

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 860**

51 Int. Cl.:

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 76/18 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2019 PCT/CN2019/108574**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020 WO20063876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2019 E 19866085 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023 EP 3860189**

54 Título: **Método, aparato, sistema de migración de UE y medio de almacenamiento**

30 Prioridad:

27.09.2018 CN 201811134224

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

17.04.2024

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**LIANG, SHUANG;
LI, ZHIJUN y
ZHU, JINGUO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 965 860 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, sistema de migración de UE y medio de almacenamiento

Esta solicitud reivindica prioridad a la Solicitud de Patente China CN 110536330 A presentada ante la CNIPA el 27 de septiembre de 2018.

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere, pero no se limita a, el campo de las comunicaciones y, por ejemplo, se refiere, pero no se limita a, a un método, aparato de migración de UE y un medio de almacenamiento.

Antecedentes

10 El Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) está llevando a cabo actualmente investigaciones sobre el sistema de Quinta Generación (5G). Según lo definido por el grupo de trabajo del estándar 3GPP, el sistema 5G incluye un subsistema de radio, un sistema de Red de Acceso de Radio 5G (5G RAN) y un subsistema de red central 5G, una red central 5G (5GC).

15 La figura 1 es un diagrama de una arquitectura de un sistema 5G, donde el sistema 5G consta de varias Funciones de Red (NF). El subsistema de radio 5G incluye principalmente una estación base de Nueva Radio (NR). El subsistema de red central 5G incluye principalmente una función de Gestión Unificada de Datos (UDM), una Función de Gestión de Acceso y Movilidad (AMF), una Función de Gestión de Sesiones (SMF), una Función de Plano de Usuario (UPF) y una Función de Control de Políticas (PCF). La función UDM es un almacenamiento permanente para los datos de suscripción del suscriptor y está ubicada en una red doméstica para la suscripción del suscriptor. La AMF gestiona los requisitos para que los usuarios accedan a la red y es responsable de la gestión de la señalización desde las terminales a un estrato sin acceso (NAS) de la red, la gestión de la movilidad de los usuarios y otras funciones. La Función de Gestión de Sesiones (SMF) gestiona sesiones de Unidades de Datos de Paquetes (PDU) y flujos de Calidad de Servicio (QoS) de los usuarios, formula reglas de detección y reenvío de paquetes para la UPF, y similares. La UPF es responsable del enrutamiento y reenvío de datos de IP y sin IP, informes de uso y similares.

El PCF proporciona reglas de política en varios niveles para la AMF y la SMF.

25 Una Red de Datos (DN) es, por ejemplo, servicios de operador, acceso a red o servicios de terceros. Una función de aplicación (AF) gestiona las sesiones de AF.

30 En la técnica relacionada, un fallo actual de una determinada NF, especialmente la SMF, dará como resultado directamente un fallo de la sesión de PDU correspondiente y un fallo en la transmisión normal de datos de enlace ascendente y descendente de un UE. En este caso, sólo cuando el UE inicia la transmisión de datos de enlace ascendente, se puede detectar el fallo de la SMF y restaurar la sesión de PDU. Sin embargo, si se envían datos de enlace descendente al UE en el momento del fallo de la SMF, no se puede activar la restauración de unas PDU y la entrega de los datos de enlace descendente fallará.

El Borrador de 3GPP S2-177634, el Borrador de 3GPP C4-186296 y el Borrador de 3GPP C4-185177 son documentos relacionados del estado de la técnica.

35 Resumen

Las figuras 1-4, 7-9, 11-17 y 20 no definen las reivindicaciones. Son ejemplos bastante útiles para entender la invención.

40 La invención se especifica mediante las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferidos se definen en las reivindicaciones dependientes. Los modos de realización de la presente solicitud proporcionan un método, aparato y sistema de migración de UE y un medio de almacenamiento que puede evitar el caso en el que un fallo de una SMF da como resultado un fallo de una sesión de PDU y un fallo en la transmisión normal de datos de enlace ascendente y descendente de un UE en la técnica relacionada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de una arquitectura de un sistema 5G en la técnica relacionada.

45 La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra que una UDSF soporta un diseño sin estado de diferentes tipos de NF de acuerdo con la presente solicitud.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra que un UE se registra en una red 5G en la técnica relacionada.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra que un UE inicia el establecimiento de sesión de PDU después de registrarse en una red 5G en la técnica relacionada.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método de migración de UE aplicado a una NF de acuerdo con el modo de realización uno de la presente solicitud.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra que una UPF adquiere un estado del enlace entre la UPF y una SMF activa a través de un latido de acuerdo con el modo de realización uno de la presente solicitud.

- 5 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra que una NF sin UPF adquiere un estado del enlace entre la NF sin UPF y una SMF activa a través de un latido de acuerdo con el modo de realización uno de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra cómo una UPF adquiere información sobre una SMF en espera de acuerdo con el modo de realización uno de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

- 10 La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra cómo una NF adquiere información sobre una SMF en espera de acuerdo con el modo de realización uno de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 10 es un diagrama de flujo de un método de migración de UE aplicado a una SMF en espera de acuerdo con el modo de realización dos de la presente solicitud.

- 15 La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra que una NF activa una SMF en espera para migrar un UE después de conocer que una SMF activa falla de acuerdo con el modo de realización dos de la presente solicitud, no cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 12 es otro diagrama de flujo que ilustra que una NF activa una SMF en espera para migrar un UE después de conocer que una SMF activa falla de acuerdo con el modo de realización dos de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

- 20 La figura 13 es otro diagrama de flujo que ilustra que una NF activa una SMF en espera para migrar un UE después de conocer que una SMF activa falla de acuerdo con el modo de realización dos de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 14 es un diagrama de flujo de un método de migración de UE aplicado a un sistema de acuerdo con el modo de realización tres de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

- 25 La figura 15 es un diagrama de estructura de un sistema de migración de UE de acuerdo con el modo de realización cuatro de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 16 es un diagrama de estructura de un aparato de migración de UE aplicado a una NF de acuerdo con el modo de realización cuatro de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

- 30 La figura 17 es un diagrama de estructura de un aparato de migración de UE aplicado a una SMF en espera de acuerdo con el modo de realización cuatro de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 18 es un diagrama de estructura de una NF de acuerdo con el modo de realización cinco de la presente solicitud.

La figura 19 es un diagrama de estructura de una SMF en espera de acuerdo con el modo de realización cinco de la presente solicitud.

- 35 La figura 20 es un diagrama de estructura de un sistema de migración de UE de acuerdo con el modo de realización cinco de la presente solicitud, no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada

- En la técnica relacionada, una red 5G admite un diseño de NF sin estado. El diseño sin estado significa que las NF del mismo tipo que sirven a un UE, como las AMF, pueden reemplazarse en dos procesos, el primero y el último. Para garantizar que un proceso pueda ejecutarse normalmente después de reemplazar la NF, la información de contexto del UE debe almacenarse en una Función de Almacenamiento de Datos no Estructurados (UDSF). Además, se garantiza que las NF del mismo tipo, como las AMF, podrán acceder mutuamente a la información de contexto del UE en la UDSF. En principio, los diferentes tipos de NF no pueden acceder mutuamente a la información de contexto del UE en la UDSF. La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra que la UDSF soporta el diseño sin estado de diferentes tipos de NF como la AMF, una SMF, una UDM y una PCF. Diferentes tipos de NF acceden al contexto del UE en la UDSF a través de diferentes interfaces.
- 40
- 45

Basado en el diseño sin estado de las NF, se proporciona una capacidad: cuando una determinada NF falla, una NF del mismo tipo puede hacerse cargo del proceso de la NF fallida basándose en el contexto del UE en la UDSF.

- 50 Sin embargo, no se ha propuesto ninguna solución estandarizada para la conmutación de NF en el momento de un fallo de NF, especialmente para la migración de una sesión de PDU del UE a otra SMF después de que falle una SMF,

lo que básicamente depende de la implementación de un producto específico. Por ejemplo, las NF activas y en espera que son intercambiables se detectan entre sí e inician la migración de la sesión de PDU del UE. Por lo tanto, se necesita con urgencia un método para migrar el UE en una SMF fallida cuando la SMF falla.

5 Cabe señalar que en la técnica relacionada, el UE se registra en la red 5G e inicia procesos relacionados con el establecimiento de sesión de PDU en la red 5G. A través de estos procesos, el UE puede obtener un servicio de datos en paquetes de la red 5G.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra que el UE se registra en la red 5G. El proceso incluye las etapas 301 a 314.

En la etapa 301, el UE envía una Solicitud de Registro a un gNB.

10 En la etapa 302, el gNB selecciona una AMF apropiada en función de las condiciones.

En la etapa 303, el gNB reenvía la solicitud de registro del UE a la AMF.

En la etapa 304, si el UE no proporciona un Identificador Oculto de Suscripción (SUCI), la AMF envía una Solicitud de Identificación al UE.

En la etapa 305, el UE devuelve el SUCI solicitado a la AMF en respuesta a la solicitud de identificación.

15 En la etapa 306, la AMF selecciona una Función de Servidor de Autenticación (AUSF) apropiada para que el UE realice una operación de autenticación.

En la etapa 307, la AUSF inicia un proceso de autenticación y certificación de identificación del UE.

En la etapa 308, la AMF selecciona una UDM apropiada para el UE.

20 En la etapa 309, la AMF inicia el registro de AMF en la UDM, y la UDM recibe el registro de AMF y registra información sobre la AMF que presta servicio al UE.

En la etapa 310, la AMF envía una solicitud de suscripción al UDM para adquirir una suscripción relacionada con la gestión de movilidad del UE. La UDM recibe la solicitud de la AMF y envía datos de suscripción relacionados a la AMF.

En la etapa 311, la AMF selecciona una PCF apropiada para el UE.

25 En la etapa 312, la AMF envía una solicitud de política de movilidad a la PCF, y la PCF recibe la solicitud de la AMF y devuelve datos de política de movilidad (política AM) a la AMF.

En la etapa 313, la AMF devuelve una respuesta de Aceptación de Registro (Aceptación de Registro) al UE.

En la etapa 314, después de recibir la respuesta de Aceptación de Registro de la AMF, el UE envía un mensaje de Registro Completo (Registro Completo) a la AMF.

30 Además, después de que el UE se registre con éxito en la red 5G, el UE puede iniciar el establecimiento de la sesión de PDU. La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra que el UE inicia el establecimiento de sesión de PDU después de registrarse en la red 5G. El proceso incluye las etapas 401 a 416.

En la etapa 401, el UE envía una Solicitud de Establecimiento de Sesión de PDU a la AMF.

En la etapa 402, la AMF selecciona una SMF apropiada para el UE de acuerdo con la solicitud de establecimiento de sesión de PDU del UE, por ejemplo, un Nombre de Red de Datos (DNN) solicitado por el UE.

35 En la etapa 403, la AMF envía una Solicitud de Creación de Contexto de SM (Solicitud de Creación de Contexto de SM) a la SMF.

En la etapa 404, la SMF inicia un proceso de adquisición de datos de suscripción de sesión al UDM, y la UDM devuelve datos de suscripción de sesión del UE a la SMF.

40 En la etapa 405, la SMF devuelve una Respuesta de Creación de Contexto de SM (Respuesta de Creación de Contexto de SM) a la AMF.

En la etapa 406, la SMF selecciona una PCF apropiada. Si la AMF proporciona la PCF seleccionada por la AMF en la etapa anterior, la SMF utiliza la PCF.

En la etapa 407, la SMF envía una solicitud de política de sesión a la PCF, y la PCF recibe la solicitud de la SMF y devuelve datos de política de sesión (política de SM) a la SMF.

En la etapa 408, la SMF selecciona una UPF apropiada basándose en información como el DNN y una posición del UE.

En la etapa 409, la SMF envía una Solicitud de Establecimiento de Sesión N4 a la UPF, y la UPF establece una sesión N4 en respuesta a la solicitud de la SMF y devuelve una Respuesta de Establecimiento de Sesión N4 a la SMF.

- 5 En la etapa 410, después de que la sesión N4 se haya establecido con éxito, la SMF envía una Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 (Transferencia de Mensaje N1/N2) a la AMF, donde la Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 transporta información de contexto de la sesión de PDU, como una lista de flujos de QoS creados y un F-TEID de enlace ascendente asignado por la UPF.

- 10 En la etapa 411, la AMF envía un mensaje de Solicitud de Sesión de PDU N2 al gNB, donde el mensaje transporta un mensaje NAS para que sea enviado por la AMF al UE, y el mensaje de estrato sin acceso (NAS) incluye información de contexto parcial de la sesión de PDU que se enviará al UE.

En la etapa 412, el gNB envía una solicitud de configuración de recurso de radio (Configuración de Recurso AN) al UE para configurar un portador de radio apropiado para el UE de acuerdo con la información sobre la sesión de PDU proporcionada por la AMF.

- 15 En la etapa 413, después de configurar un recurso de radio, el gNB devuelve un mensaje ACK de sesión de PDU N2 a la AMF, donde el mensaje transporta un recurso de interfaz N3 asignado por el gNB, como un F-TEID del gNB.

En la etapa 414, la AMF envía una Solicitud de Actualización de Contexto de SM (Solicitud de Actualización de Contexto de SM) a la SMF para actualizar un F-TEID remoto de la UPF en una interfaz N3, es decir, un F-TEID del gNB en la UPF.

- 20 En la etapa 415, la SMF envía una Solicitud de Actualización de Sesión N4 a la UPF para actualizar el F-TEID del gNB en la interfaz N3, y la UPF devuelve una respuesta de actualización de sesión N4 a la SMF.

En la etapa 416, la SMF devuelve una Respuesta de Actualización de Contexto de SM (Respuesta de Actualización de Contexto de SM) a la AMF.

- 25 Los modos de realización de la presente solicitud se describen más adelante en detalle a través de implementaciones específicas junto con los dibujos. Ha de entenderse que los modos de realización descritos en el presente documento simplemente pretenden explicar la presente solicitud y no limitarla.

Modo de realización uno

- 30 Para evitar el caso en el que un fallo de una SMF dé como resultado un fallo de una sesión de PDU y un fallo de transmisión de datos de enlace ascendente y descendente de un UE en la técnica relacionada, un modo de realización de la presente solicitud proporciona un método de migración de equipo de usuario (UE). El método de migración de UE proporcionado por este modo de realización se aplica a una Función de Red (NF) y, como se muestra en la figura 5, incluye las etapas S501 y S502.

En la etapa S501, la NF adquiere un estado del enlace entre la NF y una SMF activa, donde la NF es una NF que establece una interacción de señalización con la SMF.

- 35 Debido al requisito de interacciones en un flujo de mensajes, la NF y la SMF tienen las interacciones en el flujo de mensajes. El tipo de NF incluye una NF sin SMF, como una AMF, una UDM, una UPF y una PCF. La SMF activa es una SMF actual que tiene interacción de señalización con la NF. En este modo de realización, se detecta el estado del enlace entre la NF y la SMF activa y se determina si la SMF activa falla al adquirir si un enlace está roto.

- 40 En algunas implementaciones de este modo de realización, la NF es la Función de Plano de Usuario (UPF). En este caso, la manera en que la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa incluye, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

- 45 En la primera manera, la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa detectando un estado de envío de señalización N4 cuando envía un mensaje de señalización N4 a la SMF activa. El mensaje de señalización N4 enviado por la UPF a la SMF es, por ejemplo, una notificación de llegada de datos de enlace descendente. La UPF puede percibir que el enlace está roto como respuesta a un fallo en el envío de la señalización.

En la segunda manera, la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa detectando un latido entre la UPF y la SMF activa después de que se establece una asociación N4 con la SMF activa. Existe un mecanismo de mantenimiento de actividad, como el latido, entre la UPF y la SMF para la detección del enlace, es decir, se envía periódicamente un mensaje de detección para determinar el estado del enlace.

