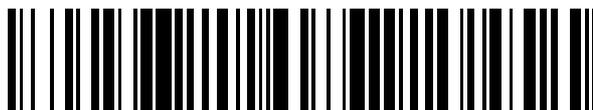


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 398**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04W 4/00 (2008.01)

H04W 8/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2016** **E 16181896 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** **EP 3276916**

54 Título: **Procedimiento y red de comunicación con una pluralidad de subredes para la ejecución de una aplicación electrónica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2018

73 Titular/es:
DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE

72 Inventor/es:
EINSIEDLER, HANS JOACHIM;
HÄNSGE, KAY y
SZCZEPANSKI, ROMAN

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

ES 2 692 398 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

Procedimiento y red de comunicación con una pluralidad de subredes para la ejecución de una aplicación electrónica

La presente invención se refiere a una red de comunicación con una pluralidad de subredes, especialmente una red de comunicación 5G con varias rebanadas, comprendiendo una primera subred una entidad de ejecución para la ejecución de una aplicación electrónica con un proceso de tiempo real. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la ejecución de la aplicación electrónica mediante una entidad de ejecución de una subred, especialmente por un terminal móvil que como entidad de ejecución está integrado en la subred.

Muchas aplicaciones o procesos de tiempo real de aparatos de comunicación móviles o terminales móviles como por ejemplo la "Augmented Reality" o "Realidad Aumentada" o la conducción autónoma (dirección) habitualmente se procesan en la red de comunicación, ya que la red proporciona una mayor cantidad de recursos de los que están disponibles en el terminal individual. El resultado de este procesamiento se transmite hacia el terminal móvil y allí, por ejemplo, se visualiza allí o se sigue usando.

Sin embargo, aquí, debido a la estructura y la ocupación de la red de comunicación en parte se producen mayores retardos de tiempo hasta que los resultados han sido transmitidos al terminal móvil y el usuario pueda continuar su proceso. Muchos de estos procesos mencionados (Realidad Aumentada y Conducción Autónoma) son críticos en el tiempo y eventualmente no pueden ser ejecutados por la red en el tiempo correspondiente. Por tanto, se producen fallos y retardos no deseados en la secuencia del proceso, que en ciertos procesos de tiempo son críticos.

El documento EP2053504A1 describe un sistema y un procedimiento para la administración de recursos de proceso, especialmente para el acceso y la actualización de firmware, componentes de software y archivos de aplicación en terminales móviles.

El documento US2015/358399A1 describe un procedimiento para proporcionar y administrar rebanadas de un equipo CPE (Customer Premises Equipment).

El documento "NGMN_5G-White_Paper_V1_0", ETSI DRAFT, European Telecommunications Standards Institute (ETSI), 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis; Francia, tomo SmartM2M – Open, 25 de junio de 2015 (2015-06-05), páginas 1 a 125, se refiere a un estándar ETSI para la red móvil de próxima generación, NG-MN.

La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un concepto en el que con asistencia de red se puedan ejecutar con eficiencia de tiempo procesos críticos en el tiempo.

Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes. Variantes ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención está basada en la idea básica de aprovechar de manera flexible recursos de una red de comunicación de quinta generación (5G) para ejecutar con eficacia de tiempo los procesos críticos en el tiempo con asistencia de red. Para aplicaciones de tiempo real, el terminal móvil se desplaza como nodo virtual a una o varias rebanadas. De esta manera, los recursos del nodo virtual pueden usarse para la aplicación de tiempo real y están directamente a disposición del terminal móvil. De esta manera, se pueden ejecutar con eficacia de tiempo aplicaciones de tiempo crítico como por ejemplo Realidad Aumentada (con retardo reducido), el control de vehículo en vehículos, especialmente en la conducción autónoma, aplicaciones "Life Science" como por ejemplo la evaluación de valores de sensores corporales para el diagnóstico de enfermedades o para la optimización del entrenamiento y muchas más. Otra ventaja es la movilidad, ya que el lugar de estancia del terminal móvil es siempre conocido. De esta manera, para las aplicaciones de tiempo real se proporciona un nodo final móvil.

La quinta generación de la tecnología móvil (5G) se refiere a los requisitos y los desafíos técnicos de las futuras redes de comunicación aproximadamente a partir del año 2020 y más allá. En 5G se emplean nuevas interfaces de radio para satisfacer los requisitos de la utilización de frecuencias más altas, por ejemplo para nuevas aplicaciones tales como Internet de las cosas (IoT). 5G se considera como un sistema extremo-a-extremo que contiene todos los aspectos de red con un diseño que permite un alto grado de convergencia.

5G opera en un entorno fuertemente heterogéneo, es decir, con varios tipos de tecnologías de acceso, redes multicapa, múltiples tipos de aparatos de comunicación e interacciones de usuarios etc. Se pueden soportar óptimamente las aplicaciones más diversas con requerimientos diametrales, por ejemplo, la comunicación a prueba de fallos, la comunicación robusta, la comunicación con reducidas velocidades de datos o la comunicación de banda ancha en espacios de población densa. En tal entorno, 5G cumple una experiencia de utilización sin interrupciones y consistente a través del tiempo y el espacio. El operador de una red de comunicación 5G puede adaptar los recursos empleados de forma óptima y dinámica a las necesidades concretas, para poder soportar la multiplicidad de aplicaciones a la vez.

5G permite incrementar la potencia de la comunicación y proporciona especialmente un mayor caudal de datos, un retardo reducido, una fiabilidad especialmente alta, una densidad de unión mucho mayor y una mayor zona de movilidad, pero por otra parte también permite aumentar la flexibilidad durante el funcionamiento y proporcionar

funciones confeccionadas a medida con el menor uso de medios posible. Esta potencia incrementada va unida a la capacidad de controlar entornos fuertemente heterogéneos y la capacidad de asegurar la confianza, la identidad y la privacidad de los usuarios.

5 La figura 1 muestra una representación esquemática de una arquitectura de sistema 5G 100 de este tipo. La arquitectura de sistema 5G 100 comprende un área con terminales de comunicación 5G 101 que a través de diferentes tecnologías de acceso 102 están unidas a una estructura de comunicación de múltiples capas que comprende una capa de infraestructura y recursos 105, una capa de activación 104 y una capa de aplicación 103 que se administran a través de un plano de gestión e instrumentación 106.

10 La capa de infraestructura & recursos 105 comprende los recursos físicos de una estructura de red convergente de componentes de red fija y de red móvil (“Fixed-Mobile Convergence”) con nodos de acceso, nodos de nube (constituidos por nodos de procesamiento y de almacenamiento), aparatos 5G como por ejemplo teléfonos móviles, aparatos portátiles, CPE, módulos de comunicación de máquinas y otros nodos de red y enlaces correspondientes. Los aparatos 5G pueden comprender capacidades múltiples y configurables y actuar por ejemplo como “relay” o “hub” o trabajar como recurso de ordenador/memoria en función del contexto correspondiente. Estos recursos se
15 ponen a la disposición de las capas 104, 103 superiores y del plano de gestión e instrumentación 106 a través de API (interfaces de programa de aplicación) correspondientes. La vigilancia de la potencia y de las configuraciones son parte inherente de estas API.

