(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 901 012**

(51) Int. CI.:

H04W 76/12 (2008.01)
H04W 88/14 (2009.01)
H04W 92/24 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2017 PCT/JP2017/029618**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2018 WO18034337**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2017 E 17764913 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.11.2021 EP 3501232**

(54) Título: **Activación o desactivación de la conexión del plano de usuario por sesión**

(30) Prioridad:

19.08.2016 EP 16185042

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2022

(73) Titular/es:

NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP

(72) Inventor/es:

VELEV, GENADI;
TAMURA, TOSHIYUKI y
KUNZ, ANDREAS

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Activación o desactivación de la conexión del plano de usuario por sesión

Campo técnico
La presente descripción se refiere a la activación de sesiones de PDU (desencadenadas por datos UL en el UE) en la red central de los llamados sistemas de "próxima generación".

Antecedentes de la técnica
La descripción incluye un procedimiento para la activación o desactivación independiente de la conexión del plano de usuario por sesión del Conjunto de datos de protocolo (PDU) o segmento de red, donde los contextos de sesión en un Equipo de usuario (UE) y en una red (por ejemplo, una Función de gestión de sesiones (SMF) y una Función de plano de usuario (UPF)) ya están establecidos. La solución propone una máquina de estado (Gestión de sesiones, SM) para cada sesión del PDU establecido, donde la máquina de estado se mantiene ya sea en la SMF o en una función de red correspondiente a la Función de gestión de movilidad (MMF). Las máquinas de estado de SM funcionan independientemente de una máquina de estado de Gestión de movilidad (MM).

Aspectos generales
Las siguientes terminologías se utilizan dentro de este documento y se pueden aplicar a cualquier generación de redes móviles como las 2G (Sistema global de comunicaciones móviles (GSM)), las 3G (Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS)), las 4G (Evolución a largo plazo (FTE)/Núcleo de paquetes evolucionado (EPC)), las 5G (Nueva radio (NR)/Próxima generación) o cualquier otra. Por ejemplo, si el "UE" o un "nodo de servicio" se menciona en la siguiente descripción, puede ser cualquier generación del UE o el nodo de servicio.

Los términos "nodo de servicio", "nodo de soporte (SGSN) de Entidad de gestión de movilidad (MME)/Servicio de servicio de radio general de paquetes (GPRS)", "Centro de conmutación móvil (MSC)/SGSN/MME" o Nodo de puerta de enlace de servicio (C-SGN) de Internet de las cosas móvil (CIoT) se utilizan generalmente a través de las diversas realizaciones de este documento para describir una entidad funcional como el MSC, el SGSN, la MME, el C-SGN u otras posibles entidades funcionales del plano de control en la red móvil que terminan una señalización del plano de control (conocida como señalización de Estrato no accesible (NAS)) entre una red central y un terminal. El nodo de servicio (MME/SGSN) también puede ser una entidad funcional de redes de generación futura que es responsable de movilidad y la gestión de sesiones.

El término Servidor de suscriptor local (HSS)/Registro de localización doméstica (HLR) significa un repositorio donde se almacenan los datos de suscripción del UE y puede ser el HSS o el HLR o una entidad combinada. En lugar del HSS, también se podría utilizar, como sinónimo, el término Gestión de datos de usuario de próxima generación (UDM), Gestión de base de datos de suscriptor (SDM) o Autenticación, autorización y estadísticas (AAA).

Las entidades funcionales o una función de red utilizadas en este documento como entidades separadas también podrían colocarse juntas o incluso separadas de manera más fina, en implementaciones particulares o como se describe en las figuras de arquitectura.

Los términos ‘terminal’, ‘dispositivo’, ‘terminal de usuario’, ‘Equipo de usuario (UE)’ o ‘Terminal móvil (MT)’ se utilizan de manera intercambiable donde todos los términos expresan de manera similar un equipo utilizado para enviar/recibir datos y señalización de la red, una red móvil o una red de acceso de radio.

El término "sesión" se utiliza con el mismo significado que una "sesión de PDU", una "conexión de red de datos de paquetes (PDN)", una "conexión de nombre de punto de acceso (APN)" o una "conexión para un segmento de red particular". Las sesiones existentes son aquellas sesiones para las que ya existe (se establece) un contexto de UE en el plano de control de red central y/o plano de usuario y el propio UE. Las "sesiones existentes" tienen el mismo significado que una "sesión de PDU establecida" o una "conexión de PDN establecida". Cada sesión se puede identificar con un "ID de sesión", que puede ser similar a un "ID de portador de sistema de paquetes evolucionado (EPS)", el "APN", un "ID de segmento", un "ID de instancia de segmento", un "ID de servicio" o cualquier otro identificador temporal o permanente de la conexión de PDN, la sesión de PDU o un servicio utilizado por el UE.

El término "conexión" se utiliza principalmente para la conexión del plano de usuario donde se establece una especie de "ruta" para enviar datos de enlace ascendente (UL) o enlace descendente (DL) entre el UE y una puerta de enlace (GW) del plano de usuario que termina la sesión de PDU. Dependiendo del contexto, una conexión puede ser la ruta del plano de usuario completo para la sesión de PDU; o solo una conexión a través de una interfaz dada, por ejemplo, conexión a través de una interfaz de radio, o conexión a través de una interfaz NG3 (entre el UPF en una red central de próxima generación (CN de NG) y una red de acceso (de radio) ((R)AN).

Para los procedimientos, se utiliza la siguiente terminología:

- Establecimiento de sesión: por ejemplo, establecimiento de sesión de PDU donde el contexto SM existe (está establecido) en el UE y en el plano de control de la CN de NG y/o el plano de usuario.

- Liberación de sesión: eliminación de la sesión de PDU, lo que significa que el contexto SM se elimina (libera) en el UE y en el plano de control de la CN de NG y/o el plano de usuario.
- Activación de la sesión/conexión: activación de una ruta de conexión de UP para la sesión, para la cual existe el contexto SM en el UE y en la CN de NG.
- Desactivación de sesión/conexión: desactivar la ruta de conexión UP sin eliminar el contexto SM en el UE y en la CN de NG. En otras palabras, es solo liberar la conexión de UP.

Los estados de movilidad del UE se denominan Desregistrado, Registrado-En espera ("En espera" para simplificar) y Registrado-Listo ("Listo" para simplificar). Estos estados también se denominan estados de MM. Cabe señalar que hay una diferencia entre los estados de movilidad (los estados de MM) y los estados de sesión (estados de SM).

La industria de las telecomunicaciones comenzó a trabajar en la nueva generación de redes denominadas redes de quinta generación (5G). Se iniciaron actividades en múltiples organizaciones de investigación y estandarización para desarrollar la red 5G que ofrecerá servicios a múltiples proveedores de servicios verticales y que sirven a una gran variedad de terminales. Especialmente 3GPP en actividades se iniciaron en el área de RAN bajo el término "Nueva Radio" (NR) y en la red central (CN) bajo el término "Próxima generación" (NG). Cabe señalar que esos términos probablemente cambiarán antes de que el sistema 5G se introduzca en el mercado. Por lo tanto, términos como CN de NG (o AN de NG), tal como se utilizan en este documento, tienen el significado de cualquier tecnología CN o AN de 5G.

El 3GPP estudia la arquitectura del sistema de NG y los problemas y soluciones correspondientes se capturan en el 3GPP, TR 23.799 [véase la BNP 1]. La Figura 1 describe la arquitectura NG para el acceso simultáneo a múltiples conexiones de PDN (denominadas sesiones PDU en el estudio NG), como se acordó en [véase la BNP 1] al momento de la escritura. La parte superior de la Figura 1 muestra un ejemplo para el plano de control de NG (CP de NG) que incluye una gestión de base de datos de suscriptor (SDM) 22, una Función de control de políticas (PCF) 24 y Funciones de control central (CCF) 26. El CCF de NG 26 incluye, entre otros, la Función de gestión de movilidad (MMF) y la Función de gestión de sesiones (SMF). La o las funciones del plano de usuario (UP) se muestran como una función del plano de usuario central (UPF de NG) 28, ya que podría haber uno o múltiples UPF por sesión de PDU configurada. Se puede encontrar más información sobre la descripción de las interfaces y las funciones de red en la cláusula 7.3 del TR 23.799 [véase la BNP 1].

Una de las características principales de un sistema 5G se denomina segmentación de red. Los casos de uso de 5G exigen requisitos muy diversos y a veces extremos. La arquitectura actual utiliza una red y un marco de transporte relativamente monolíticos. Por consiguiente, se prevé que la arquitectura actual no es lo suficientemente flexible y escalable como para satisfacer de manera eficiente una gama más amplia de necesidades comerciales. Para satisfacer tales necesidades, el sistema 5G NG se puede "cortar" en múltiples instancias de red que se denominan instancias de segmento de red (NSI)). Los segmentos de red pueden denominarse redes separadas lógicamente donde se aíslan los recursos (procesamiento, almacenamiento y recursos de red) para diferentes segmentos de red. Un operador de red utiliza una plantilla/plano de segmento de red para crear una NSI. La NSI proporciona las características de red requeridas por una instancia de servicio. En la Figura 2, un ejemplo de arquitectura de red que permite que un UE se conecte a múltiples NSI de manera simultánea se muestra, como se describe en [véase la BNP 1].

La Figura 2 muestra un primer tipo/categoría de segmento de red (por ejemplo, para servicios de IoT) y un segundo tipo de segmento (por ejemplo, para servicios de banda ancha). El segundo tipo de segmento de red puede tener múltiples NSI para clientes particulares de terceros. Esta figura muestra que la (R)AN es compartida y el corte de red se aplica en la CN de NG. Sin embargo, en el futuro, también es posible la segmentación de red de la (R)AN cuando los recursos RAN se cortan/aíslan, ya sea en el procesamiento de banda base o en el espectro de frecuencia o ambos.

La [BNP 1] también describe las Funciones de red de control comunes (CCNF) 32 y las Funciones de red de plano de control específicas de segmento (SCNF), como se muestra en detalle en la Figura

La CCNF 32 puede incluir funciones de red de plano de control fundamentales para soportar el funcionamiento de funciones básicas comunes entre los NSI, por ejemplo:

1. Autenticador de suscriptor,
2. Gestión de movilidad,
3. Selector de instancia de segmento de red (Selector de NSI),
4. Función de enrutamiento del NAS, etc.

En general, el diseño del sistema de NG debe permitir la transmisión de cualquier tipo de datos. Se asume que el sistema de NG soporta los siguientes tipos de sesiones de PDU:

- tipo de IP (por ejemplo, IPv4, IPv6 o ambos), o
- sesión no IP (cualquier dato no estructurado) o
- tipo Ethernet.

Una solución adicional descrita en 23.799 en la cláusula 6.4.3 se muestra en la Figura 4. El UE 34 puede establecer múltiples sesiones de PDU a la misma red de datos con el fin de satisfacer diferentes requisitos de conectividad de diferentes aplicaciones (por ejemplo, continuidad de sesión) que requieren conectividad a la misma red de datos. En esta solución, las funciones de MM y SM están separadas. Con esto, un concepto principal es que puede haber múltiples contextos de SM disponibles por contexto de MM. Además, hay diferentes tipos de continuidad de sesión disponibles por sesión de PDU.

Listado de referencias

Bibliografía no de patentes

BNP 1: 3GPP TR 23.799 v0.6.0, 2016-07, “Study on Architecture for Next Generation System”
BNP 2: 3GPP TS 23.401, vl4.0.0, 2016-06, “General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access”

Sumario de la Invención

Problema técnico

El caso considerado en este documento es que un UE está conectado a la red y puede estar asociado con múltiples UP-GW (UPF). Los diferentes UPF pueden ser parte de (a) la misma sesión de PDU, (b) parte de diferentes sesiones de PDU, o (3) parte de diferentes instancias de segmentación de red (NSI). En otras palabras, pueden estar disponibles múltiples conexiones de NG3 (por ejemplo, túneles a través de la interfaz NG3) entre la (R)AN y las GW del UP. Si el UE ha establecido múltiples sesiones de PDU, entonces pueden existir múltiples instancias de Función de gestión de sesiones (SMF) por UE.

Una suposición en este documento es que la "sesión" de un UE (o también denominada "conexión de PD" o "sesión de PDU" a una red de datos particular) puede estar en estado Inactivo o Activo (conectado). En este sentido se utilizan los términos “Sesión inactiva” o “Sesión activa”. Si una sesión está en estado "INACTIVO", entonces no hay conexión/túnel de NG3 establecida(o) entre la UPF y la (R)AN. Si una sesión está en estado "ACTIVO", entonces hay una conexión/túnel de NG3 establecida(o) entre la UPF y la (R)AN. Se asume además que para una sesión de UE establecida se instala/configura una Función de gestión de sesiones (SMF) en el plano de control y se instala/configura una o más UPF correspondientes en el plano de usuario. A continuación, se incluyen más detalles sobre el estado de la sesión INACTIVA y ACTIVA de la función del plano de control (CPF) y la UPF.

Suponiendo que entre el AN y los múltiples UPF habrá una configuración de túnel NG3 para transmitir paquetes de datos, se produce un problema a partir del establecimiento, la modificación y la liberación de múltiples túneles de NG3 cada vez que el UE se transfiere de estado de movilidad En espera a Listo.

En comparación con el EPC, donde se configura una única GW de servicio por UE y, por consiguiente, se establece y libera un único túnel S1-U durante la transición de En espera > Listo, en la NG que tiene múltiples UPF, se establecen/liberan múltiples túneles a través de la interfaz de NG3. Por lo tanto, el problema es que la señalización para el establecimiento de túneles se incrementa cuando se utiliza una sola UPF (o sesión de PDU), pero se establecen/liberan múltiples túneles de NG3.

Además, si todas las sesiones existentes están en estado INACTIVO y los datos de enlace descendente llegan para una sesión particular, debería haber una manera de sincronizar el estado de SM entre el UE y el sistema de NG. Por consiguiente, para una llamada de MT, actualmente no es posible que el UE active solo una sola aplicación que esté asociada a una sesión que desencadene la llamada de MT.

Además, es posible que un mecanismo de gestión de movilidad mantenga el estado de M siempre en estado Listo en la red central (CN) de NG siempre que el UE esté conectado/registrado para el sistema de NG. Con esto, la CN de NG solo ha registrado y dado de baja los estados de movilidad del UE. Este mecanismo de MM es ventajoso para la paginación de dispositivos principalmente estacionarios o dispositivos de baja movilidad para los cuales el área de paginación es relativamente estrecha. Con esta arquitectura, la CN de NG conoce la ubicación del UE y los túneles de NG3 están siempre activos. Esto significa que el estado de la sesión es siempre "Activo". Este documento también está dirigido a resolver un problema potencial en caso de que dichos dispositivos tengan otra aplicación que esté configurada para acceder con una sesión diferente al mismo tiempo. En el caso, la CN de NG realiza la gestión de sesiones, mientras que la (R)AN realiza la gestión de movilidad. Como resultado, todas las conexiones/túneles de NG3 para todas las sesiones están siempre establecidos, es decir, todas las sesiones están siempre en estado de sesión Activa. Cuando el UE se mueve y cambia el nodo (R)AN, todos los túneles deben actualizarse, lo que significa que la CCNF y las SMF deben actualizar todos las UPF con la nueva información del terminal del túnel. Esto daría lugar a un aumento de la señalización.

La presente descripción busca resolver o al menos aliviar los problemas anteriores mediante la reducción de la señalización requerida para el establecimiento del túnel de NG3 que permite la activación de una sesión particular de múltiples sesiones existentes.

Solución al problema

La presente invención proporciona un procedimiento de control en un equipo de usuario, un procedimiento de control en un nodo de red, un equipo de usuario, un nodo de red, un sistema y un programa informático como se describe en las reivindicaciones independientes adjuntas. En las reivindicaciones dependientes adjuntas se describen características opcionales, pero ventajosas.

Un ejemplo de aspecto de la presente descripción es un Equipo de Usuario (UE), que incluye: un transmisor configurado para transmitir al menos un identificador de sesión (ID) del Conjunto de datos de protocolo (PDU), cada uno de los cuales indica una sesión de PDU que el UE necesita utilizar en un mensaje de Solicitud de servicio de estrato no accesible (NAS) a una Función de gestión de movilidad (MMF) a través de un nodo de red de acceso (AN) cuando el UE tiene datos de usuario para enviar.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 describe la arquitectura de NG para el acceso a múltiples conexiones de PDN (denominadas sesiones PDU en el estudio de NG);
La Figura 2 muestra un ejemplo de arquitectura de red que permite que un UE se conecte a múltiples NSI;
La Figura 3 describe la CCNF y la SCNF;
La Figura 4 muestra una solución adicional descrita en el 23.799, en la cláusula 6.4.3;
La Figura 5 muestra una arquitectura de ejemplo que muestra múltiples segmentos de red o sesiones de PDU con múltiples CPF y UPF correspondientes;
La Figura 6 muestra máquinas de estado de sesión múltiple (una por sesión establecida) y una máquina de estado de movilidad única;
La Figura 7 muestra la existencia de 2 sesiones ya establecidas para un UE dado;
La Figura 8 muestra que un procedimiento de paginación donde el ID de sesión para la activación de una única sesión de PDU/PDN se indica al UE durante la solicitud de establecimiento de conexión de Control de recursos de radio (RRC);
La Figura 9 muestra una posible solución 2.1 para la activación de una sesión adicional cuando otra sesión ya está en estado Activo;
La Figura 10 muestra otra solución alternativa 2.2 donde la señalización de SM de NAS entre la SMF2 y el UE se utiliza para la activación de la sesión 2 hacia la UPF2;
La Figura 11 muestra que el UE tiene dos contextos de sesión para la sesión# 1 y la sesión#2;
La Figura 12 describe un caso en el que dos sesiones están Activas y una de ellas se vuelve Inactiva debido a que no hay actividad del plano de usuario dentro del período de inactividad del UE predefinido determinado por el nodo (R)AN;
La Figura 13 describe una solución alternativa donde el procedimiento de desactivación de sesión es iniciado por la UPF de la sesión correspondiente;
La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del UE mostrados en la Figura 1; y
La Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del nodo de MMF/SMF mostrado en la Figura 1.

Descripción de las realizaciones

Con el fin de resolver el problema descrito anteriormente, se describen diferentes soluciones en varios ejemplos de realizaciones de esta invención.

Cabe señalar que los términos "Sesión inactiva" o "Sesión activa" se utilizan para los estados de SM, mientras que los estados En espera y Listo se utilizan para los estados de movilidad del UE. También la transición del estado de sesión Inactiva al estado de sesión Activa se puede llamar "activación de sesión", mientras que la transición del estado de sesión Activa al estado de sesión Inactiva se puede llamar "desactivación de sesión". Esto se muestra en la Figura 6.

Los términos "procedimiento de activación de la sesión" o "procedimiento de desactivación de la sesión" se refieren al establecimiento o la liberación de conexiones/túneles de NG3. Estos términos son diferentes de los procedimientos de "establecimiento de sesión" o "liberación de sesión" que se relacionan con el establecimiento de una nueva sesión que incluye el establecimiento del contexto de SM tanto en el UE como en la CN de NG o la eliminación correspondiente de la sesión existente, es decir, la eliminación del contexto SM en el UE y la CN de NG.

Para los propósitos de este documento, se asume la arquitectura de referencia de la Figura 1 para una sola sesión establecida (sesión de segmentación de red o PDU). Para múltiples sesiones establecidas, la Figura 5 se asume como arquitectura de referencia, donde un UE ha establecido 3 sesiones diferentes A, B y C. Las diferentes sesiones pueden pertenecer a diferentes segmentos de red o al mismo segmento de red, pero que tienen múltiples sesiones de PDU. En el plano de control hay un recuadro que denota las CCNF 32 que se comparten entre segmentos de red o sesiones de PDU. Estas CCNF pueden incluir la función de red de gestión de movilidad (NF) (denominada MMF), la NF de autenticación/autorización/seguridad, el enrutamiento de señalización de la NF de NAS y otros. Como se muestra en la Figura 5, cada sesión de PDU o segmento de red puede tener CPF dedicadas independientes. Las CPF dedicadas pueden incluir la siguiente funcionalidad de red ejemplar:

- SMF: en este documento, se asume que esta función es responsable de la gestión de sesiones para una sesión específica (segmentación de red, o sesiones de PDU).
- la CPF de una GW (también conocida como GW-C de la UPF), como el plano de control (CP) de la GW se conoce como función S/PGW-CP a partir de la separación de plano de control/usuario en el EPC, a lo que se denomina Separación de plano de control y usuario (CUPS).
- PCF: la totalidad o parte de la PCF como se describe en la Figura 1. Esto significa que algunas partes de la PCF pueden ser parte de la CCNF 32 y otras partes pueden ser parte de la CPF dedicada.
- Funciones de autenticación, autorización y seguridad relacionadas con el segmento de red específico de la sesión de PDU.

