

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 711**

51 Int. Cl.:

H04W 88/08 (2009.01)

H04W 92/04 (2009.01)

H04W 80/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2019** **PCT/CN2019/127147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2021** **WO21103224**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2019** **E 19953768 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024** **EP 4027752**

54 Título: **Estación base 5G desplegada con UPF, y método de procesamiento de mensajes de datos para la misma**

30 Prioridad:

25.11.2019 CN 201911162502

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

27.11.2024

73 Titular/es:

IPLOOK NETWORKS CO., LTD (100.0%)
LIANG, Yong, B2-1103, Chuangyi Building, 162
Science Ave, Science City
Guangzhou, Guangdong 510663, CN

72 Inventor/es:

LV, DONG

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 989 711 T3

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

DESCRIPCIÓN

Estación base 5G desplegada con UPF, y método de procesamiento de mensajes de datos para la misma

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo técnico de la comunicación móvil y, en particular, a un método de procesamiento de mensajes de datos para una estación base de comunicación móvil de 5ª generación (5G) desplegada con una función de plano de usuario (UPF), y la estación base 5G desplegada con la UPF.

Antecedentes

- 10 En una arquitectura de red inalámbrica 5G, un NodoB de próxima generación (gNB) en una red 5G y una UPF de un núcleo 5G (5GC) son transportados por diferentes plataformas de hardware y evolucionados utilizando diferentes técnicas. El gNB se evoluciona en un modo x86+FPGA. Una plataforma x86+FPGA es una plataforma de hardware de propósito general que utiliza un procesador x86 de propósito general como una unidad de procesamiento central (CPU) y utiliza una matriz de puertas programables en campo (FPGA) como un dispositivo central para implementar funciones de extensión e interfaz. El 5GC es evolucionado en un modo de virtualización de función de red (NFV)/red definida por software (SDN).

- 15 Para implementar el reenvío de datos a alta velocidad, las conexiones masivas y la baja latencia, se proporciona un gran desafío al gNB y a la UPF del 5GC, especialmente en un escenario de aplicación definido por la red 5G.

Las tecnologías 5G se aplican principalmente a una industria vertical y una industria de redes privadas. Una aplicación de comunicación inalámbrica a la industria vertical se acelera en gran medida a través de una combinación de computación perimetral móvil (MEC) con un centro de datos de un usuario local.

- 20 En una solicitud de patente China con N° de publicación CN102640525A y titulada "Managing a data network connection for mobile communication based on user location" (Gestionar una conexión de red de datos para comunicaciones móviles basándose en la ubicación del usuario), se describe un método que se utiliza para descargar un mensaje en una capa de aplicación de una estación base y una red central según un protocolo de Internet (IP) de un usuario.

- 25 En una solicitud de patente China con N° de publicación CN105634980A y titulada "Data message processing method and base station" (Método de procesamiento de mensajes de datos y estación base), se añade un método de procesamiento de mensajes de datos a una estación base, en donde cuando se identifica un mensaje que se ha de procesar, la estación base descarga directamente el mensaje, elimina un mensaje de túnel exterior y reenvía directamente datos de usuario a una red pública.

- 30 En una solicitud de patente China con N° de publicación CN107333267A y titulada "Edge computing method for 5G ultra-dense networking scene" (método de computación perimetral para escena de redes ultra densa 5G), se despliega un servidor MEC cerca de celdas pequeñas 5G en una red ultra densa de modo que se proporciona un servidor perimetral.

- 35 NOKIA Y COL.: "Architecture and Protocols: Connectivity Service Solution for IAB" (Arquitectura y Protocolos: Solución de Servicio de Conectividad para IAB), BORRADOR DE 3GPP; R3-180994, XP051401628 da a conocer un nodo IAB (por ejemplo, un gNB, eNB) con gNB, UE y UPF coubicados.

La técnica existente tiene las desventajas siguientes.

- 40 (1) En una arquitectura de red de comunicación inalámbrica 5G existente, el gNB y el 5GC se despliegan independientemente. El gNB se despliega utilizando hardware dedicado en un área cercana a un usuario, y el 5GC se despliega utilizando una plataforma NFV/SDN. El hardware desplegado en el 5GC es generalmente una plataforma de procesador x86. Según la Versión 15 definida por el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP), el 5GC y el gNB se basan respectivamente en arquitecturas de sistemas de hardware independientes, y los dos grandes sistemas están interconectados por una interfaz N1/N2/N3 e independientes entre sí. Los recursos de hardware/recursos de red desplegados se asignan de manera independiente.

- 45 (2) En cuanto a la MEC actual en una red de comunicación inalámbrica 5G, la comunicación inalámbrica no se ha combinado bien con la función de una UPF en una red central, que están muy aisladas en términos de una distancia de despliegue física o una distancia de despliegue lógica. Como resultado, la implementación de la MEC en una red real se ve afectada y la aplicación posterior de la comunicación inalámbrica de la red 5G con la función de MEC a la industria vertical se ve afectada.

- 50 (3) Especialmente en un método para MEC en la red 5G, se presta más atención a funciones, por ejemplo, funciones básicas tales como descargar datos del plano de usuario y facturación del plano de usuario. El alto rendimiento en la descarga/carga/reenvío y la fusión de una estación base y un módulo de plano de datos de GTP-U (uno de los protocolos de protocolo de tunelización de GPRS (GTP) para transferir datos de usuario dentro de una red central de servicio general de paquetes vía radio (GPRS) y entre una red de acceso por radio y una red central) de 5GC no se

tienen en cuenta realmente.