20 La capa de activación 104 comprende una biblioteca de funciones que se requieren dentro de una red convergente en forma de módulos de una arquitectura modular. Estos comprenden funciones realizadas por módulos de software que pueden ser llamados de un lugar de conservación de la locación deseada, y un juego de parámetros de configuración para determinadas partes de la red, por ejemplo el acceso a radio. Estas funciones y capacidades pueden ser llamadas, a requerimiento, por el plano de gestión e instrumentación 106 utilizando las API previstas para ello. Para determinadas funciones pueden existir múltiples variantes, por ejemplo, diferentes implementaciones
25 de la misma funcionalidad que tengan diferentes potencias o características. Los diferentes grados de potencia y de capacidades ofrecidas pueden usarse para diferenciar las funcionalidades de red de forma mucho más amplia de lo que es posible en las redes actuales, por ejemplo, como función de movilidad una movilidad nómada, una movilidad de vehículo o una movilidad de tráfico aéreo en función de las necesidades específicas.

30 La capa de aplicación 103 comprende aplicaciones y servicios específicos del operador de red, de la compañía, del operador vertical o de terceras partes que utilicen la red 5G. La interfaz hacia el plano de gestión e instrumentación 106 permite por ejemplo asignar determinadas rebanadas de red dedicadas (“slices”) para una aplicación, o asignar una aplicación a una rebanada de red existente.

35 El plano de gestión e instrumentación 106 es el punto de contacto para convertir los casos de aplicación requeridos (“Use cases”, también modelos comerciales) en funciones de red reales y rebanadas. Define las rebanadas de red para un escenario de aplicación dado, encadena las funciones de red modulares relevantes para ello, asigna las configuraciones de potencia relevantes y reproduce todo en los recursos de la capa de infraestructura y recursos
40 105. El plano de gestión e instrumentación 106 administra también el escalado de la capacidad de estas funciones así como su distribución geográfica. En determinados casos de aplicación puede permitir también capacidades que permitan a terceras partes producir y administrar, por utilización de las API, sus propias rebanadas de red. Por las múltiples funciones del plano de gestión e instrumentación 106 no se trata de un bloque monolítico de funcionalidad, sino más bien de una colección de funciones modulares que integran progresos logrados en diferentes dominios de red como por ejemplo NFV (“network function virtualization” = virtualización de funciones de red), SDN (“software-defined networking” = puesta en red definida por software) o SON (“self-organizing networks” = redes autoorganizadas). El plano de gestión e instrumentación 106 utiliza inteligencia asistida por datos, para optimizar todos los aspectos de la disposición y puesta a disposición de servicios.

45 La figura 2 muestra una representación esquemática de una red de comunicación 5G 200 con varias rebanadas de red (“slices”). La red de comunicación 5G 200 comprende una capa de infraestructura y recursos 105, una capa de activación 104 y una capa de aplicación 103.

50 La capa de infraestructura y recursos 105 comprende todos los activos físicos asignados a un operador de red, es decir, ubicaciones, cables, nodos de red etc. Esta capa 105 constituye la base para todas las rebanadas de red. Está estructurada de la forma más genérica posible sin demasiadas unidades físicas especializadas. La capa de infraestructura y recursos 105 enmascara cualquier tipo de implementación específica según el usuario con respecto a las capas superiores, de manera que los sistemas que quedan pueden utilizarse de la mejor manera posible para diferentes rebanadas. Los componentes de la capa de infraestructura y recursos 105 están basados en el hardware y software o firmware que sean necesarios para la operación correspondiente y que como capa de infraestructura y
55 recursos 105 se ponen a disposición de las capas situadas por encima, como objetos de recurso. Por ejemplo, los objetos de la capa de infraestructura y recursos 105 comprenden máquinas virtuales, enlaces o conexiones virtuales y redes virtuales, por ejemplo nodos de acceso virtuales 231, 232, 233, nodos de red virtuales 234, 235, 236, 237 y nodos de ordenador virtuales 238, 239, 240. Como ya dice el término “virtual”, la capa de infraestructura y recursos 105 pone a la disposición de la siguiente capa 104 superior los objetos en forma de una “infraestructura como servicio” 251, es decir, en una forma abstraída, virtualizada.
60

La capa de activación 104 está dispuesta por encima de la capa de infraestructura y recursos 105. Utiliza los objetos de la capa de infraestructura y recursos 105 y les añade una funcionalidad adicional en forma de objetos de software/VNF (p.ej., no físicos) para permitir la generación de cualquier tipo de rebanadas de red y proporcionar así una plataforma como servicio de la siguiente capa 103 superior.

- 5 Los objetos de software pueden existir en cualquier granularidad y comprender un fragmento minúsculo o muy grande de una rebanada de red. Para permitir la generación de rebanadas de red en un nivel de abstracción adecuado, en la capa de activación 104, diferentes objetos abstraídos 221 pueden combinarse con otros objetos abstraídos y combinarse con funciones de red 222 virtuales para formar objetos 223 combinados que pueden transferirse a objetos agregados 224 y ponerse a disposición en una biblioteca de objetos 225 del siguiente plano más alto. De esta manera, se puede ocultar la complejidad detrás de las rebanadas de red. Por ejemplo, un usuario puede generar una rebanada de banda ancha móvil y definir únicamente KPI (“Key Performance Indicator”/indicador clave de rendimiento) sin tener que especificar características específicas como la cobertura de antena local individual, las conexiones “backhaul” y grados de parametrización específicos. Para soportar un entorno abierto y permitir añadir o borrar a requerimiento funciones de red, una capacidad importante de la capa de activación 104 es que soporte la reordenación dinámica de funciones y conectividades en una rebanada de red, por ejemplo mediante el uso de SFC (“Service Function Chaining” = encadenamiento de funciones de servicio) o software modificado, de manera que la funcionalidad de una rebanada puede predefinirse completamente y puede comprender tanto módulos de software aproximadamente estáticos como módulos de software que pueden añadirse de forma dinámica.
- 20 Una rebanada de red puede considerarse como entidad definida por software, basada en un bloque de objetos que definen una red completa. La capa de activación 104 tiene un papel clave para el éxito de este concepto, ya que puede comprender todos los objetos de software necesarios para proporcionar las rebanadas de red y las utilidades correspondientes para el manejo de los objetos. La capa de activación 104 se puede considerar como una especie de sistema operativo de red, complementado por un entorno de generación de red. Una función esencial de la capa de activación 104 es la definición de los planos de abstracción correspondientes. Así, los operadores de red tienen suficiente libertad para diseñar sus rebanadas de red, mientras que el operador de plataforma todavía puede mantener y optimizar los nodos físicos. Por ejemplo, se soporta la ejecución de las tareas cotidianas como la adición o la sustitución de NodeBs etc sin la intervención de los clientes de red. La definición de objetos adecuados que modelan una red de telecomunicación completa es una de las funciones esenciales de la capa de activación 104 en el desarrollo del entorno de rebanadas de red.

Una rebanada de red, denominada también rebanada 5G, soporta los servicios de comunicación de un tipo de conexión determinado con un determinado tipo de manejo de la capa C (control) y U (datos de usuario). Una rebanada 5G se compone de una colección de diferentes funciones de red 5G y ajustes de tecnología de acceso de radio (RAT) específicos que se combinan juntos en provecho del caso de aplicación o “use case” específico. Por lo tanto, una rebanada 5G puede abarcar todos los dominios de la red, por ejemplo, módulos de software que se ejecutan en nodos de nube, configuraciones específicas de la red de transporte que soportan una ubicación flexible de las funciones, una configuración de radio determinada o incluso una tecnología de acceso determinada así como una configuración de los aparatos 5G. No todas las rebanadas contienen las mismas funciones, algunas funciones que en la actualidad parecen esenciales para una red móvil incluso pueden estar ausentes en algunas rebanadas. La intención de la rebanada 5G es proporcionar sólo las funciones necesarias para el caso de aplicación específico y evitar todas las demás funcionalidades innecesarias. La flexibilidad tras el concepto de rebanada es la clave tanto para la ampliación de casos de aplicación existentes como para la generación de nuevos casos de aplicación. De esta manera, a aparatos de terceras partes se puede conceder el permiso de poder controlar determinados aspectos del rebanado a través de API adecuadas para poder proporcionar así servicios confeccionados a medida.

