

MÉTODO Y APARATO PARA MANEJO DE INTERCONEXIÓN 5GS

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere en general a comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un método y un aparato para manejo de interconexión de sistema de quinta generación (5GS) en un sistema de paquetes evolucionado (EPS).

ANTECEDENTES

Esta sección introduce aspectos que pueden facilitar un mejor entendimiento de la divulgación. Por consiguiente, las declaraciones de esta sección se van a leer en vista de ello y no se van a entender como admisiones sobre lo que está en la técnica anterior o lo que no está en la técnica anterior.

El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) está desarrollando actualmente las normas para 5GS, que se refiere a la nueva generación de sistemas de radio y arquitectura de red. Se espera que 5G proporcione velocidades de bits y cobertura más altas que los sistemas LTE actuales. Algunos estiman que 5G proporcionará velocidades de bits cien veces más altas que lo que ofrece LTE. También se espera que 5G incremente la capacidad de expansión de red hasta cientos de miles de conexiones. Se anticipa que la tecnología de señal de 5G se va a mejorar para una mayor cobertura, así como la eficiencia espectral y de señalización.

En vista de la coexistencia de las tecnologías de comunicación 4G y 5G, 3GPP ha definido algunos procedimientos con respecto a la movilidad entre sistemas. Por ejemplo, 3GPP ha definido, en TS 23.502, que cuando un equipo de usuario (UE) establece una conexión de red de datos de paquetes (PDN) en EPS, una entidad de gestión de movilidad (MME) competente del UE decide si la conexión de PDN soporta interconexión 5GS con base en información tal como capacidad de equipo de usuario, datos de suscripción. 3GPP TS 23.502 también ha definido que MME debe eliminar la conexión de PDN que no es aplicable para interconexión 5GS después de la movilidad de EPS a 5GS.

SUMARIO

Sin embargo, los protocolos existentes fallan al cubrir ciertos escenarios en los cuales el respectivo nodo de red, tal como una MME o un nodo de puerta de enlace, no puede funcionar de manera apropiada debido a la falta de información sobre la interconexión 5GS actualizada.

Por consiguiente, existe el deseo de una mejora del manejo de interconexión 5GS.

En un primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método realizado por una primera MME. El método puede comprender enviar un indicador para una conexión de PDN a una segunda MME.

En una modalidad, el indicador indica si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS.

En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva de un sistema de paquetes evolucionado (EPS) a un sistema de quinta generación (5GS).

En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva del EPS al 5GS mediante N26.

El indicador se puede determinar con base en la capacidad de red de UE y/o datos de suscripción de UE.

El método mencionado anteriormente puede comprender además recibir una solicitud de contexto de la segunda MME. El envío de un indicador para una conexión de PDN a una segunda MME entonces puede comprender además enviar un mensaje de respuesta de contexto a la segunda MME, el indicador que se incluye en el mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN. El indicador se puede incluir en un elemento de información (IE) de banderas de indicación del mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN.

El envío de un indicador para una conexión de PDN a una segunda MME puede comprender además enviar una solicitud de reubicación directa a la segunda MME, el indicador que se incluye en la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN. El indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación de la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN.

En un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona una primera MME. La primera MME puede comprender un procesador y una memoria configurada para almacenar instrucciones. Las instrucciones, cuando se ejecutan por el procesador, pueden provocar que la primera MME realice el método del primer aspecto.

En un tercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora comprende porciones de código de programa para realizar el método del primer aspecto cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en uno o más dispositivos

informáticos (por ejemplo, un procesador o un conjunto distribuido de procesadores). El producto de programa de computadora se puede almacenar en un medio de grabación leíble por computadora, tal como una memoria semiconductora, DVD, CD-ROM y así sucesivamente.

En un cuarto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método realizado por una segunda MME. El método puede comprender recibir un indicador para una conexión de PDN de una primera MME.

En una modalidad, el indicador indica si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS.

En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva de un sistema de paquetes evolucionado (EPS) a un sistema de quinta generación (5GS).

En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva del EPS al 5GS mediante N26.

El método del cuarto aspecto puede comprender además enviar una solicitud de contexto a la primera MME. La recepción de un indicador para una conexión de PDN de una primera MME entonces puede comprender además recibir un mensaje de respuesta de contexto de una primera MME, el indicador que se incluye en el mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN. El indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación del mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN.

La recepción de un indicador para una conexión de PDN de una primera MME puede comprender además recibir una solicitud de reubicación directa de la primera MME, el indicador que se incluye en la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN. El indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación de la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN.

En un quinto aspecto de la presente divulgación, se proporciona una segunda MME. La segunda MME puede comprender un procesador y una memoria configurada para almacenar instrucciones. Las instrucciones, cuando se ejecutan por el procesador, pueden provocar que la segunda MME realice el método del cuarto aspecto.

En un sexto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora comprende porciones de código de programa para realizar el método del cuarto aspecto cuando

el producto de programa de computadora se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos (por ejemplo, un procesador o un conjunto distribuido de procesadores). El producto de programa de computadora se puede almacenar en un medio de grabación leíble por computadora, tal como una memoria semiconductora, DVD, CD-ROM y así sucesivamente.

Por consiguiente, durante un procedimiento de movilidad inter-MME de una primera MME a una segunda MME, la indicación de interconexión 5GS enviada de la primera MME a la segunda MME permite que la segunda MME determine correctamente, para una conexión de PDN dada, si se permite que se mueva a 5GS. Esto puede evitar las conexiones de PDN colgantes en nodos corriente arriba, por ejemplo, una puerta de enlace de servicio (SGW), una puerta de enlace de PDN (PGW), función de políticas y reglas de carga (PCRF) o función de control de políticas (PCF), cuando se presenta la movilidad de EPS a 5GS.

En un séptimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método realizado por una primera MME. El método puede comprender enviar un mensaje a una segunda MME, que comprende datos de restricción relacionados con 5GS aplicables a un UE.

Los datos de restricción relacionados con 5GS pueden comprender al menos una de restricción de nueva radio (NR) en 5GS y restricciones de tipo de red de núcleo. El mensaje puede ser una solicitud de reubicación directa. El método del séptimo aspecto puede comprender además recibir una respuesta de reubicación directa de la segunda MME.

En un octavo aspecto de la presente divulgación, se proporciona una primera MME. La primera MME puede comprender un procesador y una memoria configurada para almacenar instrucciones. Las instrucciones, cuando se ejecutan por el procesador, pueden provocar que la primera MME realice el método del séptimo aspecto.