Compendio

- 5 En vista de esto, para resolver los problemas en la técnica existente, la presente invención proporciona una estación base 5G desplegada con una UPF y un método de procesamiento de mensajes de datos para la misma. Una UPF de un 5GC se hunde y despliega en el gNB de modo que una red está más aplanada y descentralizada, una estación base 5G y una red central 5G se despliegan e instalan más fácilmente, lo que supone una gran conveniencia y seguridad para la operación y mantenimiento del 5GC.
- Las características del método y la estación base 5G según la presente invención se definen en las reivindicaciones independientes adjuntas. Se proporcionan mejoras adicionales en las reivindicaciones dependientes adjuntas.
- 10 En un primer aspecto, la presente invención proporciona una estación base 5G desplegada con una UPF, que incluye una plataforma de hardware, la UPF, una unidad lógica y una unidad de función.
- La plataforma de hardware es una plataforma x86/FPGA y está configurada para realizar externamente la interacción de datos con un terminal de usuario a través de una interfaz aérea y con Internet a través de un puerto de red y estar conectada internamente a la unidad lógica y la UPF.
- 15 La UPF se despliega en la estación base 5G y se configura para realizar la interacción de datos con la plataforma de hardware y la unidad lógica por separado.
- La unidad lógica está configurada para realizar la gestión de recursos de radio, implementar un algoritmo para la gestión de recursos de radio, controlar recursos de radio y procesar datos de usuario del protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP).
- 20 La unidad de función está configurada para realizar, en un mensaje de datos, un procesamiento que incluye, entre otros, clasificación, computación perimetral, un procesamiento de plataforma de servicio de aplicación y procesamiento de interfaz de registro de detalle de llamada (CDR) de facturación.
- Además, la unidad lógica incluye adicionalmente un módulo PDCP configurado para procesar un mensaje de datos recibido según un protocolo PDCP.
- 25 Además, la unidad lógica incluye adicionalmente un códec GTP-U de estación base configurado para realizar codificación o desencapsulación de túnel GTP-U en el mensaje de datos.
- Además, la UPF incluye un códec GTP de red central configurado para realizar la encapsulación o decodificación en el mensaje de datos.
- 30 Además, la unidad de función incluye un módulo de clasificación, un generador de reglas de clasificación, un módulo MEC y un módulo de estadísticas de CDR de facturación.
- El generador de reglas de clasificación está configurado para editar y generar una regla de clasificación del mensaje de datos.
- El módulo de clasificación está configurado para recibir el mensaje de datos desde el módulo PDCP o la UPF y clasifica el mensaje de datos según la regla de clasificación generada por el generador de reglas de clasificación.
- 35 El módulo MEC está configurado para realizar la computación perimetral en el mensaje de datos.
- El módulo de estadísticas de CDR de facturación está configurado para realizar el procesamiento de la interfaz de CDR de facturación en el mensaje de datos.
- En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método de procesamiento de mensajes de datos para una estación base 5G desplegada con una UPF. El método incluye etapas para procesar un mensaje de datos de enlace ascendente y etapas para procesar un mensaje de datos de enlace descendente.
- 40 Las etapas para procesar el mensaje de datos de enlace ascendente se describen a continuación.
- En la etapa S101, una capa física de Capa 2 (L2) de una plataforma de hardware recibe un mensaje de datos desde un terminal de usuario a través de una interfaz aérea inalámbrica, procesa el mensaje de datos y envía el mensaje de datos procesado a un módulo PDCP.
- 45 En la etapa S102, el módulo PDCP recibe el mensaje de datos, procesa el mensaje de datos según un protocolo PDCP y envía el mensaje de datos procesado a un códec GTP de estación base.

En la etapa S103, el códec GTP de estación base recibe el mensaje de datos, realiza codificación de túnel GTP-U sobre el mensaje de datos recibido, envía el mensaje de datos procesado a un módulo de interfaz N3 de la estación base que realiza procesamiento de protocolo de interfaz de red y envía el mensaje de datos procesado a un códec GTP de red central a través de una unidad de interfaz de red N3 de un 5GC.

5 En la etapa S104, la unidad de interfaz de red N3 del 5GC recibe un mensaje de datos GTP-U desde la estación base 5G y el códec GTP de red central decodifica el mensaje de datos recibido para obtener un mensaje de datos de un IP interno (IP) y envía el mensaje de datos de IP interno a la UPF.

10 En la etapa S105, la UPF realiza procesamiento de calidad de servicio (QoS), procesamiento de facturación normal y procesamiento de gestión de nodo de protocolo de control de reenvío de paquetes (PCF) en el mensaje de datos y reporta información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a una función de gestión de sesión (SMF) del 5GC a través de una interfaz N4; y un módulo de interfaz de la UPF envía el mensaje de datos a la plataforma de hardware a través de una interfaz N6.

En la etapa S106, la plataforma de hardware realiza el procesamiento de capa de red según un requisito de la interfaz N6 y envía el mensaje de datos a un lado de red a través de una interfaz de red Ethernet.

15 Las etapas para procesar el mensaje de datos de enlace descendente se describen a continuación.

En la etapa S201, la plataforma de hardware recibe un mensaje de datos desde el lado de la red, envía el mensaje de datos a una unidad de interfaz de red N6 del 5GC para el procesamiento del protocolo de red, y envía el mensaje de datos a la UPF del 5GC.

20 En la etapa S202, la UPF recibe el mensaje de datos, realiza el procesamiento de QoS, el procesamiento de facturación normal y el procesamiento de gestión de nodo PCF en el mensaje de datos, reporta información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a la SMF del 5GC a través de la interfaz N4 de modo que la SMF del 5GC envía el mensaje de datos al códec de GTP de red central del 5GC.

25 En la etapa S203, el códec GTP de la red central recibe el mensaje de datos, realiza la encapsulación de GTP-U en el mensaje de datos recibido y envía el mensaje de datos al módulo de interfaz de la UPF, y el módulo de interfaz envía el mensaje de datos al códec GTP de estación base a través de una interfaz N3.

En la etapa S204, el códec GTP de estación base recibe el mensaje de datos a través de la interfaz N3, realiza la desencapsulación de GTP-U en el mensaje de datos recibido para obtener un mensaje de datos de IP independiente, y envía el mensaje de datos de IP independiente al módulo PDCP.

30 En la etapa S205, el módulo PDCP recibe el mensaje de datos IP, procesa el mensaje de datos de IP según el protocolo PDCP y envía el mensaje de datos de IP procesado a la capa física L2 de la plataforma de hardware.

En la etapa S206, la capa física L2 de la plataforma de hardware procesa el mensaje de datos y envía el mensaje de datos al terminal de usuario a través de una interfaz aérea.

35 En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un método de procesamiento de mensajes de datos para una estación base 5G desplegada con una UPF. El método incluye etapas para procesar un mensaje de datos de enlace ascendente y etapas para procesar un mensaje de datos de enlace descendente.

Las etapas para procesar el mensaje de datos de enlace ascendente se describen a continuación.

En la etapa S101', una capa física L2 de una plataforma de hardware recibe un mensaje de datos desde un terminal de usuario a través de una interfaz aérea inalámbrica, procesa el mensaje de datos y envía el mensaje de datos procesado a un módulo PDCP.

40 En la etapa S102', el módulo PDCP recibe el mensaje de datos, procesa el mensaje de datos según un protocolo PDCP y envía el mensaje de datos procesado a la UPF.

45 En la etapa S103', la UPF recibe el mensaje de datos, realiza el procesamiento de QoS, el procesamiento de facturación normal y el procesamiento de gestión de nodos PCF en el mensaje de datos recibido, y reporta información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a una SMF de un 5GC a través de una interfaz N4; y un módulo de interfaz de la UPF envía el mensaje de datos a la plataforma de hardware a través de una interfaz N6.

En la etapa S104', la plataforma de hardware realiza el procesamiento de la capa de red según un requisito de la interfaz N6 y envía el mensaje de datos a un lado de red a través de una interfaz de red Ethernet.

Las etapas para procesar el mensaje de datos de enlace descendente se describen a continuación.

50 En la etapa S201', la plataforma de hardware recibe un mensaje de datos desde el lado de red y envía el mensaje de datos a la UPF.

En la etapa S202', la UPF recibe el mensaje de datos, realiza el procesamiento de QoS, el procesamiento de facturación normal y el procesamiento de gestión de nodo PFCP en el mensaje de datos, reporta información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a la SMF del 5GC a través de la interfaz N4 de modo que la SMF del 5GC envía el mensaje de datos al módulo PDCP.

5 En la etapa S203', el módulo PDCP recibe el mensaje de datos a través de una interfaz N3, procesa el mensaje de datos según el protocolo PDCP y envía el mensaje de datos procesado a la capa física L2 de la plataforma de hardware.