- 50 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra que la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa a través de un latido de acuerdo con este modo de realización. El proceso incluye las etapas 601 a 612.

ES 2 965 860 T3

En la etapa 601, la AMF recibe una solicitud de establecimiento de sesión de PDU.

La solicitud de establecimiento de sesión de PDU puede ser desde un UE.

En la etapa 602, la AMF selecciona una SMF apropiada como la SMF activa para el UE y envía una Solicitud de Creación de Contexto de SM a la SMF activa.

5 En la etapa 603, la SMF activa devuelve una Respuesta de Creación de Contexto de SM a la AMF.

En la etapa 604, la SMF activa selecciona una UPF apropiada.

En la etapa 605, la SMF activa envía una solicitud de establecimiento de asociación N4 a la UPF para establecer una asociación entre la SMF activa y la UPF.

10 En algunas implementaciones de este modo de realización, la solicitud de establecimiento de asociación N4 puede incluir un identificador de instancia (ID) de SMF.

En la etapa 606, la UPF recibe la solicitud de establecimiento de asociación N4, establece una asociación N4 con la SMF activa y devuelve una respuesta de establecimiento de asociación N4.

En la etapa 607, la SMF activa envía una solicitud de establecimiento de sesión N4 a la UPF para establecer una sesión N4 para el UE.

15 En algunas implementaciones de este modo de realización, la solicitud de establecimiento de sesión N4 puede incluir el ID de instancia de SMF.

Cabe señalar que la SMF activa puede proporcionar a la UPF su propio ID de instancia de SMF al configurar la asociación N4 con la UPF o al establecer la sesión N4 con la UPF, lo cual no está limitado exclusivamente aquí.

20 Además, en algunas implementaciones de este modo de realización, la solicitud de establecimiento de sesión N4 también puede incluir un ID de conjunto de conexión (CSID). El CSID puede asociar varias sesiones N4 de varios UE, que pueden ser asumidas por otra SMF en el momento del fallo.

En la etapa 608, después de establecer la sesión N4, la UPF devuelve una respuesta de establecimiento de sesión N4 a la SMF activa.

En la etapa 609, la SMF activa continúa estableciendo la sesión de PDU.

25 El proceso posterior para establecer la sesión de PDU incluye las siguientes etapas: la SMF activa envía una Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 a la AMF; la AMF envía una Solicitud de Sesión de PDU N2 a un gNB; el gNB envía una solicitud de configuración de recurso AN al UE; después de configurar un recurso de radio, el gNB devuelve un mensaje ACK de sesión de PDU N2 a la AMF; la AMF envía una Solicitud de Actualización de Contexto de SM a la SMF activa; la SMF activa envía una solicitud de actualización de sesión N4 a la UPF; y la SMF activa devuelve una
30 Respuesta de Actualización de Contexto de SM a la AMF.

En la etapa 610, se inicia periódicamente un latido entre la SMF activa y la UPF después de que se establece la asociación N4 entre la SMF activa y la UPF.

35 El latido entre la SMF activa y la UPF puede ser que la SMF activa envíe una solicitud de latido N4 a la UPF y la UPF devuelva una respuesta de latido N4 o que la UPF envíe la solicitud de latido N4 a la SMF activa y la SMF activa devuelva la respuesta de latido N4. Además, cabe señalar que el latido entre la SMF activa y la UPF se puede realizar en cualquier etapa después de la etapa 606 en la que se establece la asociación N4 y no se limita únicamente a la etapa después de la etapa 609 en la que se establece la sesión de PDU.

En la etapa 611, cuando falla la SMF activa, la SMF activa no puede responder a la solicitud de latido de la UPF.

En la etapa 612, la UPF determina que el enlace con la SMF activa está roto.

40 En respuesta al fallo de la SMF activa, falla el latido entre la UPF y la SMF activa. Después de que el latido falla varias veces, la UPF puede determinar que el vínculo entre las mismas está roto y determinar que la SMF activa falla.

45 Además, en otras implementaciones de este modo de realización, la NF es una NF sin UPF, es decir, la NF es la AMF, la PCF, la UDM o similares. La NF sin UPF adquiere el estado del enlace entre la NF sin UPF y la SMF activa de acuerdo con una situación de un latido o una respuesta de interacción de señalización entre la NF sin UPF y la SMF activa después de que la interacción de señalización con la SMF activa se establece, determinando de este modo si la SMF activa falla. La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra que la NF sin UPF adquiere el estado del enlace entre la NF sin UPF y la SMF activa a través de un latido de acuerdo con este modo de realización. El proceso incluye las etapas 701 a 706.

En la etapa 701, la NF sin UPF y la SMF activa tienen las interacciones en el flujo de mensajes.

Debido al requisito de las interacciones en el flujo de mensajes, un usuario sin UPF de servicios SMF, como AMF, PCF y UDM, interactúa con SMF en el flujo de mensajes.

En la etapa 702, la NF sin UPF envía un mensaje de solicitud de latido a la SMF activa.

En la etapa 703, la SMF activa devuelve un mensaje de respuesta de latido a un consumidor de NF sin UPF.

- 5 En la etapa 704, cuando la NF sin UPF y la SMF activa todavía interactúan en el flujo, la NF sin UPF envía periódicamente una solicitud de latido a la SMF activa.

En la etapa 705, cuando falla la SMF activa, la SMF activa no puede responder a la solicitud de latido de la NF sin UPF.

En la etapa 706, se rompe el vínculo entre la NF sin UPF y la SMF activa.

- 10 En algunas implementaciones, la NF sin UPF puede determinar que el enlace entre las mismas está roto y determinar que la SMF activa falla después de que no se responden a múltiples solicitudes de latido.

En la etapa 502, la NF envía un mensaje de notificación de fallo de la SMF a una SMF en espera en respuesta a determinar que la SMF activa falla, donde el mensaje de notificación de fallo de la SMF se utiliza para activar la SMF en espera para migrar un UE en la SMF activa a la SMF en espera.

- 15 Cuando la NF detecta que la SMF activa falla, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera para activar la SMF en espera para que reemplace la SMF fallida y asuma el control del UE en la SMF fallida.

En un modo de realización, antes de que el mensaje de notificación de fallo de la SMF se envíe a la SMF en espera, el método incluye además que la NF adquiera información sobre la SMF en espera de la SMF activa de modo que la NF envíe el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera de acuerdo con la información sobre la SMF en espera. La información sobre la SMF en espera incluye al menos uno de un identificador de conjunto de la SMF en espera, un identificador de instancia de la SMF en espera, un Identificador Uniforme de Recursos (URI) de devolución de llamada para la restauración de SMF de la SMF en espera, información de interfaz N4 de la SMF en espera, un identificador de nodo de SMF de la SMF en espera o una correspondencia entre identificadores de SMF en espera e ID de índice de segmento.

- 20 25 Un ID de conjunto de SMF se utiliza para identificar un conjunto de SMF con la misma característica o características similares, donde las SMF que pertenecen al mismo conjunto son copias de seguridad entre sí. El ID de conjunto de SMF se puede establecer en un parámetro de configuración de SMF de la SMF activa, y luego la NRF puede consultar otra SMF con el mismo ID de conjunto de SMF que la SMF en espera de acuerdo con el ID de conjunto de SMF.

- 30 Se utiliza un ID de instancia de SMF para identificar de manera exclusiva una SMF específica. Los ID de instancia de SMF de varias SMF en espera se pueden especificar en la información sobre la SMF en espera en el parámetro de configuración de SMF de la SMF activa, y luego la NRF puede determinar y seleccionar una determinada SMF como la SMF en espera de acuerdo con los ID de instancia de SMF de las SMF en espera.

- 35 40 El URI de devolución de llamada para la restauración de la SMF en espera lo utiliza la SMF en espera para recibir una indicación de fallo de la SMF. El URI de devolución de llamada para la restauración de SMF se puede configurar en el parámetro de configuración de SMF o en la información sobre la SMF en espera en el parámetro de configuración de SMF. El URI de devolución de llamada para la restauración de SMF configurado en el parámetro de configuración de SMF representa el URI de devolución de llamada para la restauración de SMF de la propia SMF. El URI de devolución de llamada para la restauración de SMF configurado en la información sobre la SMF en espera en el parámetro de configuración de SMF representa que la SMF en espera de la SMF se especifica a través del URI de devolución de llamada para la restauración de SMF en la información sobre la SMF en espera.

La información de la interfaz N4 de la SMF en espera se utiliza para configurar la asociación N4 y puede incluir una dirección IP para la asociación N4 y un puerto para la asociación N4.

- 45 50 La correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento se utiliza para indicar las SMF en espera correspondientes después de que la información de contexto del UE en la SMF activa se segmenta e indexa. Teniendo en cuenta que puede producirse un error cuando una determinada SMF necesita repentinamente transferir un gran volumen de datos a las SMF en espera en caso de un fallo, la SMF puede segmentar e indexar la información de contexto del UE almacenada por la SMF y determinar un ID de índice, donde el ID de índice se utiliza para indicar que una parte de la información se transfiere a una SMF en espera y otra parte de la información se transfiere a otra SMF en espera. Cuando la SMF activa envía la solicitud de establecimiento de asociación N4 a la UPF, la correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento se puede transportar para entregarla a la UPF. Posteriormente, cuando se crea el contexto de sesión de PDU, la SMF activa entrega un ID de índice de segmento correspondiente a la UPF, y la UPF puede determinar desde que MF en espera se restauran los datos de acuerdo con la correspondencia en el momento de la restauración. Además, un identificador de SMF aquí puede ser uno del ID de instancia de SMF o el identificador de nodo de SMF.

5 En algunas implementaciones de este modo de realización, la UPF adquiere la información sobre la SMF en espera transportada en la solicitud de establecimiento de asociación N4, una solicitud de actualización de asociación N4, la solicitud de establecimiento de sesión N4 o la solicitud de actualización de sesión N4 cuando recibe la solicitud de establecimiento de asociación N4, la solicitud de actualización de asociación N4, la solicitud de establecimiento de sesión N4 o la solicitud de actualización de sesión N4 enviada por la SMF activa. La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra que la UPF adquiere la información sobre la SMF en espera de acuerdo con este modo de realización. Las diversas maneras de adquisición anteriores se ilustran mediante los flujos A y B, respectivamente. Los flujos A y B incluyen las etapas A801, A802 y B801 a B805.

El flujo A ilustra que la información sobre la SMF en espera se adquiere cuando se establece una interfaz N4.

10 En la etapa A801, la SMF activa envía la solicitud de establecimiento de asociación N4 a la UPF, donde la solicitud de establecimiento de asociación N4 transporta la información sobre la SMF en espera.

En un modo de realización, en esta etapa, la SMF también puede transportar su propia información de identificación que puede ser un ID de nodo de SMF o un ID de instancia de SMF o una combinación de los mismos.

15 En la etapa A802, la UPF recibe la solicitud de establecimiento de asociación N4 de la SMF y devuelve la Respuesta de Establecimiento de Asociación N4 a la SMF de acuerdo con la solicitud de establecimiento de asociación N4.

20 La UPF adquiere la información sobre la SMF en espera mientras recibe la solicitud de establecimiento de asociación N4 desde la SMF. Cabe señalar que la información sobre la SMF en espera puede actualizarse más adelante. Si se actualiza la información sobre la SMF en espera, la información sobre la SMF en espera puede entregarse a través de la solicitud de actualización de asociación N4 que transporta un identificador o información de índice de la SMF en espera de la misma manera que la solicitud de establecimiento de asociación N4.

Además, el flujo B ilustra que la adquisición de la información sobre la SMF en espera se activa estableciendo un mensaje a nivel de sesión.

En la etapa B801, la AMF envía la Solicitud de Creación de Contexto de SM a la SMF activa.

25 En la etapa B802, la SMF activa recibe la Solicitud de Creación de Contexto de SM de la AMF y devuelve la Respuesta de Creación de Contexto de SM a la AMF.

En la etapa B803, la SMF activa selecciona la UPF apropiada para el UE.

En la etapa B804, la SMF activa envía la solicitud de establecimiento de sesión N4 a la UPF, donde la solicitud de establecimiento de sesión N4 transporta la información sobre la SMF en espera.

30 En la etapa B805, la UPF recibe la solicitud de establecimiento de sesión N4 de la SMF activa, establece la sesión N4 de acuerdo con la solicitud y devuelve la respuesta de establecimiento de sesión N4 a la SMF activa.

Ha de entenderse que la información sobre la SMF en espera también puede actualizarse más adelante. Si se actualiza la información sobre la SMF en espera, la información sobre la SMF en espera puede entregarse junto con un mensaje de actualización o establecimiento de sesión de PDU posterior, y la UPF también actualiza la información sobre la SMF en espera al recibirla.

35 En otras implementaciones de este modo de realización, la NF sin SMF que incluye la AMF, la UDM, la UPF y la PCF adquiere de una Función de Repositorio de NF (NRF) la información sobre la SMF en espera registrada por la SMF activa cuando la NRF recibe una solicitud de registro de NF de la SMF activa. En primer lugar, la SMF activa envía la solicitud de registro de NF, incluido el parámetro de configuración de SMF, a la NRF. Cabe señalar que la SMF transporta además uno del ID de conjunto de SMF o una lista de SMF en espera o una combinación de los mismos.

40 Cada SMF de la lista de SMF en espera contiene su ID de instancia de SMF. Luego, la NRF recibe y procesa la solicitud de registro de NF de la SMF y devuelve una respuesta de registro de NF a la SMF para que la SMF activa registre la información sobre la SMF en espera en la NRF.

45 La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra que la NF adquiere la información sobre la SMF en espera de acuerdo con este modo de realización. El proceso en el que la información sobre la SMF en espera se registra en la NRF y el proceso en el que la NF adquiere la información sobre la SMF en espera se ilustran mediante los flujos A y B, respectivamente. Los flujos A y B incluyen las etapas A901, A902 y B901 a B904.

En la etapa A901, la SMF activa envía la solicitud de registro de NF a la NRF, donde la solicitud de registro de NF transporta un parámetro de configuración de la SMF en espera que incluye la información sobre la SMF en espera.

50 En un modo de realización, en esta etapa, la SMF activa transporta además uno del ID de conjunto de SMF o la lista de SMF en espera o la combinación de los mismos. Cada SMF de la lista de SMF en espera contiene su ID de instancia de SMF.

En la etapa A902, la NRF recibe y procesa la solicitud de registro de NF de la SMF y devuelve una respuesta de registro de NF a la SMF.

5 Cuando la NF necesita adquirir varias SMF en espera de acuerdo con los requisitos de diferentes flujos, se realizan las etapas B901 y B902 para que la lista de SMF en espera para selección se adquiera de la NRF. Como alternativa, cuando la NF ha obtenido un identificador de una SMF específica (que puede ser la SMF activa o la SMF en espera), la NF necesita obtener el parámetro de configuración de la SMF de la NRF y se realizan las etapas B903 y B904.

En la etapa B901, la NF envía una solicitud de descubrimiento de NF a la NRF para especificar el tipo de la NF que será la SMF y proporcionar un DNN que debe ser soportado por la SMF y otra información necesaria.

10 En un modo de realización, en esta etapa, la NF también puede especificar el ID de conjunto de SMF y requerir que la NRF devuelva la lista de SMF en espera con el mismo ID de conjunto de SMF.

En la etapa B902, la NRF busca SMF en espera apropiadas de acuerdo con la solicitud de descubrimiento de NF desde la NF y devuelve una respuesta de descubrimiento de NF a la NF. La respuesta de descubrimiento de NF incluye la lista de SMF en espera y el parámetro de configuración de cada SMF.

