32 de actualización, configurada para actualizar información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, y el servidor de base de datos está conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y

una unidad emisora 33, configurada para enviar una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye un identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

10 Además, todavía tal como se muestra en la FIG. 9, el controlador de origen incluye, además, una unidad 34 de obtención.

La unidad 34 de obtención está configurada para: recibir una lista de controladores candidatos en el segundo dominio de control que es enviada por un planificador de migraciones; y recibir una solicitud de usuario enviada por el primer UE, donde el controlador de origen es un controlador del primer dominio de control que recibe la solicitud de usuario.

15 En este caso, la unidad 31 de determinación está configurada, específicamente, para: determinar si se usa el primer UE como el UE a ser migrado en caso de que se reciba la solicitud de usuario del primer UE; y determinar un controlador candidato en la lista de controladores candidatos como controlador de destino si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado.

20 Además, todavía tal como se muestra en la FIG. 9, la unidad 34 de obtención está configurada, además, para obtener por lo menos uno de: información de ubicación del primer UE, una prioridad de la solicitud de usuario y un tipo de un servicio solicitado por el primer UE.

La unidad 31 de determinación está configurada, específicamente, para determinar, sobre la base de por lo menos uno de: la información de ubicación obtenida del primer UE, la prioridad de la solicitud de usuario y el tipo del servicio, si usar el primer UE como el UE a ser migrado.

25 Alternativamente, todavía tal como se muestra en la FIG. 9, la unidad emisora 33 está configurada, además, para enviar, a un planificador de migraciones, la cantidad de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar, de manera que el planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control, N controladores de destino a los que se les permite aceptar los UEs candidatos, y determina la cantidad de UEs candidatos que tiene permiso para aceptar cada controlador de destino, donde N es un número natural.

30 La unidad 34 de obtención está configurada para recibir, desde el planificador de migraciones, identificadores de los N controladores de destino y la cantidad de UEs candidatos que tiene permiso para aceptar cada controlador de destino.

La unidad 31 de determinación está configurada, específicamente, para determinar, en los UEs candidatos para cada controlador de destino, el UE a ser migrado para cuya recepción tiene permiso el controlador de destino.

35 Además, la unidad 32 de actualización está configurada, específicamente, para: buscar, en el servidor de base de datos, datos de suscripción y datos de contexto del UE a ser migrado basándose en el identificador del UE a ser migrado; reasignar un identificador de usuario al UE a ser migrado; y actualizar, en los datos de suscripción y los datos de contexto, el identificador del UE a ser migrado con el identificador de usuario reasignado, y actualizar un identificador almacenado del controlador de origen con el identificador del controlador de destino.

40 Además, todavía tal como se muestra en la FIG. 9, el controlador de origen incluye, además:

una unidad 35 de asignación, configurada para asignar al UE a ser migrado un índice de sesión de destino para su utilización en el segundo dominio de control, donde el índice de sesión de destino se usa para indicar un identificador de sesión correspondiente a una sesión entre el UE a ser migrado y el controlador de destino.

45 En este caso, la unidad emisora 34 está configurada, además, para enviar una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización de índice de sesión incluye el índice de sesión de destino.

Además, la unidad emisora 34 está configurada, además, para enviar una instrucción de actualización de selector de elementos de red NES a un NES de destino, donde la instrucción de actualización de NES incluye el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino.

50 En esta realización de la presente invención, funciones específicas de la unidad 34 de obtención y la unidad emisora 33 en el controlador de origen pueden implementarse con el procesador 11 en el dispositivo informático 100 mostrado en la FIG. 4 invocando el transceptor 14, y funciones específicas de la unidad 31 de determinación, la unidad 32 de actualización y la unidad 35 de asignación en el controlador de origen se pueden implementar con el procesador 11

en el dispositivo informático 100 de la FIG. 4 invocando el código de programa de aplicación almacenado en la memoria 13 para materializar las soluciones de la presente invención.

La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de un controlador de destino de acuerdo con una realización de la presente invención. El controlador de destino proporcionado en esta realización de la presente invención puede configurarse para implementar los métodos implementados en las realizaciones de la presente invención mostradas en la FIG. 2 a la FIG. 8. Para simplificar la descripción, solamente se muestra una parte relacionada con esta realización de la presente invención. En relación con detalles técnicos específicos que no se dan a conocer, consúltense las realizaciones de la presente invención mostradas en la FIG. 2 a la FIG. 8.

Específicamente, el controlador de destino incluye:

10 una unidad 41 de obtención, configurada para obtener una solicitud de migración enviada por un controlador de origen, donde la solicitud de migración contiene un identificador de un UE a ser migrado, el controlador de origen es un controlador en un primer dominio de control, y el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control;

15 una unidad 42 de actualización, configurada para actualizar información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos basándose en el identificador del UE a ser migrado, donde la información de recursos actualizada incluye una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, y el servidor de base de datos está conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y

20 una unidad emisora 43, configurada para enviar una instrucción de actualización interdominio a un elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio incluye el identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.

Además, todavía tal como se muestra en la FIG. 10, el controlador de destino incluye, además, una unidad 44 de determinación.

25 La unidad 41 de obtención está configurada, específicamente, para recibir una solicitud de migración reenviada por un planificador de migraciones, donde la solicitud de migración contiene una lista de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control, y la lista de UEs candidatos incluye un identificador de cada UE candidato cuya migración es necesario realizar.