En la etapa S204', la capa física L2 de la plataforma de hardware procesa el mensaje de datos y envía el mensaje de datos al terminal de usuario a través de una interfaz aérea.

10 En el tercer aspecto, el procedimiento de procesamiento de mensajes de datos anterior para una estación base 5G desplegada con una UPF incluye además una etapa de clasificación y una etapa de computación y facturación.

La etapa de clasificación incluye que un módulo de clasificación reciba un mensaje de datos de enlace ascendente desde el módulo PDCP o un mensaje de datos de enlace descendente desde la UPF, clasifica el mensaje de datos recibido según una regla de clasificación generada basándose en un generador de reglas de clasificación y devuelve el mensaje de datos al módulo PDCP o UPF correspondiente.

15

La etapa de computación y facturación incluye que un módulo de computación y facturación reciba un mensaje de datos desde al menos uno del módulo PDCP, la UPF y el módulo de clasificación, realice un procesamiento de interfaz CDR de facturación o MEC en el mensaje de datos y devuelve el mensaje de datos al módulo PDCP, UPF o módulo de clasificación correspondiente.

20 Además, el generador de reglas de clasificación envía la regla de clasificación al módulo de clasificación después de editar y generar la regla de clasificación.

En la presente invención, la UPF se despliega en la estación base 5G para los propósitos siguientes.

(1) La plataforma de hardware del gNB en la red 5G se utiliza de modo que se hace uso completo de recursos de hardware excedentes de la estación base 5G, se mejora la utilización de recursos de hardware, y se hace uso completo indirectamente de la potencia de la estación base, reduciendo así el consumo de potencia del 5GC.

25

(2) A través de tal despliegue, se puede omitir un módulo de tunelización del plano de datos GTP-U de la interfaz N3, lo que aumenta en gran medida la velocidad de procesamiento de un módulo de datos de usuario, reduce la sobrecarga de una plataforma de hardware existente de la UPF y ahorra recursos de hardware. Al mismo tiempo, se reduce la tunelización de GTP-U y no es necesario realizar la encapsulación o desencapsulación de GTP-U en un mensaje IP, ahorrando de este modo el retardo y la fluctuación de los datos de usuario.

30

(3) La UPF se despliega mediante el método en la plataforma de hardware del gNB de modo que los datos del plano de usuario se descargan localmente, y las interfaces requeridas para la MEC y similares se proporcionan de una manera muy fácil y rica. La UPF del 5GC se despliega donde se despliega el gNB de modo que se proporcionan las capacidades de aplicaciones tales como MEC. Un usuario puede iniciar la MEC y las aplicaciones de servicio según las situaciones reales de las aplicaciones.

35

(4) La UPF del 5GC se despliega mediante el método en la plataforma de hardware del gNB de modo que un modelo de despliegue de la UPF del 5GC se cambia completamente de una manera centralizada a una manera distribuida.

Mientras tanto, la estación base 5G desplegada con la UPF de la presente invención también tiene una función de descarga de datos de plano de usuario y una función de descarga de plano de usuario de MEC mencionadas en la técnica existente.

40

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama estructural de hardware en el que una estación base 5G y un 5GC se despliegan en la técnica existente;

45 La fig. 2 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red inalámbrica;

La fig. 3 es un diagrama estructural de una UPF de un 5GC que está siendo desplegado en una plataforma de hardware de una estación base según la realización de la presente invención;

La fig. 4 es un diagrama de flujo del procesamiento de mensajes de datos según la realización de la presente invención; y

50 La fig. 5 es un diagrama de flujo de un procesamiento optimizado de mensajes de datos según la presente invención.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente descripción se describen a continuación en detalle junto con los dibujos. La implementación de la presente descripción se describe a continuación a través de realizaciones específicas. Los expertos en la técnica pueden comprender fácilmente otras ventajas y beneficios de la presente descripción a partir del contenido descrito en la especificación. Apparently, las realizaciones descritas son meramente parte, no todas, de las realizaciones de la presente descripción. La presente descripción también puede implementarse o aplicarse a través de otras realizaciones específicas diferentes, y pueden realizarse diversas modificaciones o variaciones a los detalles en la especificación basándose en diferentes opiniones y aplicaciones sin desviarse de la presente descripción. Ha de observarse que, si no están en conflicto, las realizaciones descritas a continuación y las características de las mismas pueden combinarse entre sí. Basándose en las realizaciones descritas en la presente memoria, todas las demás realizaciones obtenidas por los expertos en la técnica sin trabajo creativo están dentro del alcance de la presente descripción.

En el período 3G, un nodo de soporte GPRS de servicio (SGSN) y un nodo de soporte GPRS de pasarela (GGSN) son dispositivos de red dedicados, y una estación base 3G se personaliza con hardware dedicado. Cada vendedor tiene su propio sistema de hardware. En el despliegue real, la estación base 3G y una red central 3G se adquieren por separado, y no hay solución para la estación base 3G y la integración SGSN/GGSN del plano de datos de la red central 3G.

En el período 4G, se utilizan un diseño de aplanamiento de red/basado en IP y un diseño de paravirtualización de una red central 4G. Una estación base 4G está implicada en parte de las funciones de descarga de un plano de datos GTP-U, que son similares a la solución descrita en una solicitud de patente China con N° de publicación CN105634980A.

En la presente invención, una UPF de un 5GC se despliega como un todo en una plataforma de hardware del gNB, para implementar todas las funciones en la misma CN105634980A con muchas ventajas y características que CN105634980A no tiene.

Realización uno

Un 5GC incluye principalmente elementos de red mostrados en la fig. 2: una función de segmentación/selección de red (NSSF), una función de servidor de autenticación (AUSF), gestión de datos unificada (UDM), una función de gestión de acceso y movilidad (AMF), una función de gestión de sesión (SMF), una función de plano de usuario (UPF), una función de control de política (PCF), el gNB y un equipo de usuario (UE) 5G.

Esta realización proporciona una estación base 5G desplegada con la UPF. La UPF del 5GC se despliega en el gNB, para utilizar completamente los recursos de plataforma informática dedicados x86/FPGA del gNB para transportar la UPF del 5GC.

Como se muestra en la fig. 3, se incluyen una plataforma 101 de hardware, una UPF 102, una unidad 103 lógica y una unidad 104 de función.

En la presente invención, el componente 101 es una plataforma de hardware básica x86/FPGA de la estación base 5G y configurada para realizar externamente la interacción de datos con el UE 5G a través de una interfaz aérea y con Internet a través de un puerto de red y conectarse internamente a un módulo de capa de protocolo PDPC/RRC en la unidad 103 lógica y la UPF. El x86 está configurado para cargar el módulo de capa de protocolo PDPC/RRC del gNB y la UPF del 5GC, y la FPGA está configurada principalmente para cargar un algoritmo de capa física del gNB y es la responsable de implementar un algoritmo básico de asignación de recursos de radio.

El componente 102 es la UPF del 5GC, la clave de la presente invención. La UPF se despliega en la estación base 5GC y se configura para realizar la interacción de datos con la plataforma 101 de hardware y la unidad 103 lógica por separado. La UPF tiene la misma función que se despliega en una plataforma de hardware x86 independiente y tiene una diferencia principal en el rendimiento.