15 En la etapa B903, la NF envía la solicitud de descubrimiento de NF a la NRF para especificar el tipo de la NF que será la SMF y proporcionar el identificador de la SMF en espera.

En un modo de realización, en esta etapa, el identificador de SMF puede ser uno del ID de instancia de SMF o el ID de nodo de SMF.

20 En la etapa B904, la NRF adquiere un parámetro de configuración de la SMF en espera especificada de acuerdo con la solicitud de descubrimiento de NF desde la NF y devuelve la respuesta de descubrimiento de NF a la NF. La respuesta de descubrimiento de NF incluye el parámetro de configuración de la SMF solicitada. Generalmente, la información sobre la SMF en espera de la SMF se incluye en el parámetro de configuración de la SMF.

Cuando una SMF activa corresponde a múltiples SMF en espera, el parámetro de configuración incluye además el ID de índice de segmento correspondiente.

25 Después de adquirir un ID de instancia de la SMF activa o el ID de nodo de SMF, la NF puede obtener un parámetro de configuración de SMF de la SMF activa de la NRF y obtener la información sobre la SMF en espera del parámetro de configuración de SMF. Si la información sobre la SMF en espera incluye solo el ID de instancia de la SMF en espera, la NF puede adquirir además otra información sobre la SMF en espera de la NRF, como el URI de devolución de llamada para la restauración de SMF, la información de la interfaz N4 de la SMF en espera, el identificador de nodo de la SMF en espera y un FQDN o una dirección IP que permite una consulta.

30 En algunas implementaciones de este modo de realización, el mensaje de notificación de fallo de la SMF incluye al menos uno de un identificador de instancia de SMF de la SMF activa, un identificador de nodo de SMF de la SMF activa, una indicación de fallo de la SMF de la SMF activa o una indicación de rango de migración de UE.

Además, la indicación de rango de migración de UE incluye, por ejemplo, uno cualquiera de todos los UE, los UE dentro de un rango específico o los UE dentro de un rango aleatorio.

35 Todos los UE indican que la SMF en espera migra todos los UE desde la SMF activa fallida a la SMF en espera. Los UE dentro del rango especificado indican que la SMF en espera migra los UE dentro de un rango concreto desde la SMF activa a la SMF en espera. Los UE dentro del rango aleatorio no se especifican en un rango de UE específico, sino que son todos o parte de los UE migrados por la SMF en espera desde la SMF activa a la SMF en espera de acuerdo con una política local o según lo determine una UDSF.

40 De acuerdo con el método de migración de UE proporcionado por el modo de realización de la presente solicitud, en algunas implementaciones, la NF adquiere el estado del enlace entre la NF y la SMF activa, donde la NF es la NF que establece la interacción de señalización con la SMF; cuando la NF determina que la SMF activa falla, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera, para activar la SMF en espera para que migre el UE en la SMF activa a la SMF en espera, evitando de este modo efectivamente el caso en el que el fallo de la SMF da como resultado el fallo de la sesión de PDU y un fallo en la transmisión normal de los datos de enlace ascendente y descendente del UE. Además, la presente solicitud proporciona adicionalmente un método para restaurar UE en la SMF fallida a la SMF en espera en lotes, lo que puede ahorrar efectivamente el tiempo total para la restauración de la SMF.

Modo de realización dos

50 Para evitar el caso en el que un fallo de una SMF dé como resultado un fallo de una sesión de PDU y un fallo en la transmisión normal de datos de enlace ascendente y descendente de un UE en la técnica relacionada, un modo de realización de la presente solicitud proporciona un método de migración de UE. El método de migración de UE proporcionado por este modo de realización se aplica a una SMF en espera y, como se muestra en la figura 10, incluye las etapas S1001 y S1002.

En la etapa S1001, la SMF en espera recibe un mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por una NF en respuesta a que la NF determina que una SMF activa falla, donde la NF es una NF que establece una interacción de señalización con la SMF.

5 En el modo de realización de la presente solicitud, la SMF activa es una SMF actual que tiene la interacción de señalización con la NF. Cuando la NF detecta que la SMF activa es una SMF fallida, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera para activar la SMF en espera para que reemplace la SMF fallida y asumir el control de un UE en la SMF fallida. Ha de entenderse que el tipo de la NF incluye una NF sin SMF, como una AMF, una UDM, una UPF y una PCF.

10 En algunos modos de realización de la presente solicitud, el mensaje de notificación de fallo de la SMF incluye información de indicación de fallo para indicar a la SMF en espera que la SMF activa falla. Como alternativa, el mensaje de notificación de fallo de la SMF es un mensaje de Servicio para que la SMF en espera determine que la SMF activa falla en respuesta a la búsqueda de información de contexto del UE indicada por el mensaje de Servicio.

15 Utilizando la UPF como ejemplo, después de seleccionar una o más SMF en espera de acuerdo con una configuración del sistema o una política del operador, la UPF envía la información de indicación de fallo a las SMF en espera de la manera que se describe a continuación.

(a) Si la información sobre la SMF en espera adquirida por la UPF incluye solo un ID de instancia de SMF de la SMF en espera, la UPF adquiere un parámetro de configuración de la SMF de una NRF utilizando el ID de instancia de SMF.

20 El parámetro de configuración de SMF incluye una dirección de devolución de llamada para recibir una indicación de fallo de la SMF o información para establecer una interfaz N4.

Si el parámetro de configuración de SMF incluye la dirección de devolución de llamada para recibir la indicación de fallo de la SMF, la UPF envía la información de indicación de fallo a la SMF mediante el método (b).

Si el parámetro de configuración de SMF incluye solo la información para establecer la interfaz N4, la UPF envía la información de indicación de fallo a la SMF mediante el método (c).

25 (b) Si la información sobre la SMF en espera o el parámetro de configuración de la SMF en espera adquirida por la UPF incluye la dirección de devolución de llamada para que la SMF en espera reciba la indicación de fallo de la SMF, la UPF envía un mensaje de notificación que incluye la información de indicación de fallo a la dirección de devolución de llamada.

30 (c) Si la información sobre la SMF en espera o el parámetro de configuración de la SMF en espera adquirida por la UPF incluye la información para establecer la interfaz N4, la UPF establece una asociación N4 con la SMF en espera y envía un mensaje de notificación de interfaz N4 que incluye la información de indicación de fallo a la SMF en espera.

35 Cuando se utiliza más de una SMF en espera, la UPF puede transferir contexto a diferentes SMF en espera de acuerdo con diferentes principios de división, es decir, el mensaje también puede incluir un ID de índice en el modo de realización anterior. Más de una SMF en espera puede adquirir datos de una UDSF de acuerdo con el ID de índice proporcionado por la UPF. Si la UPF no proporciona a la SMF en espera el ID de índice, la SMF en espera también puede adquirir el contexto de la UDSF de acuerdo con un ID de índice configurado localmente para la SMF fallida.

40 Después de la indicación de fallo de la SMF enviada por la UPF, la SMF en espera consulta a la UDSF sobre el contexto almacenado por la SMF activa fallida. La SMF en espera proporciona a la UDSF información de identificación de la SMF fallida. Cuando hay múltiples SMF en espera, se puede, por ejemplo, proporcionar el ID de índice. La UDSF proporciona a la SMF en espera información de contexto de la SMF activa fallida. Si la UDSF no está implementada, la SMF en espera también puede realizar la restauración de acuerdo con la información de respaldo configurada.

45 Si la indicación de fallo es activada por una NF de Servicio, otra NF sin SMF consulta a la NRF para adquirir información sobre una NRF en espera y luego envía una solicitud a la NRF en espera, donde la solicitud transporta un identificador relacionado con un terminal. La SMF en espera no tiene información sobre el terminal localmente, consulta además el almacenamiento local o la UDSF para adquirir el contexto del terminal y determina, por consiguiente, que la SMF activa falla y se hace cargo de un proceso posterior del terminal.

En algunas implementaciones de este modo de realización, la NF puede ser la UPF.

50 Además, cuando la NF es la UPF, la manera en que la SMF en espera recibe el mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por la UPF en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla puede incluir, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

En la primera manera, la SMF en espera recibe el mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por la UPF a través de un URI de devolución de llamada para la restauración de la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla.

En la segunda manera, la SMF en espera recibe el mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por la UPF a través de una interfaz N4 de la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla.

5 Si la información sobre la SMF en espera adquirida por la UPF incluye solo el ID de instancia de SMF de la SMF en espera, la UPF adquiere el parámetro de configuración de la SMF de la NRF utilizando el ID de instancia de SMF. El parámetro de configuración de SMF incluye la dirección de devolución de llamada para recibir la indicación de fallo de la SMF o la información para establecer la interfaz N4 de modo que la UPF envíe el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la dirección de devolución de llamada o la interfaz N4.

10 Cabe señalar que el mensaje de notificación de fallo de la SMF puede incluir al menos uno de un identificador de instancia de SMF de la SMF activa, un identificador de nodo de SMF de la SMF activa, la indicación de fallo de la SMF de la SMF activa o una indicación de rango de migración de UE.

En la etapa S1002, la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera.

En el modo de realización de la presente solicitud, la manera en que la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera incluye, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

15 En la primera manera, la SMF en espera adquiere información de contexto del UE en la SMF activa desde la Función de Almacenamiento de Datos No Estructurados (UDSF); y la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto y migra el UE desde la SMF activa a la SMF en espera, donde la NF es la NF sin SMF que tiene la interacción de señalización con la SMF. Es decir, si la UDSF existe en una red, la SMF almacena datos dinámicamente en la UDSF y, en caso de fallo, la SMF en espera adquiere el contexto de la UDSF.

20 En la segunda manera, la SMF en espera adquiere la información de contexto del UE en la SMF activa a partir de información sobre la SMF activa respaldada dinámicamente en el almacenamiento local; y la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto y migra el UE desde la SMF activa a la SMF en espera, donde la NF es la NF sin SMF que tiene la interacción de señalización con la SMF. Es decir, si no existe UDSF en la red, la SMF realiza una copia de seguridad dinámica de los datos en la SMF en espera y, en caso de fallo, la SMF en espera utiliza directamente el contexto en el almacenamiento local para la restauración.

25 En algunas implementaciones de este modo de realización, la SMF en espera determina un UE que se va a migrar en la SMF activa de acuerdo con la indicación de rango de migración de UE transportada en el mensaje de notificación de fallo de la SMF; y la SMF en espera migra el UE determinado a la SMF en espera. Si un rango de migración de UE se establece para todos los UE, la SMF en espera migra todos los UE en la SMF activa a la SMF en espera. Si el rango de migración de UE se establece en los UE dentro de un rango específico, la SMF en espera migra los UE especificados en la SMF activa a la SMF en espera. Si el rango de migración de UE se establece en un rango no especificado, la SMF en espera migra los UE determinados aleatoriamente a la SMF en espera de acuerdo con una política local, donde los UE determinados aleatoriamente pueden ser todos o parte de los UE.

35 Cabe señalar que cuando se utiliza más de una SMF en espera, la NF puede transferir el contexto a diferentes SMF en espera de acuerdo con diferentes principios de división. El mensaje de notificación de fallo de la SMF recibido por la SMF en espera y enviado por la NF transporta un ID de índice de segmento en el modo de realización anterior. La SMF en espera puede adquirir la información de contexto de la UDSF de acuerdo con el ID de índice proporcionado por la UPF. Evidentemente, si la NF no proporciona el ID de índice de segmento, la SMF en espera también puede adquirir la información de contexto de la UDSF de acuerdo con el ID de índice de segmento configurado localmente para la SMF activa fallida.

40 Además, en el modo de realización de la presente solicitud, la manera en que la SMF en espera migra el UE en la SMF activa incluye además, pero no se limita a, tres maneras que se describen a continuación.

En la primera manera, la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE.

45 En algunas implementaciones de este modo de realización, la etapa en la que la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE incluye al menos una de las etapas descritas a continuación. La SMF en espera envía una solicitud de actualización de sesión N4 a la Función de Plano de Usuario (UPF) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UPF, donde la solicitud de actualización de sesión N4 incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de actualización de registro de la SMF a la función de gestión unificada de datos (UDM) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UDM, donde la solicitud de actualización de registro de la SMF incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de actualización del estado de la sesión de SM a la AMF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la AMF, donde la solicitud de actualización del estado de la sesión de SM incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de actualización de política de SM a la Función de Control de Política (PCF) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la PCF, donde la solicitud de actualización de política de SM incluye una

indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra que la NF activa la SMF en espera para migrar el UE después de conocer que la SMF activa falla de acuerdo con este modo de realización. Como se muestra en la figura 11, el proceso incluye las etapas 1101 a 1114.

5 En la etapa 1101, cuando se detecta que la SMF activa falla, la NF notifica a la SMF en espera que la SMF en espera se hace cargo del UE en la SMF fallida.

La NF puede detectar que la SMF activa falla de la manera en el modo de realización uno y luego la NF adquirió la información sobre la SMF en espera del parámetro de configuración de SMF (Perfil de SMF).

En la etapa 1102, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera para activar la SMF en espera para que reemplace la SMF activa y asumir el control de todos o parte de los UE en la SMF activa.

10 En esta etapa, el mensaje de notificación de fallo de la SMF transporta el ID de instancia de SMF de la SMF reemplazada. Además, en algunas implementaciones, también se pueden transportar la indicación de reemplazo de SMF, la indicación de rango de migración de UE y un motivo de reemplazo de NF. La indicación de rango de migración de UE puede ser uno de todos los UE, el UE dentro de un rango específico o el UE dentro de un rango aleatorio. El motivo del reemplazo de la NF puede ser, por ejemplo, un fallo de la SMF.

15 En la etapa 1103, la SMF en espera devuelve una respuesta de notificación de fallo de la SMF a la NF.

En la etapa 1104, la SMF en espera consulta a la UDSF la información de contexto del UE sobre la SMF activa fallida.

La SMF en espera consulta a la UDSF sobre la información de contexto del UE en la SMF activa de la manera que se describe a continuación.

20 (a) Si el rango de migración de UE se establece en todos los UE, la SMF en espera adquiere información de contexto de todos los UE en la SMF activa desde la UDSF.

(b) Si el rango de migración de UE se establece en los UE dentro del rango especificado, la SMF en espera proporciona a la UDSF el rango de UE y adquiere información de contexto de los UE dentro del rango especificado y en la SMF activa fallida de la UDSF.

25 (c) Si el rango de migración de UE se establece en los UE dentro del rango aleatorio, la SMF en espera adquiere información de contexto de todos o parte de los UE en la SMF activa fallida de la UDSF de acuerdo con la política local o una política de la UDSF.

La información de contexto del UE adquirida por la SMF en espera de la UDSF incluye uno de contexto de sesión de PDU, contexto de sesión N4, información de registro de UDM, información de AMF o información de PCF o una combinación de los mismos.

30 En la etapa 1105, la UDSF devuelve una lista de información de contexto solicitada de los UE en la SMF activa fallida a la SMF en espera de acuerdo con la solicitud de la SMF en espera.

La SMF en espera adquiere la información de contexto del UE de cada UE, que incluye el contexto de sesión de PDU, el contexto de sesión N4, la información de registro de UDM, la información de AMF, la información de PCF o similares.

En la etapa 1106, la SMF en espera actualiza la información de la SMF en otras NF para cada UE.

35 La SMF en espera adquiere la información de contexto del UE de cada UE de la lista adquirida de información de contexto de los UE en la SMF fallida y restaura una sesión N4 entre la SMF y la UPF (etapas 1107 y 1108), actualiza la información de registro de la SMF de la SMF en la UDM (etapas 1109 y 1110), actualiza la información de la SMF en la AMF (etapas 1111 y 1112) y actualiza la información de la SMF en la PCF (etapas 1013 y 1014) de acuerdo con la información de contexto del UE.