En un noveno aspecto de la presente divulgación, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora comprende porciones de código de programa para realizar el método del séptimo aspecto cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos (por ejemplo, un procesador o un conjunto distribuido de procesadores). El producto de programa de computadora se puede almacenar en un medio de grabación leíble por computadora, tal como una memoria semiconductora, DVD, CD-ROM y así sucesivamente.

En un décimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método realizado por una segunda MME. El método puede comprender recibir un mensaje de una primera MME, que comprende datos de restricción relacionados con 5GS aplicables a un UE.

Los datos de restricción relacionados con 5GS pueden comprender al menos una de restricción de NR en 5GS y restricciones de tipo de red de núcleo. El mensaje puede ser una solicitud de reubicación directa. El método del décimo aspecto puede comprender además enviar una respuesta de reubicación directa a la primera MME.

El método del décimo aspecto puede comprender además incluir la al menos una de restricción de NR en 5GS y restricciones de tipo de red de núcleo en un IE de lista de restricción de traspaso en un mensaje de solicitud de traspaso que se va a enviar a un eNB objetivo.

En un undécimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona una segunda MME. La segunda MME puede comprender un procesador y una memoria configurada para almacenar instrucciones. Las instrucciones, cuando se ejecutan por el procesador, pueden provocar que la segunda MME realice el método del décimo aspecto.

En un duodécimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora comprende porciones de código de programa para realizar el método del décimo aspecto cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos (por ejemplo, un procesador o un conjunto distribuido de procesadores). El producto de programa de computadora se puede almacenar en un medio de grabación leíble por computadora, tal como una memoria semiconductora, DVD, CD-ROM y así sucesivamente.

Por consiguiente, durante un procedimiento de movilidad inter-MME de una primera MME a una segunda MME, los datos de restricción relacionados con 5GS tal como restricción de NR en restricciones de tipo de red de núcleo y 5GS se pueden enviar de la primera MME a la segunda MME, permitiendo de este modo que un eNB objetivo obtenga un IE de lista de restricción de traspaso completo que incluye “restricción de NR en 5GS” y “restricciones de tipo de red de núcleo”. Por lo tanto, se puede evitar el mal comportamiento en eNB.

En un decimotercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método realizado por una MME. El método puede comprender enviar un primer mensaje a

un nodo de puerta de enlace, que comprende información actualizada que indica un cambio de estado de interconexión con un 5GS para una conexión de PDN.

El nodo de puerta de enlace puede ser un plano de control de puerta de enlace de PDN (PGW-C) combinado con una función de gestión de sesión (SMF).

El método del decimotercer aspecto puede comprender además recibir un segundo mensaje del nodo de puerta de enlace en respuesta al primer mensaje. El segundo mensaje puede comprender parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN, que se generan por el nodo de puerta de enlace. El segundo mensaje puede comprender parámetros de calidad de servicio (QoS) 5GS asociados con la conexión de PDN. El segundo mensaje puede comprender una primera instrucción sobre remover los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN. El segundo mensaje puede comprender una segunda instrucción sobre remover parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN.

La MME puede comunicarse con el nodo de puerta de enlace mediante una SGW.

Los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN pueden comprender información de asistencia de selección de segmento de red individual (S-NSSAI), reglas de QoS, velocidad de bits máxima agregada de sesión (AMBR) y descripción de flujo de QoS. Los parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN pueden comprender regla de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS.

El primer mensaje puede ser una solicitud de modificación de portadora o una solicitud de cambio de notificación. El segundo mensaje puede ser una solicitud de actualización de portadora. La solicitud de actualización de portadora puede comprender un IE de (e)PCO para transportar los parámetros 5GS o parámetros de QoS 5GS. El IE de (e)PCO puede comprender además un ID de sesión de PDU, cuando el ID de sesión de PDU se genera originalmente por el nodo de puerta de enlace para la conexión de PDN. El IE de (e)PCO se puede reenviar de forma transparente por la MME a un UE asociado con la conexión de PDN.

En un decimocuarto aspecto de la presente divulgación, se proporciona una MME. La MME puede comprender un procesador y una memoria configurada para almacenar instrucciones. Las instrucciones, cuando se ejecutan por el procesador, pueden provocar que la MME realice el método del decimotercer aspecto.

En un decimoquinto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora comprende porciones de código de programa para realizar el método del decimotercer aspecto cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en uno o más

dispositivos informáticos (por ejemplo, un procesador o un conjunto distribuido de procesadores). El producto de programa de computadora se puede almacenar en un medio de grabación leíble por computadora, tal como una memoria semiconductora, DVD, CD-ROM y así sucesivamente.

En un decimosexto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método realizado por un nodo de puerta de enlace. El método puede comprender recibir un primer mensaje de una MME, que comprende información actualizada que indica un cambio de estado de interconexión con un 5GS para una conexión de PDN.

El nodo de puerta de enlace puede ser un PGW-C combinado con una SMF.

El método del decimosexto aspecto puede comprender además enviar un segundo mensaje a la MME en respuesta al primer mensaje. El segundo mensaje puede comprender parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN, que se generan por el nodo de puerta de enlace. El segundo mensaje puede comprender parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN. El segundo mensaje puede comprender una primera instrucción sobre remover los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN. El segundo mensaje puede comprender una segunda instrucción sobre remover parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN.

El nodo de puerta de enlace puede comunicarse con la MME mediante una SGW.

Los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN pueden comprender S-NSSAI, reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS. Los parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN pueden comprender regla de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS.

El primer mensaje puede ser una solicitud de modificación de portadora o una solicitud de cambio de notificación. El segundo mensaje puede ser una solicitud de actualización de portadora. La solicitud de actualización de portadora puede comprender un IE de (e)PCO para transportar los parámetros 5GS o parámetros de QoS 5GS. El IE de (e)PCO puede comprender además un ID de sesión de PDU, cuando el ID de sesión de PDU se genera originalmente por el nodo de puerta de enlace para la conexión de PDN. El IE de (e)PCO se puede reenviar de forma transparente por la MME a un UE asociado con la conexión de PDN.

En un decimoséptimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un nodo de puerta de enlace. El nodo de puerta de enlace puede comprender un procesador y una memoria configurada para almacenar instrucciones. Las instrucciones, cuando

se ejecutan por el procesador, pueden provocar que el nodo de puerta de enlace realice el método del decimotercer aspecto.