Las funciones principales de la UPF incluyen la asignación y liberación de un identificador de terminal de sesión de comunicación local (SEID), procesamiento de protocolo GTP-U de interfaz N3, procesamiento de indicación de error GTP-U, enrutamiento y reenvío de paquetes de datos de interfaz N6, notificación de caché de paquetes y monitorización de sesión, una interfaz de interacción de datos Redis, una función de reenvío de paquetes entre la UPF y una interfaz de plano de control, una configuración de administración y mantenimiento (OAM) de operaciones de control de puerto de usuario (UPC), control de transmisión de mensajes de actualización de parámetros de UPC-UE (UPU), interfaz de mensajería PFCP/codificación y decodificación/control de transmisión/gestión de sesión, gestión de la descripción de velocidad de flujo de paquetes (PDF) de interfaz N4/gestión de asociación/latido/carga/gestión de sobrecarga/el soporte de una interfaz N3 / N4 / N9 / N6 / Nnrf, un anclaje de movilidad de tecnología de acceso intra-radio (RAT), y un anclaje de movilidad inter-RAT, un punto de sesión externo de una unidad de datos de protocolo (PDU) interconectada a una red de datos, enrutamiento y reenvío de paquetes de datos, procesamiento de QoS del plano de usuario, verificación de tráfico de enlace ascendente, etiquetado de paquetes de datos de nivel de transmisión de enlace ascendente y enlace descendente.

El componente 103 es la unidad lógica del gNB, funciona en una plataforma de hardware x86/FPGA de la estación base, e implementa las mismas funciones y logra el mismo rendimiento que una estación base 5G común. Las funciones de la unidad lógica incluyen la gestión básica de recursos de radio y la implementación de un algoritmo de la gestión de recursos de radio a través del control de enlace de radio (RLC)/control de acceso al medio (MAC) en L2 y el control de recursos de radio y el procesamiento de datos de usuario de PDCP a través del control de recursos de radio (RRC)/PDCP en la Capa 3 (L3).

El componente 104 es la unidad de función después de que 102 se despliegue en el componente 101 e incluye interfaces de plataforma abierta de capacidad tales como clasificación de mensajes IP, una plataforma MEC, una plataforma de servicio de aplicación y una interfaz de sistema de facturación personalizada CDR.

En la fig. 4 se muestra un flujo de procesamiento de mensajes de datos correspondiente a la estación base 5G en esta realización. El procesamiento de mensajes de datos depende principalmente de los siguientes componentes de la estación base 5G: la plataforma 101 de hardware, un módulo 203 PDCP, un códec 201 GTP de estación base, un códec 202 GTP de red central y una UPF 204 del 5GC. En el despliegue real, el componente 201 es una parte del componente 203, y 201 y 203 son una parte de 103 en la fig. 3; el componente 202 es una parte del componente 204, y 202 y 204 se combinan en 102 en la fig. 3, que se muestran por separado por conveniencia de la descripción.

Un método de procesamiento de mensajes de datos en esta realización incluye etapas para procesar un mensaje de datos de enlace ascendente y etapas para procesar un mensaje de datos de enlace descendente.

Las etapas para procesar el mensaje de datos de enlace ascendente se describen a continuación.

En la etapa S101, una capa física L2 del componente 101 recibe un mensaje de datos desde un terminal de usuario de teléfono móvil UE a través de una interfaz aérea inalámbrica, procesa el mensaje de datos y envía el mensaje de datos procesado al componente 203.

En la etapa S102, el módulo 203 PDCP recibe el mensaje de datos, procesa el mensaje de datos según un protocolo PDCP y envía el mensaje de datos procesado al componente 201.

En la etapa S103, el componente 201 realiza codificación de túnel GTP-U en el mensaje de datos procesado y envía un mensaje de datos GTP-U a un módulo de interfaz N3 de la estación base que realiza procesamiento de protocolo de interfaz de red y envía el mensaje de datos procesado al componente 202 a través de la unidad de interfaz de red N3 del 5GC.

En la etapa S104, la unidad de interfaz de red N3 del 5GC recibe el mensaje de datos GTP-U desde la estación base 5G, y el componente 202 recibe el mensaje de datos GTP-U, decodifica el mensaje de datos GTP-U para obtener un mensaje de datos de un IP interno, y envía el mensaje de datos de IP interno al componente 204.

En la etapa S105, el componente 204 realiza procesamiento de QoS, procesamiento de carga normal y procesamiento de gestión de nodo PFCP (tal como un estado/carga/latido) en el mensaje de datos y reporta información de gestión y nueva información de estado generada por el mensaje de datos a una SMF del 5GC a través de una interfaz N4; y un módulo de interfaz de la UPF envía el mensaje de datos al componente 101 a través de una interfaz N6.

En la etapa S106, el componente 101 realiza el procesamiento de capa de red según un requisito de la interfaz N6 y envía el mensaje de datos a un lado de red a través de una interfaz de red Ethernet.

Las etapas para procesar el mensaje de datos de enlace descendente se describen a continuación.

En la etapa S201, el componente 101 recibe un mensaje de datos desde un lado de red subyacente y envía el mensaje de datos a la UPF, el componente 204, del 5GC, donde el mensaje de datos es un mensaje de datos IP de la interfaz N6.

En la etapa S202, el componente 204 recibe el mensaje de datos, realiza el procesamiento de QoS, el procesamiento de carga normal y el procesamiento de gestión de nodo PFCP (tal como un estado/carga/latido) en el mensaje de datos, reporta información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a la SMF del 5GC a través de la interfaz N4, y envía el mensaje de datos al componente 202.

En la etapa S203, el componente 202 recibe el mensaje de datos, realiza encapsulación de GTP-U y envía el mensaje de datos al módulo de interfaz de la UPF del 5GC y el módulo de interfaz envía el mensaje de datos al componente 201 a través de una interfaz N3.

En la etapa S204, el componente 201 recibe el mensaje de datos a través de la interfaz N3, realiza la desencapsulación de GTP-U en el mensaje de datos recibido para obtener un mensaje de datos de IP independiente, y envía el mensaje de datos de IP independiente al componente 203.

En la etapa S205, el componente 203 recibe el mensaje de datos IP, procesa el mensaje de datos IP según el protocolo PDCP y envía el mensaje de datos IP procesado a la capa física L2 de la plataforma 101 de hardware del gNB.

5 En la etapa S206, la capa física L2 de la plataforma 101 de hardware procesa el mensaje de datos, es decir, realiza la gestión de recursos de radio 5G y similares, y envía el mensaje de datos a un usuario de teléfono móvil a través de una interfaz aérea.

Realización dos

10 La realización dos es diferente de la realización uno en que en el método de procesamiento de mensajes de datos, el componente 201, el componente 202, y las etapas de procesamiento del mensaje de datos por el componente 201 y el componente 202 se eliminan, es decir, los procesos de codificación y decodificación del códec GTP-U de estación base y el códec GTP-U de red central se eliminan, simplificando la interfaz N3 entre el gNB y la UPF del 5GC.