40 En la etapa 1107, la SMF en espera decide actualizar la sesión N4 del UE en la UPF.

Antes de que la SMF inicie la solicitud de actualización de la sesión N4 a la UPF, la SMF en espera establece la asociación N4 con la UPF.

45 En la etapa 1108, la SMF en espera envía la solicitud de actualización de la sesión N4 a la UPF para indicarle a la UPF que actualice la información de la SMF de la sesión N4, y la UPF devuelve una respuesta de actualización de la sesión N4 a la SMF en espera.

En esta etapa, la SMF en espera transporta la siguiente información al enviar la solicitud de actualización de la sesión N4: la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF original (información de la SMF antigua), que puede incluir uno del ID de nodo de SMF o el ID de instancia de SMF o una combinación de los mismos. Además, también se puede transportar la información sobre la SMF de destino (nueva información de la SMF), y la información

sobre la SMF de destino puede incluir uno de un ID de nodo de SMF o un ID de instancia de SMF o una combinación de los mismos.

En la etapa 1109, la SMF en espera decide actualizar la información de registro de la SMF en la UDM.

5 En la etapa 1110, la SMF en espera envía una solicitud de actualización de registro de la SMF a la UDM para indicarle a la UDM que actualice la información de registro de la SMF, y la UDM devuelve una respuesta de actualización de registro de la SMF a la SMF en espera.

10 En esta etapa, la SMF en espera transporta la siguiente información al enviar la solicitud de actualización del registro de la SMF: un identificador de UE (como un SUPI), la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF original (información de la SMF antigua). Además, también se puede transportar la información sobre la SMF de destino (nueva información de la SMF).

En la etapa 1111, la SMF en espera decide actualizar la información de la SMF en la AMF.

En la etapa 1112, la SMF en espera envía una solicitud de notificación del estado de la sesión de SM a la AMF para indicarle a la AMF que actualice la información de la SMF, y la AMF devuelve una respuesta de notificación del estado de la sesión de SM a la SMF en espera.

15 En esta etapa, la SMF en espera también puede transportar la siguiente información al enviar la solicitud de notificación del estado de la sesión de SM: el identificador de UE (como el SUPI), la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF original (información de la SMF antigua). Además, también se puede transportar la información sobre la SMF de destino (nueva información de la SMF).

En la etapa 1113, la SMF en espera decide actualizar la información de la SMF en la PCF.

20 En la etapa 1114, la SMF en espera envía una solicitud de actualización de política de SM a la PCF para indicarle a la PCF que actualice la información de la SMF, y la PCF devuelve una respuesta de actualización de política de SM a la SMF en espera.

25 En esta etapa, la SMF en espera también puede transportar la siguiente información al enviar una solicitud de actualización de política de sesión de SM: el identificador de UE (como el SUPI), la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF original (información de la SMF antigua). Además, también se puede transportar la información sobre la SMF de destino (nueva información de la SMF).

En la segunda manera, la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de una única NF.

30 En algunas implementaciones de este modo de realización, la etapa en la que la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de una única NF incluye al menos una de las etapas descritas a continuación. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada UPF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UPF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada UDM de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UDM, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada AMF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la AMF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada PCF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la PCF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La figura 12 es otro diagrama de flujo que ilustra que la NF activa la SMF en espera para migrar el UE después de conocer que la SMF activa falla de acuerdo con este modo de realización. Como se muestra en la figura 12, el proceso incluye las etapas 1201 a 1213.

45 Las etapas 1201 a 1205 son las mismas que las etapas 1101 a 1105 en la implementación correspondiente a la figura 11. Los detalles no se repiten aquí.

En este modo de realización, la SMF en espera actualiza la información de la SMF en las otras NF para cada NF. Es decir, a partir de la información de contexto adquirida de los UE en la SMF fallida, la SMF en espera enumera la UPF, UDM, AMF, PCF y similares asociadas con la SMF y envía la solicitud de reemplazo de NF a cada una de las UPF, UDM, AMF y PCF, por separado.

50 En la etapa 1206, la SMF en espera decide actualizar la información de la SMF en cada UPF.

En la etapa 1207, la SMF en espera envía la solicitud de reemplazo de NF a la UPF para indicarle a la UPF que actualice la información de la SMF, y la UPF devuelve una respuesta de reemplazo de NF a la SMF en espera.

En la etapa 1208, la SMF en espera decide actualizar la información de la SMF en cada UDM.

En la etapa 1209, la SMF en espera envía la solicitud de reemplazo de NF a la UDM para indicarle a la UDM que actualice la información de la SMF, y la UDM devuelve la respuesta de reemplazo de NF a la SMF en espera.

En la etapa 1210, la SMF en espera decide actualizar la información de la SMF en cada AMF.

5 En la etapa 1211, la SMF en espera envía la solicitud de reemplazo de NF a la AMF para indicar a la AMF que actualice la información de la SMF, y la AMF devuelve la respuesta de reemplazo de NF a la SMF en espera.

En la etapa 1212, la SMF en espera decide actualizar la información de la SMF en cada PCF.

En la etapa 1213, la SMF en espera envía la solicitud de reemplazo de NF a la PCF para indicarle a la PCF que actualice la información de la SMF, y la PCF devuelve la respuesta de reemplazo de NF a la SMF en espera.

10 En las etapas 1207, 1209, 1211 y 1213, la SMF en espera puede transportar la siguiente información al enviar la solicitud de reemplazo de NF: la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF original. En un modo de realización, la SMF en espera también puede transportar la información sobre la SMF de destino. Cabe señalar que la información sobre la SMF original y la información sobre la SMF de destino incluyen cada una el ID de instancia de SMF correspondiente.

15 En la tercera manera, la SMF en espera actualiza una sesión de unidad de datos en paquetes (PDU) de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE para que se actualice la información de la SMF en la NF.

20 En algunas implementaciones de este modo de realización, cuando la SMF en espera utiliza un único UE como unidad, la SMF en espera envía una Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 a la AMF de acuerdo con la información de contexto del UE, donde la Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 incluye una solicitud de actualización de sesión de PDU, de modo que la AMF envía la solicitud de actualización de sesión de PDU al UE para actualizar la sesión de PDU. La figura 13 es otro diagrama de flujo que ilustra que la NF activa la SMF en espera para migrar el UE después de conocer que la SMF activa falla de acuerdo con este modo de realización. Como se muestra en la figura 13, el proceso incluye las etapas 1301 a 1309.

25 Las etapas 1301 a 1305 son las mismas que las etapas 1101 a 1105 en la implementación correspondiente a la figura 11. Los detalles no se repiten aquí.

En la etapa 1306, la SMF en espera inicia un proceso de actualización de sesión de PDU para cada UE.

La SMF en espera adquiere la información de contexto del UE de cada UE de la lista adquirida de información de contexto de los UE en la SMF activa fallida e inicia el proceso de actualización de sesión de PDU utilizando la información de contexto del UE.

30 En la etapa 1307, la SMF en espera envía la Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 incluyendo la solicitud de actualización de sesión de PDU a la AMF.

35 En esta etapa, la SMF en espera puede transportar la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF original. En un modo de realización, la SMF en espera también puede transportar la información sobre la SMF de destino. Cabe señalar que la información sobre la SMF original y la información sobre la SMF de destino incluyen cada una el ID de instancia de SMF correspondiente.

En la etapa 1308, la AMF envía la solicitud de actualización de sesión de PDU al UE.

40 En la etapa 1309, se continúa actualizando la sesión de PDU de modo que las asociaciones de sesión o de información entre la SMF y la UPF, la SMF y la UDM, la SMF y la AMF, y la SMF y la PCF se actualicen todas, es decir, la información sobre la SMF original (SMF activa fallida) en la UPF, UDM, AMF y PCF se actualiza a la información sobre la nueva SMF (SMF en espera).

45 De acuerdo con el método de migración de UE proporcionado por el modo de realización de la presente solicitud, en algunas implementaciones, la SMF en espera recibe el mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por la NF en respuesta a que la NF determina que la SMF activa falla, donde la NF establece la interacción de señalización con la SMF; y la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera según las instrucciones del mensaje de notificación de fallo de la SMF, lo que puede evitar efectivamente el caso en el que el fallo de la SMF da como resultado el fallo de la sesión de PDU y el fallo en la transmisión normal de los datos de enlace ascendente y descendente del UE. Además, la presente solicitud proporciona adicionalmente un método para restaurar UE en la SMF fallida a la SMF en espera en lotes, lo que puede ahorrar efectivamente el tiempo total para la restauración de la SMF.

Modo de realización tres

50 Para evitar el caso en el que un fallo de una SMF dé como resultado un fallo de una sesión de PDU y un fallo de transmisión de datos de enlace ascendente y descendente de un UE en la técnica relacionada, un modo de realización de la presente solicitud proporciona un método de migración de UE. El método de migración de UE proporcionado por

este modo de realización se aplica a un sistema que incluye una NF y una SMF en espera y, como se muestra en la figura 14, incluye las etapas 1401 a 1403.

En la etapa 1401, la NF adquiere un estado del enlace entre la NF y una SMF activa, donde la NF es una NF que establece una interacción de señalización con la SMF.

- 5 El tipo de la NF incluye una NF sin SMF, como una AMF, una UDM, una UPF y una PCF. La SMF activa es una SMF actual que tiene interacción de señalización con la NF. En este modo de realización, se detecta el estado del enlace entre la NF y la SMF activa y se determina si la SMF activa falla al adquirir si un enlace está roto.

10 En algunas implementaciones de este modo de realización, la NF es la Función de Plano de Usuario (UPF). En este caso, la manera en que la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la AMF activa incluye, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

En la primera manera, la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa detectando un estado de envío de señalización N4 en respuesta al envío de un mensaje de señalización N4 a la SMF activa. El mensaje de señalización N4 enviado por la UPF a la SMF es, por ejemplo, una notificación de llegada de datos de enlace descendente. El UE puede percibir que el enlace está roto en respuesta a un fallo al enviar la señalización.

- 15 En la segunda manera, la UPF adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa detectando un latido entre la UPF y la SMF activa después de que se establece una asociación N4 con la SMF activa. Existe un mecanismo de mantenimiento de actividad, como el latido, entre la UPF y la SMF para la detección del enlace, es decir, se envía periódicamente un mensaje de detección para determinar el estado del enlace.

20 Además, en otras implementaciones de este modo de realización, la NF es una NF sin UPF, es decir, la NF es la AMF, la PCF, la UDM o similares. La NF sin UPF adquiere el estado del enlace entre la NF sin UPF y la SMF activa de acuerdo con el latido o una situación de respuesta de interacción de señalización entre la NF sin UPF y la SMF activa después de que se establece la interacción de señalización con la SMF activa, determinando de ese modo si la SMF activa falla.

25 En la etapa 1402, la NF envía un mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla.

30 Cuando la NF detecta que la SMF activa falla, la NF puede enviar el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera para activar la SMF en espera para que reemplace la SMF fallida y asumir el control de un UE en la SMF fallida. Cabe señalar que cuando la NF es la UPF, en una implementación, la UPF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera a través de un URI de devolución de llamada para la restauración de la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla. En otra implementación, la UPF también puede enviar el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera a través de información de interfaz N4 de la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla.

35 Además, la etapa de enviar el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera incluye que la NF adquiera información sobre la SMF en espera de la SMF activa y que la NF envíe el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera de acuerdo con la información sobre la SMF en espera. La información sobre la SMF en espera incluye al menos uno de un identificador de conjunto de la SMF en espera, un identificador de instancia de la SMF en espera, el URI de devolución de llamada para la restauración de la SMF de la SMF en espera, la información de la interfaz N4 de la SMF en espera, un identificador de nodo de SMF de la SMF en espera o una correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento.

40 Cabe señalar que la correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento se utiliza para indicar las SMF en espera correspondientes después de que la información de contexto del UE en la SMF activa se segmenta e indexa. Teniendo en cuenta que puede producirse un error cuando una determinada SMF necesita repentinamente transferir un gran volumen de datos a las SMF en espera en caso de un fallo, la SMF puede segmentar e indexar la información de contexto del UE almacenada por la SMF y determinar un ID de índice, donde
45 el ID de índice se utiliza para indicar que una parte de la información se transfiere a una SMF en espera y otra parte de la información se transfiere a otra SMF en espera. Cuando la SMF activa envía una solicitud de establecimiento de asociación N4 a la UPF, la correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento se puede transportar para entregarla a la UPF. Posteriormente, cuando se crea el contexto de sesión de PDU, la SMF activa entrega un ID de índice de segmento correspondiente a la UPF, y la UPF puede determinar en
50 cuales MF en espera se restauran los datos de acuerdo con la correspondencia en el momento de la restauración. Además, un identificador de SMF aquí puede ser uno del ID de instancia de SMF o el identificador de nodo de SMF.

55 En algunas implementaciones de este modo de realización, la UPF adquiere la información sobre la SMF en espera transportada en la solicitud de establecimiento de asociación N4, una solicitud de actualización de asociación N4, una solicitud de establecimiento de sesión N4 o una solicitud de actualización de sesión N4 cuando recibe la solicitud de establecimiento de asociación N4, la solicitud de actualización de asociación N4, la solicitud de establecimiento de sesión N4 o la solicitud de actualización de sesión N4 enviada por la SMF activa.

En otras implementaciones de este modo de realización, la NF sin SMF que incluye la AMF, la UDM, la UPF y la PCF adquiere de una Función de Repositorio de NF (NRF) la información sobre la SMF en espera registrada por la SMF activa cuando la NRF recibe una solicitud de registro de NF de la SMF activa.

5 En algunas implementaciones de este modo de realización, el mensaje de notificación de fallo de la SMF incluye al menos uno de un identificador de instancia de SMF de la SMF activa, un identificador de nodo de SMF de la SMF activa, una indicación de fallo de la SMF de la SMF activa o una indicación de rango de migración de UE.

Además, la indicación de rango de migración de UE incluye, por ejemplo, uno cualquiera de todos los UE, los UE dentro de un rango específico o los UE dentro de un rango aleatorio.

10 Todos los UE indican que la SMF en espera migra todos los UE desde la SMF activa fallida a la SMF en espera. Los UE dentro del rango especificado indican que la SMF en espera migra los UE dentro de un rango concreto desde la SMF activa a la SMF en espera. Los UE dentro del rango aleatorio no se especifican en un rango de UE específico, sino que son todos o parte de los UE migrados por la SMF en espera desde la SMF activa a la SMF en espera de acuerdo con una política local o según lo determine una UDSF.

15 En la etapa 1403, la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera en respuesta a recibir el mensaje de notificación de fallo de la SMF.

En el modo de realización de la presente solicitud, la manera en que la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera incluye, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

20 En la primera manera, la SMF en espera adquiere información de contexto del UE en la SMF activa desde la Función de Almacenamiento de Datos No Estructurados (UDSF); y la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto y migra el UE desde la SMF activa a la SMF en espera, donde la NF es la NF sin SMF que tiene la interacción de señalización con la SMF.

25 En la segunda manera, la SMF en espera adquiere la información de contexto del UE en la SMF activa a partir de información sobre la SMF activa respaldada dinámicamente en el almacenamiento local; y la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto y migra el UE desde la SMF activa a la SMF en espera, donde la NF es la NF sin SMF que tiene la interacción de señalización con la SMF.

Además, en el modo de realización de la presente solicitud, la manera en que la SMF en espera migra el UE en la SMF activa incluye además, pero no se limita a, tres maneras que se describen a continuación.

En la primera manera, la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE.