- 45 La capa de aplicación 103 comprende todas las rebanadas de red 210b, 211b, 212b y las ofrece como “red como servicio” a diferentes usuarios de red, por ejemplo a diferentes clientes. El concepto permite la reutilización de rebanadas de red 210b, 211b, 212b definidas para diferentes usuarios, por ejemplo clientes, por ejemplo como nueva instancia de rebanada de red 210a, 211a, 212a. Es decir que una rebanada de red 210b, 211b, 212b a la que está asignada por ejemplo una aplicación automovilística puede utilizarse también para aplicaciones de diversas otras aplicaciones industriales. Las instancias de rebanada 210a, 211a, 212a generadas por un primer usuario puede ser por ejemplo independientes de las instancias de rebanada generadas por un segundo usuario, aunque la funcionalidad de rebanada de red completa puede ser la misma.

Según un primer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para la realización de una aplicación electrónica crítica en el tiempo, mediante una rebanada de una red de comunicación 5G con una pluralidad de rebanadas así como con un terminal móvil, presentando la aplicación electrónica crítica en el tiempo un proceso de tiempo real, que debe ejecutarse dentro de un tiempo predefinido, con: la selección de una rebanada de una red de comunicación 5G para la ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo; la recepción de una petición de una ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo por una entidad de servidor de la rebanada del terminal móvil; la integración del terminal móvil como entidad de ejecución en la rebanada de la red de comunicación 5G por la entidad de servidor; la transmisión de un código de ejecución para ejecutar el proceso de tiempo real por la entidad de servidor al terminal móvil; la ejecución del código de ejecución por el terminal móvil para ejecutar el proceso de tiempo real en el terminal móvil; y la puesta a disposición de un resultado de la ejecución del proceso de tiempo real

al terminal móvil.

5 Esto conlleva la ventaja de que para aplicaciones de tiempo real, el terminal móvil puede desplazarse como nodo virtual (entidad de ejecución) a una o varias rebanadas. De esta manera, los recursos del nodo virtual pueden usarse para la aplicación de tiempo real y están a disposición directa del terminal móvil. El terminal móvil está integrado en la rebanada, de manera que ya no tiene que realizarse ninguna transferencia de datos crítica en el tiempo de externo o interno o viceversa. De esta manera, la aplicación electrónica puede ejecutarse con mayor eficiencia de tiempo, es decir, de forma más rápida, de manera que el proceso de tiempo real puede cumplir sus requisitos de tiempo.

10 Según una forma de realización, el procedimiento comprende una asignación de recursos de la rebanada para la ejecución de la aplicación electrónica por la entidad de servidor de la rebanada.

Esto conlleva la ventaja de que, si se requiere, el proceso de tiempo real puede recurrir a todos los recursos de la rebanada para poder ejecutar más rápidamente sus funciones de comunicación.

15 Según una forma de realización del procedimiento, la petición de la ejecución de la aplicación electrónica comprende una indicación de tiempo que indica cuándo el proceso de tiempo real debe haberse ejecutado en el aparato de comunicación móvil.

Esto conlleva la ventaja de que la rebanada es informada sobre qué requerimientos de tiempo existen para el proceso de tiempo real y, por tanto, de que es posible un aprovechamiento eficiente de los recursos de comunicación.

20 Según una forma de realización del procedimiento, la asignación de recursos de la rebanada se realiza en función de la indicación de tiempo.

Esto conlleva la ventaja de que la rebanada puede poner a disposición los recursos de comunicación de manera confeccionada a medida. De esta manera es posible un aprovechamiento eficiente de los recursos de comunicación.

25 Según una forma de realización, el procedimiento comprende la asignación de recursos de la rebanada por el terminal móvil para la ejecución del proceso de tiempo real en el terminal móvil utilizando los recursos asignados de la rebanada.

Esto conlleva la ventaja de que el terminal móvil puede acceder directamente a la puesta a disposición o la asignación de los recursos de la rebanada y vigilar el control completo. Aquí, el terminal móvil puede ser el maestro para la ejecución de la aplicación electrónica.

30 Según una forma de realización, el procedimiento comprende una asignación de recursos del terminal móvil por el terminal móvil para la ejecución del proceso de tiempo real en el terminal móvil utilizando los recursos asignados del terminal móvil y los recursos asignados de la rebanada.

Esto conlleva la ventaja de que el terminal móvil puede utilizar una multiplicidad de recursos, ya se trate más de recursos del terminal móvil orientados hacia el usuario, como por ejemplo la pantalla, o más de recursos de la rebanada situados en el lado de la red, tales como servidores con una alta potencia de cálculo.

35 Según una forma de realización, el procedimiento comprende una puesta en red de los recursos asignados del terminal móvil con los recursos asignados de la rebanada para la ejecución del proceso de tiempo real en el terminal móvil.

Esto conlleva la ventaja de que por la puesta en red de los recursos se pueden conseguir un aumento de potencia así como efectos de sinergia.

40 Según una forma de realización del procedimiento, el código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real comprende un estado de ejecución del proceso de tiempo real así como parámetros de entrada y variables de estado del proceso de tiempo real.

45 Esto conlleva la ventaja de que el proceso de tiempo real puede comenzar en un punto definido y, en caso de necesidad, se puede volver a suspender sin interrupción. De esta manera, el proceso de tiempo real por ejemplo también puede dividirse y exportarse a distintos procesadores.

Según una forma de realización del procedimiento, la ejecución del código de ejecución por el terminal móvil comprende un inicio del proceso de tiempo real en el terminal móvil, si el proceso de tiempo real está instalado en el terminal móvil; o en caso contrario, la instalación del proceso de tiempo real como fichero ejecutable en el terminal móvil

50 Esto conlleva la ventaja de una mayor flexibilidad. El proceso de tiempo real opcionalmente puede estar instalado en el terminal móvil o estar presente como fichero ejecutable en un servidor, por ejemplo la entidad de ejecución o la entidad de servidor de la rebanada.