En esta realización, un flujo de procesamiento de mensajes de datos se muestra mediante una línea discontinua 1 en la fig. 5. A continuación se describen las etapas para un mensaje de datos de enlace ascendente.

15 En la etapa S101', una capa física L2 de un componente 101 recibe un mensaje de datos desde un terminal de usuario de teléfono móvil UE a través de una interfaz aérea inalámbrica, procesa el mensaje de datos y envía el mensaje de datos procesado a un componente 203.

En la etapa S102', un módulo 203 de PDCP recibe el mensaje de datos, procesa el mensaje de datos según un protocolo PDCP y envía el mensaje de datos procesado a un componente 204.

20 En la etapa S103', el componente 204 realiza una QoS, carga normal y gestión de nodo PFCP (tal como un estado/carga/latido) del mensaje de datos y reporta información de gestión y nueva información de estado generada por el mensaje de datos a una SMF del 5GC a través de una interfaz N4, y un módulo de interfaz de la UPF envía el mensaje de datos al componente 101 según una interfaz N6.

25 En la etapa S104', el componente 101 realiza el procesamiento de la capa de red según un requisito de la interfaz N6 y envía el mensaje de datos a un lado de la red a través de una interfaz de red Ethernet.

A continuación se describen las etapas para un mensaje de datos de enlace descendente.

En la etapa S201', el componente 101 recibe un mensaje de datos desde un lado de red subyacente y envía el mensaje de datos a la UPF, el componente 204, del 5GC, donde el mensaje de datos es un mensaje de datos de IP de la interfaz N6.

30 En la etapa S202', el componente 204 recibe el mensaje de datos, realiza el procesamiento de QoS, el procesamiento de carga normal y el procesamiento de gestión de nodo PFCP (tal como un estado/carga/latido) en el mensaje de datos, reporta información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a la SMF del 5GC a través de la interfaz N4, y envía el mensaje de datos al componente 203.

35 En la etapa S203', el componente 203 recibe el mensaje de datos desde el componente 204 a través de la interfaz N3, procesa el mensaje de datos según el protocolo PDCP y envía el mensaje de datos procesado a la capa física L2 de la plataforma 101 de hardware del gNB.

En la etapa S204', la capa física L2 de la plataforma 101 de hardware procesa el mensaje de datos, es decir, realiza la gestión de recursos de radio 5G y similares, y envía el mensaje de datos a un usuario de teléfono móvil a través de una interfaz aérea.

40 En la red 5G, la eliminación de una función de desencapsulación de datos GTP de la interfaz N3 entre el gNB y la UPF aumenta en gran medida una velocidad de procesamiento de un plano de datos 5G y reduce un retardo de procesamiento del plano de datos y una fluctuación de la transmisión de datos.

Realización tres

45 Sobre la base de la realización dos, se añade un flujo de procesamiento de una unidad de función, donde la unidad de función incluye un módulo 301 de clasificación, un generador 304 de reglas de clasificación y un módulo 302 de computación y facturación compuesto por un módulo MEC y un módulo de estadísticas de CDR de facturación, que es una característica no incluida en los protocolos y especificaciones 3GPP.

El generador 304 de reglas de clasificación está configurado para editar y generar una regla de clasificación de un mensaje de datos.

50

El módulo 301 de clasificación está configurado para recibir un mensaje de datos desde el componente 203 o 204 y clasifica el mensaje de datos según la regla de clasificación generada por el generador 304 de reglas de clasificación.

El módulo MEC está configurado para realizar computación perimetral en el mensaje de datos.

5 El módulo de estadísticas de CDR de facturación está configurado para realizar el procesamiento de la interfaz de CDR de facturación en el mensaje de datos.

Un flujo mostrado por una línea discontinua 2 en la fig. 5 incluye una etapa de clasificación y una etapa de computación y facturación.

10 La etapa de clasificación incluye que el componente 301 recibe un mensaje de datos de enlace ascendente desde un componente 203 o un mensaje de datos de enlace descendente desde un componente 204, clasifica el mensaje de datos recibido según la regla de clasificación generada por 304 y devuelve el mensaje de datos al componente correspondiente.

15 El componente 304 edita la regla de clasificación para el componente 301 y envía la regla de clasificación al componente 301. El componente 301 ejecuta la regla suministrada por el componente 304. La regla generada por el componente 304 se presenta basándose en aplicaciones requeridas por un gNB en la red 5G, una UPF de un 5GC y una SMF/AMF y propiedades especiales de una aplicación de interconexión actual Over-the-Top (libre transmisión) (OTT).

20 La etapa de computación y facturación incluye que el componente 302 reciba un mensaje de datos de IP desde más de uno del componente 203, el componente 204 y el componente 301, realice un procesamiento de interfaz CDR de computación o facturación de MEC y devuelve el mensaje de datos al componente correspondiente, logrando la clasificación e identificación de computación perimetral actual/computación especial/mensaje de datos dedicado.

Lo anterior está destinado simplemente a ilustrar la implementación de la presente invención y no a limitar la presente invención.

REIVINDICACIONES

1.- Un método de procesamiento de mensajes de datos para una estación base 5G desplegada con una función de plano de usuario, UPF (102, 204), que comprende etapas para procesar un mensaje de datos de enlace ascendente y etapas para procesar un mensaje de datos de enlace descendente;