En un decimooctavo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora comprende porciones de código de programa para realizar el método del decimosexto aspecto cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos (por ejemplo, un procesador o un conjunto distribuido de procesadores). El producto de programa de computadora se puede almacenar en un medio de grabación leíble por computadora, tal como una memoria semiconductora, DVD, CD-ROM y así sucesivamente.

Por consiguiente, un nodo de puerta de enlace se puede actualizar con el cambio de estado de interconexión 5GS. Esto puede, por ejemplo, evitar el costo de señalización extra y otros recursos usados para proporcionar parámetros 5GS a UE si la interconexión 5GS se cambia de soportada a no soportada; esto también puede, por ejemplo, permitir automáticamente que la conexión de PDN sea elegible para interconexión 5GS si la interconexión 5GS se cambia de no soportada a soportada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las implementaciones de la técnica presentada en la presente se describen más adelante en la presente con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1 ilustra algunos de los bloques funcionales dentro de una arquitectura de red de EPS convencional y las interfaces nombradas entre los mismos;

La figura 2 ilustra algunos de los bloques funcionales dentro de una arquitectura de red de quinta generación (5G) convencional y las interfaces nombradas entre los mismos;

La figura 3 ilustra un ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 4 ilustra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 5 ilustra aun otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 6 ilustra aun otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 7 ilustra aun otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La figura 8 ilustra aun otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 9 ilustra aun otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método realizado por una primera MME de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método realizado por una segunda MME de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método realizado por una primera MME de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método realizado por una segunda MME de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método realizado por una MME de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método realizado por un nodo de puerta de enlace de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de red de ejemplo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las modalidades de la presente divulgación se describen en detalle con referencia a los dibujos anexos. Se debe entender que estas modalidades se analizan solo para el propósito de permitir que aquellos expertos en la técnica entiendan mejor y por lo tanto, implementen la presente divulgación, en lugar de sugerir cualquier limitación en el alcance de la presente divulgación. La referencia en todo momento de esta especificación a características, ventajas o lenguaje similar no implica que todas las características y ventajas que se pueden realizar con la presente divulgación deban estar o estén en cualquier modalidad individual de la divulgación. En cambio, se entiende que el lenguaje que se refiere a las características y ventajas significa que un rasgo, ventaja o característica específica descrita en conexión con una modalidad se incluye en al menos una modalidad de la presente divulgación. Adicionalmente, los rasgos, ventajas y características descritas de la divulgación se pueden combinar

de cualquier manera adecuada en una o más modalidades. Un experto en la técnica pertinente reconocerá que la divulgación se puede practicar sin una o más de las características o ventajas específicas de una modalidad particular. En otros casos, se pueden reconocer características y ventajas adicionales en determinadas modalidades que pueden no estar presentes en todas las modalidades de la divulgación.

La figura 1 ilustra algunos de los bloques funcionales dentro de una arquitectura de red de EPS convencional y las interfaces nombradas entre los mismos. Para ser más específico, la figura 1 incluye un servicio de suscriptor doméstico (HSS), una MME, un nodo de soporte de servicio de radio de paquete general de servicio (SGSN), un UE, un nodo de red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN), una SGW y una PGW. Las interfaces nombradas son conexiones lógicas entre entidades.

La figura 2 ilustra algunos de los bloques funcionales dentro de una arquitectura de red 5G y las interfaces nombradas entre los mismos. Para ser más específico, la figura 2 incluye una función de servidor de autenticación (AUSF), un bloque de gestión de datos unificados (UDM), una función de gestión de acceso y autenticación de núcleo (AMF), una SMF, una PCF, una función de aplicación (AF), un UE, una red de acceso (radio) ((R)AN), una función de plano de usuario (UPF) y una red de datos (DN). Para simplificar, la (R)AN se referirá en lo sucesivo como “la RAN”. Las interfaces nombradas son conexiones lógicas entre entidades.

Las referencias en la especificación a “una modalidad”, “una modalidad”, “un ejemplo”, “algunas modalidades” y similares indican que la modalidad o ejemplo descrito puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada modalidad o ejemplo incluya el rasgo, estructura o característica particular. Además, estas frases no se refieren necesariamente a la misma modalidad o ejemplo. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular en conexión con una modalidad o un ejemplo, se sostiene que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica afectar este rasgo, estructura o característica en conexión con otras modalidades, ya sea que se describan explícitamente o no.

Se debe entender que aunque los términos “primero” y “segundo”, etc., se pueden usar en la presente para describir diferentes elementos, estos elementos no se deben limitar por estos términos. Estos términos sólo se usan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento se puede denominar un segundo

elemento, y de manera similar, un segundo elemento se puede denominar un primer elemento, sin apartarse del alcance de modalidades de ejemplo. Como se usa en la presente, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos listados asociados.

La terminología usada en la presente es para el propósito de describir modalidades particulares solamente y no se propone que sea limitante de modalidades de ejemplo. Como se usa en la presente, se propone que las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyan también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos “comprende”, “que comprende”, “tiene”, “que tiene”, “incluye” y/o “que incluye”, cuando se usan en la presente, especifican la presencia de características, elementos y/o componentes señalados, etc., pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, elementos, componentes y/ o combinaciones de los mismos.

En la siguiente descripción y reivindicaciones, a menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente tienen el mismo significado como se entiende comúnmente por un experto en la técnica al cual pertenece esta divulgación.

Como se describió anteriormente, durante la movilidad inter-MME, debido a que el estado de interconexión 5GS no se recibe de una MME fuente, una MME objetivo no conoce el estado de interconexión 5GS de la conexión de PDN, que hace que la MME objetivo no sea capaz de decidir qué conexión de PDN se puede transferir a AMF durante la movilidad posterior de EPS a 5GS. Esto no puede cumplir el requerimiento como se define en TS 23.502 versión 16.1.1 (servicios de grupo de especificación técnica y aspectos de sistema; procedimientos para el sistema 5G; etapa 2 (versión 16), en lo sucesivo referido como “TS 23.502”), y da por resultado conexiones de PDN colgantes en los nodos corriente arriba tal como SGW, PGW-C, PCRF o PCF.