- Según un segundo aspecto, la invención se refiere a una red de comunicación 5G con una pluralidad de rebanadas, comprendiendo una primera rebanada lo siguiente: una entidad de ejecución para la ejecución de una aplicación electrónica crítica en el tiempo que presenta un proceso de tiempo real que debe ser ejecutado en el plazo de un tiempo predefinido; y una entidad de servidor para la aloca- ción y el control de recursos de comunicación de la primera rebanada para la ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo por la entidad de ejecución, estando realizada la entidad de servidor para, como respuesta a una petición de un terminal móvil de la ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo, integrar el terminal móvil como entidad de ejecución en la rebanada de la red de comunicación 5G y transmitir un código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real al terminal móvil.
- Esto conlleva la ventaja de que, para aplicaciones de tiempo real, el terminal móvil puede desplazarse, como nodo virtual (entidad de ejecución), a una o varias rebanadas. De esta manera, los recursos del nodo virtual pueden usarse para la aplicación de tiempo real y están a la disposición directa del terminal móvil. El terminal móvil está integrado en la rebanada, de manera que ya no tiene que realizarse ninguna transmisión de datos crítica en el tiempo de externo a interno o viceversa. De esta manera, la aplicación electrónica puede ejecutarse con mayor eficiencia de tiempo, es decir, de forma más rápida, de manera que el proceso de tiempo real puede cumplir sus requerimientos de tiempo.
- Según una forma de realización de la red de comunicación 5G, la entidad de servidor está concebida para alocar durante la integración del terminal móvil en la rebanada recursos de comunicación en el terminal móvil para la ejecución del proceso de tiempo real.
- Esto conlleva la ventaja de que el terminal móvil puede utilizar una multiplicidad de recursos, ya se trate más de recursos del terminal móvil orientados hacia el usuario, como por ejemplo la pantalla, o más de recursos de la rebanada situados en el lado de la red, tales como servidores con una alta potencia de cálculo.
- Según una forma de realización de la red de comunicación 5G, la entidad de servidor está realizada para, durante la integración del terminal móvil en la rebanada, poner en red recursos de comunicación alocados del terminal móvil con recursos de comunicación alocados de la primera rebanada para la ejecución del proceso de tiempo real.
- Esto conlleva la ventaja de que por la puesta en red de los recursos se pueden conseguir un aumento de potencia así como efectos de sinergia.
- Según una forma de realización de la red de comunicación 5G, la entidad de ejecución está realizada para ejecutar el proceso de tiempo real utilizando los recursos de comunicación alocados del terminal móvil y los recursos de comunicación alocados de la primera rebanada.
- Esto conlleva la ventaja de que el proceso de tiempo real puede ejecutarse de manera especialmente rápida, si el terminal móvil puede utilizar recursos del terminal móvil orientados hacia el usuario y recursos de la rebanada situados en el lado de la red.
- Según una forma de realización de la red de comunicación 5G, la petición del terminal móvil comprende una indicación de tiempo que indica hasta cuándo el proceso de tiempo real debe haberse ejecutado en el aparato de comunicación móvil; y la entidad de servidor está realizada para alocar los recursos de comunicación de la primera rebanada en función de la indicación de tiempo.
- Esto conlleva la ventaja de que la rebanada es informada sobre qué requerimientos de tiempo existen para el proceso de tiempo real y de que la rebanada puede poner a disposición los recursos de comunicación de forma confeccionada a medida. De esta manera, es posible un aprovechamiento eficiente de los recursos de comunicación.
- Con esta red de comunicación 5G pueden realizarse todas las ventajas de la estructura de red 5G, como por ejemplo frecuencias de radio más altas con un mayor caudal de datos, nuevas aplicaciones como por ejemplo Internet de las cosas, capacidades especiales como por ejemplo un menor tiempo de ejecución, que van más allá de lo que son capaces de prestar las redes de comunicación 4G. La red de comunicación 5G puede ofrecer un sistema de extremo-a-extremo que contiene todos los aspectos de red con un alto grado de convergencia. Además, se pueden utilizar completamente los mecanismos de acceso existentes y sus posibles versiones perfeccionadas.
- Más ejemplos de realización se describen haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:
- la figura 1 una representación esquemática de una arquitectura de sistema 5G 100;
 - la figura 2 una representación esquemática de una red de comunicación 5G con varias rebanadas (de red) 200);
 - la figura 3 un diagrama de secuencia 300 para la ejecución de una aplicación electrónica por una subred (rebanada) 311 con una entidad de servidor (controlador) 312 y un terminal móvil 310 integrado como entidad de ejecución en la subred 311, según una forma de realización ejemplar,
 - la figura 4 una representación esquemática de un procedimiento 400 para la ejecución de una aplicación electrónica

por una subred según una forma de realización ejemplar; y

la figura 5 una representación esquemática de una red de comunicación 500 con una pluralidad de subredes 501, 502, 503 y un terminal móvil 510 integrado en una primera subred 501, según una forma de realización ejemplar.

5 En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma y en los que como ilustración se muestran formas de realización específicas en las que se puede realizar la invención. Se entiende que también es posible usar otras formas de realización y realizar modificaciones estructurales o lógicas sin abandonar el concepto de la presente invención. Por ello, la siguiente descripción detallada no debe entenderse en un sentido restrictivo. Además, se entiende que las características de los distintos ejemplos de realización descritos en la misma pueden combinarse entre sí, a no ser que se indique específicamente lo contrario.

10 Los aspectos y las formas de realización se describen haciendo referencia a los dibujos, refiriéndose los signos de referencia idénticos generalmente a elementos idénticos. En la siguiente descripción, para fines de explicación se exponen numerosos detalles específicos para permitir una comprensión detallada de uno o varios aspectos de la invención. Sin embargo, para un experto puede ser obvio que uno o varios aspectos o formas de realización pueden realizarse con un menor grado de detalles específicos. En otros casos se representan en forma esquemática
15 estructuras y elementos conocidos, para facilitar la descripción de uno o varios aspectos o formas de realización. Se entiende que es posible usar otras formas de realización o realizar modificaciones estructurales o lógicas sin abandonar el concepto de la presente invención.

Aunque una característica determinada o un aspecto determinado de una forma de realización estén expuestos sólo con respecto a una de varias implementaciones, dicha característica o dicho aspecto pueden combinarse además
20 con una o varias características o aspectos adicionales de las demás implementaciones tal como pueda resultar deseable y ventajoso para una aplicación dada o determinada. Además, en la medida en que los términos “contener”, “tener”, “con” u otras variantes de estos se usen o bien en la descripción detallada o bien en las reivindicaciones, estarán incluidos estos términos de una manera similar al término “comprender”. Los términos “acoplado” y “unido” pueden haberse usado junto con derivaciones de estos. Se entiende que este tipo de términos
25 se usan para indicar que dos elementos cooperan o interactúan entre sí independientemente de si están en contacto físico o eléctrico directo o si no están en contacto directo entre sí. Además, el término “ejemplar” sólo debe entenderse como un ejemplo en lugar de la denominación de lo mejor o lo óptimo. Por lo tanto, la siguiente descripción no debe entenderse en un sentido restrictivo.

Los procedimientos y sistemas presentados a continuación pueden ser de distintos tipos. Los elementos individuales
30 descritos pueden estar realizados por componentes de hardware o de software, por ejemplo componentes electrónicos que pueden fabricarse mediante diferentes tecnologías y que comprenden por ejemplo chip semiconductores, ASIC, microprocesadores, procesadores de señales digitales, circuitos eléctricos integrados, circuitos electroópticos y/o elementos constructivos pasivos.

Los aparatos, sistemas y procedimientos presentados a continuación son adecuados para transmitir información a
35 través de una red de comunicación. El término red de comunicación designa la infraestructura técnica en la que se produce la transmisión de señales. La red de comunicación comprende sustancialmente la red de conmutación en la que se producen la transmisión y la conmutación de las señales entre los equipos estacionarios y las plataformas de la red de telefonía móvil o de la red fija, así como la red de acceso en la que se produce la transmisión de las
40 señales entre un equipo de acceso de red y el terminal de comunicación. La red de comunicación puede comprender tanto componentes de una red de telefonía móvil como componentes de una red fija. En la red de telefonía móvil, la red de acceso se denomina también interfaz aérea y comprende por ejemplo una estación base (NodeB, eNodeB, célula de radio) con antena de telefonía móvil para establecer la comunicación con un terminal de comunicación como por ejemplo un teléfono móvil o smartphone o un equipo móvil con adaptador de telefonía móvil. En la red fija,
45 la red de acceso comprende por ejemplo un DS-LAM (digital subscriber line access multiplexer) para conectar de forma inalámbrica o por cable los terminales de comunicación de varios abonados. A través de la red de conmutación, la comunicación se puede conmutar a redes adicionales, por ejemplo de otros operadores de red, p.ej. redes extranjeras.

La figura 3 muestra un diagrama de secuencia 300 para la ejecución de una aplicación electrónica por una subred
50 (rebanada) 311 con una entidad de servidor (controlador) 312 y con un terminal móvil 310 integrado como entidad de ejecución en la subred 311, según una forma de realización ejemplar.