Cabe señalar que el UE 34 se muestra en la Figura 5 con 3 flechas hacia el nodo (R)AN 30 que representa 3 conexiones de radio correspondientes a las 3 sesiones/cortes A, B y C. Sin embargo, esto es solo un ejemplo. El UE 34 puede tener, por ejemplo, 3 conexiones de radio de plano de usuario (cada una por sesión) y solo una única conexión de radio de plano de control. De manera alternativa, el UE 34 puede tener 3 conexiones de radio de plano de usuario y 3 conexiones de radio de plano de control (cada una por sesión).

Para simplificar, dentro de este documento, el término SMF se usa para denotar todos las CPF dedicadas, como se enumeró anteriormente para una sesión de PDU o segmento de red. Cada SMF tiene una asociación de señalización con la CCNF 32 por el UE 34. Para cada sesión establecida, la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 y la SMF se conocen entre sí y pueden enviar señalización en cualquier momento independientemente del estado de la sesión o movilidad del UE. Además, la CCNF 32 y la SMF han intercambiado un ID de UE o un ID de suscriptor (temporal o permanente) y utilizan esta ID en cada intercambio de mensajes de señalización para apuntar al contexto de UE correspondiente en la CCNF 32 o en la SMF.

Además, se configura/refuerza una UPF (funcionalidad de GW especificada por el 3GPP, por ejemplo, para hacer cumplir las políticas de calidad de servicio (QoS) o tráfico) por segmento de red o sesión de PDU. Cada una de las conexiones (NG3) A, B o C puede gestionarse de manera independiente, es decir, puede establecerse, modificarse o liberarse independientemente de las otras conexiones. Cabe señalar que puede haber una o varias UPF. Por ejemplo, una UPF más cercano al borde se puede usar como ancla de movilidad y una UPF más profundo en el CN se puede usar como ancla IP (que aloja la dirección IP del UE). Para simplificar, en este documento se utiliza una única UPF. Sin embargo, la SMF es capaz de configurar múltiples UPF si se necesitan múltiples UPF y se instancian/configuran para una sesión determinada.

Como se muestra a modo de ejemplo en la Figura 5, se asume que hay 3 conexiones (por ejemplo, túneles a través de NG3) entre (R)AN y UPF: una única conexión para el corte/sesión A 36, corte/sesión B 38 y corte/sesión C 40. Si se utiliza la tunelización a través de NG3 por UE 34 entre la (R)AN y las UPF A/B/C 36/38/40, entonces habrá 3 túneles activados/modificados/liberados cada vez que el UE 34 se transfiera entre el estado de movilidad En espera <-> Listo. Peor aún, si la tunelización a través del NG3 es por flujo IP o por portador, entonces aún más túneles necesitan ser activados/modificados/liberados para cada transición de estado de movilidad entre En espera y Listo.

La Figura 5 muestra, para la sesión C, que las CPF dedicadas pueden incluir la SMF y la PCF. Cabe señalar que la existencia de la PCF en la CPF dedicada puede basarse en el caso de uso particular, por ejemplo, para algunos segmentos de red, la PCF se puede instanciar/configurar por segmento, mientras que, para otros segmentos de red, la PCF puede instanciarse/configurarse como una CPNF común.

En este documento se propone que en caso de múltiples sesiones de PDU existentes/establecidas (o conectividad a múltiples cortes de red simultáneamente) la arquitectura del sistema permite activar/desactivar una sola sesión, lo que significa 1) activar el estado de la sesión en la CPF correspondiente, por ejemplo, la SMF; y 2) activar una única sesión de UP estableciendo una conexión/túnel correspondiente entre el nodo (R)AN 30 y la UPF. Otras sesiones UP (para otras sesiones PDU u otros segmentos de red) no se activan (es decir, en estado Inactivo) si no hay datos enviados en enlace ascendente o descendente (UL o DL).

Como se representa en la Figura 6, hay máquinas de estado de sesión independientes por sesión existente (es decir, por segmento de red o sesión de PDU). Esto se muestra como la máquina de estado de la sesión A y la máquina de estado de la sesión B. Esta sesión indica que las máquinas son aplicables tanto en el UE 34 como en la CN de NG. Durante el establecimiento de una sesión de UE, la CCNF (MMF) selecciona y configura una entidad de SMF. La entidad de SMF comienza a mantener el contexto del UE relacionado con esta sesión. Por ejemplo, el contexto de sesión del UE en la SMF puede contener, entre otros, los siguientes parámetros:

- ID de UE temporal o permanente, ID de sesión correspondiente;
- tipo de sesión (por ejemplo, IPv4/Ipv6, no IP, Ethernet);
- continuidad de la sesión y/o modo(s) de continuidad del servicio (por ejemplo, modo de continuidad de la sesión y el servicio (SSC) 1/2/3);
- parámetros QoS (por ejemplo, tasa de bits no garantizados (no GBR), parámetros GBR, tasa de bits de sesión máxima);

- parámetros de la política;
- parámetros de suscripción de sesión necesarios;
- máquina de estado de sesión, etc.

En otras palabras, independientemente del estado (Activo o Inactivo) de la máquina de estado de sesión en la SMF, la SMF mantiene el contexto de sesión del UE como los parámetros enumerados anteriormente.

Además, en caso de que el UE 34 sea un estado de movilidad permanente Listo desde la perspectiva de la CN de NG, esto puede dar como resultado conexiones/túneles activados permanentemente a través de la interfaz de NG3 y, en consecuencia, dar como resultado sesiones que están en estado de sesión Activa permanente en la CN de NG. A continuación, las máquinas de estado de sesión (SM) se pueden gestionar en la (R)AN o en la CN de NG.

La transición del estado de sesión Inactiva al estado de sesión Activa ocurre, por ejemplo, 1) si los datos para la transmisión en el UL o el DL están disponibles o 2) si se configura una activación de sesión programada en la SMF. En el estado de sesión Activa, la SMF conoce la ubicación actual del UE en términos de los detalles del UP del nodo (R)AN para el reenvío de datos. En consecuencia, la UPF ha establecido una conexión con el nodo (R)AN 30 a través de la interfaz NG3 y la política y los parámetros de QoS se han aplicado en la UPF para la sesión dada. Si no hay datos en el UL o el DL o no hay necesidad de mantener la conexión del plano de usuario para una sesión particular, el nodo (R)AN 30 o la UPF pueden activar la transición al estado de sesión Inactiva. Cabe señalar que la desactivación de la conexión de UP es diferente de la liberación de la sesión, ya que en la desactivación de la conexión el contexto del UE aún se mantiene en la CN de NG (por ejemplo, la SMF). En estado de sesión Inactiva, la UPF no tiene una conexión establecida a través de la interfaz de NG3 y la SMF no conoce los detalles del UP del nodo (R)AN y el estado exacto de movilidad de MM (es decir, En espera o Listo).

Cuando la SMF para una sesión dada (por ejemplo, la SMF-A) está en estado Inactivo, en el CP, la SMF no conoce los detalles del UP del nodo (R)AN, por ejemplo, la dirección IP, el identificador de túnel, el ID de puerto de transporte u otros parámetros. La SMF tiene el contexto de UE sobre esta sesión, por ejemplo, incluyendo el parámetro QoS, los parámetros de política (por ejemplo, políticas de carga o políticas de detección de aplicaciones), o los parámetros de suscripción de sesión necesarios, etc. En el UP, la UPF no tiene conexión (por ejemplo, no se establece ningún túnel) hacia el nodo (R)AN 30.

Por otro lado, si una instancia de SM en estado Activo, en el CP, la SMF (por ejemplo, la SMF-A) conoce los detalles del nodo (R)AN, como la dirección IP, el identificador del túnel, el ID del puerto de transporte u otros parámetros. En el UP, la UPF tiene una conexión/túnel establecida(o) con el nodo (R)AN 30.

Este documento se centra en los procedimientos para la activación y desactivación de sesiones (es decir, activación/desactivación de conexiones UP), que es diferente de los procedimientos para el establecimiento de una nueva sesión o la liberación de una sesión existente. Por ejemplo, el establecimiento de una nueva sesión significa el establecimiento del contexto de sesión de SM del UE en la SMF, el contexto de sesión en el propio UE 34 y el intercambio de mensajes de SM del NAS correspondiente entre el UE 34 y la SMF. Se supone que para cada sesión establecida, la SMF y la MMF 32 mantienen una asociación de señalización para intercambiar señalización relacionada con la sesión.

En otro ejemplo, la liberación de una sesión existente significa la eliminación del contexto de SM en la SMF, en la UPF y en el UE. Por ejemplo, si el UE 34 se separa de la red, es decir, el estado de la MM se da de baja, entonces la MMF 32 desencadena un procedimiento de liberación de sesión, que tampoco está dentro del alcance de este documento.

Este documento propone que la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 mantenga el contexto del UE que tiene conocimiento sobre el estado de la sesión (SM) en la SMF. En otras palabras, la MMF 32 conoce el estado de la sesión (Inactivo o Activo) de todos las SMF configuradas para las sesiones establecidas. Además del contexto de movilidad (MM), la MMF 32 también mantiene información para todas las sesiones establecidas. Por ejemplo, la MMF 32 necesita saber si una sesión A está activada, es decir, la SMF-A está en estado Activo, de modo que la MMF 32 es capaz de actualizar la SMF con los nuevos detalles del nodo (R)AN (por ejemplo, la dirección IP, el identificador de túnel, el ID de puerto de transporte u otros parámetros) cada vez que cambia el nodo (R)AN. Por otro lado, si una sesión A se desactiva, es decir, la SMF-A está en estado Inactivo, entonces la MMF 32 no necesita actualizar la SMF cuando cambia el nodo (R)AN. En una alternativa, los estados de sesión como se muestra en la Figura 6 también se pueden mantener solo en la MMF 32, o tanto en la MMF 32 como en la SMF.

A tal fin, el intercambio de señalización entre la SMF y la MMF 32 puede basarse en varias alternativas:

- La señalización directa/explícita entre la SMF y la MMF 32 (en ambas direcciones) se usa para intercambiar información sobre el estado de la sesión actual. La SMF puede informar a la MMF 32 sobre el estado de la sesión cada vez que cambia el estado de la sesión. Si la MMF (32) sabe que una sesión en particular está en estado Activo, la MMF (32) informa a la SMF correspondiente a esta sesión sobre los cambios del nodo (R)AN, otros eventos de Tecnología de acceso de radio (RAT) (por ejemplo, cambios de RAT) y otros posibles eventos de movilidad. Además, durante el estado de sesión Activa, la SMF puede informar a la MMF 32 sobre

los cambios de la UPF, por ejemplo, debido al equilibrio de carga u otros eventos, la UPF para esta sesión puede cambiar.

- De manera alternativa, puede no haber señalización explícita entre la SMF y la MMF 32 necesaria para informar el cambio de estado de sesión, ya que la MMF 32 puede derivar el estado de sesión en función de la señalización de NAS entre el UE 34 y la SMF.

En general, la SMF no necesita mantener la información actual del estado de MM. Por ejemplo, si una sesión en particular está en estado Inactivo, la SMF no necesita saber si el UE 34 cambia de estado de movilidad Listo a En espera debido a la transmisión de datos de UL o DL para otras sesiones. Por el contrario, si una sesión está en estado Activo, la SMF correspondiente debe conocer los detalles del nodo (R)AN (detalles UP como dirección IP y/o ID de terminal de túnel), otros eventos RAT (cambios RAT) y cambiar de estado de MM Listo a En espera. El último evento de cambio de estado de MM Listo a En espera resultaría en el desencadenamiento de la UPF, por parte de la UPF, para desactivar la conexión/túnel de NG3.

Suponiendo que los estados de sesión (Inactivo, Activo) se mantienen en el UE 34 y la SMF, entonces el intercambio de señalización directa entre el UE 34 y la SMF es ventajoso.

Dicho intercambio de señalización se basa en la señalización de SM del NAS mejorada con parámetros adicionales como ID de sesión o indicación para la activación o desactivación de la conexión de UP.

A continuación, se describen varios procedimientos para cubrir la activación y desactivación de una sesión considerando las diversas fuentes de desencadenamiento. Las soluciones 1, 2 y 4 (incluidas todas las variantes de las mismas) no son según la invención y están presentes solo con fines ilustrativos.

Solución 1: activación de la sesión cuando no existe otra sesión Activa (por ejemplo, el UE solo está en estado de MM En espera)

La solución descrita en esta invención está relacionada con el caso en el que se han establecido múltiples sesiones (por ejemplo, hacia diferentes segmentos de red o diferentes sesiones de PDU) y el UE 34 está en estado de movilidad En espera. Esto significa que todas las sesiones están en estado Inactivo. Si un dato de enlace descendente llega para una sesión determinada, entonces la solución propuesta aquí permite activar solo esta sesión en particular o, además, otra(s) sesión(es), mientras que otras sesiones existentes continúan en estado Inactivo.

Solución 1.1: indicación del ID de sesión al UE durante el procedimiento de paginación

En particular, la Figura 7 muestra la existencia de 2 sesiones ya establecidas para un determinado UE 34. Esto significa que el UE 34 tiene una configuración IP para cada sesión y puede enviar y recibir datos durante cada sesión. Como el UE 34 está en estado de movilidad En espera (que se muestra como la CCNF 32 en estado En espera), el estado de sesión#1 correspondiente (representado por la SMF1 42 en el CP) y el estado de sesión#2 (representado por la SMF2 44 en el CP) también están inactivos. En el UP, la UPF1 46 y la UPF2 48 tienen un contexto relacionado con el UE (por ejemplo, para hacer cumplir las políticas para las direcciones IP del UE configurado y la asociación con la CPF correspondiente como la SMF), pero no hay conexión/túnel a ningún nodo (R)AN 30 para transmitir paquetes.

A continuación, se describen en detalle las etapas de la Figura 7:

Etapa (1) Los datos de enlace descendente llegan a la UPF2 48. Como la sesión#2 está en estado Inactivo, la UPF2 48 no tiene una conexión/túnel establecida(o) hacia ningún nodo (R)AN 30. Se asume que existe una sesión de NG4 establecida para el UE 34 dado entre la CPF y la UPF. Por consiguiente, la UPF2 48 solicita a la CPF correspondiente a esta sesión (por ejemplo, la SMF2 44) que inicie la activación de la sesión.

Etapa (2) La UPF2 48 inicia un procedimiento para activar la conexión del plano de usuario (por ejemplo, un túnel NG3) hacia la (R)AN. La UPF2 48 envía una solicitud de Activar sesión a la SMF2 44. Este mensaje también se puede denominar solicitud de Crear sesión, una solicitud de sesión de NG3/UP, o cualquier otro mensaje similar al mensaje correspondiente relacionado con la interfaz Sx especificada en TS 23.214. La solicitud de Activar sesión puede incluir uno o varios de los siguientes elementos informativos: un identificador temporal o permanente del UE, un identificador de sesión, una indicación de almacenamiento en búfer de paquetes de DL y otros parámetros.

Etapa (3) La SMF2 44 recibe la solicitud del UPF2 48, valida el mensaje y determina el contexto y la(s) sesión(es) del UE correspondiente(s) a activar. La SMF2 44 envía una solicitud de Activar sesión hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32. De manera similar a la etapa (2), este mensaje se puede denominar de manera diferente, por ejemplo, la solicitud de Crear sesión (o la solicitud de sesión de NG3/UP), siempre que el mensaje tenga el fin de activar/establecer una conexión de UP entre el nodo (R)AN 30 y la UPF. Este mensaje también se puede llamar solicitud de activación de sesión o cualquier otro que exprese la activación de un contexto de PDN (PDU/portador) existente. La solicitud de la SMF2 44 puede contener un ID de UE, un ID de sesión, un ID de UPF (necesario para el establecimiento del túnel de NG3, por ejemplo, una dirección IP, un ID de terminal de tunelización y/o un ID de puerto de capa de transporte), una indicación de QoS requerida, opcionalmente claves de seguridad y otros parámetros. Dependiendo del modo de ahorro de energía, si la solicitud Activar sesión puede contener un paquete de usuario que se almacenará en el búfer. La SMF2 44 determina si otra UPF a la que la misma SMF2 44 da servicio ya tiene una sesión activa. Si este no es el caso, la SMF2 44

solicita a la CCNF asociada (por ejemplo, la MMF) 32 que realice el procedimiento de activación de sesión hacia la (R)AN, si es necesario.

Las claves de seguridad se pueden usar en caso de que se requiera una seguridad diferente para la sesión de UP en particular y las claves se almacenen en la SMF.

Etapa (4) La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina si el UE 34 está en estado de movilidad En espera o Listo. En este ejemplo, debido a que el UE 34 está en un estado En espera, por ejemplo, una ubicación de (R)AN desconocida, la CCNF 32 inicia un procedimiento de paginación.

Etapa (5) La CCNF 32 envía una solicitud de paginación hacia los posibles nodos (R)AN 30 donde se aloja el UE 34. En este mensaje de paginación, la CCNF 32 incluye uno o varios ID de sesión. Los ID de sesión pueden ser cualquiera de un APN, un ID de segmento, un ID de instancia de segmento o un ID de servicio. La CCNF 32 incluye múltiples ID de sesión en función de los datos del suscriptor en la CCNF 32 que se ha obtenido del HSS. El ID de sesión adicional puede estar relacionado con el ID de sesión original que corresponde a la SMF2 44 en este flujo o totalmente independiente del ID de sesión original.

Etapa (6) El nodo (R)AN 30 realiza el procedimiento de paginación a través de la interfaz de radio que incluye el o los ID de sesión recibidos en la etapa (5).

Etapa (7) Después de que el UE (34) recibe un mensaje de paginación, el UE (34) realiza el establecimiento de conexión de radio con el nodo (R)AN (30) y envía un mensaje de Solicitud de servicio de NAS a la CCNF (32) a través de NG1. Tanto el mensaje de establecimiento de conexión de radio como el mensaje de Solicitud de servicio de NAS pueden incluir uno o varios ID de sesión. La(s) capa(s) de radio de UE indica(n) mediante interfaces de programación de aplicaciones (API) internas al servicio, la aplicación o contexto PDN/APN/PDU/portador existente que corresponde a esta sesión explícita a ser activada. Dicho intercambio interno de capas cruzadas en el UE 34 se puede realizar ya sea en la etapa (7) o después de la etapa (9).

El UE 34 puede incluir el o los ID de sesión en el mensaje de solicitud de servicio de NAS para indicar a la MMF (como parte de la CCNF 32) que el o los ID de sesión se han procesado con éxito en el UE 34. Cabe señalar que la CCNF 32 puede tener una funcionalidad de terminal de entrada para la señalización del NAS, de modo que el mensaje de solicitud de servicio del NAS después de llegar al terminal de entrada se puede reenviar internamente a la MMF correcta para su procesamiento posterior. Si el o los ID de sesión faltan en el mensaje de solicitud de servicio, esto puede ser una indicación implícita de que el UE 34 no pudo procesar el o los ID de sesión del mensaje de paginación.

Etapa (8) La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina (correlaciona) que el mensaje de solicitud de servicio del NAS es como resulta del procedimiento de paginación. La CCNF 32 determina que solo se necesita activar una sesión solicitada por la SMF2 44. La CCNF 32 genera el mensaje de solicitud de configuración de contexto de UE correspondiente y lo envía al nodo (R)AN 30. El mensaje de solicitud de configuración de contexto de UE contiene, además de otros parámetros de UE como la indicación de QoS requerida y los parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión. Cuando es necesario activar varias sesiones, esta etapa (8) se puede ejecutar sesión por sesión o un procedimiento activa todas las sesiones solicitadas a la vez.

Etapa (9) El nodo (R)AN 30 realiza la reconfiguración de conexión de radio que se muestra como reconfiguración de conexión de Control de recursos de radio (RRC) en la figura. Durante este procedimiento, el nodo (R)AN 30 indica el parámetro de ID de sesión al UE 34.

En función del ID de sesión recibido, el UE 34 puede activar el servicio, aplicación o contexto PDN/APN/PDU/portador correspondiente. El UE 34 no activa todos los contextos PDN/APN/PDU/portadores existentes. El UE 34 actualiza el estado de SM en el UE 34 que corresponde a los ID de sesión recibidos por la etapa (6).

Etapa (10) El nodo (R)AN 30 responde a la solicitud en la etapa (8) sobre el establecimiento de la conexión de radio. El nodo (R)AN 30, por ejemplo, envía un mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE. La respuesta puede ser positiva o negativa. El mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE incluye el identificador de UP del nodo (R)AN 30 (dirección IP e ID de terminal de tunelización y/o ID de puerto de capa de transporte) que se muestra como ID de la UPF de la (R)AN en la figura. En caso de que la CCNF 32 decidiera añadir ID de sesión adicional en la etapa (5), entonces la CCNF 32 se inicia para activar la(s) sesión(es) hacia la UPF asociada a cada sesión adicional. La CCNF 32 informa a todos las UPF asociadas a través de la(s) SMF asociada(s) del identificador de UP del nodo (R)AN 30 (una dirección IP, un ID de terminal de tunelización y/o un ID de puerto de capa de transporte) que se muestra como un ID de UPF de la (R)AN en la figura.

Etapa (11) La CCNF 32 responde a la SMF2 44 correspondiente a la solicitud en la etapa (3). Por ejemplo, la CCNF 32 envía un mensaje de respuesta de Activar sesión que puede contener una indicación sobre la activación exitosa o no exitosa de la sesión
correspondiente al ID de sesión. Este mensaje incluye además de otros parámetros de UE como la indicación de QoS requerida (o parámetros de QoS modificados) y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión.