- 5 en donde las etapas de procesamiento del mensaje de datos de enlace ascendente comprenden:
- en la etapa S101, recibir, mediante una capa 2, L2, una capa física de una plataforma (101) de hardware, un mensaje de datos desde un terminal de usuario a través de una interfaz aérea inalámbrica, procesar el mensaje de datos, y enviar el mensaje de datos procesado a un módulo (203) de protocolo de convergencia de paquete de datos, PDCP;
- 10 en la etapa S102, recibir, mediante el módulo (203) PDCP, el mensaje de datos, procesar el mensaje de datos según un protocolo PDCP y enviar el mensaje de datos procesado a un códec (201) de protocolo de tunelización GPRS de estación base, GTP-U;
- 15 en la etapa S103, recibir, mediante el códec (201) GTP-U de estación base, el mensaje de datos, realizar codificación de túnel GTP-U en el mensaje de datos recibido, enviar el mensaje de datos procesado a un módulo de interfaz N3 de la estación base que realiza procesamiento de protocolo de interfaz de red y envía el mensaje de datos procesado a un códec (202) GTP de red central a través de una unidad de interfaz de red N3 de una red central 5G, 5GC;
- 20 en la etapa S104, recibir, mediante la unidad de interfaz de red N3 del 5GC, un mensaje de datos GTP-U desde la estación base 5G, y decodificar, mediante el códec (202) GTP de red central, el mensaje de datos recibido para obtener un mensaje de datos de un protocolo de Internet, IP, interno, y enviar el mensaje de datos de IP interno a la UPF (102, 204); caracterizado por que:
- 25 en la etapa S105, realizar, mediante la UPF (102, 204), procesamiento de calidad de servicio (QoS), procesamiento de facturación normal y procesamiento de gestión de nodo de protocolo de control de reenvío de paquetes, PFCP, en el mensaje de datos, y reportar información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a una función de gestión de sesión, SMF, del 5GC a través de una interfaz N4; y enviar, mediante un módulo de interfaz de la UPF (102, 204), el mensaje de datos a la plataforma (101) de hardware a través de una interfaz N6; y
- 30 en la etapa S106, realizar, mediante la plataforma (101) de hardware, el procesamiento de la capa de red según un requisito de la interfaz N6, y enviar el mensaje de datos a un lado de red a través de una interfaz de red Ethernet;
- 35 en donde las etapas de tratamiento del mensaje de datos descendente comprenden:
- en la etapa S201, recibir, mediante la plataforma (101) de hardware, un mensaje de datos desde el lado de red, y enviar el mensaje de datos a la UPF (102, 204);
- 40 en la etapa S202, recibir, mediante la UPF (102, 204), el mensaje de datos, realizar el procesamiento de QoS, el procesamiento de facturación normal y el procesamiento de gestión de nodos PFCP en el mensaje de datos, reportar información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a la SMF del 5GC a través de la interfaz N4 de modo que la SMF del 5GC envía el mensaje de datos al códec de GTP de red central (202) del 5GC;
- 45 en la etapa S203, recibir, mediante el códec (202) GTP de la red central, el mensaje de datos, realizar la encapsulación GTP-U en el mensaje de datos recibido, y enviar el mensaje de datos al módulo de interfaz de la UPF (102, 204), y reenviar, por el módulo de interfaz, el mensaje de datos al códec (201) GTP-U de la estación base de la estación base 5G a través de una interfaz N3;
- 50 en la etapa S204, recibir, mediante el códec (201) GTP-U de estación base, el mensaje de datos a través de la interfaz N3, realizar la desencapsulación de GTP-U en el mensaje de datos recibido para obtener un mensaje de datos de IP independiente, y enviar el mensaje de datos de IP independiente al módulo PDCP (203);
- 55 en la etapa S205, recibir, mediante el módulo PDCP (203), el mensaje de datos IP, procesar el mensaje de datos de IP según el protocolo PDCP y enviar el mensaje de datos de IP procesado a la capa física L2 de la plataforma de hardware (101); y
- en la etapa S206, procesar, mediante la capa física L2 de la plataforma (101) de hardware, el mensaje de datos y enviar el mensaje de datos al terminal de usuario a través de una interfaz aérea.

2.- Un método de procesamiento de mensajes de datos para una estación base 5G desplegada con una función de plano de usuario, UPF (102, 204), que comprende etapas para procesar un mensaje de datos de enlace ascendente y etapas para procesar un mensaje de datos de enlace descendente;

en donde las etapas de procesamiento del mensaje de datos de enlace ascendente comprenden:

5 en la etapa S101', recibir, mediante una capa 2, L2, capa física de una plataforma (101) de hardware, un mensaje de datos desde un terminal de usuario a través de una interfaz aérea inalámbrica, procesar el mensaje de datos y enviar el mensaje de datos procesado a un módulo de protocolo de convergencia de datos por paquetes, PDCP, (203);

10 en la etapa S102', recibir, mediante el módulo (203) PDCP, el mensaje de datos, procesar el mensaje de datos según un protocolo PDCP y enviar el mensaje de datos procesado a la UPF 102 204); caracterizado por que:

15 en la etapa S103', recibir, mediante la UPF (102, 204), el mensaje de datos, realizar un procesamiento de calidad de servicio (QoS), un procesamiento de facturación normal y un procesamiento de gestión de nodo de protocolo de control de reenvío de paquetes, PFCP, en el mensaje de datos recibido, y reportar información de gestión y nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a una función de gestión de sesión, SMF, de una red central 5G, 5GC, a través de una interfaz N4; y enviar, por un módulo de interfaz de la UPF (102, 204), el mensaje de datos a la plataforma (101) de hardware a través de una interfaz N6; y

en la etapa S104', realizar, mediante la plataforma (101) de hardware, el procesamiento de la capa de red según un requisito de la interfaz N6, y enviar el mensaje de datos a un lado de red a través de una interfaz de red Ethernet;

en donde las etapas de tratamiento del mensaje de datos descendente comprenden:

20 en la etapa S201', recibir, mediante la plataforma (101) de hardware, un mensaje de datos desde el lado de red, y enviar el mensaje de datos a la UPF (102, 204);

25 en la etapa S202', recibir, mediante la UPF (102, 204), el mensaje de datos, realizar el procesamiento de QoS, el procesamiento de facturación normal y el procesamiento de gestión de nodo PFCP en el mensaje de datos, reportar información de gestión y la nueva información de estado generada basándose en el mensaje de datos a la SMF del 5GC a través de la interfaz N4 de modo que la SMF del 5GC envía el mensaje de datos al módulo PDCP (203);

en la etapa S203', recibir, mediante el módulo (203) PDCP, el mensaje de datos a través de una interfaz N3, procesar el mensaje de datos según el protocolo PDCP y enviar el mensaje de datos procesado a la capa física L2 de la plataforma de hardware (101); y

30 en la etapa S204', procesar, mediante la capa física L2 de la plataforma (101) de hardware, el mensaje de datos y enviar el mensaje de datos al terminal de usuario a través de una interfaz aérea.

3.- El método de procesamiento de mensajes de datos según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además una etapa de clasificación y una etapa computación y facturación;

35 en donde la etapa de clasificación comprende: recibir, mediante un módulo (301) de clasificación, un mensaje de datos de enlace ascendente desde el módulo (203) PDCP o un mensaje de datos de enlace descendente desde la UPF (102, 204), clasificar el mensaje de datos recibido según una regla de clasificación generada basándose en un generador (304) de reglas de clasificación, y devolver el mensaje de datos al módulo (203) PDCP o UPF (102, 204) correspondiente; y

40 en donde la etapa computación y facturación comprende: recibir, mediante un módulo (302) de computación y facturación, un mensaje de datos desde al menos uno del módulo (203) PDCP, la UPF (102, 204) y el módulo (301) de clasificación, realizar el procesamiento de interfaz de computación perimetral móvil, MEC o de registro de detalle de llamada de facturación, CDR, en el mensaje de datos y devolver el mensaje de datos al módulo (203) PDCP, la UPF (102, 204) o el módulo (301) de clasificación correspondiente.

45 4.- El método de procesamiento de mensajes de datos según la reivindicación 3, en donde el generador (304) de reglas de clasificación envía la regla de clasificación al módulo (301) de clasificación después de editar y generar la regla de clasificación.

5.- Una estación base 5G desplegada con una función de plano de usuario, UPF (102, 204), caracterizado por que comprendiendo una plataforma (101) de hardware, la UPF (102, 204), una unidad (103) lógica y una unidad (104) de función; en donde

50 la plataforma (101) de hardware es una plataforma x86/matriz de puertas programables en campo, FPGA, y configurada para realizar externamente interacción de datos con un terminal de usuario a través de una interfaz aérea y con Internet a través de un puerto de red y conectarse internamente a la unidad (103) lógica y la UPF (102, 204);

la UPF (102, 204) se despliega en la estación base 5G y se configura para realizar la interacción de datos con la plataforma (101) de hardware y la unidad (103) lógica por separado;

la unidad (103) lógica está configurada para realizar la gestión de recursos de radio, implementar un algoritmo para la gestión de recursos de radio, controlar recursos de radio y procesar el protocolo de convergencia de paquetes de datos, PDCP, datos de usuario; y

la unidad (104) de función está configurada para realizar un procesamiento de clasificación, un procesamiento de computación perimetral, un procesamiento de plataforma de servicio de aplicación y un procesamiento de interfaz de registro de detalle de llamada de facturación, CDR, en un mensaje de datos;

en donde la estación base 5G está configurada para realizar las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 a 4.