3GPP TS 23.502 ha definido que cuando UE establece una conexión de PDN en EPS, la MME decide si la conexión de PDN soporta interconexión 5GS con base en información tal como capacidad de UE, datos de suscripción. Como se especifica en la cláusula 4.11.0a.4, cuando el UE solicita establecer una conexión de PDN a un nombre de punto de acceso (APN), la MME puede usar el soporte del UE para indicación de NAS 5GC incluida en la capacidad de red de UE y/o suscripción del UE de HSS que incluye los parámetros de restricción de movilidad del UE

relacionados con 5GS e/o indicación de soporte para interconexión con 5GS para este APN para determinar si se debe seleccionar PGW-C+SMF o un PGW-C independiente. Se señala que, si la restricción para tipo de red de núcleo indica que el UE puede tener acceso a 5GC, implica que el UE tiene datos de suscripción 5G.

3GPP TS 23.502 también ha definido que una MME debe eliminar una conexión de PDN que no es aplicable para interconexión 5GS después de la movilidad de EPS a 5GS. Sin embargo, sin conocer el estado de interconexión 5GS, la MME puede tener dificultades al decidir qué conexiones de PDN se deben eliminar.

La figura 3 ilustra un ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS durante la movilidad inter-MME de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 3 se describen a continuación.

Paso 301, el estado de interconexión 5GS se puede almacenar en una MME para cada conexión de PDN activa. El estado de interconexión 5GS indica si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS.

El estado de interconexión 5GS se puede almacenar en una MME en el contexto de UE (como se especifica en 3GPP TS 23.401, versión 16.3.0, servicios de grupo de especificación técnica y aspectos de sistema; mejoras de servicio de radio de paquete general (GPRS) para acceso de red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN); etapa 2 (versión 16), en lo sucesivo referido como “TS 23.401”, cláusula 5.7.2). En particular, el estado de interconexión 5GS se puede determinar con base en la capacidad de red de UE y/o datos de suscripción de UE.

Paso 303, se inicia un procedimiento de movilidad inter-MME de una MME fuente a una MME objetivo. En el presente ejemplo, el procedimiento de movilidad inter-MME es una movilidad inactiva.

Paso 305, la MME objetivo envía una solicitud de contexto a la MME fuente.

Paso 307, en respuesta a la solicitud de contexto, la MME fuente puede enviar una respuesta de contexto de regreso a la MME objetivo que incluye el estado de interconexión 5GS. Como un ejemplo, el estado de interconexión 5GS se puede incluir en la respuesta de contexto en la forma de una indicación de interconexión 5GS, “5GSIWKI” (como se especifica en 3GPP TS 29.274, versión 16.0.0, servicios de grupo de especificación técnica y aspectos de sistema; marco de control de políticas y carga para el sistema 5G; etapa 2 (versión 16), en lo sucesivo referido como “TS 29.274”, cláusula 8.12). La indicación de interconexión 5GS se puede incluir además en un IE de banderas de indicación para cada conexión de PDN, por

ejemplo, en IE de conexiones de PDN de EPS de UE de MME/SGSN/AMF. Se puede entender que también se puede considerar una nueva indicación alternativa.

Paso 309, la movilidad inactiva continúa.

La figura 4 ilustra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS durante la movilidad inter-MME de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 4 se describen a continuación.

Paso 401, similar al paso 301 descrito con referencia a la figura 3, el estado de interconexión 5GS se puede almacenar en una MME para cada conexión de PDN activa. El estado de interconexión 5GS puede indicar si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS. El estado de interconexión 5GS se puede almacenar además en una MME en el contexto de UE, como se especifica en 3GPP TS 23.401. En particular, el estado de interconexión 5GS se puede determinar con base en la capacidad de red de UE y/o datos de suscripción de UE.

Paso 403, se inicia un procedimiento de movilidad inter-MME de una MME fuente a una MME objetivo. En el presente ejemplo, el procedimiento de movilidad inter-MME es un procedimiento de traspaso basado en S1.

Paso 405, la MME fuente envía una solicitud de reubicación directa a una MME objetivo que incluye el estado de interconexión 5GS. Como un ejemplo, el estado de interconexión 5GS se puede incluir, en la forma de una indicación de interconexión 5GS, “5GSIWKI”, como se especifica en 3GPP TS 29.274, en un IE de banderas de indicación para cada conexión de PDN, por ejemplo, en IE de conexiones de PDN de EPS de UE de MME/SGSN/AMF. Se puede entender que también se puede considerar una nueva indicación alternativa.

Paso 407, la MME objetivo envía una respuesta de reubicación directa de regreso a la MME fuente en respuesta a la solicitud de reubicación directa.

Paso 409, el procedimiento de traspaso basado en S1 continúa.

La indicación de interconexión 5GS enviada de la MME fuente a la MME objetivo permite que la MME objetivo determine correctamente, para una conexión de PDN dada, si se permite que se mueva a 5GS durante el procedimiento de movilidad inter-MME. Esto puede evitar las conexiones de PDN colgantes en nodos corriente arriba, por ejemplo, SGW, PGW, PCRF o PCF, cuando se presenta la movilidad de EPS a 5GS.

Además, durante el traspaso inter-MME, debido a que la “restricción de NR en 5GS” y/o “restricciones de tipo de red de núcleo” no se reciben de la MME fuente, la MME

objetivo no puede establecer “restricción de NR en 5GS” y “restricciones de tipo de red de núcleo” en el IE de lista de restricción de traspaso en el mensaje de solicitud de traspaso correctamente que no está alineado con lo que se define en 3GPP TS 36.413 versión 15.6.0, red de acceso de radio de grupo de especificación técnica; red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN); protocolo de aplicación S1 (S1AP); (versión 15), en lo sucesivo referido como “TS 36.413”. Por lo tanto, la ausencia de “restricción de NR en 5GS” y “restricciones de tipo de red de núcleo” puede dar por resultado un mal comportamiento en un eNB objetivo que debe informar a un UE a qué celdas objetivo se puede tener acceso.

La figura 5 muestra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS durante el traspaso inter-MME de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 5 se describen a continuación.

Paso 501, “NR en 5GS no permitida” y/o “restricciones de red de núcleo” se pueden recibir de HSS y almacenar en una MME fuente. “NR en 5GS no permitida” se puede obtener de datos de restricción de acceso en los datos de suscripción. Se señala que este paso es opcional en caso de que “NR en 5GS no permitida” y “restricciones de red de núcleo” ya estén almacenadas en la MME fuente.