La SMF2 44 deriva los parámetros de política y QoS que se aplicarán en la UPF2 48.

La SMF2 44 se transfiere del estado de sesión Inactiva al estado de sesión Activa.

Etapa (12) La SMF2 44 responde al procedimiento de la etapa (2). La SMF2 44 establece o modifica el contexto de UE necesario en la UPF2 48 mediante el envío de un mensaje de respuesta de Activar sesión. Este mensaje puede incluir parámetros para la aplicación de políticas (como una indicación de QoS de tráfico, un comportamiento de regulación de tráfico, una tasa de bits máxima de sesión), la ID de la UPF de la (R)AN (que incluye la dirección IP del nodo (R)AN, el ID de terminal de tunelización y/o el ID de puerto de capa de transporte), la configuración relacionada con la carga (por ejemplo, para la generación de registro de datos de carga (CDR) y/o el establecimiento de la sesión de carga en línea/fuera de línea), opcionalmente parámetros de seguridad, entre otros.

Cabe señalar que los parámetros de seguridad son necesarios en caso de terminación de seguridad en el nodo de la UPF de la CN, como la UPF2 48. En caso de que la seguridad termine en el nodo (R)AN 30, no se necesitan parámetros de seguridad en esta etapa.

Etapa (13) a la etapa (15): Si la información de UPF para el establecimiento de conexión/túnel de NG3 no se ha intercambiado durante la etapa (3), entonces la UPF2 48 puede realizar opcionalmente el procedimiento de sesión de actualización hacia la SMF2 44 con el fin de actualizar la información de conexión de UP a la que se denomina ID de UPF (por ejemplo, una dirección IP, un ID de terminal de tunelización y/o un ID de puerto de capa de transporte). De manera alternativa, la SMF2 44 puede tener dicha información de UP relacionada con la NG3 en sí misma, de modo que la SMF2 44 puede iniciar el procedimiento de sesión de actualización (mediante el envío de un mensaje de solicitud de actualización de sesión que incluye el ID de la UPF) hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32. Finalmente, la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 actualiza el nodo (R)AN 30 con el ID de la UPF.

Solución 1,2: indicación de ID de sesión para el UE durante la solicitud de servicio o el procedimiento de establecimiento de RRC correspondiente

La Figura 8 muestra una solución alternativa donde el procedimiento de paginación se mejora para incluir el parámetro de ID de sesión en el mensaje de solicitud de paginación.

La Figura 8 muestra que un procedimiento de paginación, donde el mensaje de paginación no incluye un ID de sesión, sino el ID de sesión para la activación de una única sesión de PDU/PDN, se indica al UE 34 durante el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC. Solo las etapas (5)-(9) se describen en detalle a continuación, ya que el resto de las etapas son similares a la Figura 7.

Etapa (5) La CCNF 32 envía una solicitud de paginación hacia los posibles nodos (R)AN 30 donde se aloja el UE 34. El mensaje de solicitud de paginación no incluye un parámetro de ID de sesión para indicar al UE 34 qué sesión debería activarse.

Etapa (6) El nodo (R)AN 30 realiza la paginación a través de la interfaz de radio. Este mensaje no incluye el ID de sesión según la etapa (5).

Etapa (7) Después de que el UE (34) recibe un mensaje de paginación, el UE (34) realiza el establecimiento de conexión de radio con el nodo (R)AN (30) y envía un mensaje de Solicitud de servicio de NAS a la CCNF (32) a través de NG1.

Etapa (8) La CCNF 32 determina (correlaciona) que el mensaje de Solicitud de servicio del NAS es como resulta del Procedimiento de paginación. La CCNF 32 determina que solo se necesita activar una sesión solicitada por la SMF2 44 en la etapa (3). La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 cambia el estado de movilidad del UE de estado En espera a Listo.

La CCNF 32 genera el mensaje de solicitud de configuración de contexto de UE correspondiente y lo envía al nodo (R)AN 30. El mensaje de solicitud de configuración de contexto de UE contiene, además de otros parámetros de UE, como QoS y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión. Cuando es necesario activar varias sesiones, esta etapa (8) se puede ejecutar sesión por sesión o un procedimiento activa todas las sesiones solicitadas a la vez (por ejemplo, incluyendo una lista de todos los ID de sesión y los parámetros correspondientes).

Etapa (9) El nodo (R)AN 30 realiza la reconfiguración de conexión de radio que se muestra como reconfiguración de conexión de RRC en la figura. Durante este procedimiento, el nodo (R)AN 30 indica al UE el parámetro de ID de sesión para la sesión a activar.

En función del ID de sesión recibido, el UE 34 puede activar el servicio, aplicación o contexto PDN/APN/PDU/portador correspondiente. El UE 34 no activa todos los contextos PDN/APN/PDU/portadores existentes, sino solo los indicados. El UE 34 actualiza su(s) estado(s) de sesión/SM que corresponde(n) al(los) ID de sesión recibido(s) por la etapa (9).

Cabe señalar que las etapas (13) a (15) en la Figura 7 también se pueden realizar en la solución 1.2 (aunque no se muestran en la Figura 8).

La elección entre las alternativas de solución mostradas en la Figura 7 o en la Figura 8 se puede hacer en la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 en función de las capacidades de los nodos (R)AN 30 o en función de las capacidades del UE 34. Las capacidades del UE con respecto a las características de paginación admitidas se pueden intercambiar durante el procedimiento de conexión u otro procedimiento de movilidad a través de la señalización de MM de NAS. Las capacidades del nodo (R)AN se pueden intercambiar durante la configuración de interfaz entre el nodo (R)AN 30 y la CCNF 32 (por ejemplo, la interfaz de NG2 o el intercambio de configuración SI-MME).

Solución 2: activación de la sesión cuando existen otras sesiones Activas (por ejemplo, el UE está en estado de MM Listo)

Mientras que el caso resuelto en la solución 1 tiene la suposición de que no hay otra sesión en estado Activo (por ejemplo, el UE 34 está en estado de movilidad En espera), la suposición para la solución 2 es que el UE 34 está en estado de movilidad Listo durante el cual los datos de DL están llegando para una sesión que está en estado Inactivo. En particular, teniendo en cuenta la Figura 9, se asume que el UE 34 tiene un contexto de sesión Activa para la Sesión#1 terminada en la UPF1 46.

El único problema es que el UE 34 ya tiene contextos de sesión de PDU existentes (por ejemplo, de SM) en estado de sesión Inactiva y la conexión de radio que se establecerá se vinculará a este único contexto de PDU de múltiples contextos de sesión de PDU existentes. Se propone que dicho enlace entre una nueva conexión/portador de radio de datos y el contexto de sesión existente en el UE 34 se realice mediante el uso del ID de sesión.

La Figura 9 muestra una posible solución 2.1 para la activación de una sesión adicional cuando otra sesión ya se encuentra en estado Activo. Esta alternativa de solución 2.1 se basa en un nuevo procedimiento de solicitud de modificación de contexto del UE.

Las etapas en la Figura 9 se describen de la siguiente manera:

Etapa (1) Similar a la etapa (1) en la Figura 7.
Etapa (2) Similar a la etapa (2) en la Figura 7.
Etapa (3) Similar a la etapa (3) en la Figura 7.
Etapa (4) La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina que el UE 34 está en estado de movilidad Listo. La CCNF 32 inicia un procedimiento de modificación del contexto del UE utilizado para actualizar el contexto del UE en el nodo (R)AN 30 con los nuevos parámetros de sesión.
Etapa (5) La CCNF 32 envía, por ejemplo, un mensaje de solicitud de modificación de contexto de UE. Este mensaje incluye, además de otros parámetros de UE como QoS y parámetros de seguridad, también un parámetro de ID de sesión recibido durante la etapa (3).
Etapa (6) El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de reconfiguración de conexión de radio que se muestra como reconfiguración de conexión de RRC en la figura. Durante este procedimiento, el nodo (R)AN 30 indica el parámetro de ID de sesión al UE 34. El nodo (R)AN 30 puede configurar un nuevo portador de radio de datos o puede reutilizar un portador de radio de datos existente. El nodo (R)AN 30 toma esta decisión basándose en los parámetros de QoS relacionados con la nueva sesión y el portador de radio de datos ya establecido.
En función del ID de sesión recibido, el UE 34 activa el servicio, aplicación o contexto PDN/APN/PDU/portador correspondiente. El UE 34 no activa ningún contexto PDN/APN/PDU/portador adicional existente. Con otras palabras, el UE 34 hace un enlace entre el nuevo portador de radio de datos establecido y el contexto PDN/APN/PDU/portador existente en función del parámetro de ID de sesión.
Etapa (7) El nodo (R)AN 30 responde a la CCNF 32. Por ejemplo, el nodo (R)AN 30 puede enviar un mensaje de respuesta de modificación de contexto de UE con referencia a la solicitud en la etapa (5).
Etapa (8) Similar a la etapa (11) en la Figura 7. La SMF2 44 se transfiere del estado de sesión Inactiva al estado de sesión Activa.
Etapa (9) Similar a la etapa (12) en la Figura 7.

Cabe señalar que las etapas (13) a (15) en la Figura 7 también se pueden realizar en la solución 2.1 (aunque no se muestran en la Figura 9).

La Figura 10 muestra otra solución alternativa 2.2 donde la señalización de SM de NAS entre la SMF2 44 y el UE 34 se utiliza para la activación de la sesión 2 hacia la UPF2 48.

Las etapas en la Figura 10 se describen de la siguiente manera:

Etapa (1) Similar a la etapa (1) en la Figura 7.
Etapa (2) Similar a la etapa (2) en la Figura 7.
Etapa (3) La SMF2 44 genera un mensaje de SM de NAS (a modo de ejemplo llamado solicitud de activación de SM de NAS) y lo envía hacia el UE 34. Este mensaje del NAS incluye un ID de UE, un ID de sesión, valores de causa (por ejemplo, activación, modificación, eliminación) y otros parámetros. Para la transmisión del

mensaje de solicitud de activación de SM de NAS al UE 34, puede haber múltiples opciones:

- (A) mensaje enviado a través de la MMF 32 encapsulando el mensaje de solicitud de activación de SM de NAS en un mensaje de solicitud de Activar sesión de la SMF2 44 a la MMF 32;
- (B) mensaje enviado en un mensaje de transmisión/transporte separado entre la SMF2 44 y la MMF 32; o
- (C) mensaje enviado a una funcionalidad de terminal de entrada del NAS dentro de la CCNF 32, que reenvía el mensaje al UE 34, es decir, el mensaje de SM de NAS no atraviesa la MMF 32. En este último caso (C), la SMF2 44 necesita enviar otro mensaje a la MMF 32, por ejemplo, un mensaje de solicitud de Activar sesión, para informar a la MMF 32 sobre la necesidad de activar la sesión#2 (conexión de UP).

Etapa (4) La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 determina que el UE 34 está en estado de movilidad Listo y la sesión correspondiente al parámetro "ID de sesión" debe activarse. Además, la CCNF 32 necesita enrutar y encapsular la solicitud de activación de SM de NAS hacia el nodo (R)AN 30. La CCNF 32 puede iniciar un procedimiento de modificación de contexto de UE utilizado para actualizar el contexto de UE en el nodo (R)AN 30 con los nuevos parámetros de sesión.
Etapa (5) La CCNF 32 envía, por ejemplo, un mensaje de solicitud de modificación de contexto de UE. Este mensaje incluye, además de otros parámetros de UE, como parámetros de QoS y de seguridad, también un parámetro de ID de sesión recibido durante la etapa (3). La CCNF 32 transmite la solicitud de activación de SM de NAS hacia el nodo (R)AN 30 ya sea dentro del mensaje de solicitud de modificación de contexto de UE o en otro mensaje de NG2 utilizado para el transporte de la señalización del NAS, por ejemplo, un mensaje de transporte de DL de NG (no mostrado en la Figura 10).
Etapa (6) Esta etapa puede contener 2 transmisiones de mensajes independientes: la etapa (6.a) representa un ejemplo de un mensaje de transferencia directa de DL de control de recursos de radio (RRC) para llevar la solicitud de activación de SM de NAS hacia el UE 34. En la etapa (6.b), el nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de reconfiguración de conexión de radio que se muestra como reconfiguración de conexión RRC similar a la etapa (6) en la Figura 9.

En función de la solicitud de activación de SM de NAS recibida, el UE 34 activa el servicio, aplicación o contexto PDN/APN/PDU/portador existente correspondiente. El UE 34 no activa ningún contexto PDN/APN/PDU/portador adicional existente. Con otras palabras, el UE 34 hace un enlace entre el nuevo portador de radio de datos establecido y el contexto PDN/APN/PDU/portador existente en función del parámetro de ID de sesión.

Etapa (7) El nodo (R)AN 30 responde a la CCNF 32. Por ejemplo, el nodo (R)AN 30 puede enviar un mensaje de respuesta de modificación de contexto de UE con referencia a la solicitud en la etapa (5).

Etapa (8) El UE (34) genera un mensaje de respuesta de activación de SM de NAS y lo envía hacia la SMF2 (44). Este mensaje de SM de NAS se puede transmitir a través de un mensaje de transferencia directa de UL de RRC.

Etapa (9) El nodo (R)AN 30 recibe el mensaje de transferencia directa de UL de RRC, extrae el mensaje de respuesta de activación de SM de NAS y lo reenvía a la CCNF 32.

Etapa (10) Similar a la etapa (11) en la Figura 7. Además, la CCNF (MMF) 3 transfiere el mensaje de respuesta de activación de SM de NAS a la SMF2 44 ya sea como parte del mensaje de respuesta de Activar sesión o como parte de un nuevo mensaje de transferencia entre la MMF 32 y la SMF2 44.

La SMF2 44 se transfiere del estado de sesión Inactiva al estado de sesión Activa.

Etapa (11) Similar a la etapa (12) en la Figura 7.

Cabe señalar que las etapas (13) a (15) en la Figura 7 también se pueden realizar en la solución 2.2 (aunque no se muestran en la Figura 10).

De manera alternativa, en la solución 2.2, la SMF2 44 puede desencadenar la activación de sesión por sí misma, es decir, sin que se desencadene desde la UPF2 48. Esto es posible en caso de que haya una activación de sesión programada en la SMF2 44. Dicha programación se puede basar en un temporizador o reloj que se ejecuta en la SMF2 44 como parte del procesamiento del contexto de SM del UE en la SMF2 44. La SMF2 44, en función de dicho reloj para la programación, puede desencadenar el establecimiento de la conexión de UP realizando la etapa (3) hacia la MMF 32, y realizar una nueva etapa para insertar información relacionada con el UP hacia la UPF2 48 (básicamente, la etapa (11) anterior).

En resumen, la solución 2.1 o la solución 2.2 permite activar una sesión individual (conexión de UP) mientras existe otra conexión de UP.

Solución 3: activación de la sesión desencadenada por datos de la UF (en el UE)

Mientras que la solución 1 y la solución 2 (con sus variantes) explican la activación de la conexión de UP desencadenada por datos de DF (en la UPF), esta solución describe la activación de una única conexión de UP desencadenada por datos de UF (en el UE) y se refiere a la invención reivindicada.

La Figura 11 muestra que el UE 34 tiene dos contextos de sesión para la sesión#1 y la sesión#2. Se describen dos casos diferentes. En el caso (A), el UE 34 se encuentra en estado de movilidad En espera (MM) y, por consiguiente, todos los estados de sesión se encuentran en estado Inactivo. En el caso (B) el UE 34 está en estado de movilidad Listo (MM) y la sesión#1 está en uso, es decir, hay la conexión de radio y la conexión de NG3 establecida.

A continuación, se describen en detalle las etapas de la Figura 11:

Etapa (1) Los datos de la UF de la aplicación/servicio particular deben ser enviados por el UE 34, por ejemplo, durante la sesión#2. Como la sesión#2 está en estado Inactivo, el UE 34 necesita activar la conexión de UP para transmitir los datos.

Etapa (2) Si el UE 34 está en estado de MM En Espera, el UE 34 primero necesita activar la conexión de CP de radio (RRC) y la conexión NAS iniciando un procedimiento de solicitud de servicio. A tal fin, el UE 34 establece una conexión RRC primero.

Etapa (3) Si el UE (34) está en estado de MM En espera, el UE (34) transmite un mensaje de Solicitud de servicio de NAS para activar la conexión de señalización de NAS. El mensaje Solicitud de servicio de NAS también puede contener, entre otros, un parámetro "ID de sesión". Si la conexión de señalización de NAS se termina en una funcionalidad de terminal de entrada del NAS, la funcionalidad de terminal de entrada del NAS reenvía el mensaje de Solicitud de servicio del NAS a la MMF 32.

Etapa (4) La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 verifica y procesa el mensaje de Solicitud de servicio de NAS. En función del parámetro "ID de sesión", la MMF 32 determina qué sesión necesita activarse. En este ejemplo particular, la MMF 32 determina que la sesión#2 necesita activarse. La MMF 32 inicia, hacia la SMF2 44, un procedimiento para la activación de la conexión de UP. La MMF 32 envía un mensaje de solicitud de Activar sesión (o un mensaje similar, como ya se describió en la etapa (3) en la Figura 7). Este mensaje contiene, entre otros parámetros, un ID de UE, un ID de sesión, un valor de causa (por ejemplo, activación, modificación, eliminación), etc.

Etapa (5) Si el UE 34 está en estado de MM Listo, el UE 34 ya tiene una conexión de señalización hacia la CN de NG. El UE 34 puede iniciar un procedimiento de activación de conexión de NAS. A tal fin, el UE 34 envía un mensaje de solicitud de activación de sesión de SM de NAS hacia la SMF correspondiente, en este ejemplo particular, la SMF2 44. El mensaje de solicitud de activación de sesión de SM de NAS puede reenviarse a través de una funcionalidad frontal del NAS común hacia la SMF2 44, o reenviarse a través de la MMF 32 hacia la SMF2 44. El mensaje de solicitud de activación de sesión de SM de NAS contiene, entre otros, también los parámetros del ID del UE, el ID de sesión y/o el valor de causa (por ejemplo, activación, modificación, eliminación), etc.

Etapa (6) La SMF2 44 recibe los mensajes, ya sea en la etapa (4) o la etapa (5) y las procesa. La SMF2 44 determina los parámetros de QoS y otros parámetros de política que se aplicarán en la UPF2 48. La SMF2 44 inicia un procedimiento de activación de sesión hacia la UPF2 48. La SMF2 44 envía un mensaje de solicitud de Activar sesión a la UPF2 48 que incluye, entre otros, parámetros de QoS y de política y opcionalmente parámetros específicos de NG3 (por ejemplo, información de tunelización, como una dirección IP que utilizará la UPF2 48 y/o un identificador de terminal de túnel (TEID) del protocolo de tunelización (GTP) del servicio de radio de paquetes).

Etapa (7) La UPF2 48 recibe el mensaje de solicitud de Activar sesión y lo procesa. La UPF2 48 envía un mensaje de respuesta de Activar sesión a la SMF2 44 y, si es necesario, indica un valor de causa del resultado de activación y parámetros específicos de NG3 (por ejemplo, información de tunelización, como la dirección IP que utilizará la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Etapa (8) Si es necesario, la SMF2 44 puede enviar un mensaje de SM de NAS, por ejemplo, un mensaje de respuesta de activación de sesión de SM de NAS, al UE 34. Dicho mensaje de SM de NAS puede incluir varios parámetros de gestión de sesiones, por ejemplo, para la sesión QoS o la modificación de la política.

Etapa (9) Dependiendo de las opciones anteriores (A) o (B), la SMF2 44 puede tener un comportamiento diferente. En una opción, la SMF2 44 responde a la etapa (4). En otra opción, la SMF2 44 puede iniciar un procedimiento de activación de sesión hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 y el nodo (R)AN 30. Por ejemplo, la SMF2 44 puede enviar un mensaje de solicitud/respuesta de Activar sesión hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 que incluye el ID de sesión e información relacionada con la UPF NG3 (por ejemplo, la información de tunelización, como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Etapa (10) Dependiendo del estado de MM en el que el UE 34 estaba al principio, es decir, dependiendo de las opciones (A) y (B), la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 inicia diferentes procedimientos:

- en el caso de la opción (A), es decir, el UE 34 estaba en estado de MM de En espera, la CCNF 32 inicia un procedimiento de configuración de contexto de UE hacia el nodo (R)AN 30 mediante el envío de un mensaje de solicitud de configuración de contexto del UE. Este mensaje puede incluir, entre otros, el ID de sesión, QoS, seguridad y otros parámetros necesarios para el establecimiento de la conexión de radio, por ejemplo, información relacionada con la UPF NG3 (por ejemplo, información de

tunelización como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

- en el caso de la opción (B), es decir, el UE 34 estaba en estado de MM Listo, la CCNF (MMF) 32 inicia un procedimiento de modificación del contexto del UE hacia el nodo (R)AN 30. La CCNF (MMF) 32 envía un mensaje de solicitud de modificación de contexto de UE al nodo (R)AN 30 para modificar la conexión de radio y para ayudar a establecer la conexión NG3 hacia la UPF2 48. El mensaje de solicitud de modificación de contexto de UE puede contener, entre otros, el ID de sesión, la QoS, la seguridad y otros parámetros necesarios para el establecimiento de la conexión de radio, por ejemplo, información relacionada con la UPF NG3 (por ejemplo, información de tunelización como la dirección IP del UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Etapa (11) El nodo (R)AN 30 realiza la reconfiguración de la conexión RRC para establecer la conexión de radio de datos para la sesión#2. A tal fin, el nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de reconfiguración de conexión RRC.