La unidad 44 de determinación está configurada para determinar el UE a ser migrado en la lista de UEs candidatos.

30 En esta realización de la presente invención, funciones específicas de la unidad 41 de obtención y la unidad emisora 43 en el controlador de destino se pueden implementar con el procesador 11 en el dispositivo informático 100 mostrado en la FIG. 4 invocando el transceptor 14, y funciones específicas de la unidad 44 de determinación y la unidad 42 de actualización en el controlador de destino pueden implementarse con el procesador 11 en el dispositivo informático 100 de la FIG. 4 invocando el código de programa de aplicación almacenado en la memoria 13 para materializar las soluciones de la presente invención.

35 De esta manera, en los aparatos de migración de carga proporcionados en esta realización de la presente invención, cuando la carga del primer dominio de control es relativamente alta, el controlador de destino del segundo dominio de control que tiene una carga relativamente baja puede hacer migrar activamente el UE a ser migrado por lotes al segundo dominio de control. En primer lugar, cuando el valor de carga del primer dominio de control es relativamente alto, el controlador de origen envía, al planificador de migraciones, la solicitud de migración que contiene la lista de UEs candidatos. Después de que el planificador de migraciones reenvíe la solicitud de migración al controlador de destino correspondiente, el controlador de destino determina el UE a ser migrado en la lista de UEs candidatos. A continuación, el controlador de destino actualiza la información de recursos del UE a ser migrado en el servidor de DB. La información de recursos actualizada refleja la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. Además, es necesario adicionalmente que el controlador de destino envíe la instrucción de actualización interdominio al elemento de red externo, donde la instrucción de actualización interdominio se usa para ordenar al elemento de red externo que establezca la correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino. De esta manera, después de recibir la solicitud de usuario del UE a ser migrado posteriormente, el elemento de red externo puede reenviar la solicitud de usuario al controlador de destino basándose en la correspondencia, de manera que el controlador de destino sustituye al controlador de origen para procesar la solicitud de usuario, con el fin de implementar un proceso de migración de carga sobre dominios de control, con lo cual se reduce el retardo de comunicación que se genera debido a la sobrecarga de un dominio de control en curso, y se materializan una compartición y una coordinación de recursos sobre los dominios de control.

55 Una persona versada en la materia puede entender claramente que, a efectos de una descripción adecuada y breve, las descripciones se llevan a cabo usando únicamente una división en los módulos funcionales anteriores como ejemplo. En una aplicación real, las funciones anteriores se pueden asignar a módulos funcionales diferentes para su implementación en función de los requisitos. En otras palabras, la estructura interna de un aparato se divide en diferentes módulos funcionales para implementar la totalidad o algunas de las funciones descritas anteriormente. En relación con un proceso de funcionamiento detallado del sistema, el aparato y la unidad anteriores, consúltense un

proceso correspondiente en las realizaciones de método anteriores, y los detalles no se describen en la presente.