“Datos de restricción de acceso” y “restricciones de red de núcleo” se especifican en 3GPP TS 29.272 versión 15.8.0 (red de núcleo de grupo de especificación técnica y terminales; sistema de paquetes evolucionado (EPS); entidad de gestión de movilidad (MME) y nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) interfaces relacionadas basadas en el protocolo de diámetro (versión 15), en lo sucesivo referido como “TS 29.272”), cláusula 7.3.31 y 7.3.230, respectivamente.

Paso 503, se inicia un procedimiento de traspaso inter-MME de la MME fuente a una MME objetivo.

Paso 505, la MME fuente envía un mensaje de “solicitud de reubicación directa” a la MME objetivo, en el cual se incluyen “restricción de NR en 5GS” y/o “restricciones de tipo de red de núcleo”. Esta información se puede incluir en el contexto de gestión de movilidad (MM), o como un elemento de información separado incluido en el nivel de mensaje.

Paso 507, la MME objetivo envía a la MME fuente un mensaje de “respuesta de reubicación directa”.

El paso 509, el procedimiento de traspaso inter-MME continúa y la MME objetivo puede incluir la “restricción de NR en 5GS” y/o “restricciones de tipo de red de

núcleo” en el IE de lista de restricción de traspaso en el mensaje de solicitud de traspaso que se va a enviar a un eNB objetivo.

TS 36.413 ha definido el IE de lista de restricción de traspaso en el mensaje de solicitud de traspaso y que el IE de lista de restricción de traspaso incluye “restricción de NR en 5GS” y “restricciones de tipo de red de núcleo” (cláusula 9.2.1.22).

Como se especifica en la cláusula 9.1.5.4 de TS 36.413, el mensaje de solicitud de traspaso se envía por una MME a un eNB objetivo para solicitar la preparación de recursos. En particular, TS 36.413 especifica en la cláusula 8.4.2.2 que si el IE de lista de restricción de traspaso se contiene en el mensaje de solicitud de traspaso, el eNB objetivo debe almacenar esta información en el contexto de UE. Por otra parte, si el IE de la lista de restricción de traspaso no se contiene en el mensaje de solicitud de traspaso, el eNB objetivo debe considerar que no se aplica ninguna restricción de acceso ni de itinerancia al UE.

En vista de lo anterior, puesto que el eNB objetivo puede obtener un IE de lista de restricción de traspaso completo que incluye “restricción de NR en 5GS” y “restricciones de tipo de red de núcleo” durante el procedimiento de traspaso inter-MME, se puede evitar el mal comportamiento en eNB.

Aún más, en una red donde se implementa N26 (es decir, 5GSNN26 no se establece en “1”), cuando se cambia el estado de interconexión 5GS, por ejemplo, debido al cambio de capacidad de red de UE (es decir, el modo N1 está desactivado o habilitado) o cambio de datos de suscripción (es decir, cambio de restricciones de red de núcleo, o cambio de indicador de interconexión 5GS de nivel APN), PGW-C +SMF no puede obtener la información actualizada. Esto puede dar por resultado algún mal comportamiento y desperdicio de recurso en la red o dar por resultado que la conexión de PDN no se pueda habilitar para la interconexión 5GS a tiempo.

Como un ejemplo, cuando la capacidad de red de UE se cambia de N1 habilitado a N1 deshabilitado, PGW-C +SMF aún puede enviar un parámetro de QoS relacionado con 5G mediante el IE de (e)PCO, que puede conducir a un error impredecible en el UE, y señalización adicional/inútil hacia el UE a través de aire y la red, incluso si el UE ignora el contenido de (e)PCO para los parámetros 5GS.

Como otro ejemplo: cuando el UE soporta el modo N1 y se remueve la restricción de interconexión 5GS por datos de suscripción, por ejemplo, las restricciones de red de núcleo ya no restringen 5GC o se establece el indicador 5GS de interconexión, se

debe notificar a PGW-C +SMF para que sea capaz de enviar los parámetros 5GS mediante el IE de (e)PCO, para facilitar la movilidad hacia 5GS.

La figura 6 muestra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 6 se describen a continuación.

Paso 601, se establece una conexión PDN entre un UE y un nodo de puerta de enlace, que puede ser un PGW-C combinado con una SMF, en lo sucesivo PGW-C+SMF. La indicación de interconexión 5GS e interconexión 5GS sin indicación N26 se establecen en consecuencia. Durante el procedimiento de establecimiento de conexión de PDN, el UE puede indicar si soporta la remoción de parámetros 5GS en (e)PCO en el mensaje de solicitud de conectividad de PDN.

Paso 603, debido al cambio de capacidad de red de UE o cambio de datos de suscripción, se puede cambiar el estado de interconexión 5GS o la capacidad de la MME de interconexión N26.

El estado de interconexión 5GS se puede cambiar de soportado (es decir, la respectiva conexión de PDN soporta interconexión 5GS) a no soportado (es decir, la respectiva conexión de PDN no soporta interconexión 5GS), o de no soportado a soportado. La capacidad de la MME de interconexión N26 se puede cambiar durante inter-MME inter-PLMN sin procedimiento de movilidad de cambio de SGW.

3GPP TS 24.501 Versión 16.1.0 ha definido que el UE puede desactivar el modo N1 y 3GPP TS 24.301 Versión 16.1.1 ha definido el modo N1 en IE de capacidad de red de UE y que el UE debe iniciar el procedimiento de TAU para notificar a la MME la capacidad de red de UE cambiada, por ejemplo, cuando el modo N1 está desactivado o habilitado.

Paso 605, la MME envía una solicitud de modificación de portadora mediante una SGW al PGW-C+SMF.

La MME puede usar otro mensaje, por ejemplo, solicitud de notificación de cambio en lugar de la solicitud de modificación de portadora.

La solicitud de modificación de portadora puede incluir una o más de indicación de interconexión 5GS, indicación de cambio de interconexión 5GS, interconexión 5GS sin indicación N26, indicación de cambio N26 de interconexión 5GS e indicación de cambio de capacidad de UE. La indicación de interconexión 5GS indica si se soporta la interconexión 5GS; la indicación de cambio de interconexión 5GS indica si se cambia el estado de interconexión 5GS; la interconexión 5GS sin indicación N26

indica si se soporta la interconexión 5GS sin N26; la indicación de cambio N26 de interconexión 5GS indica si se cambia el soporte de MME de interconexión 5GS con N26; la indicación de cambio de capacidad de UE indica si el cambio de estado de interconexión 5GS se debe al cambio de capacidad de red de UE.