Etapa (12) El nodo (R)AN 30 responde a la etapa (10). El nodo (R)AN 30 envía un mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE que incluye la información relacionada con NG3 (por ejemplo, información de tunelización como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID), a la CCNF 32.

Cabe señalar que varias opciones son posibles:

- opción 1: El nodo (R)AN 30 envía el mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE a la MMF 32.

- opción 2: El nodo (R)AN 30 envía el mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE a una funcionalidad de terminal de entrada de NG2 dentro de la CCNF 32. La funcionalidad de terminal de entrada puede reenviar el contenido del mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE a la MMF 32 y/o a la SMF2 44.

- opción 3: El nodo (R)AN 30 envía el mensaje de respuesta de configuración de contexto de UE a la SMF2 44.

- opción 4: El nodo (R)AN 30 envía 2 mensajes diferentes a la MMF 32 y a la SMF2 44. El mensaje a la MMF 32 confirma el establecimiento exitoso de la nueva conexión de radio de datos, mientras que el mensaje a la SMF2 44 lleva además información relacionada con el UP del nodo (R)AN de NG3 (por ejemplo, información de tunelización, como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Etapa (13) En el caso de la opción 1 de la etapa (12) anterior, la MMF 32 inicia un procedimiento de actualización de la sesión hacia la SMF2 44, con el fin de actualizar la información relacionada con el UP del nodo (R)AN de NG3 (por ejemplo, la información de tunelización, como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Etapa (14) La SMF2 44 inicia un procedimiento de actualización de la sesión hacia la UPF2 48. La SMF2 44 envía un mensaje de solicitud de sesión de actualización la UPF2 48 que incluye la información relacionada con el UP del nodo (R)AN de NG3 (por ejemplo, información de tunelización, como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Solución 4: desactivación de una sola sesión mientras otras sesiones permanecen en estado Activo

Solución 4,1: desactivación de sesión iniciada por el nodo RAN

Para gestionar las sesiones de manera independiente (es decir, por sesión), será posible liberar la conexión de UP de una sola sesión (a lo que se denomina "desactivación de sesión" en este documento). En otras palabras, se puede liberar una sola conexión de radio y una conexión de NG3, mientras se mantiene activa la conexión de la sesión existente restante.

En una solución alternativa se asume que el nodo (R)AN 30 desencadena la desactivación de una sesión. Por lo general, el nodo (R)AN 30 gestiona parámetros relacionados con la radio, tales como un temporizador de inactividad de UE, un ciclo de recepción discontinua activa (DRX), un ciclo de DRX inactivo, etc. Esta solución propone que dichos parámetros de radio se mantengan por sesión. Con esto, si se activan múltiples conexiones de radio para múltiples sesiones, el nodo (R)AN 30 mantiene un llamado "temporizador de inactividad de sesión" por sesión activada. Este "temporizador de inactividad de sesión" es diferente del temporizador de inactividad de UE, ya que el "temporizador de inactividad de sesión" se aplica a una sola sesión (una conexión de radio como un portador de radio de datos (DRB) en FTE).

La Figura 12 describe un caso en el que dos sesiones están Activas y una de ellas se vuelve Inactiva debido a que no hay actividad del plano de usuario dentro de un período de inactividad de UE predefinido determinado por el nodo (R)AN 30. Como punto de partida, las flechas gruesas muestran el flujo de datos en el UE y DF entre el UE 34 y, el UPF1 46 y el UPF2 48 correspondientemente.

Las etapas en la Figura 12 se describen de la siguiente manera:

Etapa (1) El temporizador de inactividad del UE en el nodo (R)AN 30 expira para la sesión#1. Esto significa que

el nodo (R)AN 30 ha determinado que no se han transmitido datos en el UE o la DF durante un período de tiempo dado indicado como el "temporizador de inactividad" para la sesión#1.
Etapa (2) El nodo (R)AN 30 tiene 2 opciones dependiendo del número de sesiones activas restantes (o conexiones de radio).

Opción (2.a) Si esta no es la última sesión activa, el nodo (R)AN 30 inicia un procedimiento de liberación de conexión de UE hacia la CCNF 32. El nodo (R)AN 30 envía un mensaje de solicitud de liberación de conexión de UE a la CCNF 32. Este mensaje incluye un ID temporal/permanente de UE, una indicación de qué sesión se tiene que desactivar (por ejemplo, sesión#1), un valor de causa y otros parámetros.

Opción (2.b) Si esta es la última sesión activa (por ejemplo, conexión de radio existente), el nodo (R)AN 30 inicia un procedimiento de liberación de contexto de UE. Esto obligaría a cambiar el estado de movilidad (MM) de Listo a En espera. Este mensaje incluye un ID temporal/permanente de UE, una indicación sobre un valor de causa y otros parámetros.

Etapa (3) La CCNF 32 procesa el mensaje de solicitud de liberación de conexión de UE y determina qué SMF necesita ser contactada. La CCNF 32 envía una solicitud de liberación de NG3 a la SMF1 42. Cabe señalar que, a este mensaje, también se lo puede llamar como solicitud de Desactivar sesión. El significado es que la conexión/túnel de NG3 debe liberarse, pero el contexto del UE en la SMF1 42 debe mantenerse y transferirse de Activo a Inactivo. Este mensaje incluye el ID temporal/permanente del UE, la indicación para el ID de sesión específico (por ejemplo, la sesión#1) y otros parámetros.

Etapa (4) La SMF1 42 envía un mensaje de solicitud de liberación de NG3 a la UPF1 46. Este mensaje incluye el ID temporal/permanente del UE, una indicación para el ID de sesión específico (por ejemplo, la sesión#1) y otros parámetros. La UPF1 46 libera todos los recursos asociados a la sesión# 1 con respecto al punto de referencia de NG3.

Etapa (5) La UPF1 46 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 a la SMF1 42 que incluye el ID de UE, el ID de sesión y otros parámetros. En este punto, la SMF1 42 cambia el estado de la sesión de Activo a Inactivo.

Etapa (6) La SMF1 42 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 a la CCNF 32 que incluye el ID de UE, el ID de sesión y otros parámetros.

Etapa (7) La CCNF 32 tiene dos alternativas dependiendo del número de sesiones activas restantes.

Opción (7.a) Si esta no es la última sesión activa, la CCNF 32 envía un mensaje de comando de liberación de conexión de UE al nodo (R)AN 30 que incluye el ID de UE, el ID de sesión y otros parámetros. Este mensaje tiene información que indica que solo se debe desactivar la sesión#1.

Opción (7.b) Si esta es la última sesión activa, la CCNF 32 envía un mensaje de comando de liberación de contexto de UE al nodo (R)AN 30 que incluye el ID de UE, el ID de sesión y otros parámetros. Este mensaje tiene información que indica que solo se debe liberar la sesión#1.

Etapa (8) Hay 2 alternativas posibles dependiendo del número de sesiones activas restantes y la instrucción de la CCNF 32:

Opción (8.a) El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de modificación de conexión RRC. A tal fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio de datos asociada a la sesión#1. No se liberan otras conexiones de radio activas.

Opción (8.b) El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de liberación de conexión de RRC si esta es la última conexión de radio existente para el UE 34. A tal fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio asociada a la sesión#1.

Si se ha realizado la Opción (8.a), el UE 34 transfiere el estado de la sesión correspondiente (por ejemplo, la sesión#1) del estado Activo al estado Inactivo.

Es importante mencionar que en el UE 34, el contexto de la sesión#1 no se elimina, sino que se mantiene en estado Inactivo, mientras que otros estados de sesión pueden estar en estado Activo.

Etapa (9) El nodo (R)AN 30 envía ya sea (9.a) un mensaje de liberación de conexión de UE completa a la CCNF 32 o (9.b) un mensaje de liberación de contexto de UE completa a la CCNF 32.

Suponiendo que la sesión#1 desactivada no es la última sesión activa, la Figura 12 muestra en la parte inferior que la conexión de radio y la conexión/túnel de NG3 para la sesión#2 se mantienen después de realizar el procedimiento de desactivación para la sesión#1.

Solución 4,2: desactivación de sesión iniciada por la UPF

La Figura 13 describe una solución alternativa donde el procedimiento de desactivación de la sesión es iniciado por la UPF de la sesión correspondiente. Esta solución propone que cada UPF gestione un temporizador de inactividad, que puede denominarse “temporizador de inactividad de sesión”. Este temporizador puede ser configurado por la SMF cuando se activa una sesión, por ejemplo, la etapa (12) en la Figura 7 o en la Figura 8 puede contener un parámetro de "temporizador de inactividad de sesión". La UPF mide el tiempo durante el cual no se intercambian datos de DF o UE. Cuando el tiempo medido para la inactividad de los datos alcanza el valor del parámetro "temporizador de inactividad de la sesión", la UPF desencadena un procedimiento de liberación de conexión de UP.

Como punto de partida, el UE 34 está en estado de MM Listo y la sesión#1 y la sesión#2 están activadas. Esto se muestra mediante las flechas gruesas correspondientes a 2 conexiones de radio y 2 conexiones de NG3 entre el nodo (R)AN 30 y, la UPF1 46 y la UPF2 48 de manera correspondiente.

Las etapas en la Figura 13 se describen de la siguiente manera:

Etapa (1) La UPF1 46 detecta que el temporizador de inactividad de la sesión expira. Esto significa que la UPF1 46 ha determinado que no se han transmitido datos en el UE o la DF durante un período de tiempo dado indicado como el "temporizador de inactividad" para la sesión#1.

Etapa (2) La UPF1 46 inicia un procedimiento de solicitud de liberación para la conexión de UP hacia la (R)AN. La UPF1 46 envía un mensaje de solicitud de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una solicitud de Desactivar sesión o una solicitud de Liberar conexión) a la SMF1 42. Este mensaje puede contener un ID de UE, un ID de sesión, un valor de causa y otros parámetros.

Etapa (3) La SMF1 42 inicia un procedimiento de liberación de conexión de UP. La SMF1 42 envía un mensaje de solicitud de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una solicitud de Desactivar sesión o una solicitud de Liberar conexión) a la CCNF 32. Este mensaje puede contener el ID de UE, el ID de sesión, el valor de causa y otros parámetros.

Etapa (4) La CCNF (por ejemplo, la MMF) 32 tiene 2 opciones dependiendo del número de sesiones activas restantes (o conexiones de radio)

Opción (4.a) Si esta no es la última sesión activa, la CCNF 32 inicia un procedimiento de liberación de conexión de UE hacia el nodo (R)AN 30. La CCNF 32 envía un mensaje de solicitud de liberación de conexión de UE al nodo (R)AN 30. Este mensaje incluye un ID temporal/permanente de UE, la indicación de qué sesión se tiene que desactivar (por ejemplo, sesión#1) y otros parámetros.

Opción (4.b) Si esta es la última sesión activa (por ejemplo, no hay más sesiones activas y conexiones de radio o NG3 correspondientes), la CCNF 32 inicia un procedimiento de liberación de contexto de UE. Esto obligaría a cambiar el estado de movilidad (MM) de Listo a En espera.

Etapa (5) Hay 2 alternativas posibles dependiendo del número de sesiones activas restantes y la instrucción de la CCNF 32:

Opción (5.a) El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de modificación de conexión RRC. A tal fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio asociada a la sesión#1. Se asume que el portador/la conexión de datos de radio que se va a liberar tiene una asociación de 1 a 1 con el contexto de SM de NAS correspondiente a la sesión que se va a desactivar. Además, la señalización de radio sobre RRC contiene una indicación sobre la sesión que se va a desactivar (ID de sesión). No se liberan otras conexiones de radio activas.

Opción (5.b) El nodo (R)AN 30 realiza un procedimiento de liberación de conexión de RRC si esta es la última conexión de radio existente para el UE 34. A tal fin, el nodo (R)AN 30 envía un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al UE 34 para liberar una conexión de radio asociada a la sesión#1.

Si se ha realizado la Opción (5.a), el UE 34 transfiere el estado de la sesión correspondiente (por ejemplo, la sesión#1) del estado Activo al estado Inactivo.

Etapa (6) El nodo (R)AN 30 envía ya sea (6.a) un mensaje de liberación de conexión de UE completa a la CCNF 32 o (6.b) un mensaje de liberación de contexto de UE completa a la CCNF 32.

Etapa (7) La CCNF 32 responde al procedimiento de liberación de la conexión de UP en la etapa (3). La CCNF 32 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una respuesta de Desactivar sesión o una respuesta de Liberar conexión) a la SMF1 42. Este mensaje puede contener el ID de UE, el ID de sesión, el valor de causa y otros parámetros.

Etapa (8) La SMF1 42 responde al procedimiento de liberación de la conexión de UP en la etapa (2). La SMF1 42 envía un mensaje de respuesta de liberación de NG3 (o un mensaje similar, por ejemplo, una respuesta de Desactivar

sesión o una respuesta de Liberar conexión) a la UPF1 46. Este mensaje puede contener el ID de UE, el ID de sesión, el valor de causa y otros parámetros.

En este punto, la SMF1 42 cambia el estado de la sesión de Activo a Inactivo.

Otra alternativa a la solución 4.2 sería usar un procedimiento de Desactivación de sesión de SM de NAS

entre la SMF1 42 y el UE 34. Este procedimiento puede ser utilizado por la SMF1 42 para informar al UE 34 sobre la desactivación del contexto de SM, lo que da como resultado cambiar el estado de la sesión de SM en el UE 34 de Activo a Inactivo. Dicho procedimiento de SM de NAS puede ser iniciado por la SMF1 42 en paralelo a las etapas (3), (4) y (5) en la Figura 13.

Solución 4.3: desactivación de sesión iniciada por el UE

Esta es otra manera alternativa de desactivación de sesión (es decir, liberación de la conexión de UP) donde el procedimiento es iniciado por el UE 34. Dado que el UE 34 puede ser consciente de que las Aplicaciones se ejecutan en capas superiores, el UE 34 puede saber si una aplicación ha terminado con la transferencia de datos. Si dicha indicación está disponible desde las capas superiores hasta la capa NAS, entonces la capa NAS en el UE 34, específicamente la parte de SM de NAS, puede iniciar un procedimiento de desactivación de sesión hacia la CN de NG.

En un ejemplo particular, si una Aplicación asociada con la sesión A indica a la instancia de SM de NAS en el UE 34 que dicha aplicación no necesita más conexiones de UP, o la instancia de SM de NAS es consciente por cualquier medio de que no se utiliza la conexión UP activa, la instancia de SM de NAS del UE para la sesión A puede iniciar el procedimiento de desactivación de sesión hacia la CN de NG. Se pueden realizar las etapas siguientes:

Etapa (1) El UE 34 inicia un procedimiento de desactivación de la sesión de SM de NAS hacia la SMF1 42 con el fin de informar a la SMF1 42 que se puede liberar la conexión de UP. El UE 34 genera un mensaje de solicitud de Desactivar sesión de SM de NAS y lo envía a través de la señalización del NAS hacia la CN de NG. Este mensaje incluye, además de los parámetros habituales de SM del NAS, una indicación sobre la desactivación de la conexión de UP y el ID de la sesión. La CN de NG procesa el mensaje y lo reenvía a la SMF1 42 correspondiente.
Etapa (2) La SMF1 42 inicia un procedimiento de liberación de NG3 hacia la UPF1 46.
Etapa (3) La SMF1 42 inicia un procedimiento de solicitud de liberación de NG3 (o una solicitud de Desactivar sesión) hacia la CCNF (por ejemplo, la MMF) 32.
Etapa (4) La MMF 32 procesa el mensaje de solicitud de liberación de NG3 de la SMF1 42. La MMF 32 inicia el procedimiento de liberación de NG3 (o el procedimiento de Desactivar sesión) hacia el nodo (R)AN 30.
Etapa (5) El nodo (R)AN 30 realiza el procedimiento de liberación de NG3 (o el procedimiento Desactivar sesión) hacia el UE 34, por ejemplo, a través de un procedimiento de modificación de conexión de RRC. El nodo (R)AN 30 también modifica el contexto del UE 34 al eliminar los parámetros de NG3 del nodo de UPF correspondiente. El nodo (R)AN 30 responde a la MMF 32 con el resultado del procedimiento de liberación de NG3.
Etapa (6) La MMF 32 cambia el estado de la sesión correspondiente a Inactivo. La MMF 32 responde a la SMF1 42 con el resultado del procedimiento de liberación de NG3.
Etapa (7) La SMF1 42 reconoce el mensaje de solicitud de desactivación de la sesión de SM del NAS en la etapa (1).

Cabe señalar que las etapas (2)-(6) anteriores son similares a las etapas (3)-(7) en la solución 4.2 que se muestra en la Figura 13. La principal diferencia de la solución 4.3, en comparación con la 4.2, es el procedimiento de desactivación de la sesión de SM de NAS realizado entre el UE 34 y la SMF1 42.

Las siguientes descripciones se aplican a todas las soluciones descritas en este documento.

Los ejemplos anteriores describen soluciones para la activación o desactivación de una sola sesión. Sin embargo, también es posible activar/desactivar varias sesiones simultáneamente mediante la inclusión de varios ID de sesión en los mensajes correspondientes. La activación de varias sesiones simultáneamente puede ser beneficiosa en caso de múltiples sesiones de PDU por red de datos, donde se asume que el mismo SMF controla las múltiples sesiones de PDU. En una alternativa, la SMF decide si activar una única sesión de PDU (por ejemplo, a la que llegan los datos de la DF) o activar algunas o incluso todas las sesiones de PDU controladas por este SMF (que probablemente significa algunas o todas las sesiones de PDU hacia un segmento de red o red de datos en particular).

Cabe señalar que la señalización hacia/desde el nodo (R)AN 30 a través de la interfaz NG2 se puede terminar en una funcionalidad de terminación NG2 de terminal de entrada común en la CCNF 32. La funcionalidad de terminal de entrada de NG2 común puede enrutar/reenviar el contenido del mensaje NG2 a la MMF 32 y/o a la SMF2 44. Además, es posible que el nodo (R)AN 30 envíe 2 mensajes de NG2 diferentes, un mensaje separado a la MMF 32 y un mensaje separado a la SMF2 44. El mensaje a la MMF 32 puede solicitar una acción específica de MM o puede confirmar el establecimiento/liberación exitosos de una conexión de radio de datos. El mensaje a la SMF2 44 puede contener

principalmente información relacionada con (R)UN nodo de NG3 (por ejemplo, información de tunelización, como la dirección IP de la UPF2 48 y/o el GTP del TEID).

Cabe señalar que todas las cifras anteriores muestran casos de una sola UPF por sesión. Sin embargo, este documento es aplicable a casos con múltiples UPF diferentes a las que solo una SMF les brinda servicio. En tal caso, se puede suponer que hay múltiples sesiones de PDU para la misma red de datos. Las sesiones se pueden activar de manera independiente para cada UPF. En tal caso, existe una sesión activada para otra UPF a la que la misma SMF2 44 le da servicio (es decir, el UE 34 se encuentra en estado de movilidad Listo y la SMF2 44 se encuentra en estado de sesión Activa). Entonces la SMF2 44 no necesita iniciar el procedimiento de paginación, sino que la SMF2 44 puede modificar la sesión existente o iniciar la activación en una nueva sesión de UP. A tal fin, la SM solicita a la CCNF (MMF) 32 que agregue una nueva sesión de UP que incluya la información de la UPF2 48.

Es posible la ubicación conjunta de funciones del plano de control como la MMF y la SMF en una entidad funcional común del plano de control.

La solución propuesta se basa en los siguientes principios:

- La función de gestión de sesiones (SMF) y la función de gestión de movilidad (MMF) se dividen en diferentes funciones de red. En el caso particular del UE registrado con múltiples instancias de segmento de red, el UE obtendría el servicio de múltiples SMF, es decir que se establecen múltiples sesiones de PDU.
- Se establecen múltiples sesiones de PDU (al mismo o a diferentes segmentos de red) para un UE determinado. Una sesión de PDU puede estar en estado Inactivo o Activo.
- Se puede activar una conexión de UP (incluida la conexión de radio de datos y el establecimiento del túnel de NG3) para una sola sesión de PDU. Las conexiones de UP para otras sesiones de PDU (al mismo o a otros segmentos de red) se pueden activar/desactivar de manera independiente.
- Se proponen los procedimientos para la activación y desactivación de la sesión de PDU, es decir:
- La activación de la sesión de PDU es la transición al estado de sesión "Activa" en la SMF y se establece la conexión de UP;
- La desactivación de sesión de PDU es la transición al estado de sesión "Inactiva" en la SMF y se libera la conexión de UP.