En un primer paso “1”, un terminal móvil reivindica una aplicación de rebanada o un servicio como por ejemplo
“Realidad Aumentada” para la ejecución de un proceso crítico en el tiempo 313. Una petición 301 se dirige a una rebanada o una subred 311 de una red de comunicación, por ejemplo de una red de comunicación 5G 100, 200, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 y 2. En un segundo paso “2”, procesos (parciales)
55 críticos en el tiempo de la aplicación de rebanada o del servicio de rebanada se señalizan de manera correspondiente y, antes de la ejecución, se indican 302 mediante una función al controlador 312 (p.ej. un gestor de recursos). En lo sucesivo, el controlador 312 se designa también como entidad de servidor de la subred o de la rebanada 311.

- El protocolo entre el controlador 312 y el terminal móvil 310 comienza con un tercer paso “3” y comprende las siguientes secuencias: en primer lugar, el controlador 312 integra el terminal móvil 310 en la rebanada 311 y aloca los recursos en el terminal móvil 310. Entonces, en el terminal móvil se pone a disposición un entorno de procesamiento. Una vez que el proceso 313 está instalado en el terminal móvil 310, este se inicia; en caso contrario, el proceso 313 se instala como fichero ejecutable en el terminal móvil 310. Entonces, el controlador 312 u otra instancia comunica al proceso 313 en el terminal móvil 310 el estado de la aplicación y, dado el caso, datos de entrada/variables.
- En un cuarto paso “4”, el proceso 313 se ejecuta en el terminal móvil 310; y el resultado del proceso 313 se pone a la disposición de una aplicación (p.ej. Realidad Aumentada etc.) en el terminal móvil 310.
- La figura 4 muestra una representación esquemática de un procedimiento 400 para la ejecución de una aplicación electrónica por una subred según una forma de realización ejemplar. El procedimiento 400 se describe en detalle haciendo referencia a los componentes de la figura 3.
- El procedimiento 400 para la ejecución de una aplicación electrónica por una subred de una red de comunicación con una pluralidad de subredes así como con un terminal móvil, presentando la aplicación electrónica un proceso de tiempo real, comprende los pasos representados a continuación.
- El procedimiento 400 comprende en un primer paso 401 una recepción de una petición 301 de una ejecución de la aplicación electrónica por una entidad de servidor 312 de la subred 311 del terminal móvil 310.
- El procedimiento 400 comprende en un segundo paso 402 la integración del terminal móvil 310 como entidad de ejecución en la subred 311 por la entidad de servidor 312.
- El procedimiento 400 comprende en un tercer paso 403 una transmisión de un código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real 313 por la entidad de servidor 312 al terminal móvil 310.
- El procedimiento 400 comprende en un cuarto paso 404 una ejecución del código de ejecución por el terminal móvil 310 para ejecutar el proceso de tiempo real 313 en el terminal móvil 310.
- El procedimiento 400 comprende en un quinto paso 405 una puesta a disposición de un resultado de la ejecución del proceso de tiempo real 313 en el terminal móvil 310.
- Además, el procedimiento 400 puede comprender en un paso adicional una asignación de recursos 303 de la subred 311 para la ejecución de la aplicación electrónica por la entidad de servidor 312 de la subred 311.
- La petición 301 de la ejecución de la aplicación electrónica puede comprender una indicación de tiempo que indica hasta cuándo el proceso de tiempo real 313 debe haberse ejecutado en el terminal móvil 310. En procesos críticos en el tiempo, este puede ser un tiempo disponible hasta la llegada de nuevos datos. Por ejemplo, este tiempo puede indicar un intervalo de exploración. El tiempo puede indicar un tiempo absoluto o un intervalo de tiempo con respecto a un tiempo predefinido.
- La asignación de recursos de la subred 311 puede realizarse en función de la indicación de tiempo. Por tanto, en aplicaciones críticas en el tiempo deberían asignarse y utilizarse más recursos para poder ejecutar las funciones más rápidamente mediante paralelización o potencia de cálculo, que en aplicaciones menos críticas en el tiempo.
- Además, el procedimiento 400 puede comprender en un paso adicional una asignación de recursos de la subred 311 por el terminal móvil 310 para la ejecución del proceso de tiempo real 313 en el terminal móvil 310 utilizando los recursos asignados de la subred 311.
- Además, el procedimiento 400 puede comprender en un paso adicional una asignación de recursos del terminal móvil 310 por el terminal móvil 310 para la ejecución del proceso de tiempo real 313 en el terminal móvil 310 utilizando los recursos asignados del terminal móvil 310 y de los recursos asignados de la subred 311.
- Además, el procedimiento 400 puede comprender en un paso adicional una puesta en red de los recursos asignados del terminal móvil 310 con los recursos asignados de la subred 311 para la ejecución del proceso de tiempo real 313 en el terminal móvil 310. Mediante la puesta en red se puede producir una utilización óptima de los recursos y el aprovechamiento de efectos de sinergia.
- El código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real 313 puede comprender un estado de ejecución del proceso de tiempo real 313 así como parámetros de entrada y variables de estado del proceso de tiempo real 313.
- La ejecución 404 del código de ejecución por el terminal móvil 310 puede comprender un inicio del proceso de tiempo real 313 en el terminal móvil 310, si el proceso de tiempo real 313 está instalado en el terminal móvil 310; o en caso contrario, una instalación del proceso de tiempo real 313 como fichero ejecutable en el terminal móvil 310.
- La figura 5 muestra una representación esquemática de una red de comunicación 500 con una pluralidad de

subredes 501, 502, 503 y un terminal móvil 510 integrado en una primera subred 501, según una forma de realización ejemplar. La red de comunicación puede corresponder por ejemplo a una de las redes de comunicación 100, 200 descritas en las figuras 1 y 2.

5 La red de comunicación 500 comprende una pluralidad de subredes 501, 502, 503. Una primera subred 501 comprende una entidad de ejecución 511 y una entidad de servidor 521, por ejemplo conforme al controlador 312 descrito anteriormente con respecto a la figura 3. La entidad de ejecución 511 ejecuta una aplicación electrónica que presenta un proceso de tiempo real, por ejemplo un proceso de tiempo real 313 tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 3. La aplicación electrónica puede ser por ejemplo una aplicación crítica en el tiempo, como por ejemplo una Realidad Aumentada (con retardo reducido), un control de vehículo en vehículos, especialmente en la conducción autónoma, una aplicación "Life Science" como por ejemplo la evaluación de valores de sensores corporales para el diagnóstico de enfermedades o para la optimización del entrenamiento y muchos más.

10 La entidad de servidor 521 aloca y controla recursos de comunicación 522, 523, 524 de la primera subred 501 para la ejecución de la aplicación electrónica por la entidad de ejecución 511. Los recursos de comunicación 522, 523, 524 pueden corresponder a los recursos de comunicación 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240 descritos anteriormente con respecto a la figura 2.

15 La entidad de servidor 521 está realizada para, como respuesta a una petición 515 de un terminal móvil 510 después de una ejecución de la aplicación electrónica, integrar el terminal móvil 510 como entidad de ejecución 511 en la subred 501 y transmitir al terminal móvil 511 un código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real. El terminal móvil 511 puede corresponder al terminal móvil 310 según la figura 3. La integración del terminal móvil 510 en la subred 501 está representada esquemáticamente por la generación de una nueva sub-rebanada (rebanada la) 501a que en la entidad de ejecución 511 se solapa con la rebanada I 501. Esto muestra que el terminal móvil 510 se convierte en una parte de la primera rebanada 501.