- 5 En las diversas realizaciones proporcionadas en esta solicitud, debe entenderse que el sistema, el aparato y el método dados a conocer pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la realización del aparato descrita es solamente un ejemplo. Por ejemplo, la división en módulos o unidades es solamente una división de funciones lógicas y, durante una implementación real, puede ser otra división. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes se puede combinar o integrar en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no llevarse a cabo. Además, los acoplamientos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación presentados o expuestos se pueden implementar usando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en forma electrónica, mecánica u otras formas.
- 10 Las unidades descritas como partes independientes pueden ser o no físicamente independientes, y las partes presentadas como unidades pueden ser o no unidades físicas, pueden estar situadas en una posición o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Algunas o la totalidad de las unidades pueden seleccionarse sobre la base de las necesidades concretas para alcanzar los objetivos de las soluciones de las realizaciones.
- 15 Además, las unidades funcionales de las realizaciones de la presente invención pueden estar integradas en una unidad de procesado, o cada una de las unidades puede existir de manera individual físicamente, o dos o más unidades están integradas en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en forma de *hardware*, o se puede implementar en forma de una unidad funcional de *software*.
- 20 Cuando la unidad integrada se implementa en forma de una unidad funcional de *software* y se comercializa o usa como producto independiente, la unidad integrada puede almacenarse en un soporte de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en dicha interpretación, las soluciones técnicas de la presente invención en esencia, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o la totalidad o una parte de las soluciones técnicas se pueden implementar en forma de un producto de *software*. El producto de *software* se almacena en un soporte de almacenamiento e incluye varias instrucciones para ordenar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red o similares) o a un procesador (en inglés, *processor*) que lleve a cabo la totalidad o una parte de las etapas de los métodos descritos en las realizaciones de la presente invención. El soporte de almacenamiento anterior incluye cualquier soporte que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad de almacenamiento *flash* USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (en inglés, *Read-Only Memory*, *ROM*), una memoria de acceso aleatorio (en inglés, *Random Access Memory*, *RAM*), un disco magnético o un disco óptico.
- 25
- 30 Las descripciones son únicamente implementaciones específicas de la presente invención, pero no están destinadas a limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución que se le ocurra fácilmente a alguien versado en la materia dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención, se situará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención quedará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de migración de carga, que comprende:
 - 5 determinar, por parte de un controlador de origen, un equipo de usuario, UE, a ser migrado cuya migración es necesario llevar a cabo hacia un controlador de destino, en donde el controlador de origen es un controlador en un primer dominio de control, y el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control;
 - actualizar (107, 307), por parte del controlador de origen, información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos, en donde la información de recursos actualizada comprende una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, y el servidor de base de datos está conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y
 - 10 enviar, por parte del controlador de origen, una instrucción de actualización interdominio a un elemento (24) de red externo, en donde la instrucción de actualización interdominio comprende un identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la determinación, por parte de un controlador de origen, del UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar hacia un controlador de destino, comprende:
 - 15 recibir, por parte del controlador de origen, una lista de controladores candidatos en el segundo control de dominio que es enviada por un planificador de migraciones;
 - recibir, por parte del controlador de origen, una solicitud de usuario enviada por un primer UE, en donde el controlador de origen es un controlador en el primer dominio de control que recibe la solicitud de usuario;
 - determinar (105), por parte del controlador de origen, si usar el primer UE como el UE a ser migrado; y
 - 20 determinar (106), por parte del controlador de origen, un controlador candidato en la lista de controladores candidatos como controlador de destino si se determina que el primer UE se usa como el UE a ser migrado.
3. El método según la reivindicación 2, en el que la determinación (105), por parte del controlador de origen, de si usar el primer UE como el UE a ser migrado, comprende:
 - 25 obtener, por parte del controlador de origen, por lo menos uno de: información de ubicación del primer UE, una prioridad de la solicitud de usuario, y un tipo de un servicio solicitado por el primer UE; y
 - determinar, por parte del controlador de origen sobre la base de por lo menos uno de: la información de ubicación obtenida del primer UE, la prioridad de la solicitud de usuario y el tipo del servicio, si usar el primer UE como el UE a ser migrado.
4. El método según la reivindicación 1, en el que la determinación, por parte de un controlador de origen, del UE a ser migrado cuya migración es necesario realizar hacia un controlador de destino, comprende:
 - 30 enviar, por parte del controlador de origen a un planificador de migraciones, una cantidad de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar, de manera que el planificador de migraciones determina, en el segundo dominio de control, N controladores de destino a los que se les permite aceptar los UEs candidatos, y determina una cantidad de UEs candidatos que se permite aceptar a cada controlador de destino, en donde N es un número natural;
 - 35 recibir, por parte del controlador de origen desde el planificador de migraciones, identificadores de los N controladores de destino y la cantidad de UEs candidatos que se permite aceptar a cada controlador de destino; y
 - determinar, por parte del controlador de origen en los UEs candidatos para cada controlador de destino, el UE a ser migrado que se permite aceptar al controlador de destino.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la actualización (107, 307), por parte del controlador de origen, de información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos, comprende:
 - 40 buscar en el servidor de base de datos, por parte del controlador de origen, datos de suscripción y datos de contexto del UE a ser migrado sobre la base del identificador del UE a ser migrado;
 - reassignar, por parte del controlador de origen, un identificador de usuario al UE a ser migrado; y
 - 45 actualizar, por parte del controlador de origen en los datos de suscripción y los datos de contexto, el identificador del UE a ser migrado con el identificador de usuario reasignado, y actualizar un identificador almacenado del controlador de origen con el identificador del controlador de destino.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, después del envío, por parte del controlador de origen, de una instrucción de actualización interdominio a un elemento (24) de red externo, el método comprende, además:

- asignar (109, 309) al UE a ser migrado, por parte del controlador de origen, un índice de sesión de destino para su utilización en el segundo dominio de control, en donde el índice de sesión de destino se usa para indicar un identificador de sesión correspondiente a una sesión entre el UE a ser migrado y el controlador de destino; y
- 5 enviar, por parte del controlador de origen, una instrucción de actualización de índice de sesión al elemento (24) de red externo, en donde la instrucción de actualización de índice de sesión comprende el índice de sesión de destino.
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, después del envío, por parte del controlador de origen, de una instrucción de actualización interdominio a un elemento (24) de red externo, el método comprende, además:
- 10 enviar, por parte del controlador de origen, una instrucción de actualización de selector de elementos de red, NES, a un NES de destino, en donde la instrucción de actualización de NES comprende el identificador del UE a ser migrado y el identificador del controlador de destino.
8. Un método de migración de carga, que comprende:
- 15 obtener, por parte de un controlador de destino, una solicitud de migración enviada por un controlador de origen, en donde la solicitud de migración contiene un identificador de un equipo de usuario, UE, a ser migrado, el controlador de origen es un controlador en un primer dominio de control, y el controlador de destino es un controlador en un segundo dominio de control;
- 20 actualizar (208, 407), por parte del controlador de destino, información de recursos del UE a ser migrado en un servidor de base de datos basándose en el identificador del UE a ser migrado, en donde la información de recursos actualizada comprende una correspondencia entre el UE a ser migrado y el controlador de destino, y el servidor de base de datos está conectado tanto al controlador de origen como al controlador de destino; y
- enviar, por parte del controlador de destino, una instrucción de actualización interdominio a un elemento (24) de red externo, en donde la instrucción de actualización interdominio comprende el identificador del UE a ser migrado y un identificador del controlador de destino.
- 25 9. El método según la reivindicación 8, en el que la obtención, por parte de un controlador de destino, de una solicitud de migración enviada por un controlador de origen, comprende:
- recibir, por parte del controlador de destino, una solicitud de migración reenviada por un planificador de migraciones, en donde la solicitud de migración contiene una lista de UEs candidatos cuya migración es necesario realizar en el primer dominio de control, y la lista de UEs candidatos comprende un identificador de cada UE candidato cuya migración es necesario realizar; y
- 30 determinar (406), por parte del controlador de destino, el UE a ser migrado en la lista de UEs candidatos.
10. Un controlador (21A) de origen, que comprende medios configurados para llevar a cabo las etapas de un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
11. Un controlador (21B) de destino, que comprende medios configurados para llevar a cabo las etapas de un método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9.
- 35 12. Un sistema de migración de carga, en el que el sistema comprende el controlador (21A) de origen según la reivindicación 10, el controlador (21B) de destino según la reivindicación 11, y un servidor (22) de base de datos conectado tanto al controlador (21A) de origen como al controlador (21B) de destino, el controlador (21A) de origen está situado en un primer dominio de control, y el controlador (21B) de destino está situado en un segundo dominio de control diferente del primer dominio de control.
- 40 13. El sistema según la reivindicación 12, en el que el sistema comprende, además, un planificador (25) de migraciones conectado tanto al controlador (21A) de origen como al controlador (21B) de destino.
14. Sistema según la reivindicación 12 ó 13, en el que el sistema comprende, además, un selector de elementos de red, NES, (23A), de origen, situado en el primer dominio de control y conectado al controlador (21A) de origen, y un NES (23B) de destino situado en el segundo dominio de control y conectado al controlador (21B) de destino.