Descripción general de los nodos
La siguiente descripción se aplica a todas las soluciones descritas en este documento.

Impacto del UE
Cabe señalar que las soluciones en este documento se describen principalmente incluyendo el UE como UE de NG, pero también es posible aplicar la solución al sistema de acceso 2G, 3G y 4G, es decir, cuando el UE es un UE de 2G/3G/4G.

Según las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, el UE 34 se modifica para poder manejar la señalización hacia/desde las entidades funcionales (R)AN y CN (por ejemplo, el nodo (R)AN, la MMF, la SMF). Además, el UE 34 es capaz de recibir, procesar y transmitir la información correspondiente a las entidades funcionales (R)AN y CN. El UE 34 se puede describir esquemáticamente a través del diagrama de bloques como en la Figura 14.

La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del equipo de usuario (UE) 34 que se muestra, por ejemplo, en la Figura 1 (donde se denomina "UE NG"). Como se muestra, el UE 34 tiene un circuito transceptor 50 que puede funcionar para transmitir señales a y para recibir señales desde un nodo de red de acceso de radio 30 a través de una o más antenas 52. Dicho nodo de red de acceso de radio 30 (denotado "(R)AN de NG" en la Figura 1, 'RAN' en la Figura 2, y 'AN' en la Figura 4) puede comprender una estación base y/o cualquier otro punto de acceso/punto de transmisión adecuado. El UE 34 tiene un controlador 54 para controlar el funcionamiento del UE 34. El controlador 54 está asociado con una memoria 56 y está acoplado al circuito transceptor 50. El UE 34 puede tener toda la funcionalidad habitual de un teléfono móvil de dispositivo móvil convencional (tal como una interfaz de usuario) y esto puede ser proporcionado por cualquier hardware, software y firmware, o cualquier combinación de los mismos, según corresponda. El software se puede preinstalar en la memoria 56 y/o se puede descargar a través de la red de telecomunicaciones o desde un dispositivo de almacenamiento de datos extraíble (RMD), por ejemplo.

El controlador 54 controla el funcionamiento general del UE 34 mediante, en este ejemplo, instrucciones de programa o instrucciones de software almacenadas dentro de la memoria 56. Tal como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 58, un módulo de control de comunicación 60 y un módulo de control de transceptor 62 (que se muestra como parte del módulo de control de comunicación 60).

El módulo de control de comunicación 60 controla la comunicación entre el UE 34 y la estación base/nodo de acceso de la (R)AN. El módulo de control de comunicaciones 60 también controla los flujos separados de datos de control (plano de control) y datos de usuario (plano de usuario, tanto de enlace ascendente como descendente) que se transmitirán a la estación base/nodo de acceso y otros nodos (a través de la estación base/nodo de acceso) tales como la función de gestión de movilidad (MMF) y la función de gestión de sesiones (SMF).

Impacto de la MMF/SMF

Según las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, la Función de gestión de movilidad (MMF) o la Función de gestión de sesiones (SMF) se modifica/amplía para poder comportarse en función de la o las soluciones propuestas. La MMF o la SMF se puede describir esquemáticamente a través de un diagrama de bloques como el de la Figura 15.

La Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes principales del nodo de la Función de gestión de movilidad (MMF)/Función de gestión de sesiones (SMF) que se muestra, por ejemplo, en la Figura 1. Aunque la MMF y la SMF se muestran como parte de una entidad de función de control combinada, sus funcionalidades se pueden implementar en nodos separados.

Tal como se muestra, la MMF/SMF tiene un circuito transceptor 64 y una interfaz de red 66 para transmitir y recibir señales hacia y desde otros nodos de red (incluido el UE 34). La MMF/SMF tiene un controlador 68 para controlar el funcionamiento del nodo de MMF/SMF. El controlador 68 está asociado con una memoria 70. El software se puede preinstalar en la memoria 70 y/o se puede descargar a través de la red de comunicación o desde un dispositivo de almacenamiento de datos extraíble (RMD), por ejemplo. El controlador 68 está configurado para controlar el funcionamiento general de la MMF/SMF mediante, en este ejemplo, instrucciones de programa o instrucciones de software almacenadas dentro de la memoria 70. Tal como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 72, un módulo de control de comunicación 74 y un módulo de control de transceptor 76 (que se muestra como parte del módulo de control de comunicación 74).

El módulo de control de comunicación 74 controla la comunicación entre la MMF/la SMF y otras entidades de red que están conectadas a la MMF/la SMF (por ejemplo, la estación base/nodo de acceso, y el UE 34 cuando está conectado a una estación base/nodo de acceso).

Sumario

De manera beneficiosa, las realizaciones ejemplares descritas anteriormente incluyen, entre otras, una o más de las siguientes funcionalidades.

1) El UE es capaz de vincular una activación o procedimientos de desactivación de conexión de radio de datos con un contexto de gestión de sesiones de PDU existente en el UE.

    a. Dicho enlace en el UE se basa en una indicación de ID de sesión transportada en la señalización relacionada desde la SMF al UE.

2) La desactivación de la conexión del plano de usuario se realiza mediante la función de gestión de sesiones en la CN de NG desencadenada:

    a. ya sea por la función de plano de usuario en la red central; o
    b. por el UE a través de la señalización de SM de NAS.

Se puede observar que las realizaciones ejemplares anteriores describen un procedimiento para la activación o desactivación independiente de una conexión de plano de usuario por sesión de PDU o segmento de red, comprendiendo el procedimiento:

1) La activación o desactivación de una conexión de plano de usuario se inicia desde la SMF en función de:

    a. una activación de la UPF (debido a la llegada de datos de DL para la activación de la sesión o debido a la expiración del temporizador para la desactivación de la sesión);
    b. una activación desde el UE (debido a la transmisión de datos de UL para la activación de la sesión, o debido a la falta de necesidad de conexión de UP para la desactivación de la sesión).

2) La función de gestión de sesiones del plano de control, la función de gestión de movilidad, la red de acceso y el terminal utilizan un ID de sesión como ID de referencia para referirse a la misma sesión.

Beneficios

Se puede observar que las realizaciones anteriores proporcionan una cantidad de beneficios que incluyen, entre otros:

(1) El número de conexiones NG3 activas es limitado incluso si hay múltiples funciones de plano de usuario instanciadas/configuradas para un UE, lo que también limita la señalización a través de radio e interfaz NG2 y NG3 en el caso de movilidad del UE.
(2) Si el UE recibe o transmite datos a través de una sesión particular, la conexión del plano de usuario solo a esta sesión particular se activa, lo que reduce la señalización para el establecimiento de conexión para otras sesiones si ocurren cambios frecuentes de estado de movilidad entre los estados En espera y Listo.

Modificaciones y alternativas

Los ejemplos de realizaciones detalladas se han descrito anteriormente. Tal como lo apreciarán los expertos en la materia,

se pueden realizar varias modificaciones y alternativas a las realizaciones ejemplares anteriores, mientras se sigue obteniendo un beneficio de las invenciones incorporadas en las mismas. A modo de ejemplo, solo se describirán algunas de estas alternativas y modificaciones.

En la descripción anterior, el UE y el nodo de MMF/SMF se describen, a fin de facilitar la comprensión, como que tienen una cantidad de módulos discretos (tales como los módulos de control de comunicación). Si bien estos módulos pueden proporcionarse de esta manera para determinadas aplicaciones, por ejemplo, cuando se ha modificado un sistema existente para implementar la invención, en otras aplicaciones, por ejemplo, en sistemas diseñados con las características inventivas en mente desde el principio, estos módulos pueden incorporarse en el sistema operativo o código general y, por lo tanto, estos módulos pueden no ser discernibles como entidades discretas. Estos módulos también se pueden implementar en software, hardware, firmware o una combinación de los mismos.

Cada controlador puede comprender cualquier forma adecuada de sistemas de circuitos de procesamiento que incluyen (entre otros), por ejemplo: uno o más procesadores informáticos implementados por hardware; microprocesadores; conjuntos de procesamiento central (CPU); conjuntos lógicos aritméticos (AFU); circuitos de entrada/salida (IO); memorias internas/cachés (programa y/o datos); registros de procesamiento; buses de comunicación (por ejemplo, buses de control, datos y/o direcciones); funciones de acceso directo a la memoria (DMA); contadores, punteros y/o temporizadores implementados por hardware o software; y/o similares.

En las realizaciones ejemplares anteriores, se describe una serie de módulos de software. Como apreciarán los expertos en la materia, los módulos de software pueden proporcionarse en forma compilada o no compilada y pueden suministrarse al UE y al nodo de MMF/SMF como una señal a través de una red informática o en un medio de grabación. Además, la funcionalidad realizada por parte o todo este software se puede realizar utilizando uno o más circuitos de hardware dedicados. Sin embargo, se prefiere el uso de módulos de software, ya que facilita la actualización del UE y el nodo de MMF/SMF para actualizar sus funcionalidades.

Varias otras modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia y no se describirán con más detalles en esta invención.

Lista de abreviaturas

3GPP: Proyecto de colaboración de tercera generación
AS: Estrato accesible (uso similar a la señalización RRC en este documento)
CCF: Funciones básicas de control
CCNF: Funciones comunes de la red de control
CPF: Función del plano de control
NB, eNB: Nodo B, Nodo B evolucionado (pero también puede ser cualquier ‘nodo RAN’ que implemente tecnología 2G, 3G, 4G o 5G futura)
E-UTRAN: Red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (también utilizada como EUTRAN)
GGSN: Nodo de soporte de puerta de enlace del GPRS
GPRS: Servicio general de radio por paquetes
HPLMN: Red local y pública de telefonía móvil terrestre HSS: Servidor de suscriptor local
IE: Elemento informativo (utilizado como parte de un mensaje de señalización)
MME: Entidad de gestión de movilidad
MMF: Función de gestión de movilidad
MNO: Operador de red móvil
NAS: Estrato no accesible
NFV: Virtualización de funciones de red
NNSF: Función de selección de nodo de red/NAS
NSI: Instancias de segmentos de red
PCF: Función de control de políticas
PCRF: Función de políticas y normas de carga
PGW: Puerta de enlace de red de datos en paquetes
PSM: Modo de ahorro de energía
RAU: Actualización del área de enrutamiento
RNC: Controlador de red de radio
RRC: Control de recursos de radio
PLMN: Red pública de telefonía móvil terrestre
SCNF: Funciones de red del plano de control específicas del segmento
SMF: Función de gestión de sesiones
SGSN: Nodo de soporte de GPRS de servicio
SGW: Puerta de enlace de servicio
TAU: Actualización del área de rastreo

UE: Equipo de usuario
UPF: Función de plano de usuario (cualquier función UP utilizada para la aplicación de políticas/QoS, movilidad, anclaje IP de UE, similar a la SGW/PGW en el EPC)
UTRAN: Red de acceso de radio terrestre de UMTS VPLMN: Red pública de telefonía móvil terrestre de visita

La presente solicitud se basa en y reivindica el beneficio de prioridad de la Solicitud de patente europea No. EP 16185042.5, presentada el 19 de agosto.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control en un equipo de usuario, UE (34), donde el procedimiento comprende:

transmitir, en un estrato no accesible, NAS, un mensaje de solicitud de servicio, información que indica al menos un conjunto de datos de protocolo, PDU, un identificador de sesión, ID, cada ID de sesión de PDU que indica una de las múltiples sesiones de PDU que el UE (34) utiliza, a un nodo de red (32) para la gestión de movilidad a través de un nodo de red de acceso, AN (30) en un caso en que el UE (34) tiene datos de usuario para transmitir,
caracterizado por que
la información que indica la al menos un ID de sesión de PDU indica que, al menos, una sesión de PDU se activará para establecer al menos una conexión correspondiente entre el nodo AN (30) y un Nodo de función de plano de usuario (48).

2. El procedimiento según la reivindicación 1, que además comprende:

recibir un mensaje para la reconfiguración de conexión de Control de recursos de radio, RRC, para una de las múltiples sesiones de PDU desde el nodo AN (30), después de transmitir la información que indica el al menos un ID de sesión de PDU.

3. Un procedimiento de control en un nodo de red (32) para la gestión de movilidad, en el que el procedimiento comprende:

recibir, en un estrato no accesible, NAS, un mensaje de solicitud de servicio de un equipo de usuario, UE (34), a través de una red de acceso, AN, nodo (30), información que indica al menos un Conjunto de datos de protocolo, PDU, un identificador de sesión, ID, cada ID de sesión de PDU que indica una sesión de PDU que utiliza el UE (34); y
transmitir un mensaje relacionado con al menos una sesión de PDU correspondiente a, al menos, un ID de sesión de PDU, una función de gestión de sesiones, una SMF, un nodo (44) asociado con uno de al menos un ID de sesión de PDU,
caracterizado por que
la información que indica la al menos un ID de sesión de PDU indica que, al menos, una sesión de PDU se activará para establecer al menos una conexión correspondiente entre el nodo AN (30) y un Nodo de función de plano de usuario (48).

4. El procedimiento según la reivindicación 3, que además comprende:

recibir un mensaje que incluye uno de al menos un ID de sesión de PDU e información de túnel relacionada con un punto de referencia entre el nodo de función de plano de usuario (48) y el nodo AN (30), desde el nodo SMF (44); y
transmitir un mensaje de solicitud que incluye información incluida en el mensaje desde el nodo SMF (44), al nodo AN (30).

5. El procedimiento según la reivindicación 4, que además comprende:

recibir un mensaje de respuesta que incluye información de túnel relacionada con un punto de referencia entre el nodo AN (30) y el nodo de red (32), desde el nodo AN (30), y
transmitir un mensaje que incluye la información del túnel relacionada con el punto de referencia entre el nodo AN (30) y el nodo de red (32), al nodo SMF (44).

6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que además comprende:

transmitir el mensaje relacionado con la sesión de PDU al nodo SMF (44), con el tipo configurado para indicar el establecimiento de recursos del plano de usuario.

7.Un equipo de usuario, UE (34), que comprende:

medios de transmisión para transmitir, en un estrato no accesible, NAS, un mensaje de solicitud de servicio, información que indica al menos un conjunto de datos de protocolo, PDU, un identificador de sesión, ID, cada ID de sesión del PDU que indica una de múltiples sesiones de PDU que el UE (34) utiliza, a un nodo de red (32) para la gestión de movilidad a través de un nodo de red de acceso, AN (30), en un caso en que el UE (34) tiene datos de usuario para transmitir,
caracterizado por que
la información que indica la al menos un ID de sesión del PDU indica que al menos una sesión del PDU se activará para establecer al menos una conexión correspondiente entre el nodo AN (30) y un nodo de función de plano de usuario (48).

8. El UE (34), según la reivindicación 7, comprende además:

la recepción de los medios para recibir un mensaje para el Control de recursos de radio, RRC,
la reconfiguración de conexión para una de las múltiples sesiones de PDU desde el nodo AN (30), después de que el UE (34) transmite la información que indica la al menos un ID de sesión de PDU.

9. Un nodo de red (32) para la gestión de movilidad, que comprende:

un medio de recepción para recibir, en un estrato no accesible, NAS, un mensaje de solicitud de servicio de un equipo de usuario, UE (34), a través de una red de acceso, AN, nodo (30), información que indica al menos un conjunto de datos de protocolo, PDU, un identificador de sesión, ID, cada ID de sesión de PDU que indica una sesión de PDU que utiliza el UE (34); y
un medio de transmisión para transmitir un mensaje relacionado con al menos una sesión de PDU correspondiente a, al menos, un ID de sesión de PDU, una función de gestión de sesiones, una SMF, un nodo (44) asociado con uno de al menos un ID de sesión de PDU,
caracterizado por que
la información que indica la al menos un ID de sesión del PDU indica que al menos una sesión del PDU se activará para establecer al menos una conexión correspondiente entre el nodo AN (30) y un nodo de función de plano de usuario (48).

10. El nodo de red (32) según la reivindicación 9, en el que

el medio de recepción está configurado para recibir, desde el nodo SMF (44), un mensaje que incluye uno de los al menos un ID de sesión de PDU e información de túnel relacionada con un punto de referencia entre el nodo de función de plano de usuario (48) y el nodo AN (30), y
el medio de transmisión está configurado para transmitir, al nodo AN (30), un mensaje de solicitud que incluye información incluida en el mensaje del nodo SMF (44).

11. El nodo de red (32) según la reivindicación 10, en el que

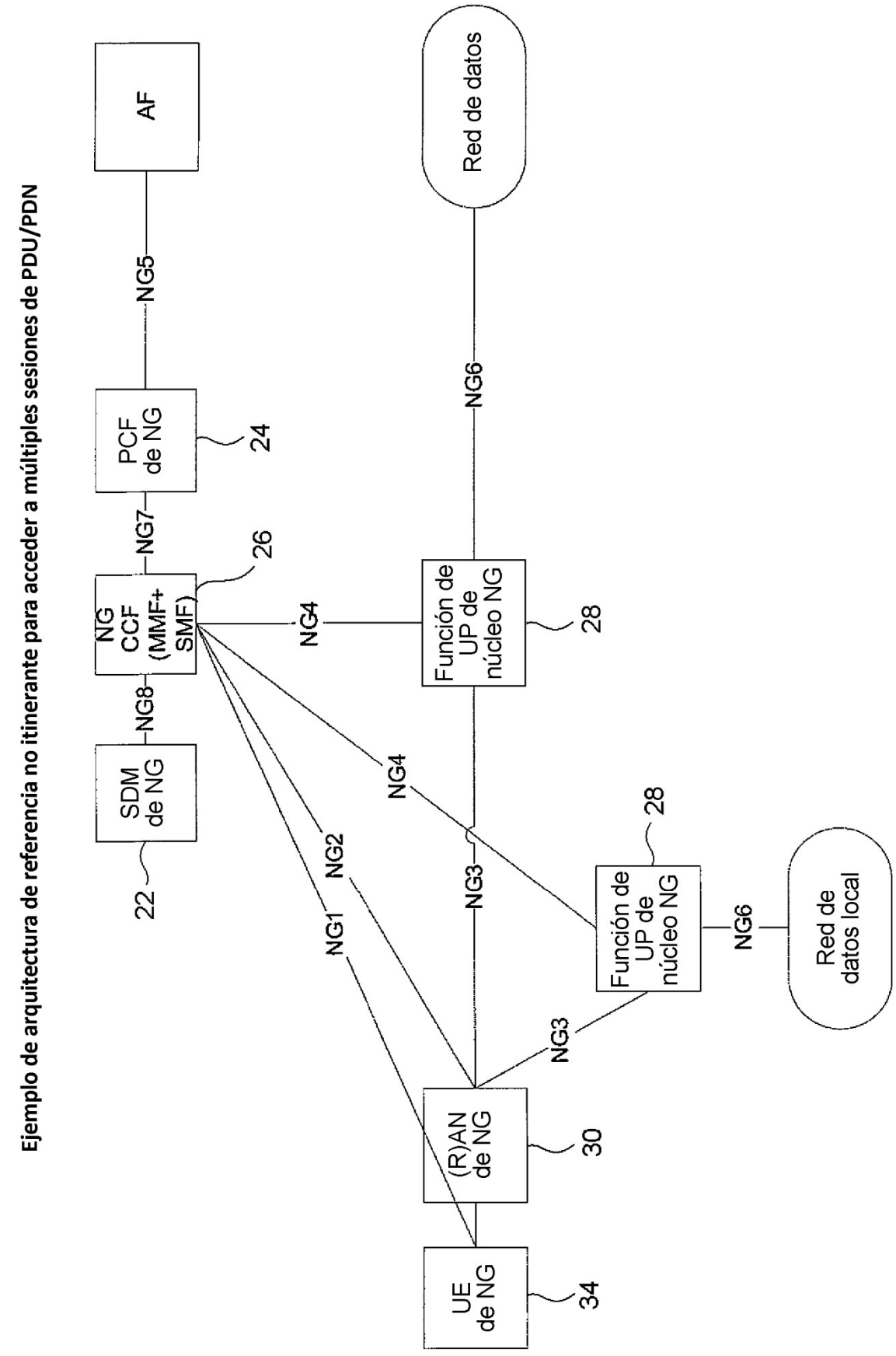
el medio de recepción está configurado para recibir, desde el nodo AN (30), un mensaje de respuesta que incluye información de túnel relacionada con un punto de referencia entre el nodo AN (30) y el nodo de red (32), y
el medio de transmisión está configurado para transmitir, al nodo SMF (44), un mensaje que incluye la información de túnel relacionada con el punto de referencia entre el nodo AN (30) y el nodo de red (32).

12. El nodo de red (32) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el medio de transmisión está configurado para transmitir el mensaje relacionado con la sesión del PDU
al nodo SMF (44), con el tipo establecido para indicar el establecimiento de los recursos del plano de usuario.

13. Un sistema que comprende el UE (34) según la reivindicación 7 u 8 y el nodo de red (32) para la gestión de movilidad según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12.