30 En algunas implementaciones de este modo de realización, la etapa en la que la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE incluye al menos una de las etapas descritas a continuación. La SMF en espera envía la solicitud de actualización de sesión N4 a la Función de Plano de Usuario (UPF) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UPF, donde la solicitud de actualización de sesión N4 incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de actualización de registro de la SMF a la función de gestión unificada de datos (UDM) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UDM, donde la solicitud de actualización de registro de la SMF incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de actualización del estado de la sesión de SM a la AMF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la AMF, donde la solicitud de actualización del estado de la sesión de SM incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de actualización de política de SM a la Función de Control de Política (PCF) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la PCF, donde la solicitud de actualización de política de SM incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa.

45 En la segunda manera, la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de una única NF.

50 En algunas implementaciones de este modo de realización, la etapa en la que la SMF en espera actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de una única NF incluye al menos una de las etapas descritas a continuación. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada UPF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UPF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada UDM de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UDM, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada AMF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la AMF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa.

55

La SMF en espera envía una solicitud de reemplazo de NF a cada PCF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la PCF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa.

5 En la tercera manera, la SMF en espera actualiza una sesión de unidad de datos en paquetes (PDU) de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE para que se actualice la información de la SMF en la NF.

10 En algunas implementaciones de este modo de realización, cuando la SMF en espera utiliza un único UE como unidad, la SMF en espera envía una Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 a la AMF de acuerdo con la información de contexto del UE, donde la Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 incluye una solicitud de actualización de sesión de PDU, de modo que la AMF envía la solicitud de actualización de sesión de PDU al UE para actualizar la sesión de PDU.

15 De acuerdo con el método de migración de UE proporcionado por el modo de realización de la presente solicitud, en algunas implementaciones, la NF que establece la interacción de señalización con la SMF adquiere el estado del enlace entre la NF y la SMF, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla, y la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera de acuerdo con el mensaje de notificación de fallo de la SMF recibido, lo que puede evitar efectivamente el caso en el que el fallo de la SMF de como resultado el fallo de la sesión de PDU y el fallo en la transmisión normal de los datos de enlace ascendente y descendente del UE. Además, la presente solicitud proporciona adicionalmente un método para restaurar UE en la SMF fallida a la SMF en espera en lotes, lo que puede ahorrar efectivamente el tiempo total para la restauración de la SMF.

20

Modo de realización cuatro

25 La figura 15 es un diagrama de estructura de un sistema de migración de equipo de usuario (UE) de acuerdo con este modo de realización. El sistema de migración de UE incluye una NF 1501 y una SMF 1502 en espera. La NF 1501 es una NF que tiene una interacción de señalización con una SMF y está configurada para enviar un mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF 1502 en espera en respuesta a la determinación de que falla una SMF activa, donde el mensaje de notificación de fallo de la SMF se utiliza para activar la SMF 1502 en espera para migrar un UE en la SMF activa a la SMF en espera. La SMF 1502 en espera está configurada para recibir el mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por la NF 1501 en respuesta a determinar que la SMF activa falla y migrar el UE en la SMF activa a la SMF en espera.

30 La figura 16 es un diagrama de estructura de un aparato de migración de equipo de usuario (UE) que se aplica a una NF que tiene una interacción de señalización con una SMF de acuerdo con un modo de realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 16, el aparato de migración de UE incluye un módulo 1601 de adquisición y un módulo 1602 de envío.

El módulo 1601 de adquisición está configurado para adquirir un estado del enlace entre la NF y una SMF activa.

35 El módulo 1602 de envío está configurado para enviar un mensaje de notificación de fallo de la SMF a una SMF en espera en respuesta a determinar que la SMF activa falla, donde el mensaje de notificación de fallo de la SMF se utiliza para activar la SMF en espera para que migre un UE en la SMF activa a la SMF en espera.

40 En el modo de realización de la presente solicitud, el tipo de la NF incluye una NF sin SMF como una AMF, una UDM, una UPF y una PCF. La SMF activa es una SMF actual que tiene interacción de señalización con la NF. En este modo de realización, el módulo 1601 de adquisición detecta el estado del enlace entre la NF y la SMF activa y determina si la SMF activa falla al adquirir si un enlace está roto.

En algunas implementaciones de este modo de realización, la NF es la Función de Plano de Usuario (UPF). En este caso, la manera en que el módulo 1601 de adquisición adquiere el estado del enlace entre la UPF y la AMF activa incluye, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

45 En la primera manera, el módulo 1601 de adquisición adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa detectando un estado de envío de señalización N4 en respuesta a que la UPF envíe un mensaje de señalización N4 a la SMF activa. El mensaje de señalización N4 enviado por la UPF a la SMF es, por ejemplo, una notificación de llegada de datos de enlace descendente. El módulo 1601 de adquisición puede percibir que el enlace está roto en respuesta a un fallo al enviar la señalización.

50 En la segunda manera, el módulo 1601 de adquisición adquiere el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa de acuerdo con el latido entre la UPF y la SMF activa después de que se establece una asociación N4 con la SMF activa. Existe un mecanismo de mantenimiento de actividad, como el latido, entre la UPF y la SMF para la detección del enlace, es decir, se envía periódicamente un mensaje de detección para determinar el estado del enlace.

55 Además, en otras implementaciones de este modo de realización, la NF es una NF sin UPF, es decir, la NF es la AMF, la PCF, la UDM o similares. El módulo 1601 de adquisición adquiere el estado del enlace entre la NF sin UPF y la

SMF activa de acuerdo con el latido o una situación de respuesta de interacción de señalización entre la NF sin UPF y la SMF activa después de que la NF sin UPF establece la interacción de señalización con la SMF activa, determinando de este modo si la SMF activa falla.

5 Cuando se detecta que la SMF activa falla, el módulo 1602 de envío puede enviar el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera para activar la SMF en espera para que reemplace la SMF fallida y asumir el control del UE en la SMF fallida. Cabe señalar que cuando la NF es la UPF, en una implementación, el módulo 1602 de envío envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera a través de un URI de devolución de llamada para la restauración de la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla. En otra implementación, el módulo 1602 de envío también puede enviar el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera a través de información de interfaz N4 de la SMF en espera en respuesta a determinar que la SMF activa falla.

10 Además, el módulo 1602 de envío está configurado adicionalmente para adquirir información sobre la SMF en espera de la SMF activa y enviar el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera de acuerdo con la información sobre la SMF en espera. La información sobre la SMF en espera incluye al menos uno de un identificador de conjunto de la SMF en espera, un identificador de instancia de la SMF en espera, el URI de devolución de llamada para la restauración de la SMF de la SMF en espera, la información de la interfaz N4 de la SMF en espera, un identificador de nodo de SMF de la SMF en espera o una correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento.

20 Cabe señalar que la correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento se utiliza para indicar las SMF en espera correspondientes después de que la información de contexto del UE en la SMF activa se segmenta e indexa. Teniendo en cuenta que puede producirse un error cuando una determinada SMF necesita repentinamente transferir un gran volumen de datos a las SMF en espera en caso de un fallo, la SMF puede segmentar e indexar la información de contexto del UE almacenada por la SMF y determinar un ID de índice, donde el ID de índice se utiliza para indicar que una parte de la información se transfiere a una SMF en espera y otra parte de la información se transfiere a otra SMF en espera. Cuando la SMF activa envía una solicitud de establecimiento de asociación N4 a la UPF, la correspondencia entre los identificadores de las SMF en espera y los ID de índice de segmento se puede transportar para entregarla a la UPF. Posteriormente, cuando se crea el contexto de sesión de PDU, la SMF activa entrega un ID de índice de segmento correspondiente a la UPF, y la UPF puede determinar en cuales MF en espera se restauran los datos de acuerdo con la correspondencia en el momento de la restauración. Además, un identificador de SMF aquí puede ser uno del ID de instancia de SMF o el identificador de nodo de SMF.

25 Si la NF es la UPF, en algunas implementaciones de este modo de realización, el módulo 1602 de envío adquiere la información sobre la SMF en espera transportada en un mensaje de solicitud en respuesta a la recepción de la solicitud de establecimiento de asociación N4, una solicitud de actualización de asociación N4, una solicitud de establecimiento de sesión N4 o una solicitud de actualización de sesión N4 y envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera de acuerdo con la información sobre la SMF en espera.

30 En otras implementaciones de este modo de realización, el módulo 1602 de envío también puede adquirir de una Función de Repositorio de NF (NRF) la información sobre la SMF en espera registrada por la SMF activa cuando la NRF recibe una solicitud de registro de NF de la SMF activa y envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera de acuerdo con la información sobre la SMF en espera.

40 En algunas implementaciones de este modo de realización, el mensaje de notificación de fallo de la SMF incluye al menos uno de un identificador de instancia de SMF de la SMF activa, un identificador de nodo de SMF de la SMF activa, una indicación de fallo de la SMF de la SMF activa o una indicación de rango de migración de UE.

Además, la indicación de rango de migración de UE incluye, por ejemplo, uno cualquiera de todos los UE, los UE dentro de un rango específico o los UE dentro de un rango aleatorio.

45 La figura 17 es un diagrama de estructura de un aparato de migración de equipo de usuario (UE) que se aplica a una SMF en espera de acuerdo con un modo de realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 17, el aparato de migración de UE incluye un módulo 1701 de recepción y un módulo 1702 de migración.

50 El módulo 1701 de recepción está configurado para recibir un mensaje de notificación de fallo de la SMF enviado por una NF en respuesta a la determinación de que falla una SMF activa, donde la NF es una NF que establece una interacción de señalización con la SMF.

El módulo 1702 de migración está configurado para migrar un UE en la SMF activa a la SMF en espera.

55 En el modo de realización de la presente solicitud, la SMF activa es una SMF actual que tiene la interacción de señalización con la NF. Cuando la NF detecta que la SMF activa es una SMF fallida, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera para indicarle a la SMF en espera que reemplace la SMF fallida y se haga cargo del UE en la SMF fallida.

En el modo de realización de la presente solicitud, la manera en que el módulo 1702 de migración migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera incluye, pero no se limita a, dos maneras que se describen a continuación.

5 En la primera manera, el módulo 1702 de migración adquiere información de contexto del UE en la SMF activa desde una Función de Almacenamiento de Datos No Estructurados (UDSF), actualiza información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto, y migra el UE desde la SMF activa a la SMF en espera. Es decir, si la UDSF existe en una red, la SMF almacena dinámicamente datos en la UDSF y, en caso de fallo, el módulo 1702 de migración adquiere contexto de la UDSF.

10 En la segunda manera, el módulo 1702 de migración adquiere la información de contexto del UE en la SMF activa a partir de información sobre la SMF activa respaldada dinámicamente en el almacenamiento local, actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto y migra el UE desde la SMF activa a la SMF en espera. Es decir, si no existe UDSF en la red, la SMF realiza una copia de seguridad dinámica de los datos en la SMF en espera y, en caso de fallo, el módulo 1702 de migración utiliza directamente el contexto en el almacenamiento local de la SMF en espera para la restauración.

15 En algunas implementaciones de este modo de realización, el módulo 1702 de migración determina el UE en la SMF activa de acuerdo con una indicación de rango de migración del UE en el mensaje de notificación de fallo de la SMF; y el módulo 1702 de migración migra el UE determinado a la SMF en espera. Si un rango de migración de UE se establece para todos los UE, el módulo 1702 de migración migra todos los UE en la SMF activa a la SMF en espera. Si el rango de migración de UE se establece en los UE dentro de un rango específico, el módulo 1702 de migración migra los UE especificados en la SMF activa a la SMF en espera. Si el rango de migración de UE se establece en un rango no especificado, el módulo 1702 de migración migra los UE determinados aleatoriamente a la SMF en espera de acuerdo con una política local, donde los UE determinados aleatoriamente pueden ser todos o parte de los UE.

Además, en el modo de realización de la presente solicitud, la manera en que el módulo 1702 de migración migra el UE en la SMF activa incluye además, pero no se limita a, tres maneras que se describen a continuación.

25 En la primera manera, el módulo 1702 de migración actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE.

30 En algunas implementaciones de este modo de realización, la operación en la que el módulo 1702 de migración actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE incluye al menos una de las operaciones descritas a continuación. El módulo 1702 de migración envía la solicitud de actualización de sesión N4 a una Función de Plano de Usuario (UPF) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UPF, donde la solicitud de actualización de sesión N4 incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de actualización de registro de la SMF a una función de gestión de datos unificada (UDM) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UDM, donde la solicitud de actualización de registro de la SMF incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de actualización del estado de la sesión de SM a una AMF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la AMF, donde la solicitud de actualización del estado de la sesión de SM incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de actualización de política de SM a una Función de Control de Política (PCF) de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la PCF, donde la solicitud de actualización de política de SM incluye una indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa.

En la segunda manera, el módulo 1702 de migración actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de una única NF.

45 En algunas implementaciones de este modo de realización, la operación en la que el módulo 1702 de migración actualiza la información de la SMF en la NF de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de una única NF incluye al menos una de las operaciones descritas a continuación. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de reemplazo de NF a cada UPF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UPF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de reemplazo de NF a cada UDM de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la UDM, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de reemplazo de NF a cada AMF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la AMF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa. El módulo 1702 de migración envía una solicitud de reemplazo de NF a cada PCF de acuerdo con la información de contexto del UE para actualizar la información de la SMF en la PCF, donde la solicitud de reemplazo de NF incluye la indicación de reemplazo de SMF y la información sobre la SMF activa.

En la tercera manera, el módulo 1702 de migración actualiza una sesión de unidad de datos en paquetes (PDU) de acuerdo con la información de contexto del UE en unidades de un único UE para que se actualice la información de la SMF en la NF.

5 En algunas implementaciones de este modo de realización, cuando el módulo 1702 de migración utiliza un único UE como unidad, el módulo 1702 de migración envía una Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 al AMF de acuerdo con la información de contexto del UE, donde la Solicitud de Transferencia de Mensaje N1/N2 incluye una solicitud de actualización de sesión de PDU, de modo que la AMF envía la solicitud de actualización de sesión de PDU al UE para actualizar la sesión de PDU.

10 De acuerdo con el sistema de migración de UE proporcionado por el modo de realización de la presente solicitud, en algunas implementaciones, la NF que establece la interacción de señalización con la SMF adquiere el estado del enlace entre la NF y la SMF, la NF envía el mensaje de notificación de fallo de la SMF a la SMF en espera en respuesta a la determinación de que la SMF activa falla, y la SMF en espera migra el UE en la SMF activa a la SMF en espera de acuerdo con el mensaje de notificación de fallo de la SMF recibido, lo que puede evitar efectivamente el caso en el que el fallo de la SMF de como resultado el fallo de la sesión de PDU y el fallo en la transmisión normal de los datos de enlace ascendente y descendente del UE. Además, la presente solicitud proporciona adicionalmente un método para restaurar UE en la SMF fallida a la SMF en espera en lotes, lo que puede ahorrar efectivamente el tiempo total para la restauración de la SMF.

Modo de realización cinco

20 Un modo de realización de la presente solicitud proporciona además un NF. Como se muestra en la figura 18, la NF incluye un primer procesador 1801, una primera memoria 1802 y un primer bus 1803 de comunicación. El primer bus 1803 de comunicación está configurado para implementar conexiones y comunicaciones entre el primer procesador 1801 y la primera memoria 1802. El primer procesador 1801 está configurado para ejecutar uno o más programas informáticos almacenados en la primera memoria 1802 para implementar al menos una etapa del método de migración del equipo de usuario (UE) aplicado a la NF en el modo de realización uno descrito anteriormente.

25 Un modo de realización de la presente solicitud proporciona además una SMF en espera. Como se muestra en la figura 19, la SMF en espera incluye un segundo procesador 1901, una segunda memoria 1902 y un segundo bus 1903 de comunicación. El segundo bus 1903 de comunicación está configurado para implementar conexiones y comunicaciones entre el segundo procesador 1901 y la segunda memoria 1902. El segundo procesador 1901 está configurado para ejecutar uno o más programas informáticos almacenados en la segunda memoria 1902 para implementar al menos una etapa del método de migración del equipo de usuario (UE) aplicado a la SMF en espera en el modo de realización dos descrito anteriormente.