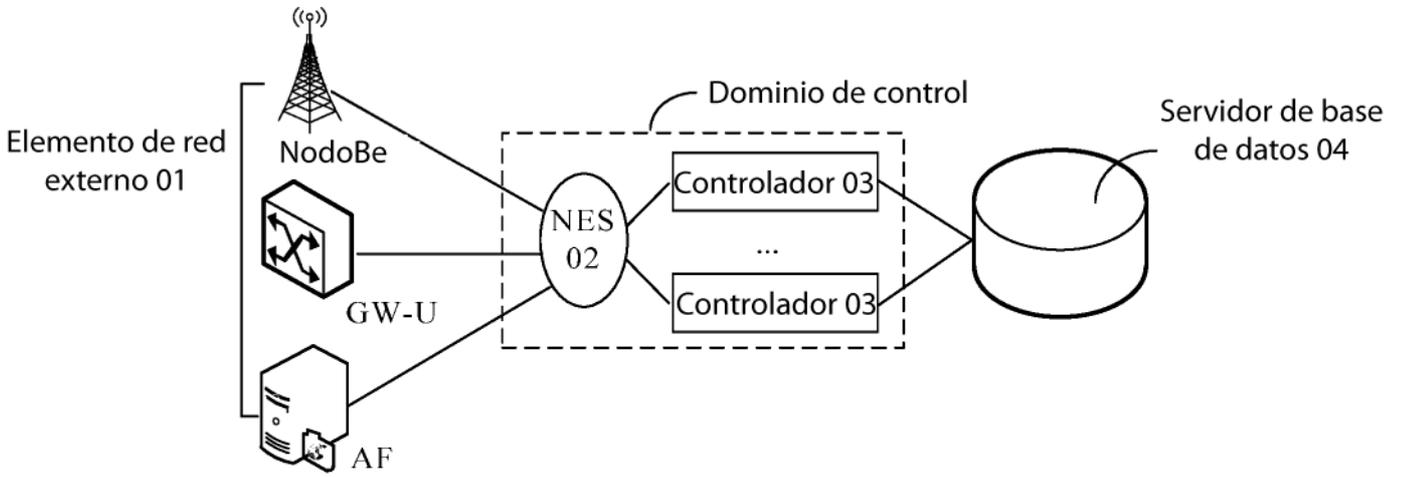


FIG. 1

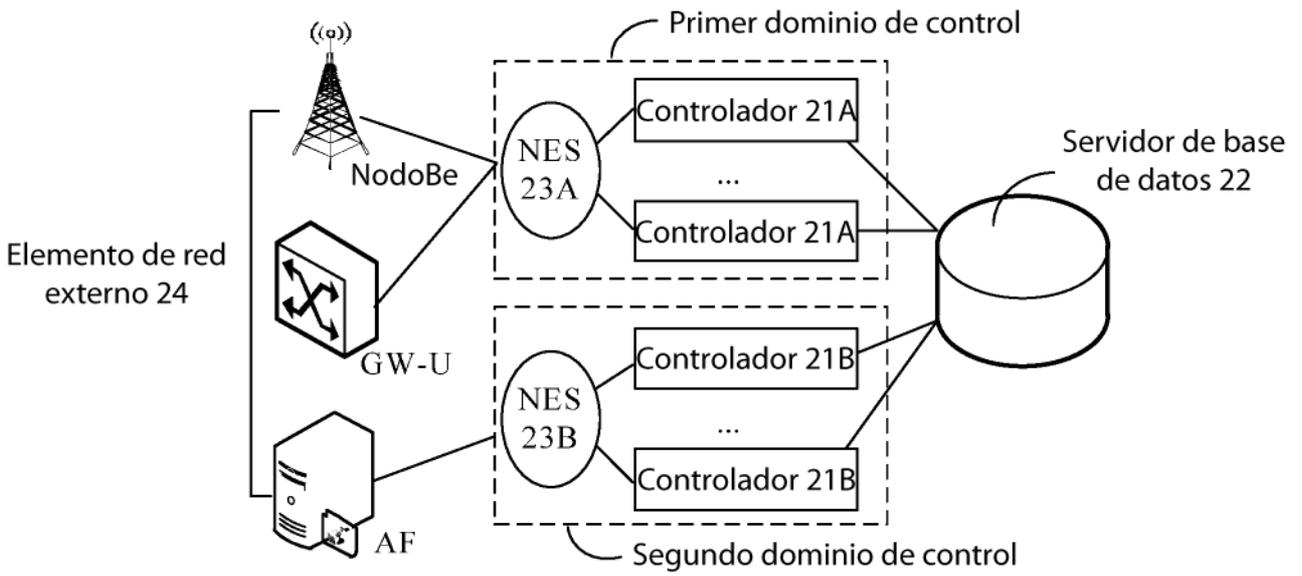


FIG. 2