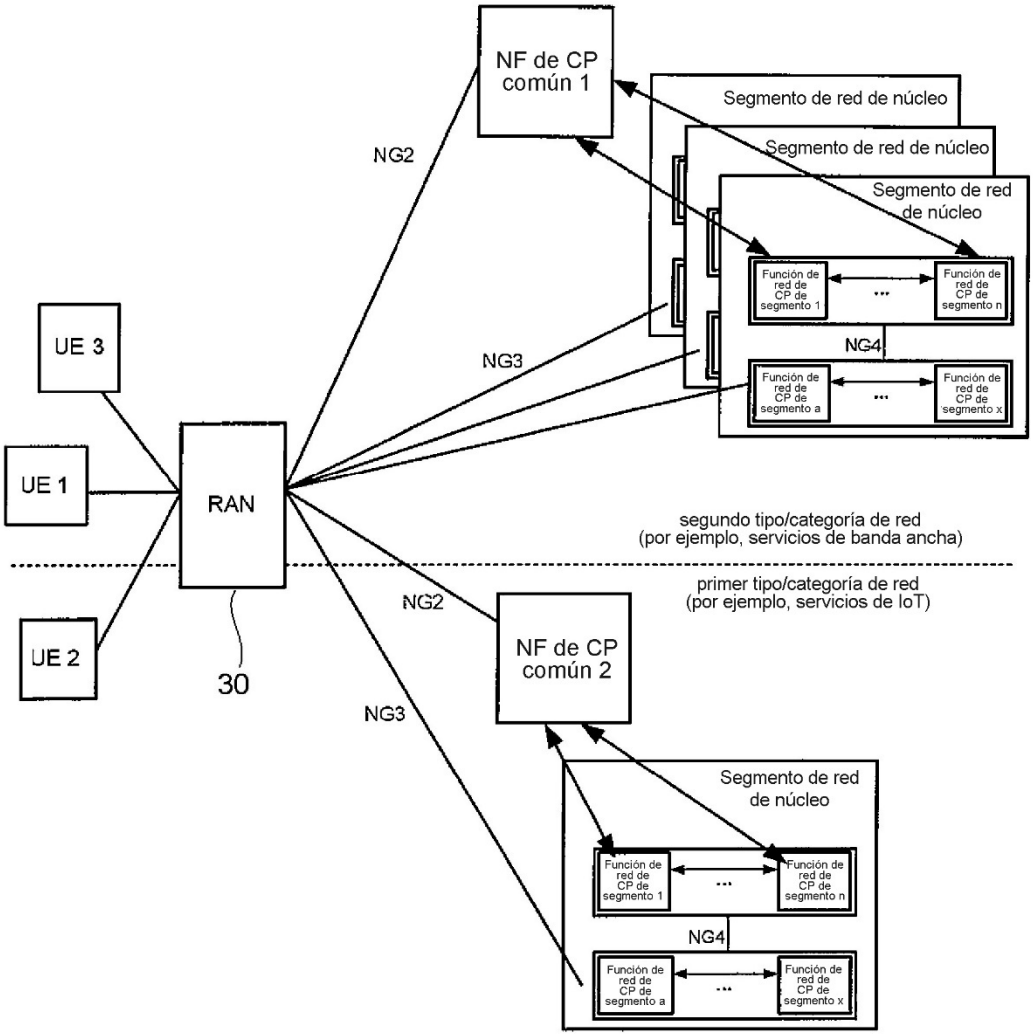
14. Un programa informático que comprende instrucciones implementables por ordenador, el programa informático hace que un dispositivo de comunicaciones programable realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

[Fig. 1]

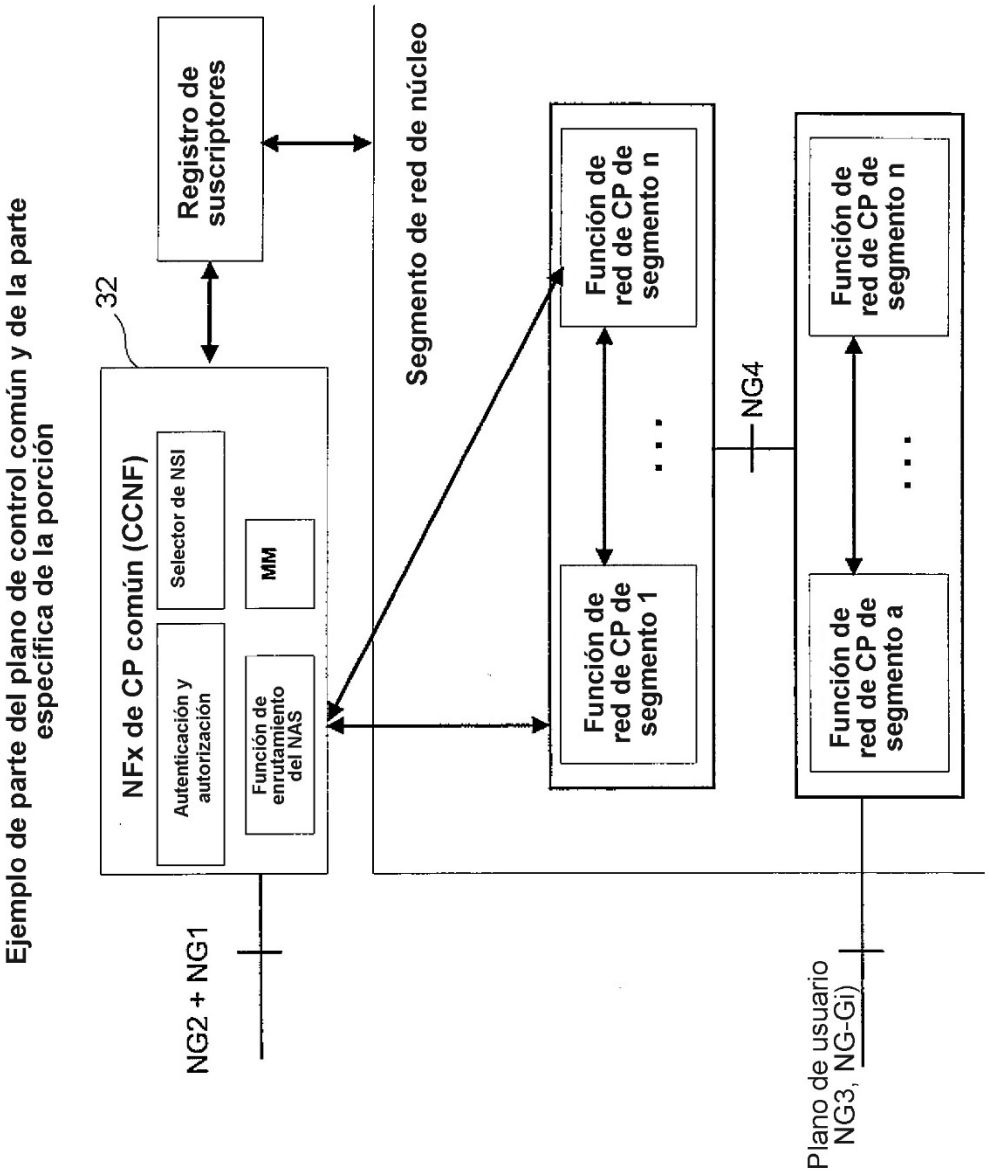

Ejemplo de arquitectura de referencia no itinerante para acceder a múltiples sesiones de PDU/PDN
AF
NG5
PCF de NG
24
NG7
NG CCF (MMF+ SMF)
26
NG8
SDM de NG
22
Red de datos
NG6
Función de UP de núcleo NG
28
NG4
NG1
NG2
NG3
(R)AN de NG
30
UE de NG
34
Función de UP de núcleo NG
28
NG6
Red de datos local

[Fig. 2]

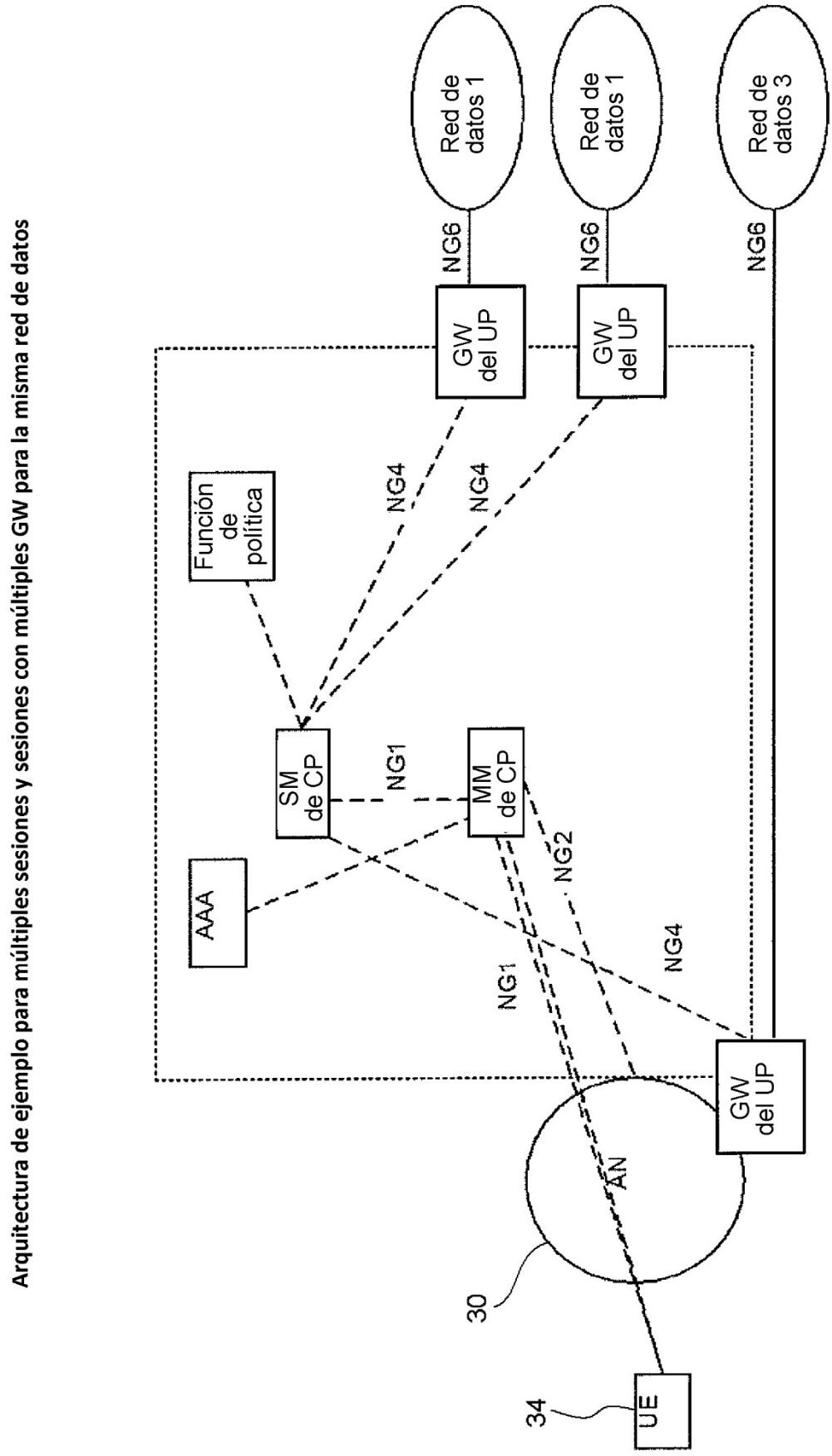
Ejemplo de arquitectura de UE que se conecta a múltiples segmentos de red



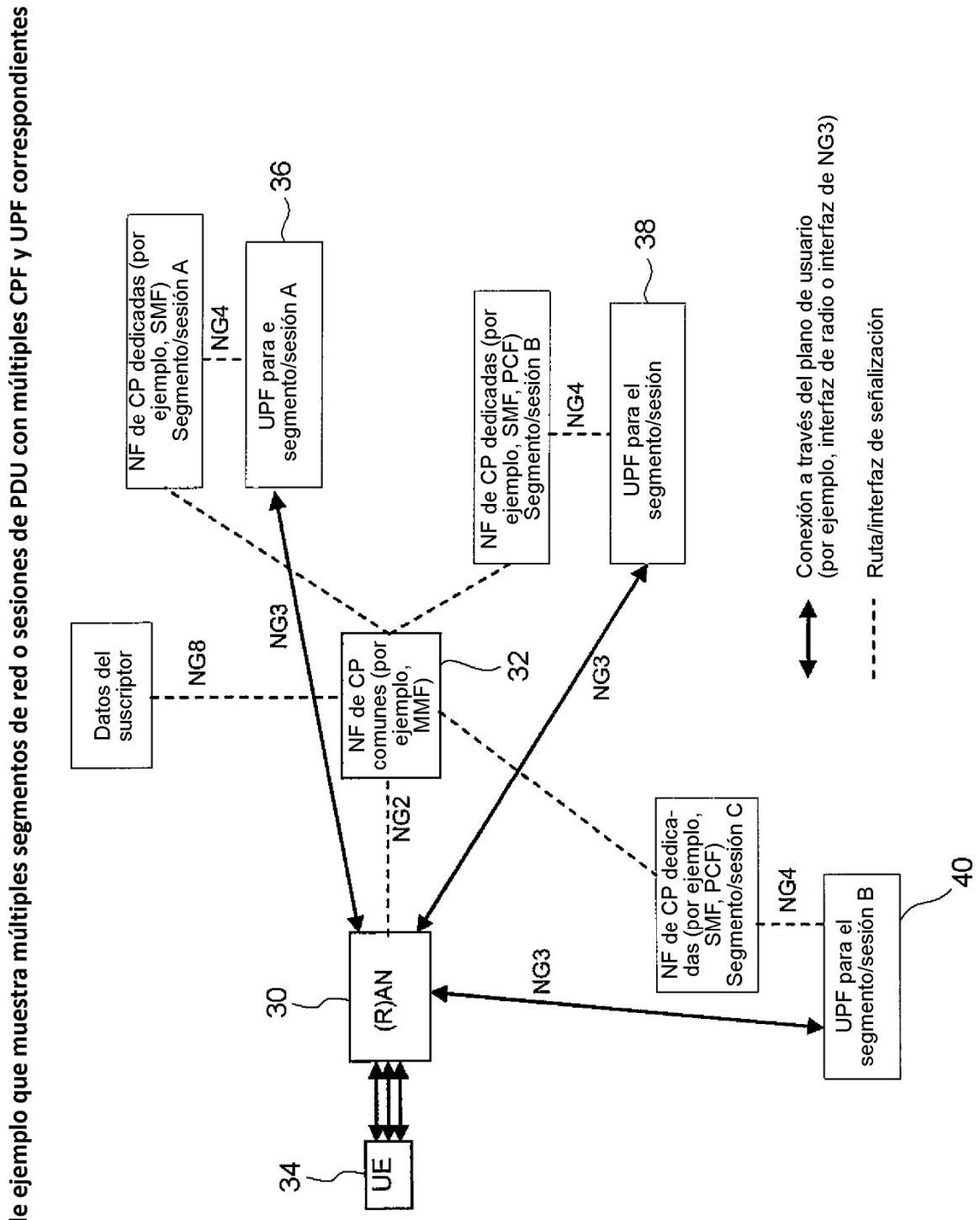
[Fig. 3]


Ejemplo de parte del plano de control común y de la parte específica de la porción
Registro de suscriptores
32
NFx de CP común (CCNF)
Autenticación y autorización
Selector de NSI
MM
Función de enrutamiento del NAS
Segmento de red de núcleo
Función de red de CP de segmento n
Función de red de CP de segmento 1
Función de red de CP de segmento a
NG4
NG2 + NG1
Plano de usuario NG3, NG-Gi)

[Fig. 4]

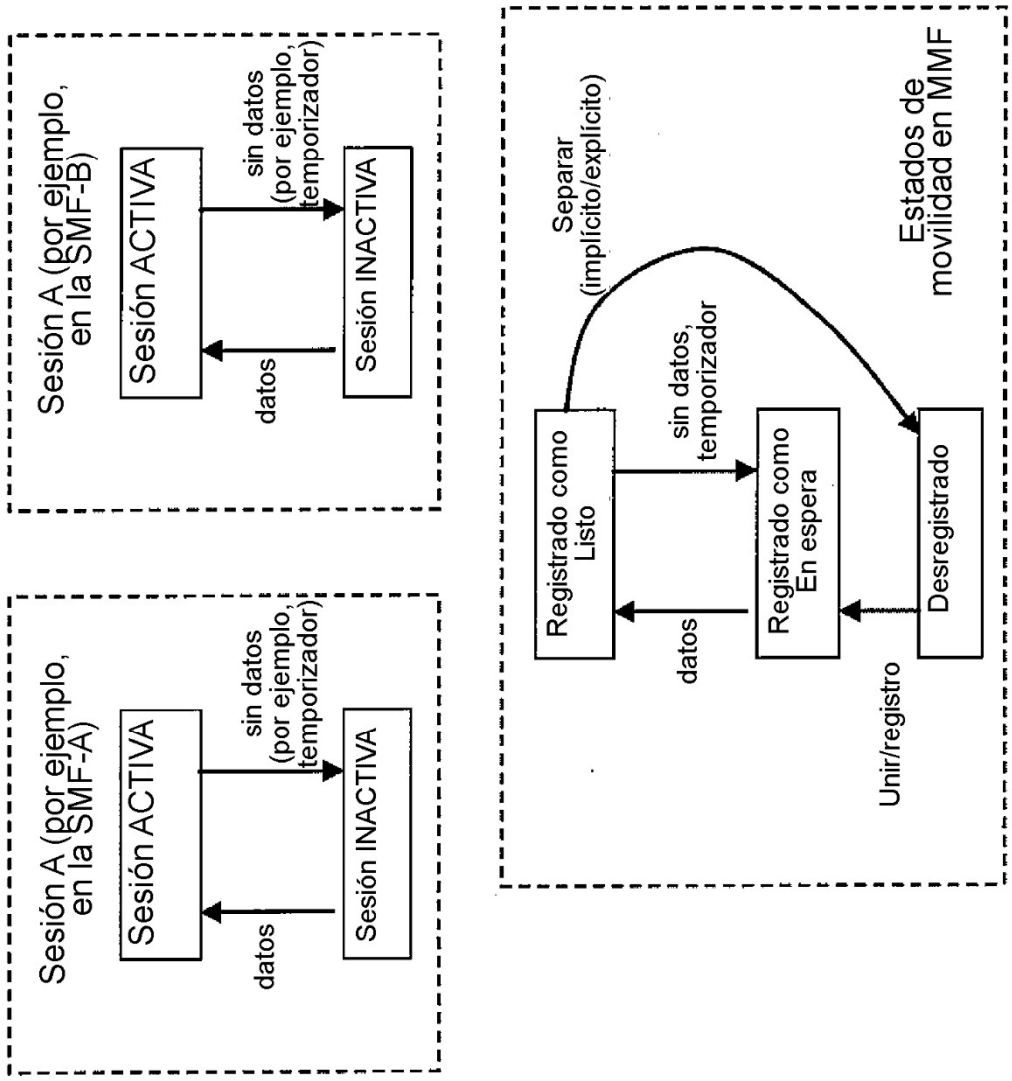

Arquitectura de ejemplo para múltiples sesiones y sesiones con múltiples GW para la misma red de datos
Red de datos 1
Red de datos 1
Red de datos 3
NG6
NG6
NG6
GW del UP
GW del UP
GW del UP
Función de política
NG4
NG4
NG4
SM de CP
NG1
MM de CP
NG2
AAA
NG1
AN
30
34
UE

[Fig. 5]