30 Un modo de realización de la presente solicitud proporciona además un sistema de migración de equipo de usuario (UE). Como se muestra en la figura 20, el sistema de migración de UE incluye un tercer procesador 2001, una tercera memoria 2002 y un tercer bus 2003 de comunicación. El tercer bus 2003 de comunicación está configurado para implementar conexiones y comunicaciones entre el tercer procesador 2001 y la tercera memoria 2002. El tercer procesador 2001 está configurado para ejecutar uno o más programas informáticos almacenados en la tercera memoria 2002 para implementar al menos una etapa del método de migración del equipo de usuario (UE) aplicado al sistema que incluye la NF y la SMF en espera en el modo de realización tres descrito anteriormente.

40 Un modo de realización de la presente solicitud proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye medios volátiles o no volátiles, extraíbles o no extraíbles implementados en cualquier método o tecnología para el almacenamiento de información (como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programas informáticos u otros datos). El medio de almacenamiento legible por ordenador incluye, pero no se limita a, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), una memoria flash u otras tecnologías de memoria, un disco compacto de memoria de sólo lectura (CD-ROM), un disco versátil digital (DVD) u otro disco de almacenamiento óptico, un casete magnético, una cinta magnética, un disco de almacenamiento u otro aparato de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda utilizar para almacenar la información deseada y se pueda acceder a ella mediante un ordenador.

45 El medio de almacenamiento legible por ordenador en este modo de realización puede configurarse para almacenar uno o más programas informáticos ejecutables por un procesador para implementar al menos una etapa de los métodos de migración del equipo de usuario (UE) en el modo de realización uno y/o el modo de realización dos y/o el modo de realización tres descritos anteriormente.

50 Puede apreciarse que los expertos en la técnica han de comprender que los módulos/unidades funcionales en todos o parte de las etapas del método, el sistema y el aparato descritos anteriormente pueden implementarse como software (que puede implementarse mediante códigos de programas informáticos ejecutables por un aparato informático), firmware, hardware y combinaciones apropiadas de los mismos. En la implementación de hardware, la división de los módulos/unidades funcionales mencionadas en la descripción anterior puede no corresponder a la división de componentes físicos. Por ejemplo, un componente físico puede tener múltiples funciones, o una función o etapa puede

ser realizada conjuntamente por varios componentes físicos. Algunos o todos los componentes físicos pueden implementarse como software ejecutado por procesadores como unidades centrales de procesamiento, procesadores de señales digitales o microcontroladores, pueden implementarse como hardware o pueden implementarse como circuitos integrados como circuitos integrados de aplicaciones específicas.

- 5 Además, como conocen los expertos en la técnica, un medio de comunicación generalmente incluye instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programas de ordenador u otros datos en señales de datos moduladas como portadores u otros mecanismos de transmisión y puede incluir cualquier medio de entrega de información. Por lo tanto, la presente solicitud no se limita a ninguna combinación concreta de hardware y software.

REIVINDICACIONES

1. Un método para comunicación inalámbrica, realizado por una Función de Plano de Usuario, UPF, el método que comprende:
- 5 recibir, (607) desde una Función de Gestión de Sesión activa, SMF, un mensaje de solicitud de establecimiento de sesión N4 a través de un enlace entre la UPF y la SMF activa, proporcionando la SMF activa servicio a una sesión de Unidad de Datos de Protocolo, PDU, de un Equipo de Usuario, el UE;
- en respuesta al mensaje de solicitud de establecimiento de sesión N4, establecer una sesión entre la SMF activa y la UPF;
- 10 transmitir; (608) un mensaje de respuesta de establecimiento de sesión a la SMF activa; el método caracterizado por, determinar un estado del enlace del enlace entre la UPF y la SMF activa; y
- transmitir un mensaje de notificación a una SMF en espera en respuesta a la determinación de que el estado del enlace está inactivo, indicando el mensaje de notificación que el estado del enlace está inactivo, en donde la SMF en espera es capaz de asumir el control de la SMF activa.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en donde la sesión es una sesión N4 y está asociada con la sesión de PDU del UE.
3. El método de la reivindicación 1, en donde:
- el mensaje de notificación activa además que la SMF en espera se haga cargo de la SMF activa.
4. El método de la reivindicación 1, en donde determinar el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa comprende:
- 20 transmitir una solicitud de latido a la SMF activa; y
- en respuesta a la falta de respuesta a la solicitud de latido que se recibe desde la SMF activa, determinar que el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa está inactivo.
5. El método de la reivindicación 1, en donde determinar el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa comprende:
- 25 transmitir una señalización N4 a la SMF activa; y
- en respuesta a un fallo en la transmisión de la señalización N4, determinar que el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa está inactivo.
6. El método de la reivindicación 1, en donde:
- antes de transmitir el mensaje de notificación a la SMF en espera en respuesta a determinar que el estado del enlace está inactivo, el método comprende además adquirir información de la SMF en espera sobre la SMF en espera; y
- 30 después de transmitir el mensaje de notificación a la SMF en espera en respuesta a determinar que el estado del enlace está inactivo, el método comprende además:
- en respuesta a determinar que el estado del enlace está inactivo, transmitir el mensaje de notificación a la SMF en espera de acuerdo con la información de la SMF en espera.
7. El método de la reivindicación 6, en donde la información de la SMF en espera comprende al menos uno de un identificador de conjunto de la SMF en espera, un identificador de instancia de la SMF en espera, un identificador de nodo de SMF de la SMF en espera, un Identificador Uniforme de Recursos de devolución de llamada, URI, para la restauración de la SMF de la SMF en espera, información de interfaz N4 de la SMF en espera, o una correspondencia entre identificadores de las SMF en espera e identificadores de índice de segmento, los ID, en donde la correspondencia se utiliza para indicar las SMF en espera correspondientes después de que la información de contexto del UE en la SMF activa se segmenta e indexa.
- 35 8. El método de la reivindicación 1, en donde el mensaje de notificación comprende al menos uno de un identificador de instancia de SMF de la SMF activa, un identificador de nodo de SMF de la SMF activa, una indicación de fallo de la SMF de la SMF activa o una indicación de rango de migración de UE.
9. El método de la reivindicación 8, en donde la indicación de rango de migración de UE comprende uno cualquiera de: todos los UE, los UE dentro de un rango específico o los UE dentro de un rango aleatorio.
- 45 10. Una Función de Plano de Usuario, UPF, que comprende una memoria para almacenar instrucciones de ordenador y un procesador en comunicación con la memoria, en donde, cuando el procesador ejecuta las instrucciones de ordenador, el procesador está configurado para hacer que la UPF:

reciba, (607) desde una Función de Gestión de Sesión activa, SMF, un mensaje de solicitud de establecimiento de sesión N4 a través de un enlace entre la UPF y la SMF activa, proporcionando la SMF activa servicio a una sesión de Unidad de Datos de Protocolo, PDU, de un Equipo de Usuario, el UE;

5 en respuesta al mensaje de solicitud de establecimiento de sesión N4, establecer una sesión entre la SMF activa y la UPF;

transmitir (608) un mensaje de respuesta de establecimiento de sesión a la SMF activa y caracterizado por, determinar un estado del enlace del enlace entre la UPF y la SMF activa; y

10 transmitir un mensaje de notificación a una SMF en espera en respuesta a la determinación de que el estado del enlace está inactivo, indicando el mensaje de notificación que el estado del enlace está inactivo, en donde la SMF en espera es capaz de hacerse cargo de la SMF activa.

11. La UPF de la reivindicación 10, en donde la sesión es una sesión N4 y está asociada con la sesión de PDU del UE.

12. La UPF de la reivindicación 10, en donde:

el mensaje de notificación activa además que la SMF en espera se haga cargo de la SMF activa.

15 13. La UPF de la reivindicación 10, en donde, cuando el procesador está configurado para hacer que la UPF determine el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa, el procesador está configurado para hacer que la UPF:

transmita una solicitud de latido a la SMF activa; y

en respuesta a que no se recibe respuesta a la solicitud de latido de la SMF activa, determine que el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa está inactivo.

20 14. La UPF de la reivindicación 10, en donde, cuando el procesador está configurado para hacer que la UPF determine el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa, el procesador está configurado para hacer que la UPF:

transmita una señalización N4 a la SMF activa; y

en respuesta a un fallo en la transmisión de la señalización N4, determine que el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa está inactivo.

25 15. La UPF de la reivindicación 10, en donde:

antes de configurar el procesador para hacer que la UPF transmita el mensaje de notificación a la SMF en espera en respuesta a la determinación de que el estado del enlace está inactivo, el procesador se configura además para hacer que la UPF adquiera información de la SMF en espera sobre la SMF en espera; y

30 después de configurar el procesador para hacer que la UPF transmita el mensaje de notificación a la SMF en espera en respuesta a la determinación de que el estado del enlace está inactivo, el procesador se configura además para hacer que la UPF:

en respuesta a la determinación de que el estado del enlace está inactivo, transmitir el mensaje de notificación a la SMF en espera de acuerdo con la información de la SMF en espera.

35 16. La UPF de la reivindicación 15, en donde la información de la SMF en espera comprende al menos uno de un identificador de conjunto de la SMF en espera, un identificador de instancia de la SMF en espera, un identificador de nodo de SMF de la SMF en espera, un Identificador Uniforme de Recursos de devolución de llamada, URI, para la restauración de la SMF de la SMF en espera, información de interfaz N4 de la SMF en espera, o una correspondencia entre identificadores de las SMF en espera e identificadores de índice de segmento, los ID, en donde la correspondencia se utiliza para indicar las SMF en espera correspondientes después de que la información de contexto del UE en la SMF activa se segmenta e indexa.

40 17. La UPF de la reivindicación 10, en donde el mensaje de notificación comprende al menos uno de un identificador de instancia de SMF de la SMF activa, un identificador de nodo de SMF de la SMF activa, una indicación de fallo de la SMF de la SMF activa o una indicación de rango de migración de UE.

45 18. La UPF de la reivindicación 17, en donde la indicación de rango de migración de UE comprende uno cualquiera de: todos los UE, los UE dentro de un rango específico o los UE dentro de un rango aleatorio.

19. Un medio de almacenamiento no transitorio para almacenar instrucciones legibles por ordenador, las instrucciones legibles por ordenador, cuando las ejecuta un procesador de una UPF, hacen que el procesador:

reciba, (607) desde una Función de Gestión de Sesión activa, SMF, un mensaje de solicitud de establecimiento de sesión N4 a través de un enlace entre la UPF y la SMF activa, proporcionando la SMF activa servicio a una sesión de Unidad de Datos de Protocolo, PDU, de un Equipo de Usuario, el UE;

5 en respuesta al mensaje de solicitud de establecimiento de sesión N4, establecer una sesión entre la SMF activa y la UPF;

transmita (608) un mensaje de respuesta de establecimiento de sesión a la SMF activa y caracterizado por,
determinar un estado del enlace del enlace entre la UPF y la SMF activa; y

10 transmitir un mensaje de notificación a una SMF en espera en respuesta a la determinación de que el estado del enlace está inactivo, indicando el mensaje de notificación que el estado del enlace está inactivo, en donde la SMF en espera es capaz de hacerse cargo de la SMF activa.

20. El medio de almacenamiento no transitorio de la reivindicación 19, en donde:

el mensaje de notificación activa además que la SMF en espera se haga cargo de la SMF activa; y

cuando las instrucciones legibles por ordenador hacen que el procesador determine el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa, las instrucciones legibles por ordenador hacen que el procesador:

15 transmita una solicitud de latido a la SMF activa; y

en respuesta a que no se reciba respuesta a la solicitud de latido de la SMF activa, determine que el estado del enlace entre la UPF y la SMF activa está inactivo.