20 Durante la integración del terminal móvil 510 en la subred 501, la entidad de servidor 521 puede alocar recursos de comunicación 512, 513, 514 en el terminal móvil 510 para la ejecución del proceso de tiempo real.

Durante la integración del terminal móvil 510 en la subred 501, la entidad de servidor 521 puede poner en red recursos de comunicación alocados 512, 513, 514 del terminal móvil 510 junto a o de forma selectiva con recursos de comunicación alocados 522, 523, 524 de la primera subred 501 para la ejecución del proceso de tiempo real.

25 Entonces, la entidad de ejecución 511 puede ejecutar el proceso de tiempo real utilizando los recursos de comunicación alocados 512, 513, 514 del terminal móvil 510 y de los recursos de comunicación alocados 522, 523, 524 de la primera subred 501.

30 La petición 515 del terminal móvil 510 puede comprender una indicación de tiempo que indica hasta cuándo debe haberse ejecutado el proceso de tiempo real en el terminal móvil, por ejemplo tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 4. La entidad de servidor 521 puede alocar los recursos de comunicación 522, 523, 524 de la primera subred 501 en función de la indicación de tiempo, por ejemplo tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 4.

La red de comunicación 500 puede ser por ejemplo un sistema de comunicación de quinta generación (5G) o de otra generación, y las subredes 501, 502, 503 pueden ser rebanadas de la red de comunicación 500, por ejemplo tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 1 y 2.

35 Un aspecto de la invención comprende también un producto de programa de ordenador que se puede cargar directamente en la memoria interna de un ordenador digital y que comprende secciones de código de software con las que pueden ejecutarse el procedimiento 400 descrito con respecto a la figura 4 o la secuencia de proceso descrita con respecto a la figura 3, cuando el producto se ejecuta en un ordenador. El producto de programa de ordenador puede estar almacenado en un medio no transitorio, apto para ordenador, y comprender medios de programa legibles por ordenador que hacen que un ordenador ejecute el procedimiento 400 o el diagrama de secuencia 300 o implemente o controle los componentes de red de las redes de comunicación descritas en las figuras 1, 2 y 5.

40 El ordenador puede ser un PC, por ejemplo un PC de una red de ordenadores. El ordenador puede estar realizado como chip, ASIC, microprocesador o procesador de señales y estar dispuesto en una red de ordenadores, por ejemplo en una red de comunicación tal como se describe en las figuras 1 a 5.

45 Se entiende que las características de las diferentes formas de realización descritas aquí como ejemplos pueden combinarse entre sí, a no ser que específicamente se indique lo contrario. Como está representado en la descripción y los dibujos, los elementos individuales que están representados de forma unida, no tienen que estar unidas directamente entre sí; pueden estar previstos elementos intermedios entre los elementos unidos. Además, se entiende que las formas de realización de la invención pueden estar implementadas en los distintos circuitos, circuitos parcialmente integrados o circuitos totalmente integrados o medios de programación. El término "por ejemplo" se refiere únicamente a un ejemplo y no a lo mejor o lo óptimo. Aquí están ilustradas y descritas

determinadas formas de realización, pero para el experto es obvio que se puede realizar una multitud de implementaciones alternativas y/o similares en lugar de las formas de realización representadas y descritas, sin abandonar el concepto de la presente invención.

Lista de signos de referencia

- 5 100: Arquitectura de sistema 5G
- 101: Aparato de acceso, terminal de comunicación, UE
- 102: Tecnología de acceso
- 103: Capa de aplicación
- 104: Capa de activación
- 10 105: Capa de infraestructura y recursos
- 106: Capa de gestión e instrumentación
- 200: Red de comunicación 5G con varias rebanadas
- 210a: Primera instancia de rebanada
- 210b: Primera rebanada de red
- 15 211a: Segunda instancia de rebanada
- 211b: Segunda rebanada de red
- 212a: Tercera instancia de rebanada
- 212b: Tercera rebanada de red
- 213: Composición de rebanada
- 20 221: Objetos abstraídos
- 222: Funciones de red virtuales
- 223: Objetos combinados
- 224: Objetos agregados
- 225: Biblioteca de objetos
- 25 231: Nodo de acceso
- 232: Nodo de acceso
- 233: Nodo de acceso
- 234: Nodo de red virtual
- 235: Nodo de red virtual
- 30 236: Nodo de red virtual
- 237: Nodo de red virtual
- 238: Nodo de ordenador
- 239: Nodo de ordenador
- 240: Nodo de ordenador
- 35 251: Servicios de infraestructura
- 300: Diagrama de secuencia para la ejecución de una aplicación electrónica por una subred
- 301: Petición de terminal móvil a subred o rebanada

ES 2 692 398 T3

	302:	Información sobre el proceso de rebanada a controlador
	303:	Control de asignación de recursos, exportación, iniciación del proceso
	304:	Ejecución del proceso en el terminal móvil como parte de la rebanada
	310:	Terminal móvil o aparato de comunicación
5	311:	Rebanada o subred
	312:	Controlador o entidad de servidor
	313:	Proceso de tiempo real
	400:	Procedimiento para la ejecución de una aplicación electrónica por una subred
	401:	1º paso: recepción de una petición
10	402:	2º paso: integración del terminal móvil
	403:	3º paso: transmisión de un código de ejecución
	404:	4º paso: ejecución del código de ejecución
	405:	5º paso: puesta a disposición de un resultado
	500:	Red de comunicación o sistema de comunicación
15	501:	Primera subred o rebanada I o simplemente subred
	501a:	Ampliación de la primera subred o rebanada la
	502:	Segunda subred o rebanada II
	503:	Tercera subred o rebanada III
	510:	Terminal móvil o aparato de comunicación móvil,
20	511:	Entidad de ejecución en rebanada I
	512, 513, 514:	Recursos del terminal móvil
	521:	Entidad de servidor en rebanada I con función de red
	522, 523, 524:	Componentes de red que se asignan a la entidad de servidor por medio de la función de red
	515:	Interfaz entre el terminal móvil y la entidad de servidor
25	525:	Interfaz entre la entidad de servidor y la entidad de ejecución
	535:	Interfaz entre el terminal móvil y la entidad de ejecución