Las indicaciones mencionadas anteriormente se pueden incluir reutilizando los IE de banderas de indicación existentes o se incluyen en otro IE nuevo, por ejemplo, banderas de indicación de PGW.

En el presente ejemplo, la solicitud de modificación de portadora comprende información actualizada que indica que el estado de interconexión 5GS con respecto a la conexión de PDN se cambia de no soportada a soportada.

Paso 607, el PGW-C +SMF envía una respuesta de modificación de portadora mediante la SGW a la MME.

El paso 609, con base en la solicitud de modificación de portadora recibida, el PGW-C genera los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN y cada portadora de la conexión de PDN.

Los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN comprenden S-NSSAI, reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS. Entre los parámetros 5GS, las reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS son parámetros de QoS 5GS.

Paso 611, el PGW-C+SMF envía una solicitud de actualización de portadora a la MME mediante la SGW para cada portadora de la PDN. La solicitud de actualización de portadora comprende los parámetros 5GS generados por el PGW-C+SMF.

La solicitud de actualización de portadora puede incluir un IE de (e)PCO que puede incluir además parámetros tal como “S-NSSAI”, “reglas de QoS”, “sesión-AMBR” y “descripciones de flujo de QoS”. 3GPP TS 24.008 versión 16.1.0 ha definido los parámetros relacionados con 5GS en (e)PCO, tal como S-NSSAI, sesión-AMBR, reglas de QoS, descripciones de flujo de QoS. La definición de (e)PCO se refiere por 3GPP TS 24.301. Además, si un ID de sesión de PDU se genera originalmente por el PGW-C +SMF para la conexión de PDN, el PGW-C +SMF también puede incluir el ID de sesión de PDC en el IE de (e)PCO.

Paso 613, la MME puede enviar la solicitud de modificación de contexto de portadora de EPS a un UE. En el mensaje, el (e)PCO recibido de PGW-C +SMF se reenvía de manera transparente al UE.

Paso 615, al recibir los nuevos parámetros 5GS, es decir, “S-NSSAI”, “reglas de QoS”, “sesión-AMBR” y “descripciones de flujo de QoS”, el UE los asocia con la conexión de PDN o cada portadora de la conexión de PDN. Esta conexión de PDN se considera como elegible para interconexión 5GS o elegible para interconexión 5GS con o sin N26 a partir de ahora.

Paso 617, el UE responde a la MME con la respuesta de modificación de contexto de portadora de EPS.

Paso 619, la MME envía la respuesta de actualización de portadora al PGW-C +SMF mediante la SGW.

La figura 7 muestra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 7 se describen a continuación.

Los pasos 701, 703, 705 son similares a los pasos 601, 603 y 605, respectivamente, la descripción de los cuales, por lo tanto, no se repetirá para el propósito de brevedad. Sin embargo, se señala que en el presente ejemplo con referencia a la figura 7, la solicitud de modificación de portadora comprende información actualizada que indica que el estado de interconexión 5GS con respecto a la conexión de PDN se cambia de sin N26 a con N26 en tanto que se mantiene soportada la interconexión 5GS.

Paso 707, el PGW-C +SMF envía una respuesta de modificación de portadora mediante la SGW a la MME.

El paso 709, con base en la solicitud de modificación de portadora recibida, el PGW-C genera los parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN y cada portadora de la conexión de PDN.

Paso 711, el PGW-C+SMF envía una solicitud de actualización de portadora a la MME mediante la SGW para cada portadora de la PDN. La solicitud de actualización de portadora comprende los parámetros de QoS 5GS generados por el PGW-C+SMF.

La solicitud de actualización de portadora puede incluir un IE de (e)PCO que puede incluir además parámetros tal como las “reglas de QoS”, “sesión-AMBR” y “descripciones de flujo de QoS”. Además, si un ID de sesión de PDU se genera originalmente por el PGW-C +SMF para la conexión de PDN, el PGW-C +SMF también puede incluir el ID de sesión de PDC en el IE de (e)PCO.

Paso 713, la MME puede enviar la solicitud de modificación de contexto de portadora de EPS a un UE. En el mensaje, el (e)PCO recibido de PGW-C +SMF se reenvía de manera transparente al UE.

Paso 715, al recibir nuevos parámetros de QoS 5GS, es decir, “reglas de QoS”, “sesión-AMBR” y “descripciones de flujo de QoS”, el UE los asocia con la conexión de PDN o cada portadora de la conexión de PDN. Esta conexión de PDN se considera como elegible para interconexión 5GS con N26 a partir de ahora.

Paso 717, el UE responde a la MME con la respuesta de modificación de contexto de portadora de EPS.

Paso 719, la MME envía la respuesta de actualización de portadora al PGW-C +SMF mediante la SGW.

La figura 8 muestra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 8 se describen a continuación.

Los pasos 801, 803, 805 son similares a los pasos 601, 603 y 605, respectivamente, la descripción de los cuales, por lo tanto, no se repetirá para el propósito de brevedad. Sin embargo, se señala que en el presente ejemplo con referencia a la figura 8, la solicitud de modificación de portadora comprende información actualizada que indica que el estado de interconexión 5GS con respecto a la conexión de PDN se cambia de soportada a no soportada.

Paso 807, el PGW-C +SMF envía una respuesta de modificación de portadora mediante la SGW a la MME.

Paso 809, con base en la solicitud de modificación de portadora recibida, el PGW-C +SMF remueve los parámetros 5GS y genera una instrucción sobre la remoción de los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN y cada portadora de la conexión de PDN. Sin embargo, PGW-C+SMF puede mantener el ID de sesión de PDU como que se usa.

Paso 811, el PGW-C+SMF envía una solicitud de actualización de portadora a la MME mediante la SGW para cada portadora de la PDN. La solicitud de actualización de portadora comprende la instrucción en la forma de un parámetro de “remoción de parámetros 5GS”, que a su vez se incluye en el IE de (e)PCO. Además, si un ID de sesión de PDU se genera originalmente por el PGW-C +SMF para la conexión de PDN, el PGW-C +SMF también puede incluir el ID de sesión de PDC en el IE de (e)PCO.

Paso 813, la MME puede enviar la solicitud de modificación de contexto de portadora de EPS a un UE. En el mensaje, el (e)PCO recibido de PGW-C +SMF se reenvía de manera transparente al UE.