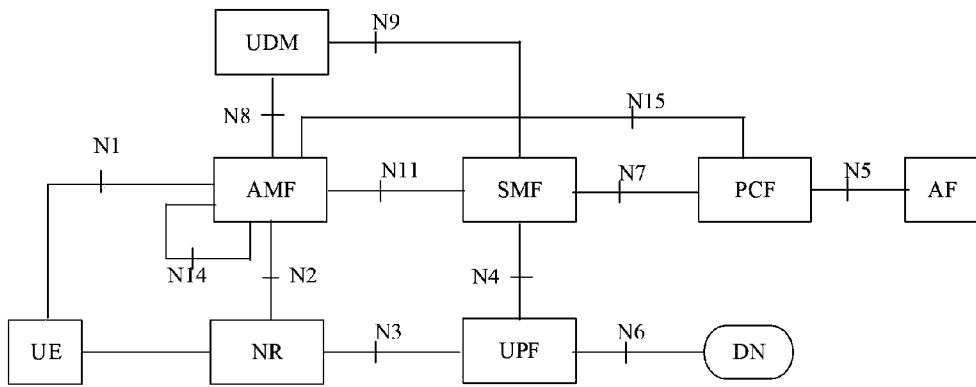


FIG. 1

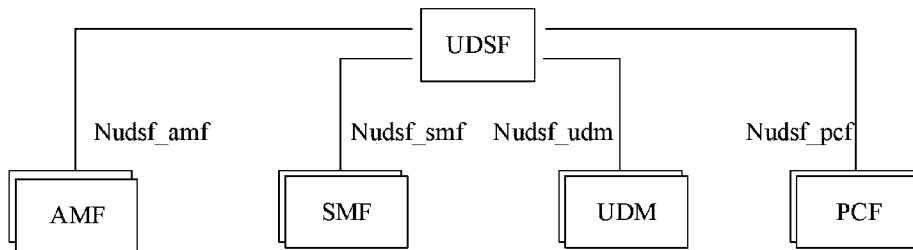


FIG. 2

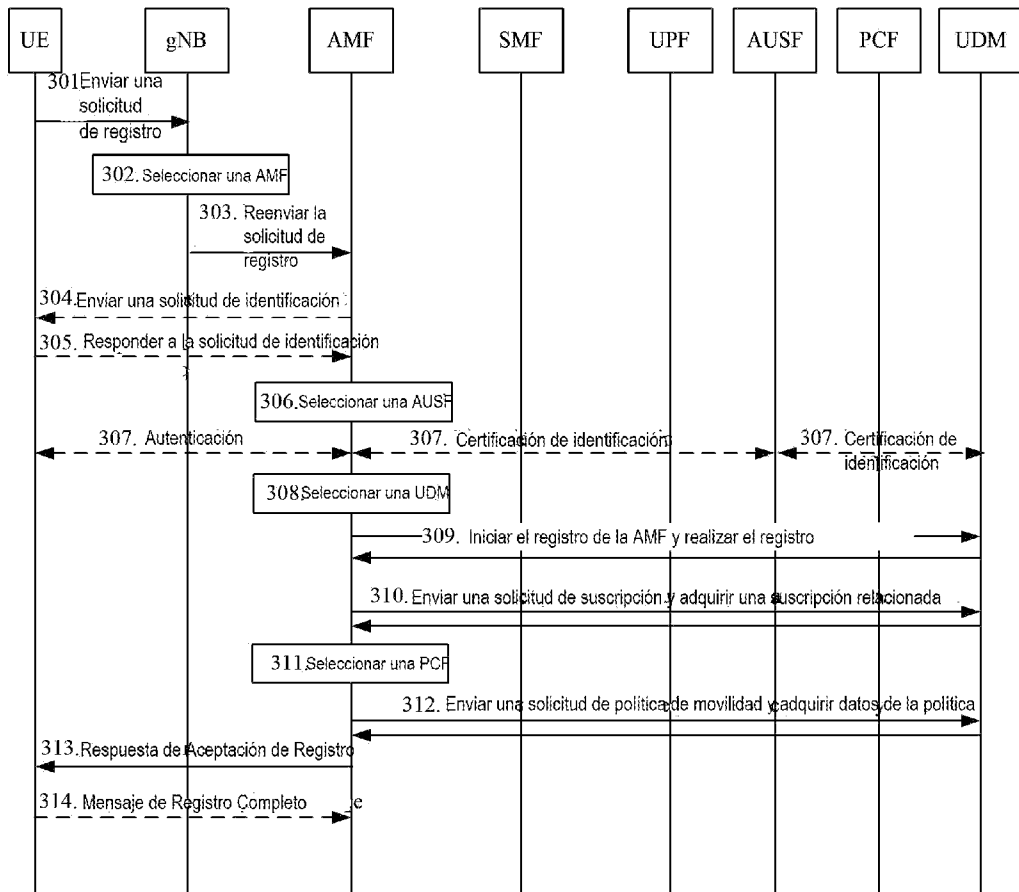


FIG. 3

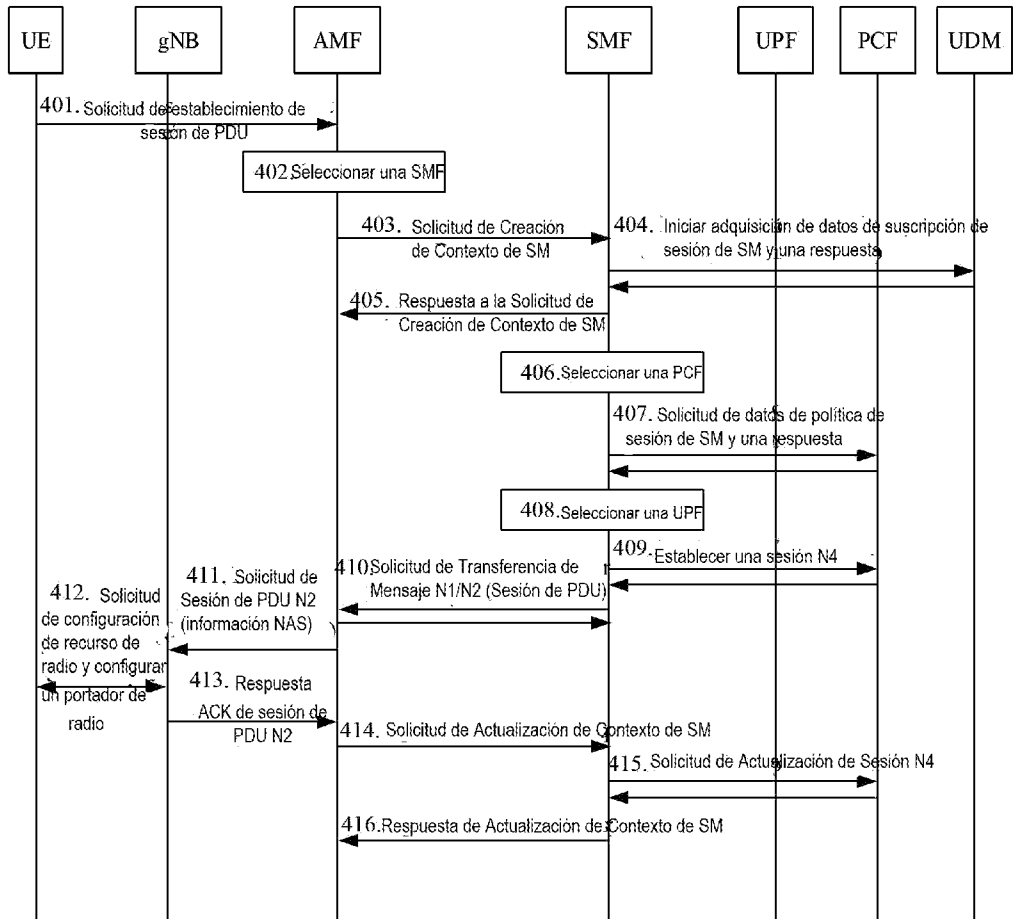


FIG. 4

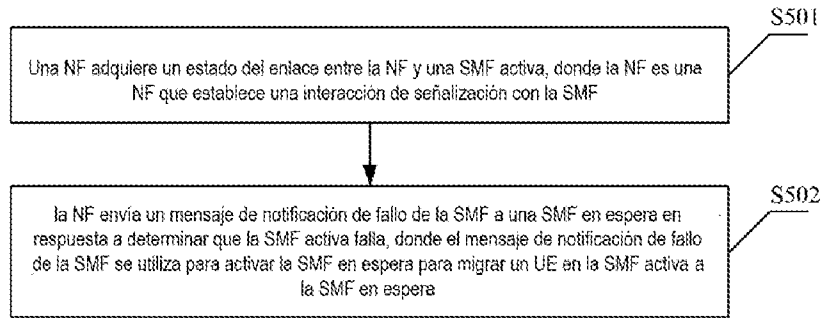


FIG. 5

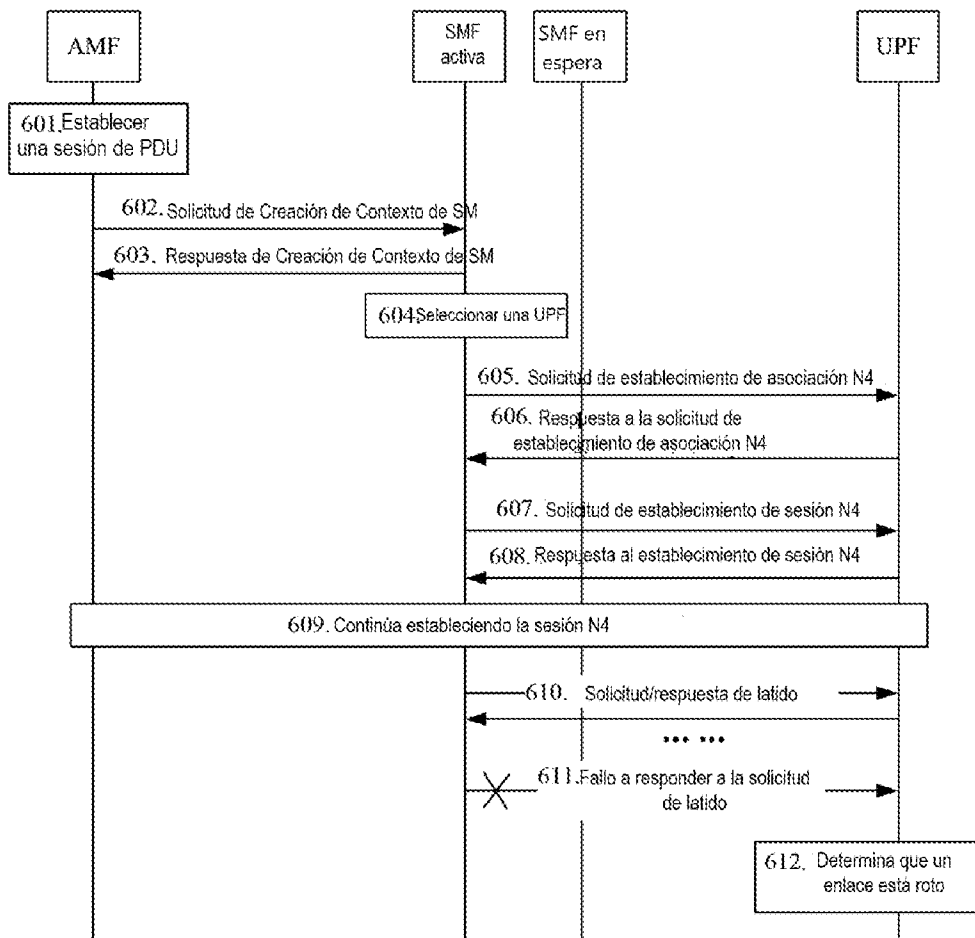


FIG. 6

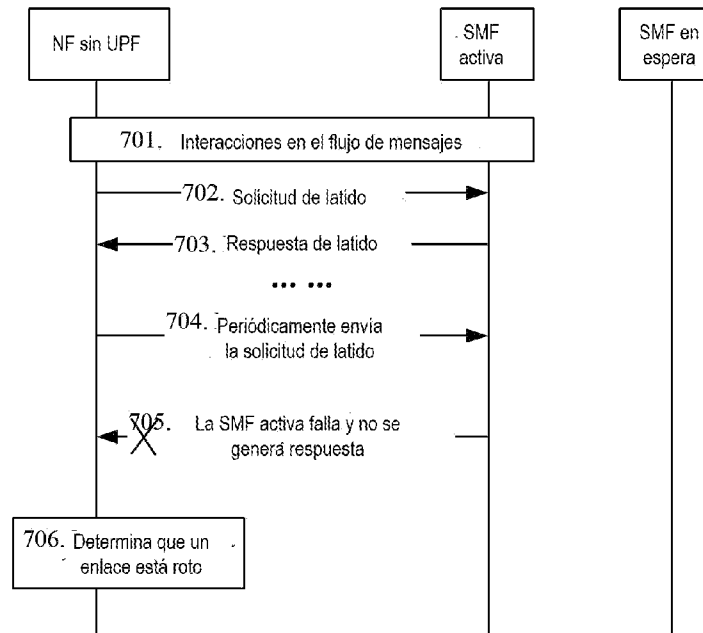


FIG. 7

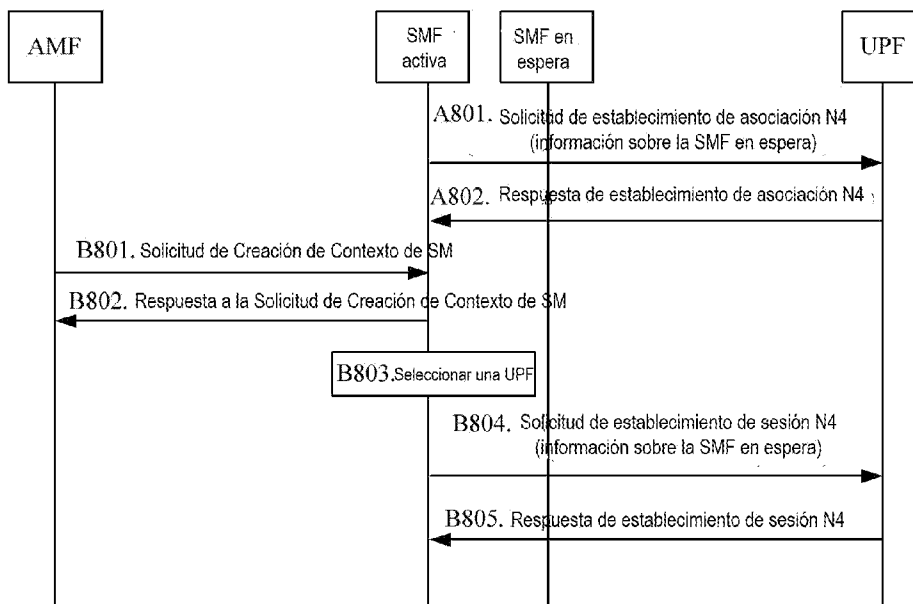


FIG. 8

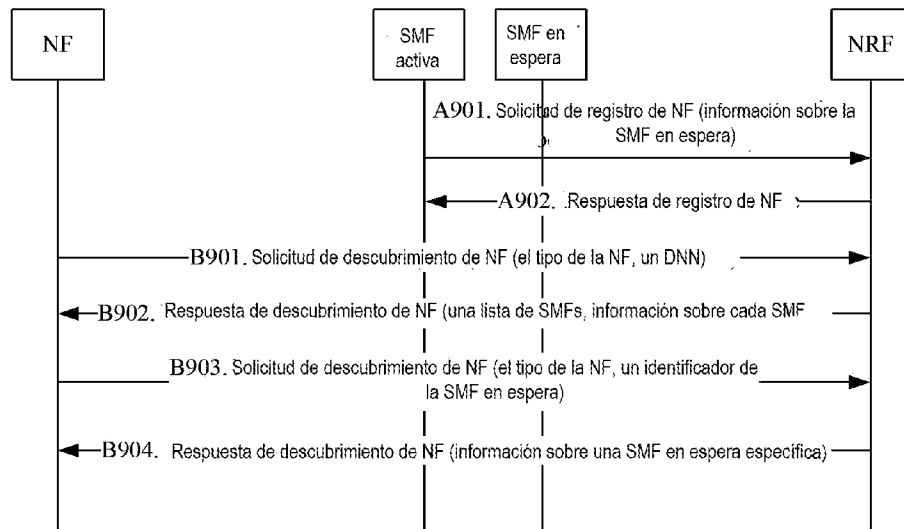


FIG. 9

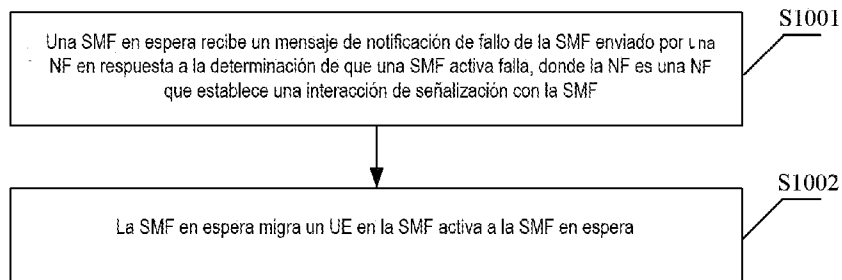


FIG. 10