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento (400) para la ejecución de una aplicación electrónica crítica en el tiempo por una rebanada de una red de comunicación 5G con una pluralidad de rebanadas y con un terminal móvil, presentando la aplicación electrónica crítica en el tiempo un proceso de tiempo real que debe ejecutarse en el plazo de un tiempo predefinido, con:
- la selección de una rebanada (311) de una red de comunicación 5G para la ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo;
- la recepción (401) de una petición (301) de una ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo por una entidad de servidor (312) de la rebanada (311) del terminal móvil (310);
- 10 la integración (402) del terminal móvil (310) como entidad de ejecución en la rebanada (311) de la red de comunicación 5G por la entidad de servidor (312);
- la transmisión (403) de un código de ejecución para ejecutar el proceso de tiempo real (313) por la entidad de servidor (312) al terminal móvil (310);
- 15 la ejecución (404) del código de ejecución por el terminal móvil (310) para ejecutar el proceso de tiempo real (313) en el terminal móvil (310); y
- la puesta a disposición (405) de un resultado de la ejecución del proceso de tiempo real (313) en el terminal móvil (310).
2. Procedimiento (400) según la reivindicación 1, con:
- 20 la aloación de recursos (303) de la rebanada (311) para la ejecución de la aplicación electrónica por la entidad de servidor (312) de la subred (311).
3. Procedimiento (400) según la reivindicación 2,
- en el que la petición (301) de la ejecución de la aplicación electrónica comprende una indicación de tiempo que indica hasta cuándo el proceso de tiempo real (313) debe haberse ejecutado en el terminal móvil (310).
4. Procedimiento (400) según la reivindicación 3,
- 25 en el que la aloación de recursos de la rebanada (311) se realiza en función de la indicación de tiempo.
5. Procedimiento (400) según una de las reivindicaciones anteriores, con:
- la aloación de recursos de la rebanada (311) por el terminal móvil (310) para la ejecución del proceso de tiempo real (313) en el terminal móvil (310) utilizando los recursos alocados de la rebanada (311).
6. Procedimiento (400) según la reivindicación 5, con:
- 30 la aloación de recursos del terminal móvil (310) por el terminal móvil (310) para la ejecución del proceso de tiempo real (313) en el terminal móvil (310) utilizando los recursos alocados del terminal móvil (310) y los recursos alocados de la rebanada (311).
7. Procedimiento (400) según la reivindicación 6, con:
- 35 la puesta en red de los recursos alocados del terminal móvil (310) con los recursos alocados de la rebanada (311) para la ejecución del proceso de tiempo real (313) en el terminal móvil (310).
8. Procedimiento (400) según una de las reivindicaciones anteriores,
- en el que el código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real (313) comprende un estado de ejecución del proceso de tiempo real (313) así como parámetros de entrada y variables de estado del proceso de tiempo real (313).
- 40 9. Procedimiento (400) según una de las reivindicaciones anteriores,
- en el que la ejecución (404) del código de ejecución por el terminal móvil (310) comprende un inicio del proceso de tiempo real (313) en el terminal móvil (310), si el proceso de tiempo real (313) está instalado en el terminal móvil (310); o en caso contrario,
- la instalación del proceso de tiempo real (313) como fichero ejecutable en el terminal móvil (310).
- 45 10. Red de comunicación 5G (500) con una pluralidad de rebanadas (501, 502, 503), comprendiendo una primera

rebanada (501) lo siguiente:

una entidad de ejecución (511) para la ejecución de una aplicación electrónica crítica en el tiempo que presenta un proceso de tiempo real que debe ser ejecutado en el plazo de un tiempo predefinido; y

5 una entidad de servidor (521) para la alocaión y el control de recursos de comunicación (522, 523, 524) de la primera rebanada (501) para la ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo por la entidad de ejecución (511),

10 estando realizada la entidad de servidor (521) para, como respuesta a una solicitud (515) de un terminal móvil (510) de la ejecución de la aplicación electrónica crítica en el tiempo, integrar el terminal móvil (510) como entidad de ejecución (511) en la rebanada (501) de la red de comunicación 5G (500) y transmitir un código de ejecución para la ejecución del proceso de tiempo real al terminal móvil (511).

11. Red de comunicación 5G (500) según la reivindicación 10,

en el que la entidad de servidor (521) está realizada para alocar durante la integración del terminal móvil (510) en la rebanada (501) recursos de comunicación (512, 513, 514) en el terminal móvil (510) para la ejecución del proceso de tiempo real.

15 12. Red de comunicación 5G (500) según la reivindicación 11,

en el que la entidad de servidor (521) está realizada para, durante la integración del terminal móvil (510) en la rebanada (501), poner en red recursos de comunicación alocados (512, 513, 514) del terminal móvil (510) con recursos de comunicación alocados (522, 523, 524) de la primera rebanada (501) para la ejecución del proceso de tiempo real.

20 13. Red de comunicación 5G (500) según la reivindicación 10 u 11,

en el que la entidad de ejecución (511) está realizada para ejecutar el proceso de tiempo real utilizando los recursos de comunicación alocados (512, 513, 514) del terminal móvil (510) y los recursos de comunicación alocados (522, 523, 524) de la primera rebanada (501).

14. Red de comunicación 5G (500) según la reivindicación 12,

25 en el que la petición (515) del terminal móvil (510) comprende una indicación de tiempo que indica hasta cuándo el proceso de tiempo real debe haberse ejecutado en el aparato de comunicación móvil; y

en el que la entidad de servidor (521) está realizada para alocar los recursos de comunicación (522, 523, 524) de la primera rebanada (501) en función de la indicación de tiempo.