Paso 815, al recibir la remoción de parámetros 5GS en (e)PCO, el UE remueve todos los parámetros 5GS, es decir, “S-NSSAI”, “reglas de QoS”, “sesión-AMBR” y “descripciones de flujo de QoS”, asociadas con la conexión de PDN. Sin embargo, el UE puede mantener el ID de sesión de PDU como que se usa.

Paso 817, el UE responde a la MME con la respuesta de modificación de contexto de portadora de EPS.

Paso 819, la MME envía la respuesta de actualización de portadora al PGW-C +SMF mediante la SGW.

La figura 9 muestra otro ejemplo de manejo de interconexión 5GS en EPS de acuerdo con la presente divulgación. Los pasos de la figura 9 se describen a continuación.

Los pasos 901, 903, 905 son similares a los pasos 601, 603 y 605, respectivamente, la descripción de los cuales, por lo tanto, no se repetirá para el propósito de brevedad. Sin embargo, se señala que en el presente ejemplo con referencia a la figura 9, la solicitud de modificación de portadora comprende información actualizada que indica que el estado de interconexión 5GS con respecto a la conexión de PDN se cambia de con N26 a sin N26 en tanto que se mantiene soportada la interconexión 5GS.

Paso 907, el PGW-C +SMF envía una respuesta de modificación de portadora mediante la SGW a la MME.

Paso 909, con base en la solicitud de modificación de portadora recibida, el PGW-C +SMF remueve los parámetros de QoS 5GS y genera una instrucción sobre la remoción de los parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN y cada portadora de la conexión de PDN. Sin embargo, PGW-C+SMF puede mantener el ID de sesión de PDU como que se usa.

Paso 911, el PGW-C+SMF envía una solicitud de actualización de portadora a la MME mediante la SGW para cada portadora de la PDN. La solicitud de actualización de portadora comprende la instrucción en la forma de un parámetro de “remoción de parámetros de QoS 5GS”, que a su vez se incluye en el IE de (e)PCO.

Paso 913, la MME puede enviar la solicitud de modificación de contexto de portadora de EPS a un UE. En el mensaje, el (e)PCO recibido de PGW-C +SMF se reenvía de manera transparente al UE.

Paso 915, al recibir la remoción de parámetros de QoS 5GS en (e)PCO, el UE remueve todos los parámetros de QoS 5GS, es decir, “reglas de QoS”, “sesión-AMBR” y “descripciones de flujo de QoS”, asociadas con la conexión de PDN. Sin embargo, el UE puede mantener el ID de sesión de PDU como que se usa.

Paso 917, el UE responde a la MME con la respuesta de modificación de contexto de portadora de EPS.

Paso 919, la MME envía la respuesta de actualización de portadora al PGW-C +SMF mediante la SGW.

Se señala que, si se cambia el estado de interconexión 5GS de soportado a no soportado y se establece la indicación de cambio de capacidad de UE, que significa que el modo N1 está desactivado, se pueden omitir los pasos realizados por PGW-C +SMF para informar al UE.

En vista de lo anterior, PGW-C+SMF se puede actualizar con el cambio de estado de interconexión 5GS. Esto puede, por ejemplo, evitar el costo de señalización extra y otros recursos usados para proporcionar parámetros 5GS a UE si la interconexión 5GS se cambia de soportada a no soportada; esto puede permitir automáticamente que la conexión de PDN sea elegible para interconexión 5GS si la interconexión 5GS se cambia de no soportada a soportada.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método 1000 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método 1000 se realiza en un dispositivo de red, por ejemplo, una primera MME.

En el paso S1001, la primera MME envía un indicador para una conexión de PDN a una segunda MME. En una modalidad, el indicador puede indicar si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS. En una modalidad, el indicador se puede determinar por la primera MME con base en la capacidad de red de UE y/o datos de suscripción de UE. En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva de un sistema de paquetes evolucionado (EPS) a un sistema de quinta generación (5GS). En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva del EPS al 5GS mediante N26.

En una modalidad, antes de enviar el indicador a la segunda MME, la primera MME puede recibir primero una solicitud de contexto de la segunda MME, paso S1003. El paso S1001 para enviar entonces puede comprender además enviar un mensaje de respuesta de contexto a la segunda MME. El indicador se puede incluir en el mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN. En un ejemplo de la modalidad, el indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación del mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN.

En una modalidad, el paso S1001 para enviar puede comprender enviar una solicitud de reubicación directa a la segunda MME. El indicador se puede incluir en la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN. En un ejemplo de la modalidad, el indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación de la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método 1100 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método 1100 se realiza en un dispositivo de red, por ejemplo, una segunda MME.

En el paso S1101, la segunda MME recibe un indicador para una conexión de PDN de una primera MME. En una modalidad, el indicador puede indicar si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS. En una modalidad, el indicador se puede determinar con base en la capacidad de red de UE y/o datos de suscripción de UE. En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva de un sistema de paquetes evolucionado (EPS) a un sistema de quinta generación (5GS). En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva del EPS al 5GS mediante N26.

En una modalidad, antes de recibir el indicador de la primera MME, la segunda MME puede enviar primero una solicitud de contexto a la primera MME, paso S1103. El paso S1101 para recibir entonces puede comprender además recibir un mensaje de respuesta de contexto de la primera MME. El indicador se puede incluir en el mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN. En un ejemplo de la modalidad, el indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación del mensaje de respuesta de contexto para la conexión de PDN.

En una modalidad, el paso S1101 para recibir puede comprender recibir una solicitud de reubicación directa de la primera MME. El indicador se puede incluir en la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN. En un ejemplo de la modalidad, el indicador se puede incluir en un IE de banderas de indicación de la solicitud de reubicación directa para la conexión de PDN.

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método 1200 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método 1200 se realiza en un dispositivo de red, por ejemplo, una primera MME.

En el paso 1201, la primera MME envía un mensaje a una segunda MME. El mensaje puede comprender datos de restricción relacionados con 5GS que son aplicables a un UE. En una modalidad, los datos de restricción relacionados con 5GS pueden comprender al menos una de restricción de NR en 5GS y restricciones de tipo de red de núcleo.

En una modalidad, el mensaje puede ser una solicitud de reubicación directa. En un ejemplo de esta modalidad, el método 1200 puede comprender además un paso S1203 para recibir una respuesta de reubicación directa de la segunda MME.

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método 1300 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método 1300 se realiza en un dispositivo de red, por ejemplo, una segunda MME.