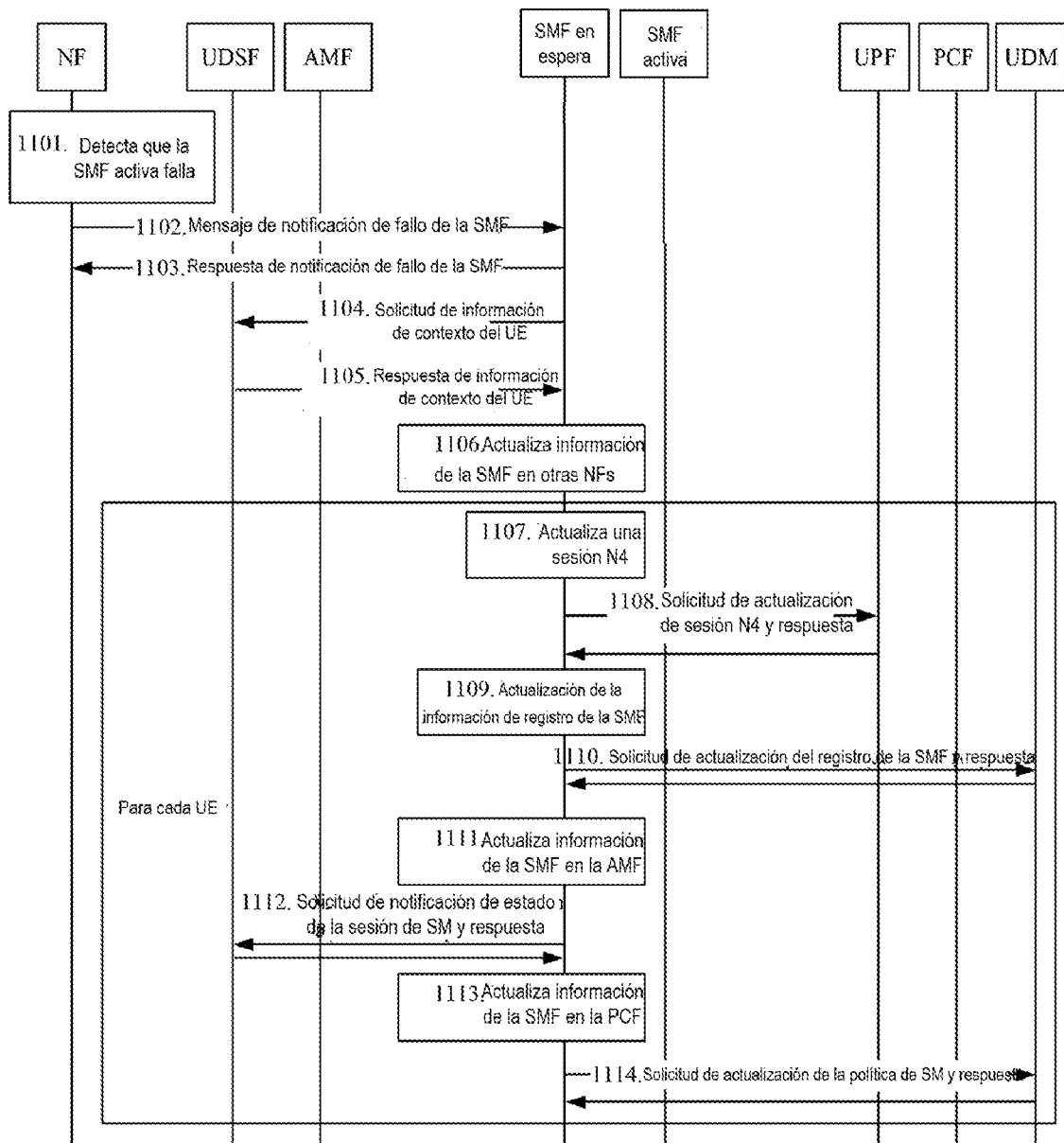


FIG. 11

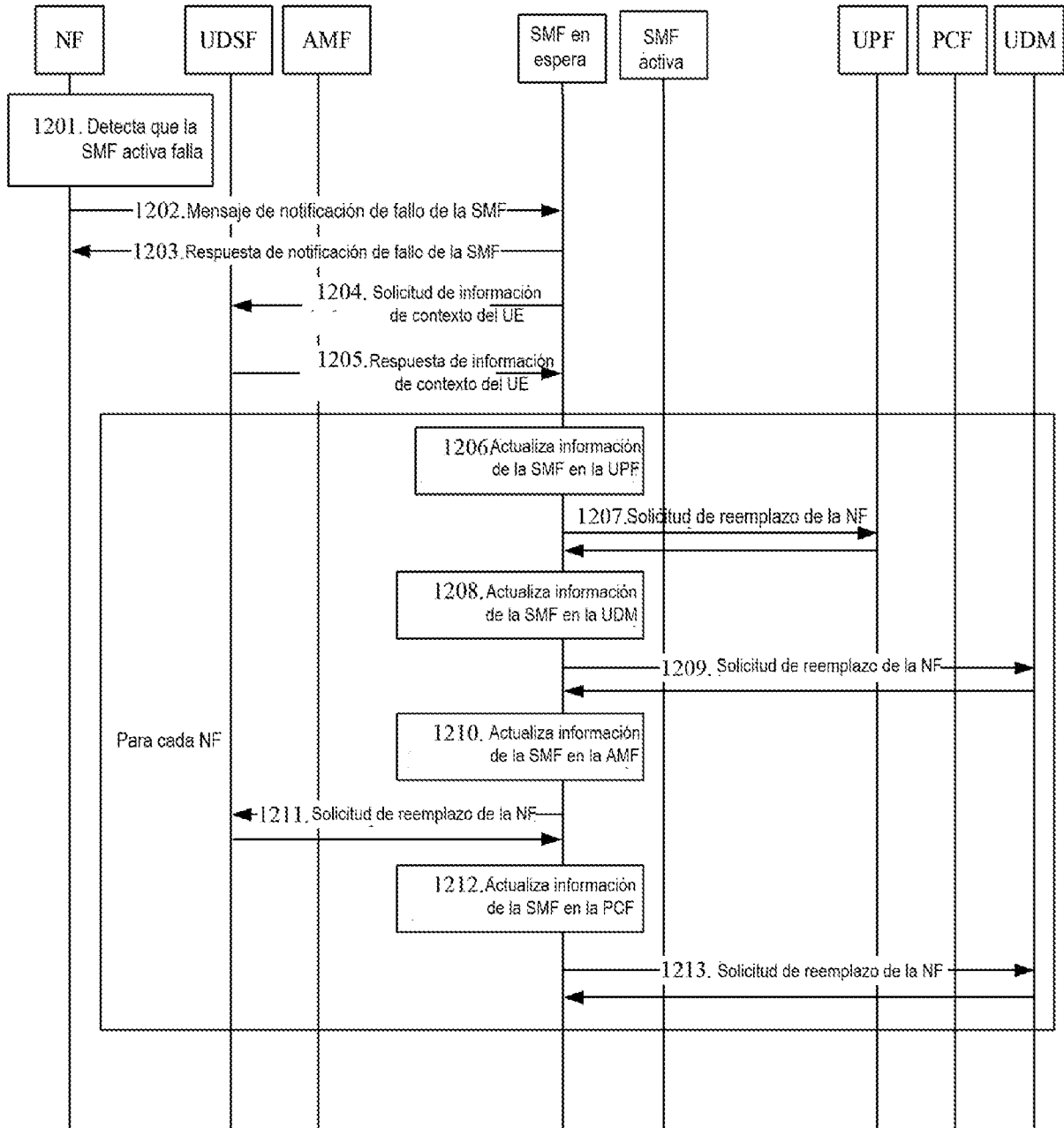


FIG. 12

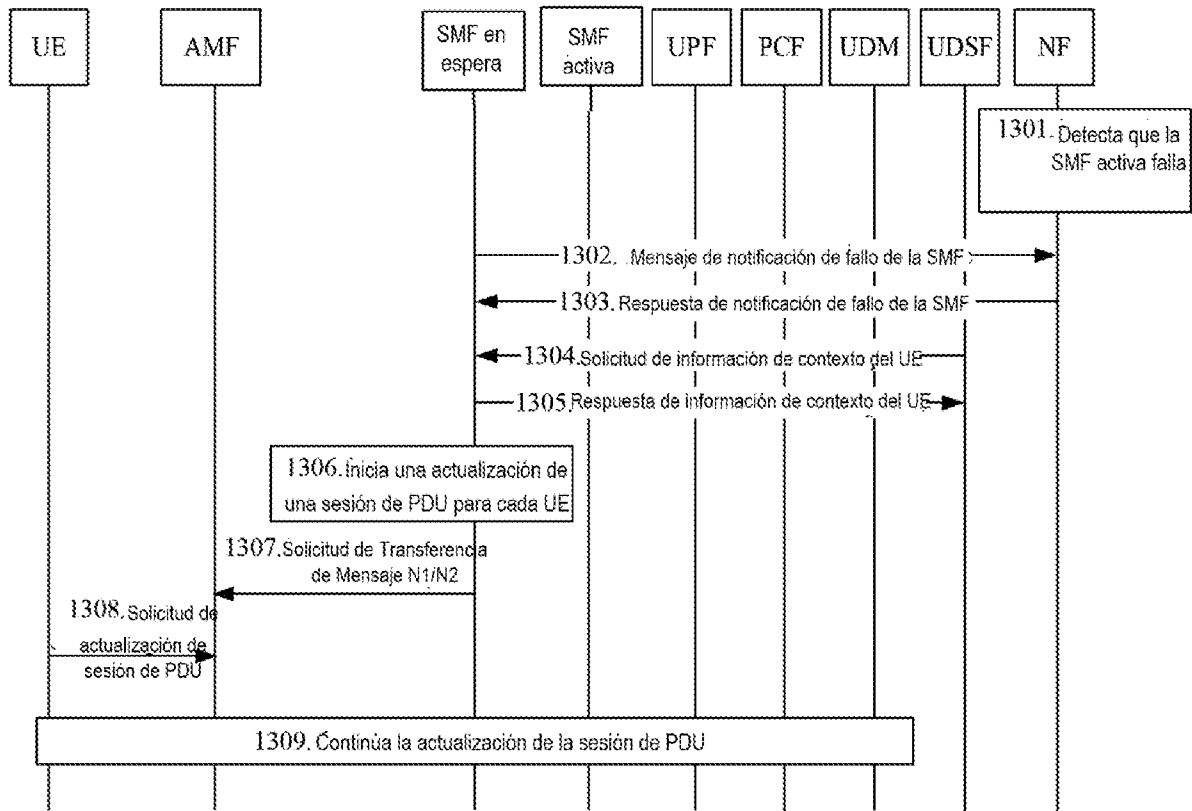


FIG. 13

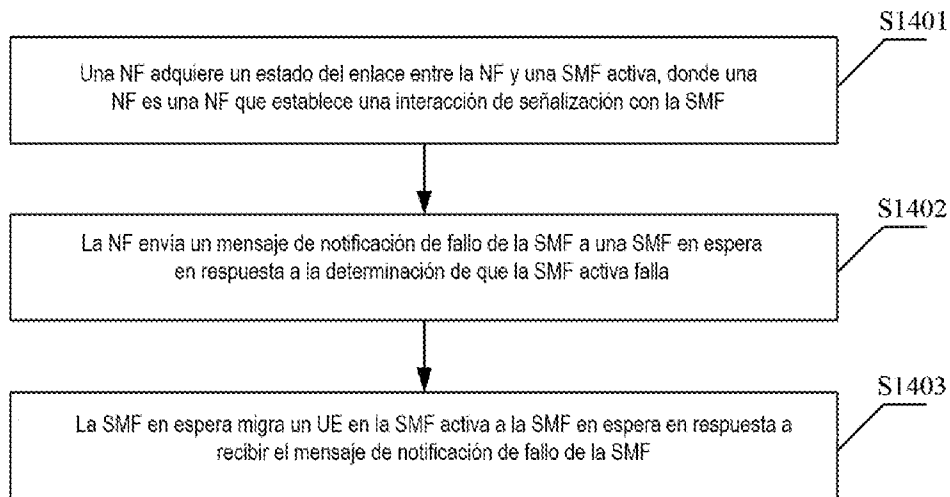


FIG. 14

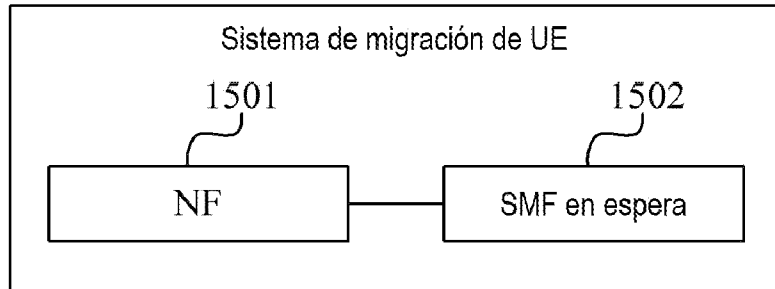


FIG. 15

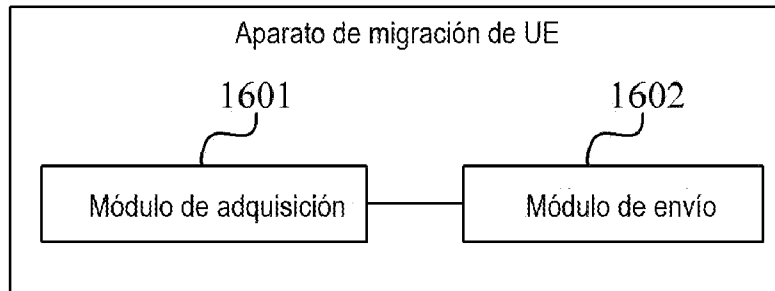


FIG. 16

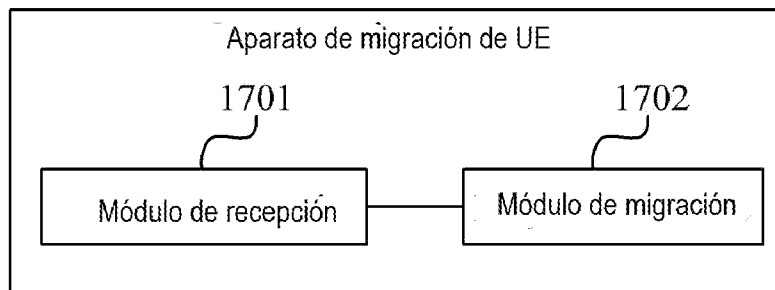


FIG. 17

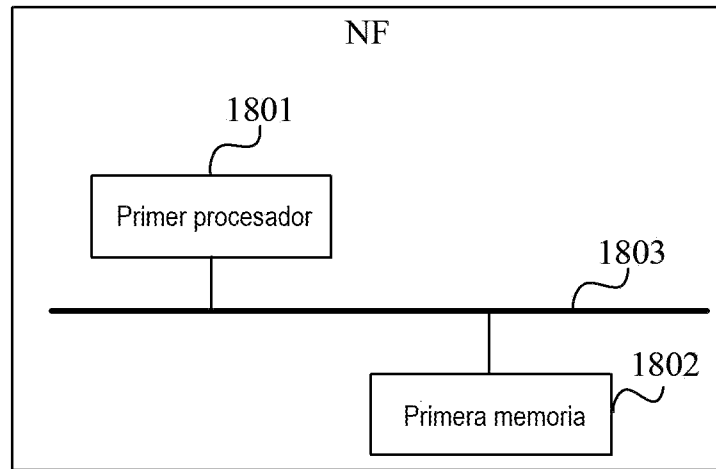


FIG. 18

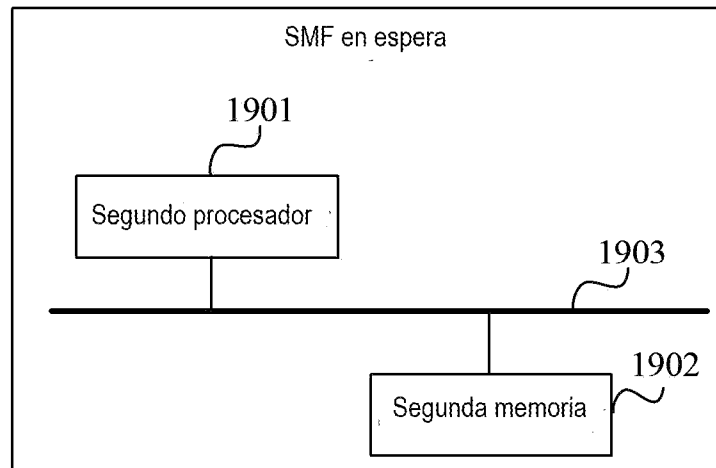


FIG. 19

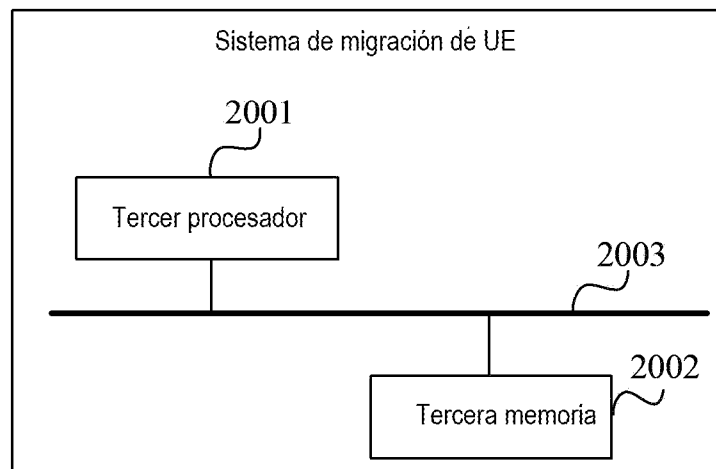


FIG. 20