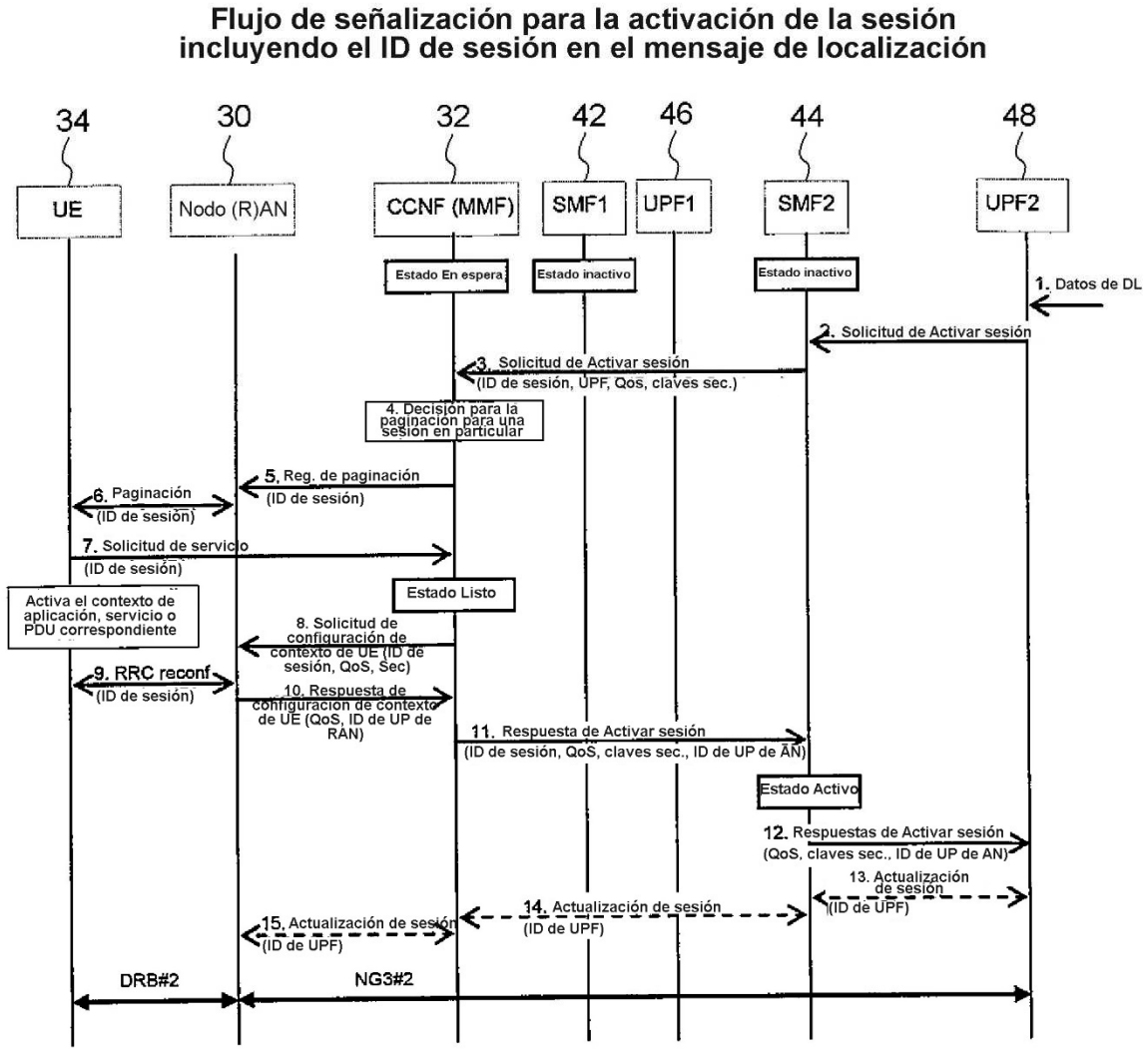

Arquitectura de ejemplo que muestra múltiples segmentos de red o sesiones de PDU con múltiples CPF y UPF correspondientes
NF de CP dedicadas (por ejemplo, SMF) Segmento/sesión A
NG4
UPF para e segmento/sesión A
36
NF de CP dedicadas (por ejemplo, SMF, PCF) Segmento/sesión B
NG4
UPF para el segmento/sesión
38
Datos del suscriptor
NG8
NG3
NF de CP comunes (por ejemplo, MMF)
32
NG2
NG3
30
(R)AN
34
UE
NF de CP dedica-das (por ejemplo, SMF, PCF) Segmento/sesión C
NG4
UPF para el segmento/sesión B
40
NG3
Conexión a través del plano de usuario (por ejemplo, interfaz de radio o interfaz de NG3)
Ruta/interfaz de señalización

[Fig. 6]

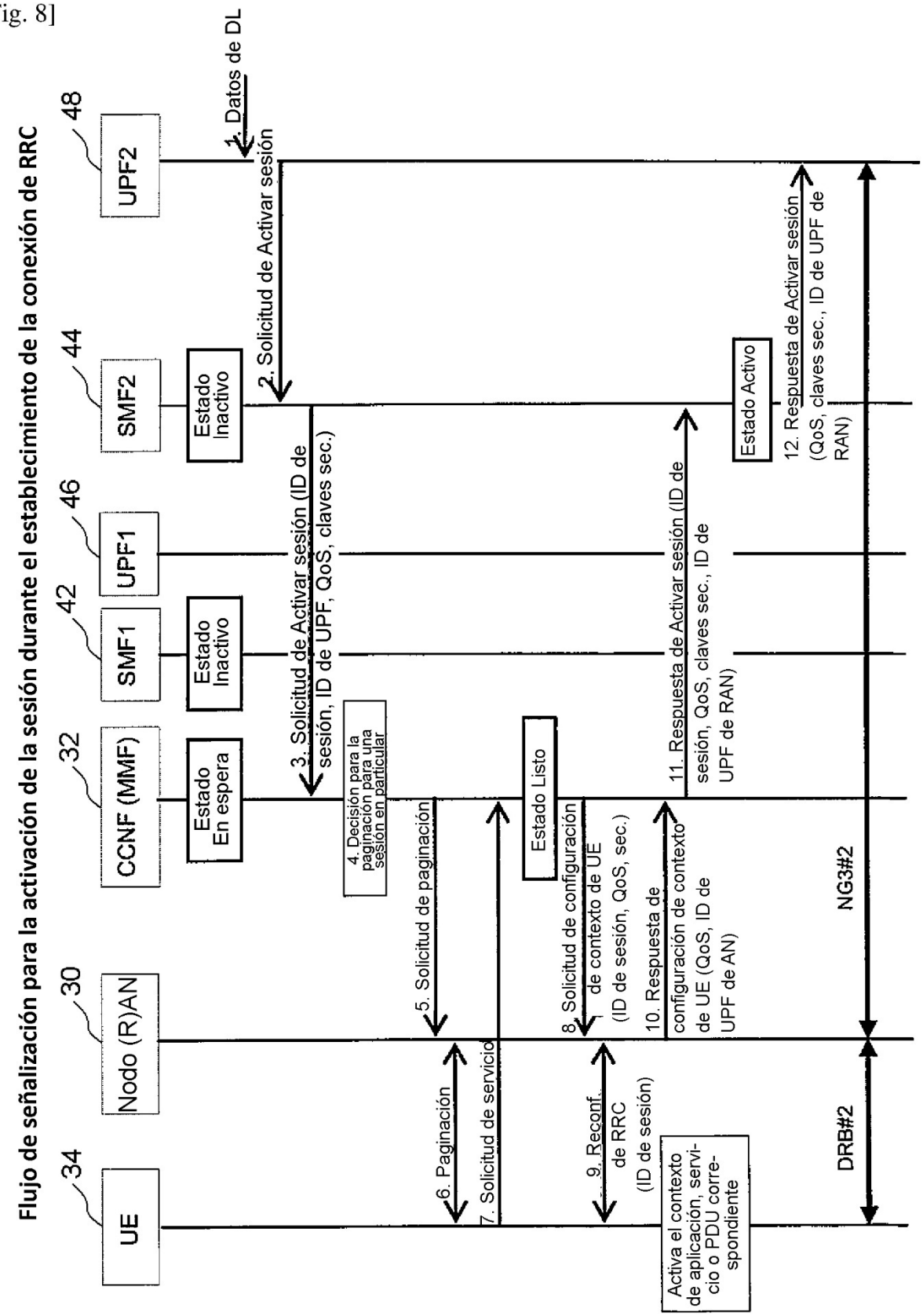
Máquinas de estado de múltiples sesiones (una por sesión establecida) y una máquina de estado de movilidad única



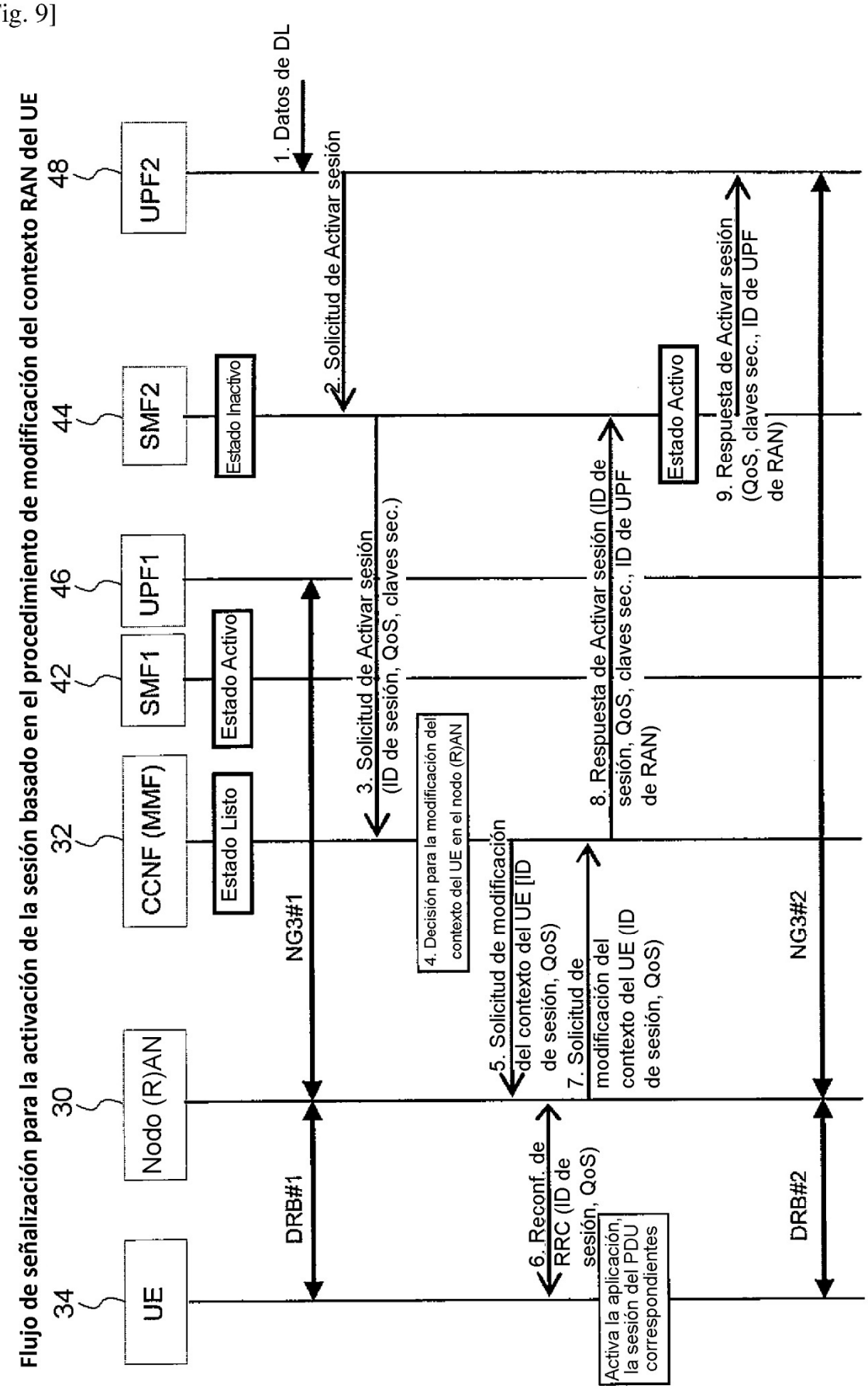
[Fig. 7]


Flujo de señalización para la activación de la sesión incluyendo el ID de sesión en el mensaje de localización
34
30
32
42
46
44
48
UE
Nodo (R)AN
CCNF (MMF)
SMF1
UPF1
SMF2
UPF2
Estado En espera
Estado inactivo
Estado inactivo
1. Datos de DL
2. Solicitud de Activar sesión
3. Solicitud de Activar sesión
(ID de sesión, UPF, Qos, claves sec.)
4. Decisión para la paginación para una sesión en particular
5. Reg. de paginación
(ID de sesión)
6. Paginación
(ID de sesión)
7. Solicitud de servicio
(ID de sesión)
Estado Listo
Activa el contexto de aplicación, servicio o PDU correspondiente
8. Solicitud de configuración de contexto de UE (ID de sesión, QoS, Sec)
9. RRC reconf
(ID de sesión)
10. Respuesta de configuración de contexto de UE (QoS, ID de UP de RAN)
11. Respuesta de Activar sesión
(ID de sesión, QoS, claves sec., ID de UP de AN)
Estado Activo
12. Respuestas de Activar sesión
(QoS, claves sec., ID de UP de AN)
13. Actualización de sesión
(ID de UPF)
14. Actualización de sesión
(ID de UPF)
15. Actualización de sesión
(ID de UPF)
DRB#2
NG3#2

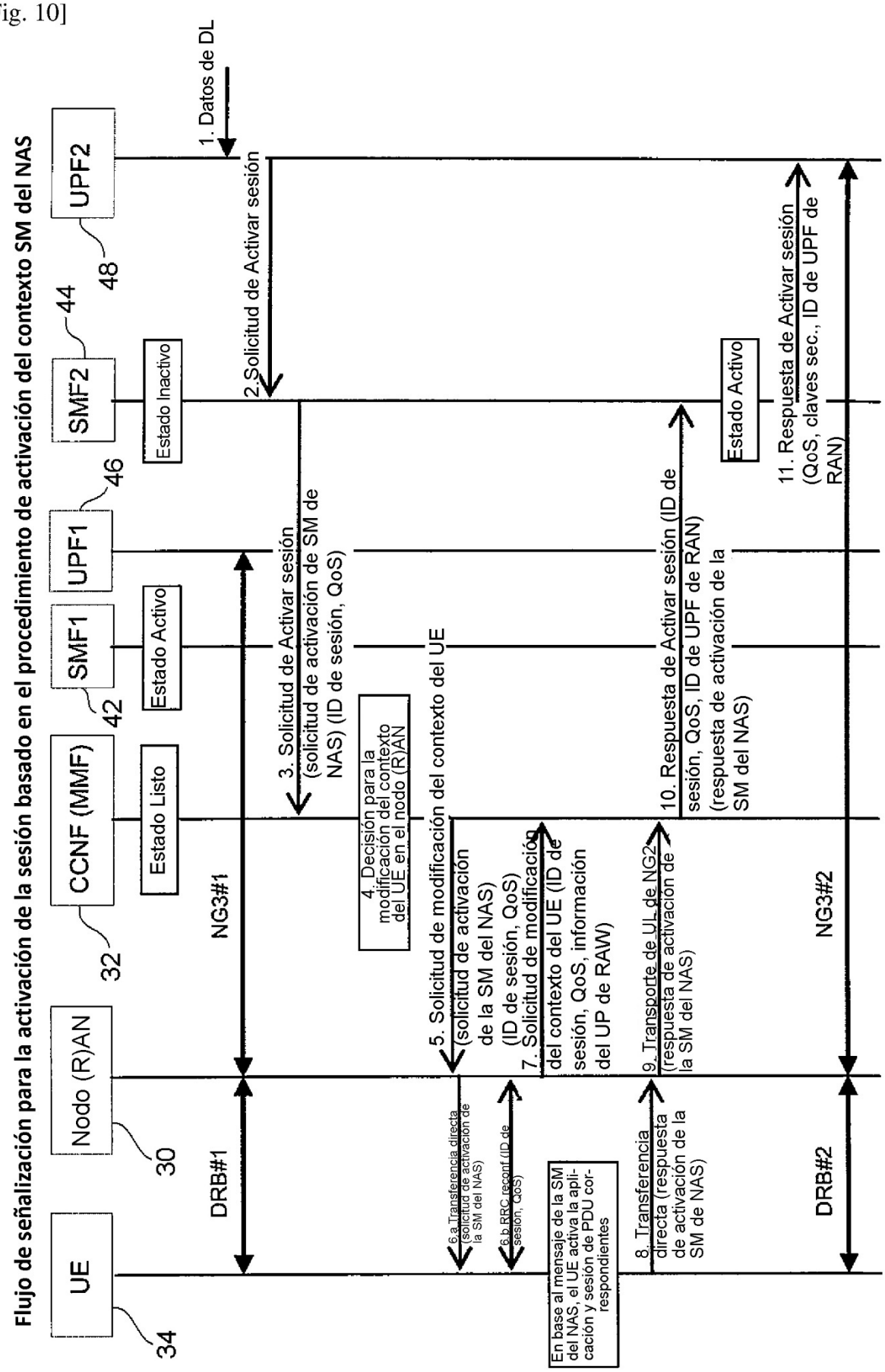
[Fig. 8]


Flujo de señalización para la activación de la sesión durante el establecimiento de la conexión de RRC
UE
34
Nodo (R)AN
30
CCNF (MME)
32
SMF1
42
UPF1
46
SMF2
44
UPF2
48
1. Datos de DL
2. Solicitud de Activar sesión
Estado Inactivo
Estado Inactivo
Estado En espera
3. Solicitud de Activar sesión (ID de sesión, ID de UPF, QoS, claves sec.)
4. Decisión para la paginación para una sesión en particular
5. Solicitud de paginación
6. Paginación
7. Solicitud de servicio
Estado Listo
8. Solicitud de configuración de contexto de UE (ID de sesión, QoS, sec.)
9. Reconf. de RRC (ID de sesión)
10. Respuesta de configuración de contexto de UE (QoS, ID de UPF de AN)
11. Respuesta de Activar sesión (ID de sesión, QoS, claves sec., ID de UPF de RAN)
Estado Activo
12. Respuesta de Activar sesión (QoS, claves sec., ID de UPF de RAN)
Activa el contexto de aplicación, servicio o PDU correspondiente
DRB#2
NG3#2

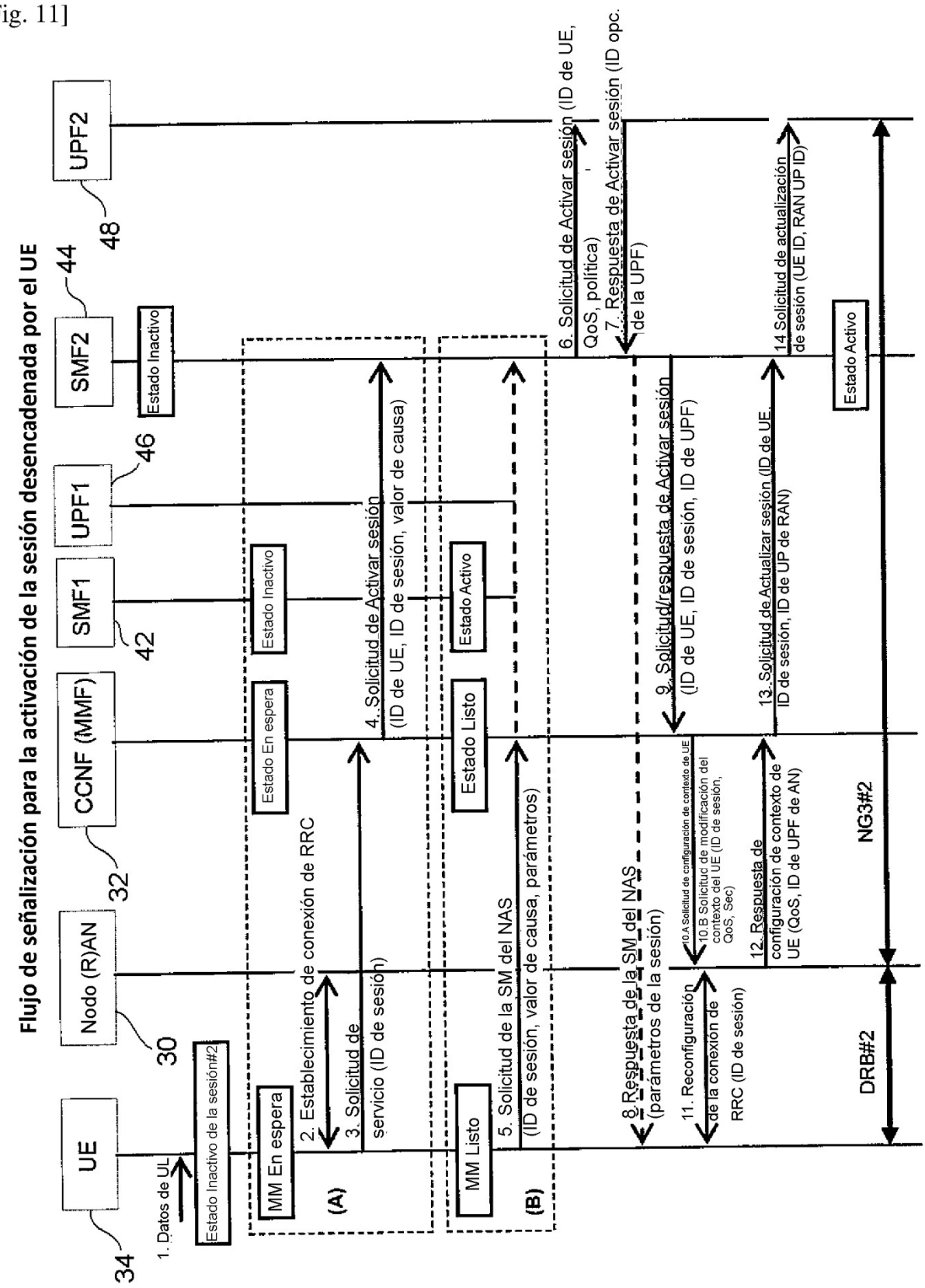
[Fig. 9]