En el paso 1301, la segunda MME recibe un mensaje de una primera MME. El mensaje puede comprender datos de restricción relacionados con 5GS que son aplicables a un UE. En una modalidad, los datos de restricción relacionados con 5GS pueden comprender al menos una de restricción de NR en 5GS y restricciones de tipo de red de núcleo.

En una modalidad, el mensaje puede ser una solicitud de reubicación directa. En un ejemplo de esta modalidad, el método 1300 puede comprender además un paso S1303 para enviar una respuesta de reubicación directa a la primera MME.

En una modalidad, el método 1300 puede comprender además un paso 1305 para incluir la al menos una de restricción de NR en 5GS y restricciones de tipo de red de núcleo en un IE de lista de restricción de traspaso en un mensaje de solicitud de traspaso que se va a enviar a un eNB objetivo.

La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método 1400 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método 1400 se realiza en un dispositivo de red, por ejemplo, una MME.

En el paso 1401, la MME envía un primer mensaje a un nodo de puerta de enlace. El primer mensaje puede comprender información actualizada, la información actualizada que indica un cambio de estado de interconexión con un sistema de quinta generación para una conexión de PDN.

En una modalidad, el nodo de puerta de enlace puede ser un PGW-C combinado con una SMF.

En una modalidad, el método 1400 puede comprender además el paso 1403 para recibir un segundo mensaje del nodo de puerta de enlace en respuesta al primer mensaje. En un ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN, los parámetros 5GS se generan por el nodo de puerta de enlace. En otro ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN. En aun otro ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender una primera instrucción sobre remover los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN. En aun otro ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender una segunda instrucción sobre remover parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN.

En una modalidad, la MME se comunica con el nodo de puerta de enlace mediante una SGW.

En una modalidad, los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN comprenden S-NSSAI, reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS, y los parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN comprenden reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS.

En una modalidad, el primer mensaje puede ser una solicitud de modificación de portadora o una solicitud de cambio de notificación.

En una modalidad, el segundo mensaje puede ser una solicitud de actualización de portadora. En un ejemplo de la modalidad, la solicitud de actualización de portadora comprende un IE de (e)PCO para transportar los parámetros 5GS o parámetros de QoS 5GS. Como un ejemplo, el IE de (e)PCO puede comprender además un ID de sesión de PDU, cuando el ID de sesión de PDU se genera originalmente por el nodo de puerta de enlace para la conexión de PDN. El IE de (e)PCO se puede reenviar de forma transparente por la MME a un UE asociado con la conexión de PDN.

La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método 1500 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método 1500 se realiza en un dispositivo de red, por ejemplo, un nodo de puerta de enlace.

En el paso 1501, la MME recibe un primer mensaje de una MME. El primer mensaje puede comprender información actualizada, la información actualizada que indica un cambio de estado de interconexión con un sistema de quinta generación para una conexión de PDN.

En una modalidad, el nodo de puerta de enlace puede ser un PGW-C combinado con una SMF.

En una modalidad, el método 1500 puede comprender además el paso 1503 para enviar un segundo mensaje a la MME en respuesta al primer mensaje. En un ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN, los parámetros 5GS se generan por el nodo de puerta de enlace. En otro ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN. En aun otro ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender una primera instrucción sobre remover los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN. En aun otro ejemplo de esta modalidad, el segundo mensaje puede comprender una segunda instrucción sobre remover parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN.

En una modalidad, el nodo de puerta de enlace se comunica con la MME mediante una SGW.

En una modalidad, los parámetros 5GS asociados con la conexión de PDN comprenden S-NSSAI, reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS, y los parámetros de QoS 5GS asociados con la conexión de PDN comprenden reglas de QoS, sesión-AMBR y descripción de flujo de QoS.

En una modalidad, el primer mensaje puede ser una solicitud de modificación de portadora o una solicitud de cambio de notificación.

En una modalidad, el segundo mensaje puede ser una solicitud de actualización de portadora. En un ejemplo de la modalidad, la solicitud de actualización de portadora puede comprender un IE de (e)PCO para transportar los parámetros 5GS o parámetros de QoS 5GS. Como un ejemplo, el IE de (e)PCO puede comprender además un ID de sesión de PDU, cuando el ID de sesión de PDU se genera originalmente por el nodo de puerta de enlace para la conexión de PDN. El IE de (e)PCO se puede reenviar de forma transparente por la MME a un UE asociado con la conexión de PDN.

La figura 16 es un diagrama de bloques de un dispositivo de red 1600 de acuerdo con modalidades de la presente divulgación, que puede ser, por ejemplo, el dispositivo de red como se describe en conexión con las figuras 10 a 15.

El dispositivo de red 1600 incluye un procesador 1610 y una memoria 1620. Opcionalmente, el dispositivo de red 1600 puede incluir además un transceptor 1640 acoplado al procesador 1610. La memoria 1620 contiene instrucciones 1630

ejecutables por el procesador 1610 para provocar que el dispositivo de red 1600 realice las acciones de uno de los métodos 1000, 1100, 1200, 1300, 1400 y 1500, respectivamente. Se toma el método 100, por ejemplo, la memoria 1620 puede contener instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador 1610, provocan que el dispositivo de red 1600 envíe un indicador para una conexión de PDN a una segunda MME. En una modalidad, el indicador indica si la conexión de PDN soporta la interconexión entre un EPS y un 5GS. En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva de un sistema de paquetes evolucionado (EPS) a un sistema de quinta generación (5GS). En una modalidad, el indicador indica si se permite que la conexión de PDN se mueva del EPS al 5GS mediante N26.

Se debe señalar que, también se aplican aquí más detalles descritos con referencia a las figuras 10-15 y se pueden omitir.

La memoria 1620 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y se puede implementar usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos terminales de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas terminales de memoria magnética, dispositivos y sistemas terminales de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble, como ejemplos no limitantes.

El procesador 1610 puede ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y puede incluir uno o más de procesadores de propósito general, procesadores de propósito especial (por ejemplo, circuito integrado de aplicación específica (ASIC)), microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes.

La divulgación se ha descrito anteriormente con referencia a modalidades de la misma. Se debe entender que se pueden realizar diferentes modificaciones, alternancias y adiciones por aquellos expertos en la técnica sin apartarse de los espíritus y el alcance de la divulgación. Por lo tanto, el alcance de la divulgación no se limita a las modalidades particulares anteriores, sino que solo se define por las reivindicaciones como se anexan.