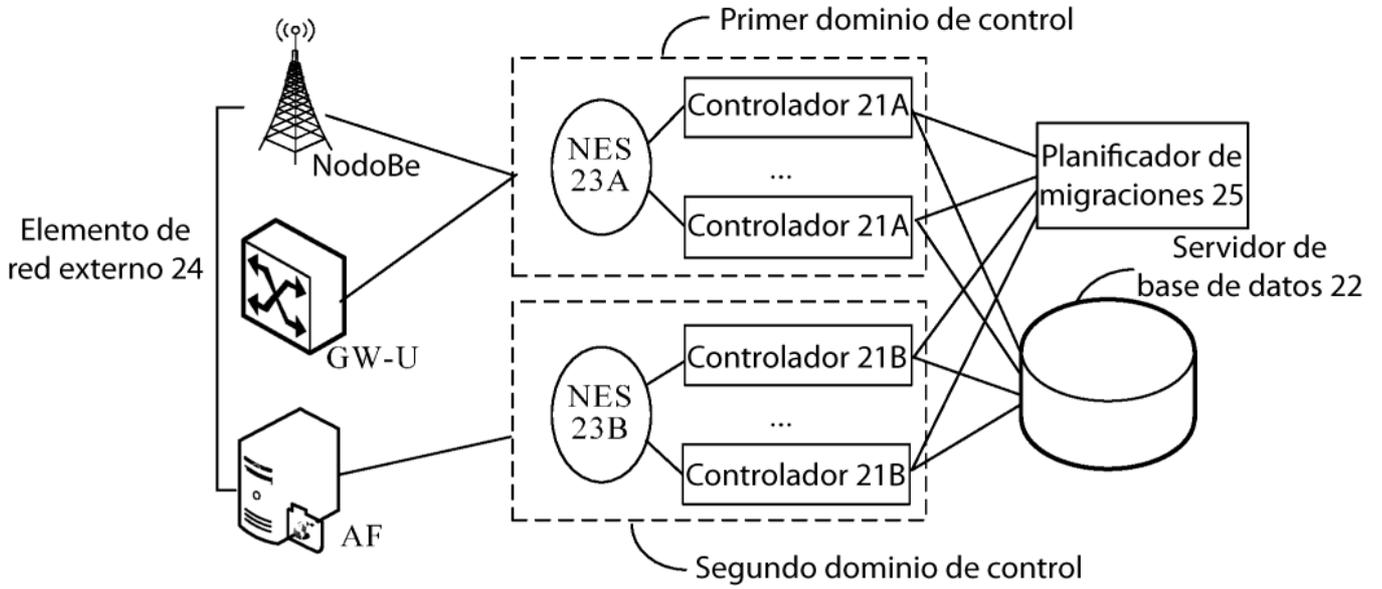


FIG. 3

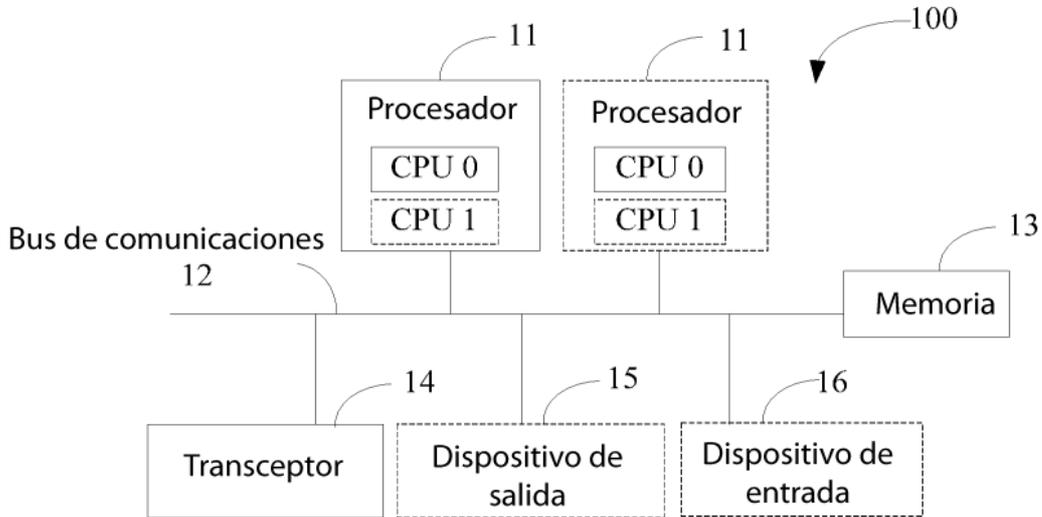


FIG. 4