6.- La estación base 5G según la reivindicación 5, en donde la unidad (103) lógica comprende un módulo (203) PDCP configurado para procesar un mensaje de datos recibido según un protocolo PDCP.

7.- La estación base 5G según la reivindicación 6, en donde la unidad (103) lógica comprende además un códec (201) GTP-U de estación base configurado para realizar codificación o desencapsulación de túnel GTP-U en el mensaje de datos.

8.- La estación base 5G según la reivindicación 7, en donde la UPF (102, 204) comprende un códec (202) de protocolo de tunelización GPRS, GTP, de red central configurado para realizar encapsulación o decodificación en el mensaje de datos.

9.- La estación base 5G según la reivindicación 6, en donde la unidad (104) de función comprende un módulo (301) de clasificación, un generador (304) de reglas de clasificación, un módulo de computación perimetral móvil, MEC, y un módulo de estadísticas de CDR de facturación; en donde

el generador (304) de reglas de clasificación está configurado para editar y generar una regla de clasificación del mensaje de datos;

el módulo (301) de clasificación está configurado para recibir el mensaje de datos desde el módulo (203) PDCP o la UPF (102, 204) y clasifica el mensaje de datos según la regla de clasificación generada por el generador de reglas de clasificación;

el módulo MEC está configurado para realizar el cálculo perimetral en el mensaje de datos; y

el módulo de estadísticas de CDR de facturación está configurado para realizar el procesamiento de la interfaz de CDR de facturación en el mensaje de datos.