Flujo de señalización para la activación de la sesión basado en el procedimiento de modificación del contexto RAN del UE
UE
34
Nodo (R)AN
30
CCNF (MMF)
32
SMF1
42
UPF1
46
SMF2
44
UPF2
48
1. Datos de DL
2. Solicitud de Activar sesión
Estado Inactivo
3. Solicitud de Activar sesión (ID de sesión, QoS, claves sec.)
Estado Activo
Estado Listo
NG3#1
4. Decisión para la modificación del contexto del UE en el nodo (R)AN
5. Solicitud de modificación del contexto del UE [ID de sesión, QoS)
7. Solicitud de modificación del contexto del UE (ID de sesión, QoS)
8. Respuesta de Activar sesión (ID de sesión, QoS, claves sec., ID de UPF de RAN)
Estado Activo
9. Respuesta de Activar sesión (QoS, claves sec., ID de UPF de RAN)
NG3#2
DRB#1
6. Reconf. de RRC (ID de sesión, QoS)
Activa la aplicación, la sesión del PDU correspondientes
DRB#2

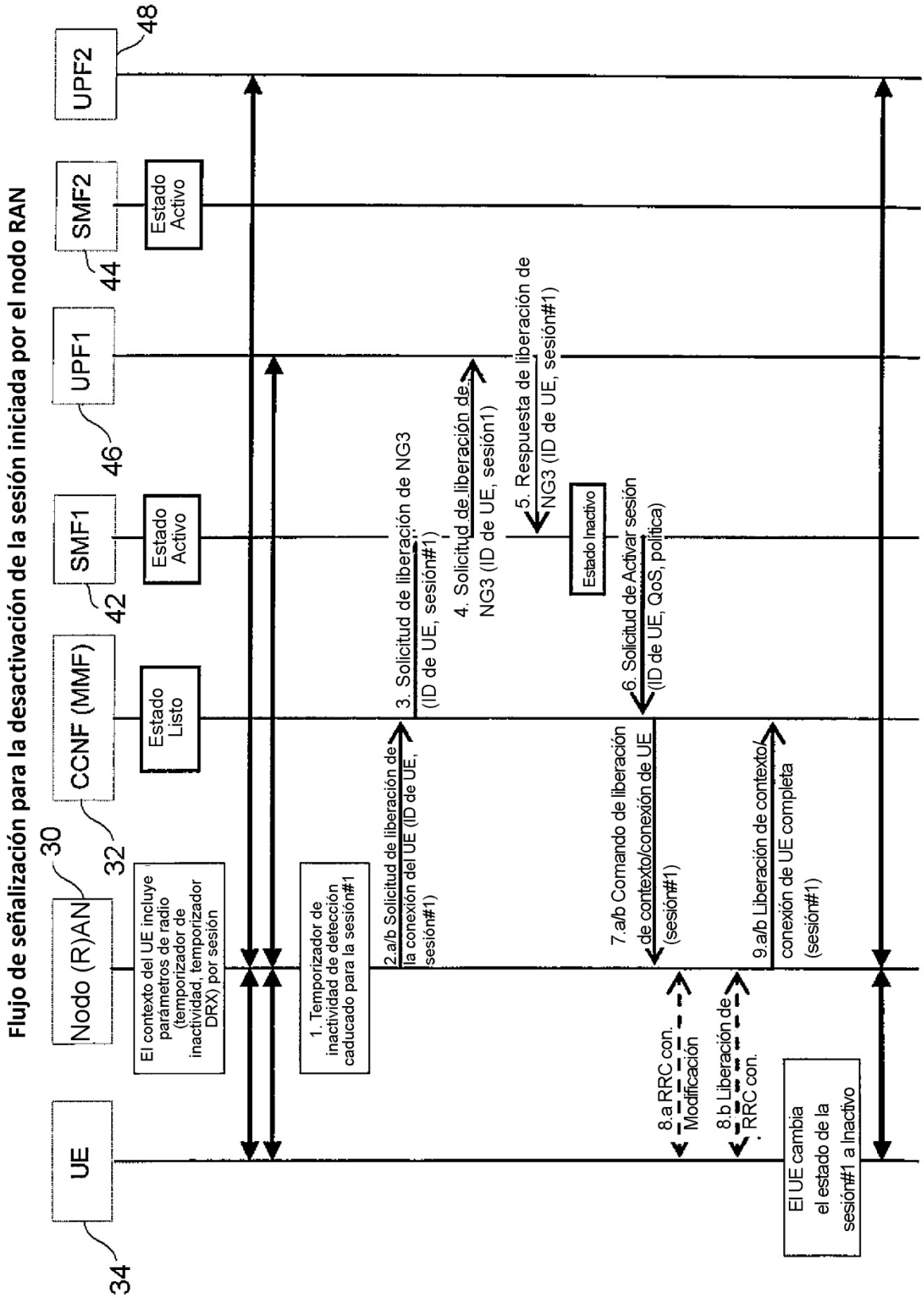
[Fig. 10]


Flujo de señalización para la activación de la sesión basado en el procedimiento de activación del contexto SM del NAS
UE
34
Nodo (R)AN
30
CCNF (MMF)
32
SMF1
42
UPF1
46
SMF2
44
UPF2
48
Estado Listo
Estado Activo
Estado Inactivo
Estado Activo
DRB#1
NG3#1
NG3#2
DRB#2
1. Datos de DL
2.Solicitud de Activar sesión
3. Solicitud de Activar sesión (solicitud de activación de SM de NAS) (ID de sesión, QoS)
4. Decisión para la modificación del contexto del UE en el nodo (R)AN
5. Solicitud de modificación del contexto del UE (solicitud de activación de la SM del NAS) (ID de sesión, QoS)
6.a Transferencia directa (solicitud de activación de la SM del NAS)
6.b RRC reconf (ID de sesión, QoS)
7. Solicitud de modificación del contexto del UE (ID de sesión, QoS, información del UP de RAW)
8. Transferencia directa (respuesta de activación de la SM de NAS)
9. Transporte de UL de NG2 (respuesta de activación de la SM del NAS)
10. Respuesta de Activar sesión (ID de sesión, QoS, ID de UPF de RAN) (respuesta de activación de la SM del NAS)
11. Respuesta de Activar sesión (QoS, claves sec., ID de UPF de RAN)
En base al mensaje de la SM del NAS, el UE activa la aplicación y sesión de PDU correspondientes

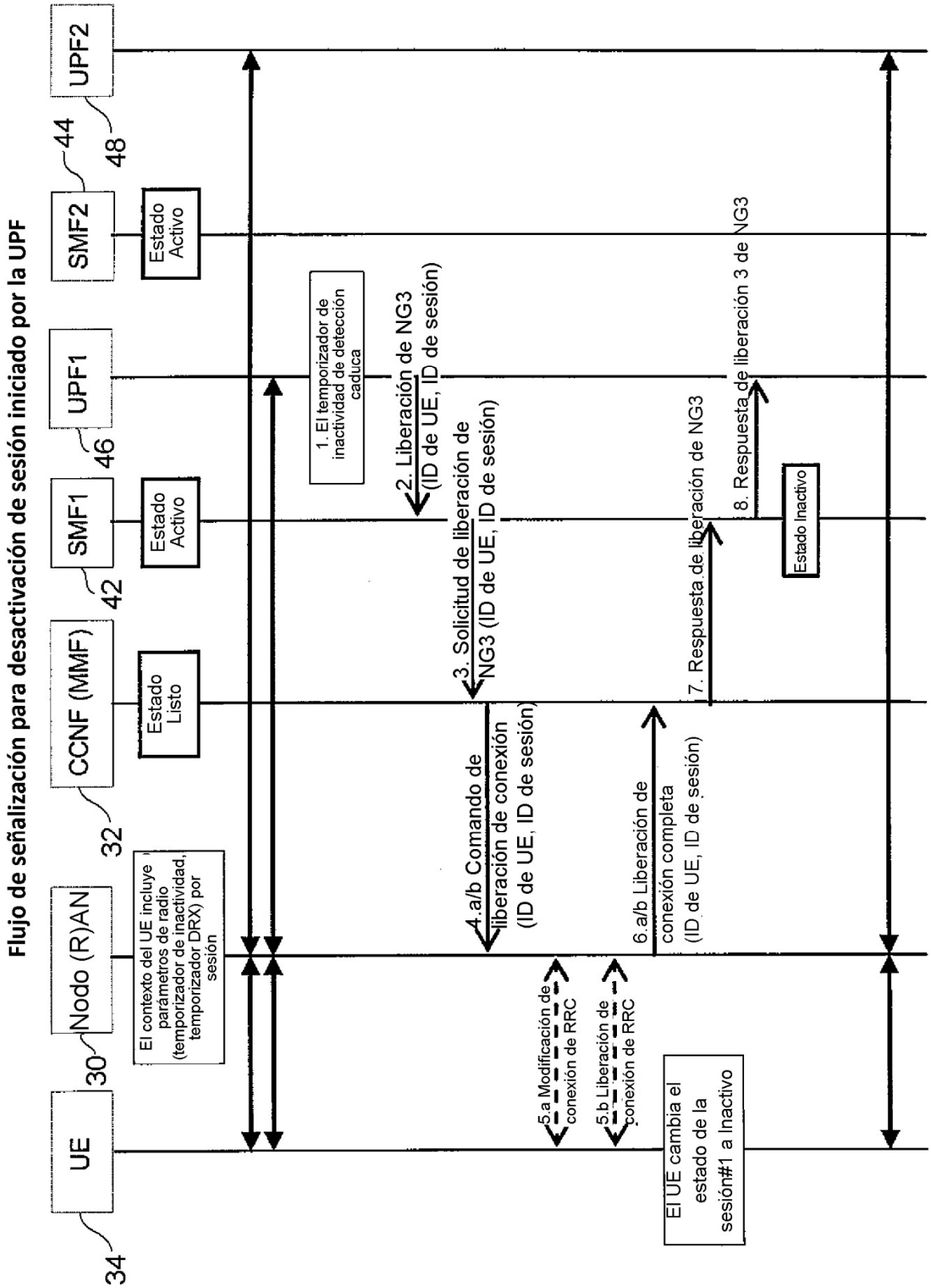
[Fig. 11]


Flujo de señalización para la activación de la sesión desencadenada por el UE
UE
34
Nodo (R)AN
30
CCNF (MMF)
32
SMF1
42
UPF1
46
SMF2
44
UPF2
48
1. Datos de UL
Estado Inactivo de la sesión#2
MM En espera
2. Establecimiento de conexión de RRC
3. Solicitud de servicio (ID de sesión)
(A)
Estado En espera
Estado Inactivo
4. Solicitud de Activar sesión (ID de UE, ID de sesión, valor de causa)
Estado Inactivo
6. Solicitud de Activar sesión (ID de UE, QoS, política)
7. Respuesta de Activar sesión (ID opc. de la UPF)
MM Listo
5. Solicitud de la SM del NAS (ID de sesión, valor de causa, parámetros)
(B)
Estado Listo
Estado Activo
8. Respuesta de la SM del NAS (parámetros de la sesión)
9. Solicitud/respuesta de Activar sesión (ID de UE, ID de sesión, ID de UPF)
Estado Activo
10.A Solicitud de configuración de contexto de UE
10.B Solicituc de modificación del contexto del UE (ID de sesión, QoS, Sec)
11. Reconfiguración de la conexión de RRC (ID de sesión)
12. Respuesta de configuración de contexto de UE (QoS, ID de UPF de AN)
13. Solicitud de Actualizar sesión (ID de UE, ID de sesión, ID de UP de RAN)
14 Solicitud de actualización de sesión (UE ID, RAN UP ID)
Estado Activo
DRB#2
NG3#2

[Fig. 12]

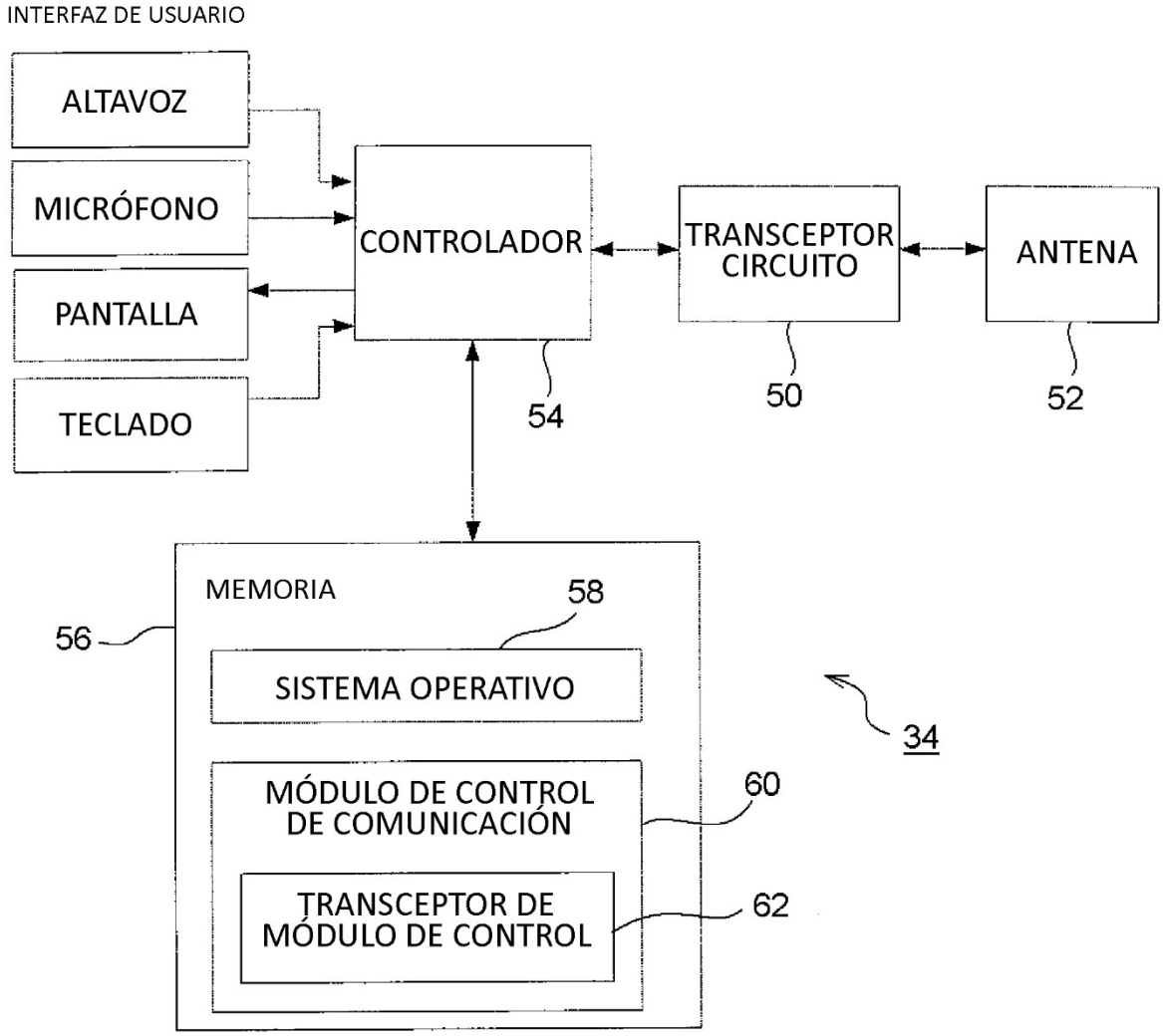

Flujo de señalización para la desactivación de la sesión iniciada por el nodo RAN
UE
34
Nodo (R)AN
30
CCNF (MMF)
32
SMF1
42
UPF1
46
SMF2
44
UPF2
48
Estado Listo
Estado Activo
Estado Activo
El contexto del UE incluye parámetros de radio (temporizador de inactividad, temporizador DRX) por sesión
1. Temporizador de inactividad de detección caducado para la sesión#1
2.a/b Solicitud de liberación de la conexión del UE (ID de UE, sesión#1)
3. Solicitud de liberación de NG3 (ID de UE, sesión#1)
4. Solicitud de liberación de NG3 (ID de UE, sesión1)
5. Respuesta de liberación de NG3 (ID de UE, sesión#1)
Estado Inactivo
6. Solicitud de Activar sesión (ID de UE, QoS, política)
7.a/b Comando de liberación de contexto/conexión de UE (sesión#1)
8.a RRC con. Modificación
8.b Liberación de . RRC con.
9.a/b Liberación de contexto/ conexión de UE completa (sesión#1)
El UE cambia el estado de la sesión#1 a Inactivo

[Fig. 13]


Flujo de señalización para desactivación de sesión iniciado por la UPF
UE
34
Nodo (R)AN
30
CCNF (MMF)
32
SMF1
42
UPF1
46
SMF2
44
UPF2
48
Estado Listo
Estado Activo
Estado Activo
El contexto del UE incluye parámetros de radio (temporizador de inactividad, temporizador DRX) por sesión
1. El temporizador de inactividad de detección caduca
2. Liberación de NG3 (ID de UE, ID de sesión)
3. Solicitud de liberación de NG3 (ID de UE, ID de sesión)
4.a/b Comando de liberación de conexión (ID de UE, ID de sesión)
5.a Modificación de conexión de RRC
5.b Liberación de conexión de RRC
6.a/b Liberación de conexión completa (ID de UE, ID de sesión)
7. Respuesta de liberación de NG3
8. Respuesta de liberación 3 de NG3
Estado Inactivo
El UE cambia el estado de la sesión#1 a Inactivo

[Fig. 14]

Diagrama de bloques para el UE



[Fig. 15]

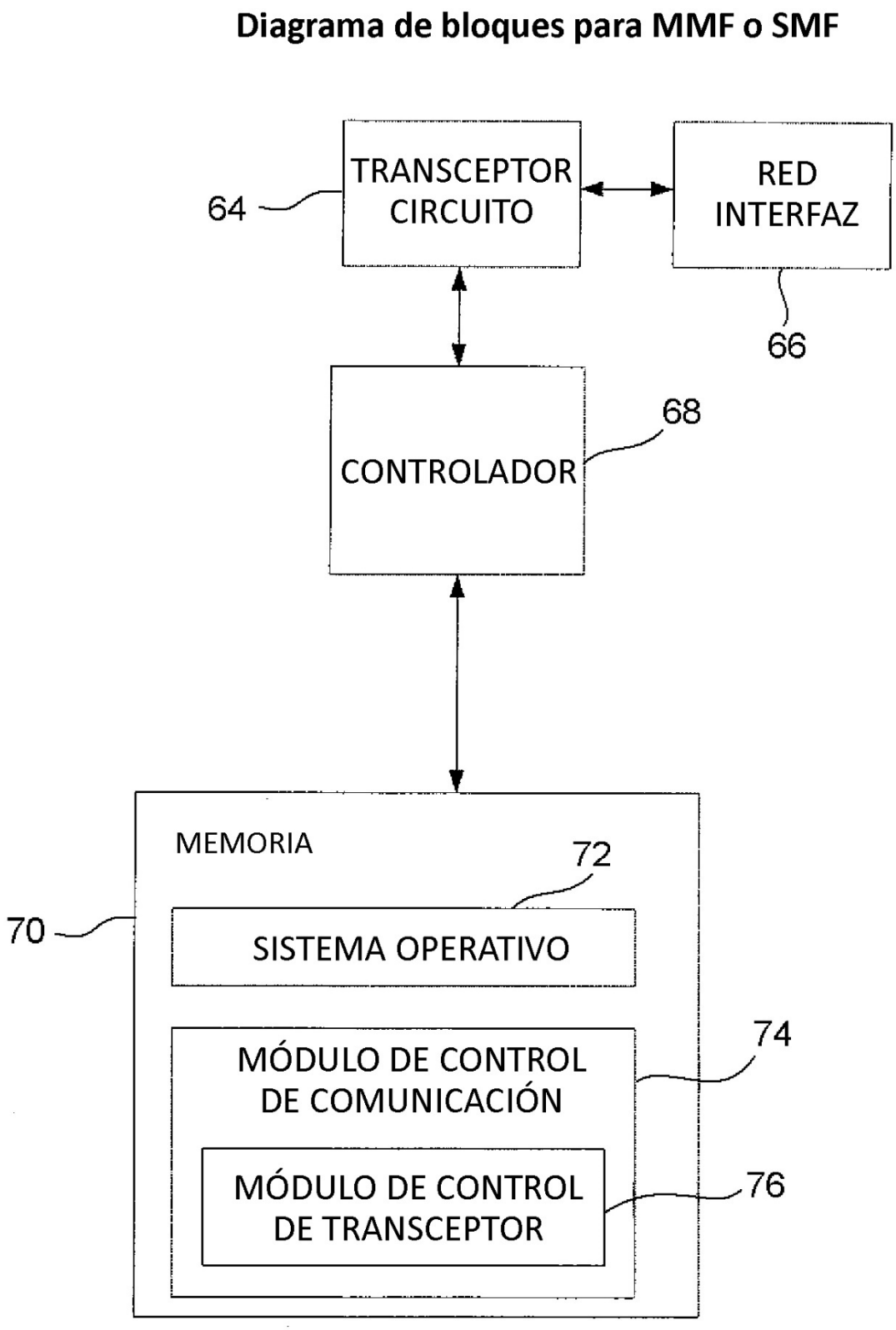


Diagrama de bloques para MMF o SMF
TRANSCEPTOR CIRCUITO
64
RED INTERFAZ
66
CONTROLADOR
68
MEMORIA
72
70
SISTEMA OPERATIVO
MÓDULO DE CONTROL DE COMUNICACIÓN
74
MÓDULO DE CONTROL DE TRANSCEPTOR
76