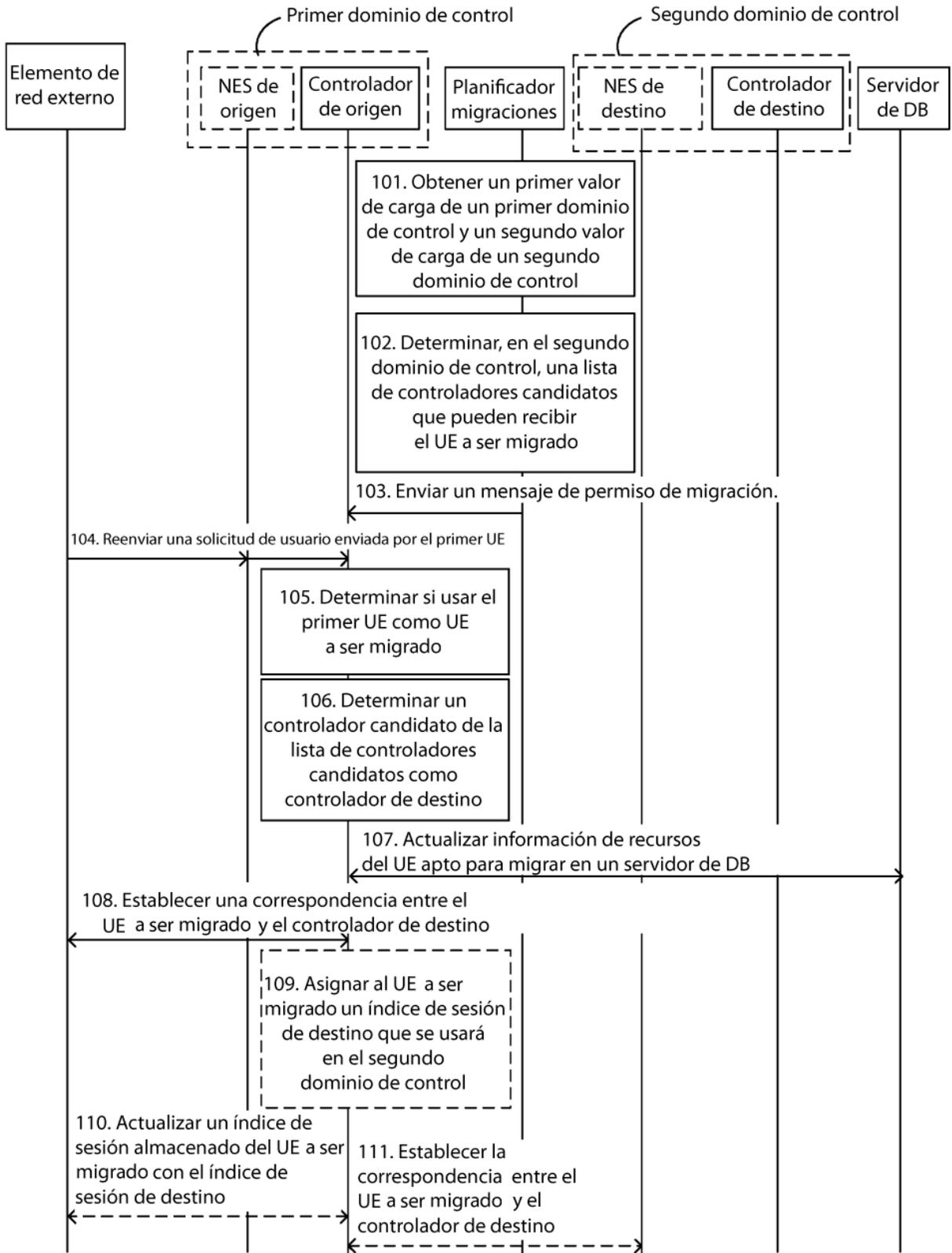


FIG. 5

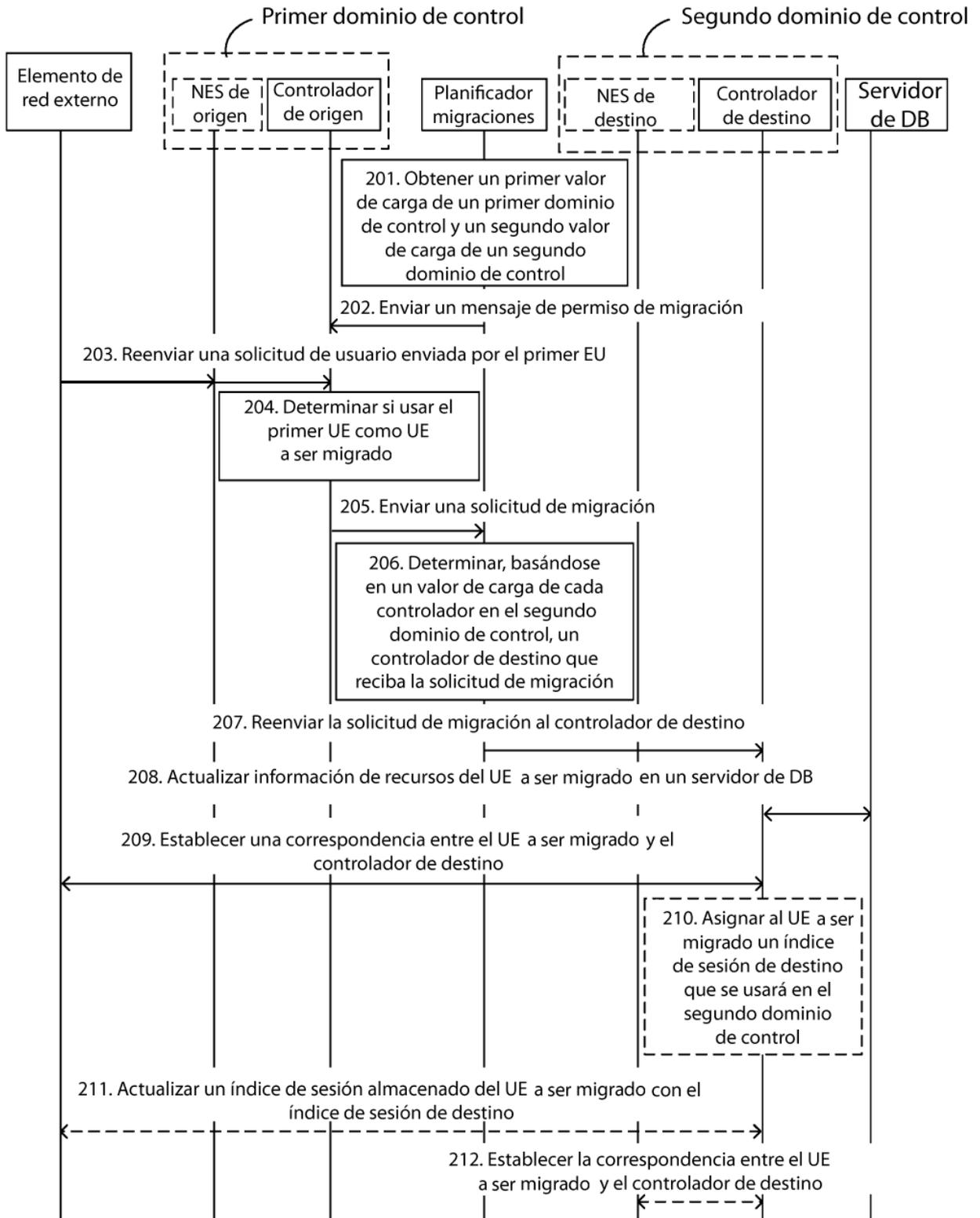


FIG. 6