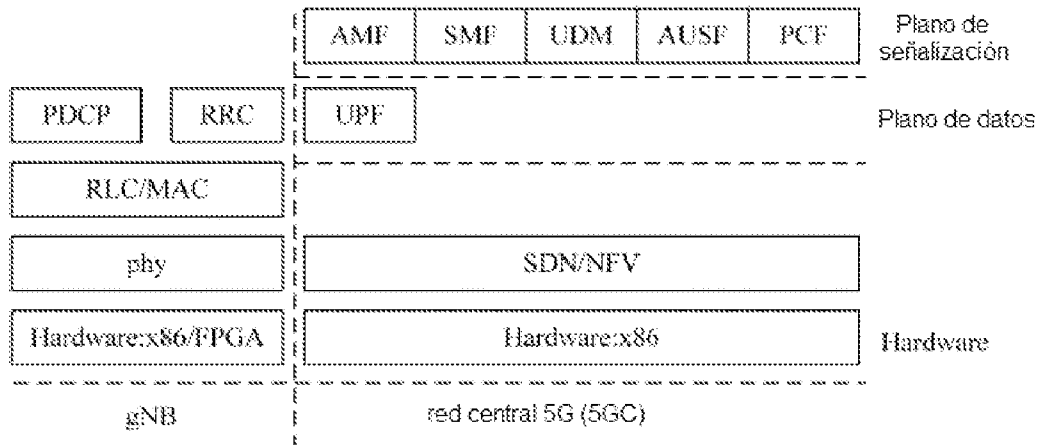


FIG. 1

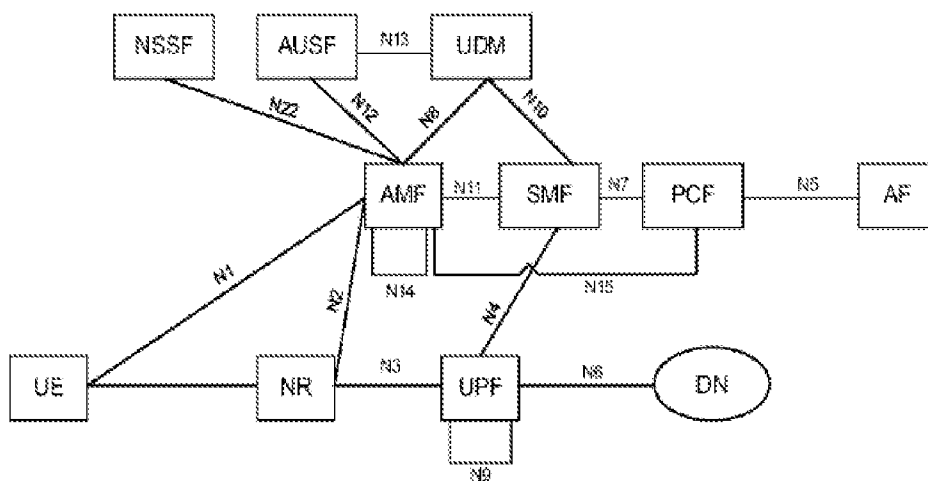


FIG. 2

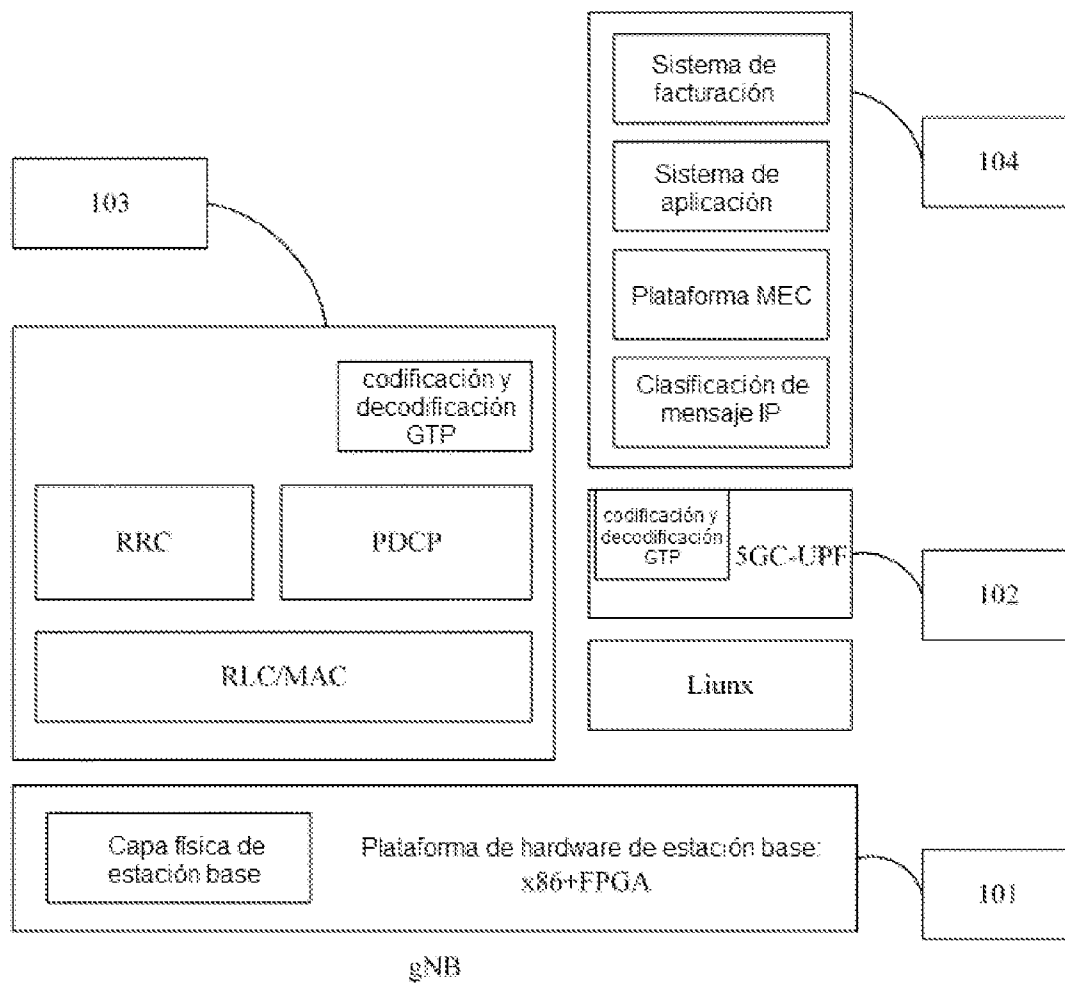


FIG. 3

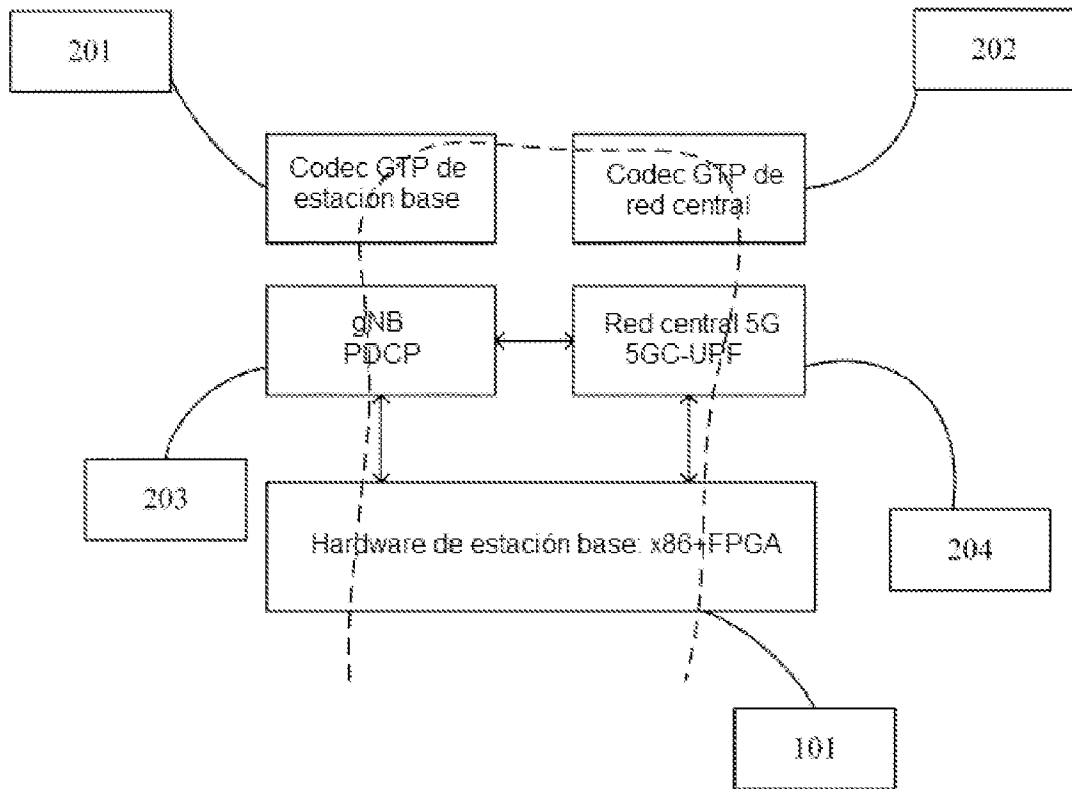


FIG. 4

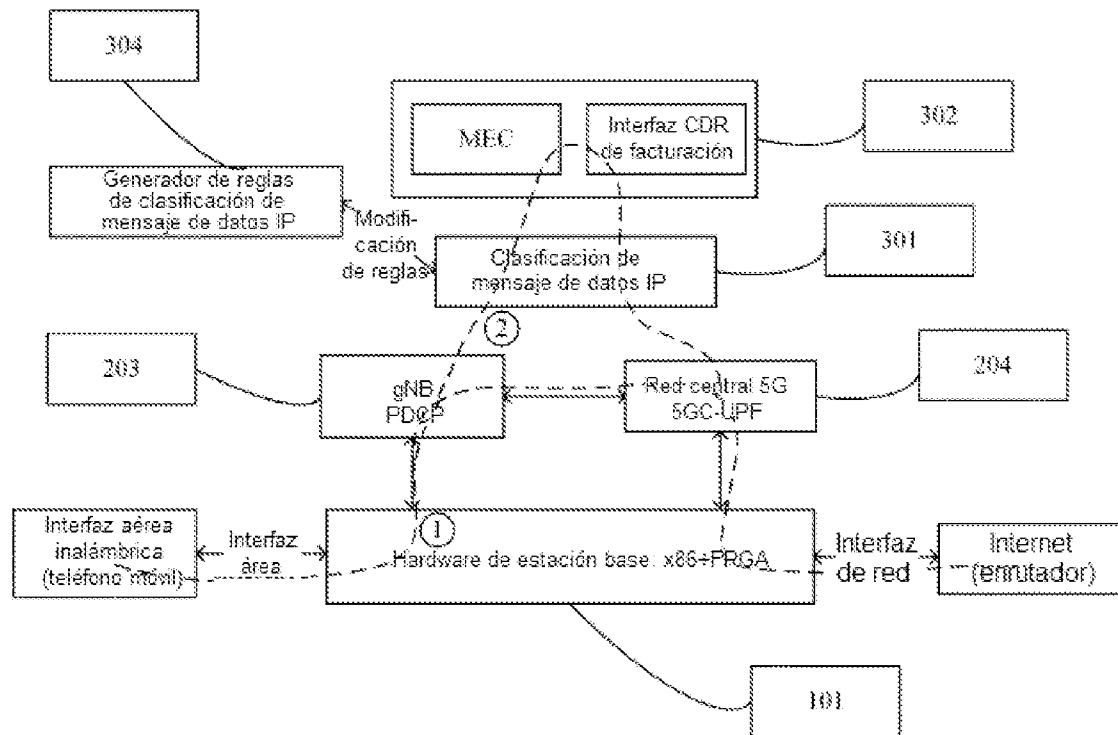


FIG. 5