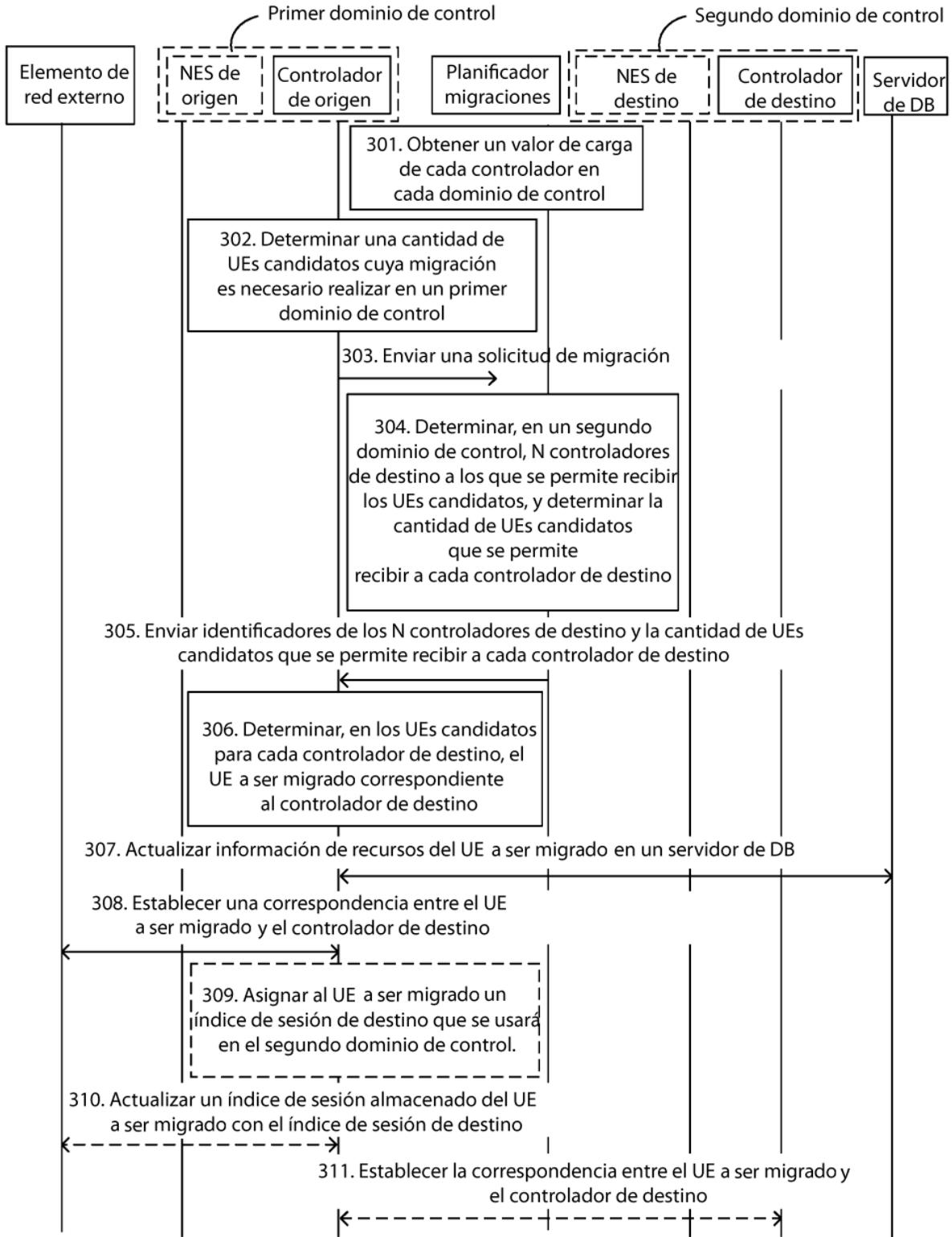


FIG. 7

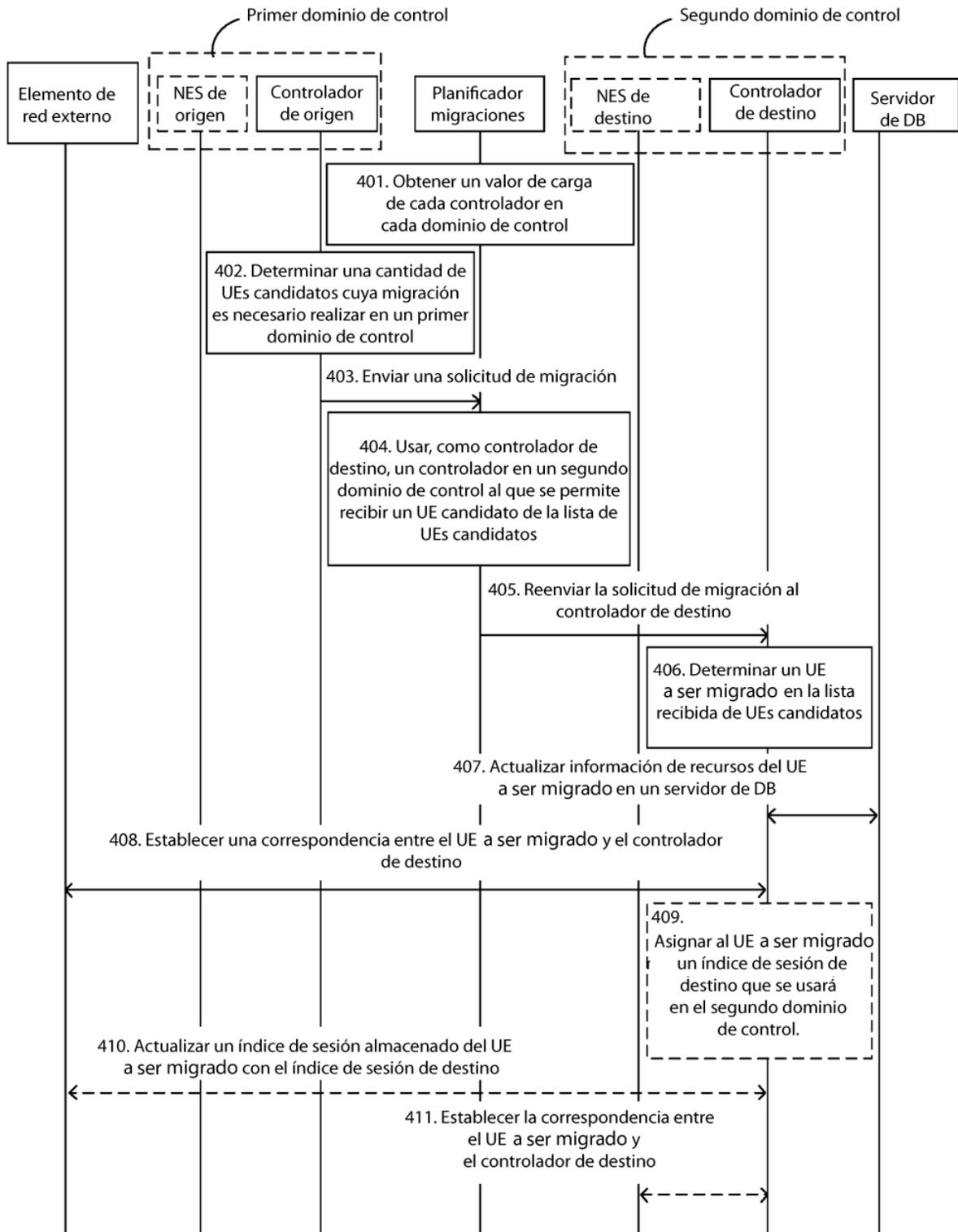


FIG. 8

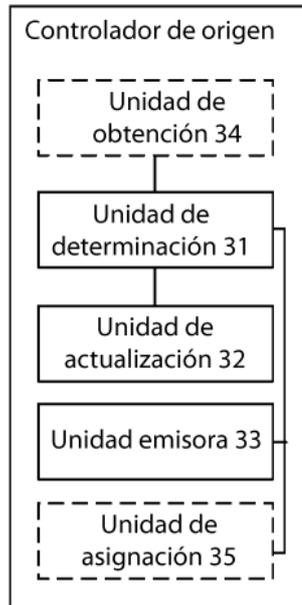


FIG. 9

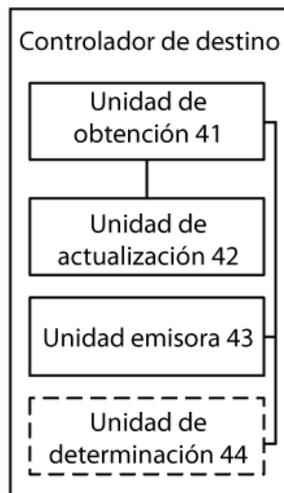


FIG. 10