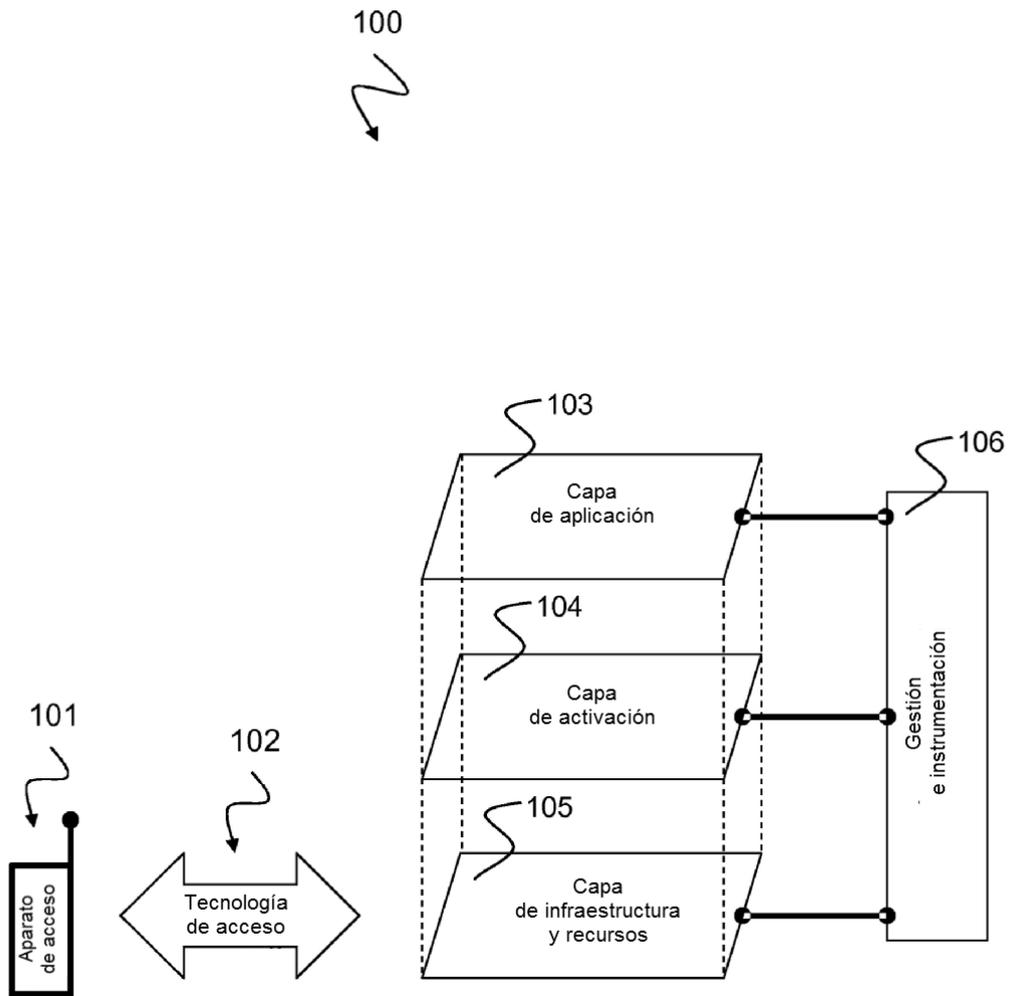


Fig. 1

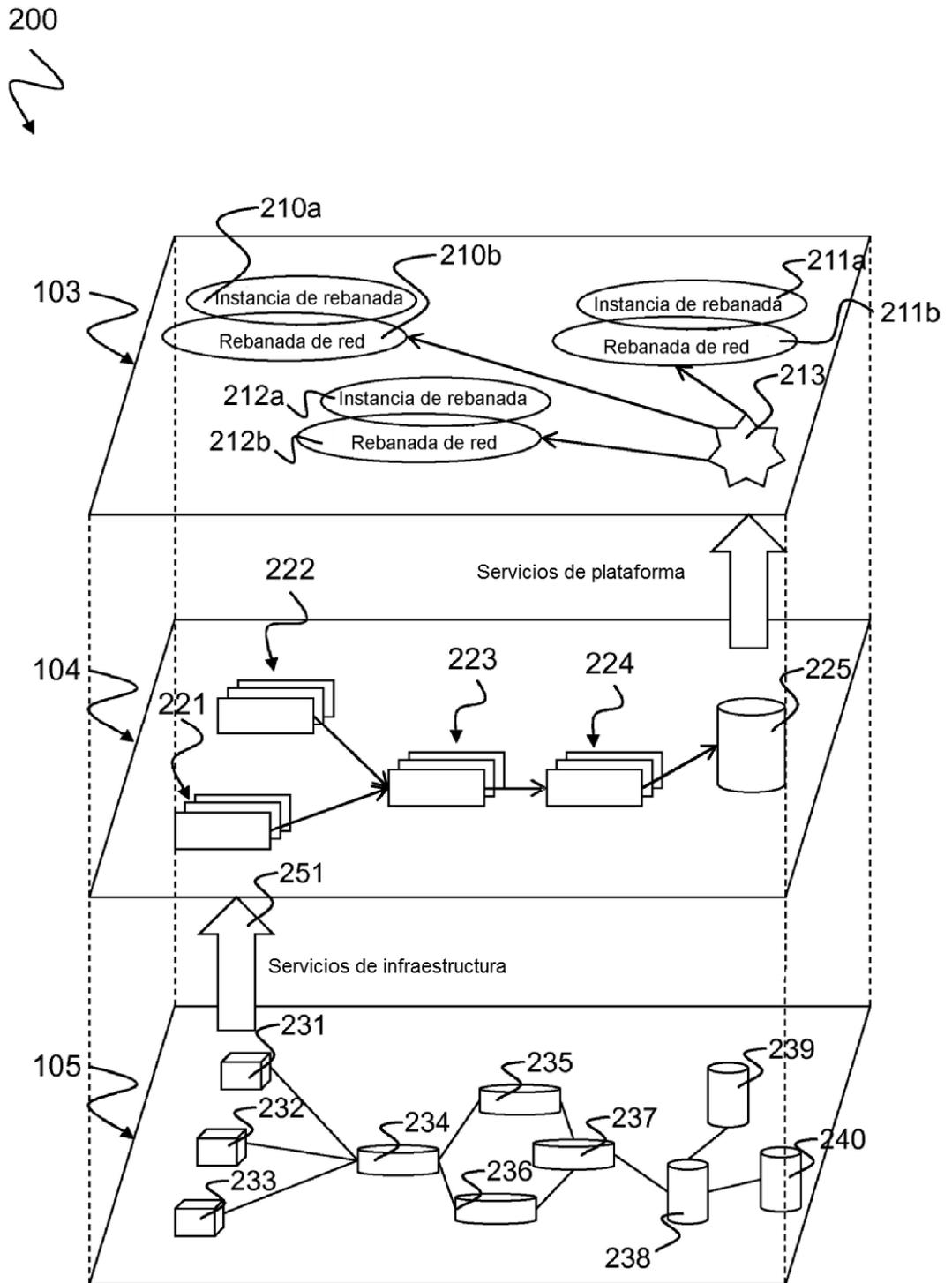


Fig. 2

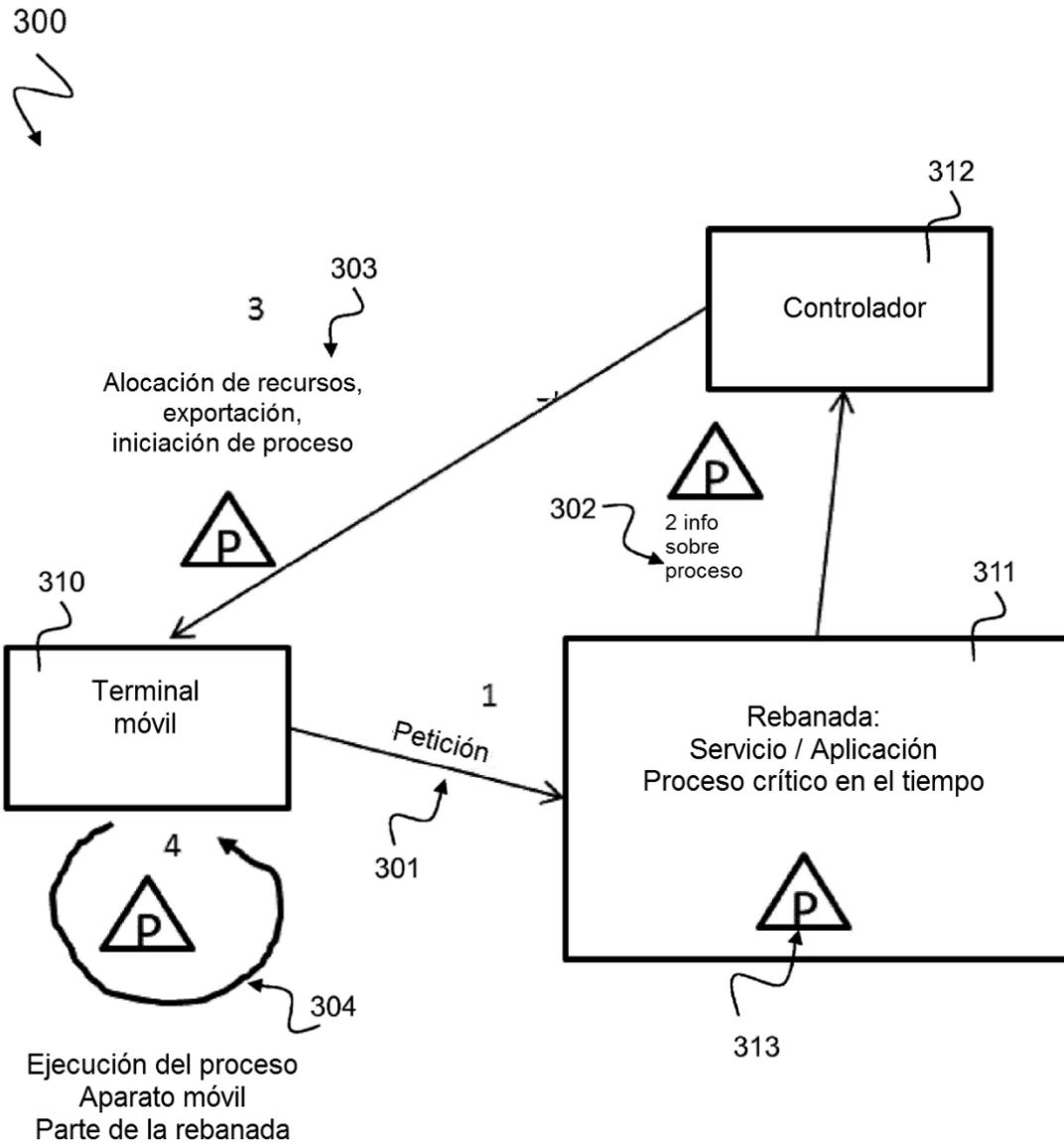


Fig. 3

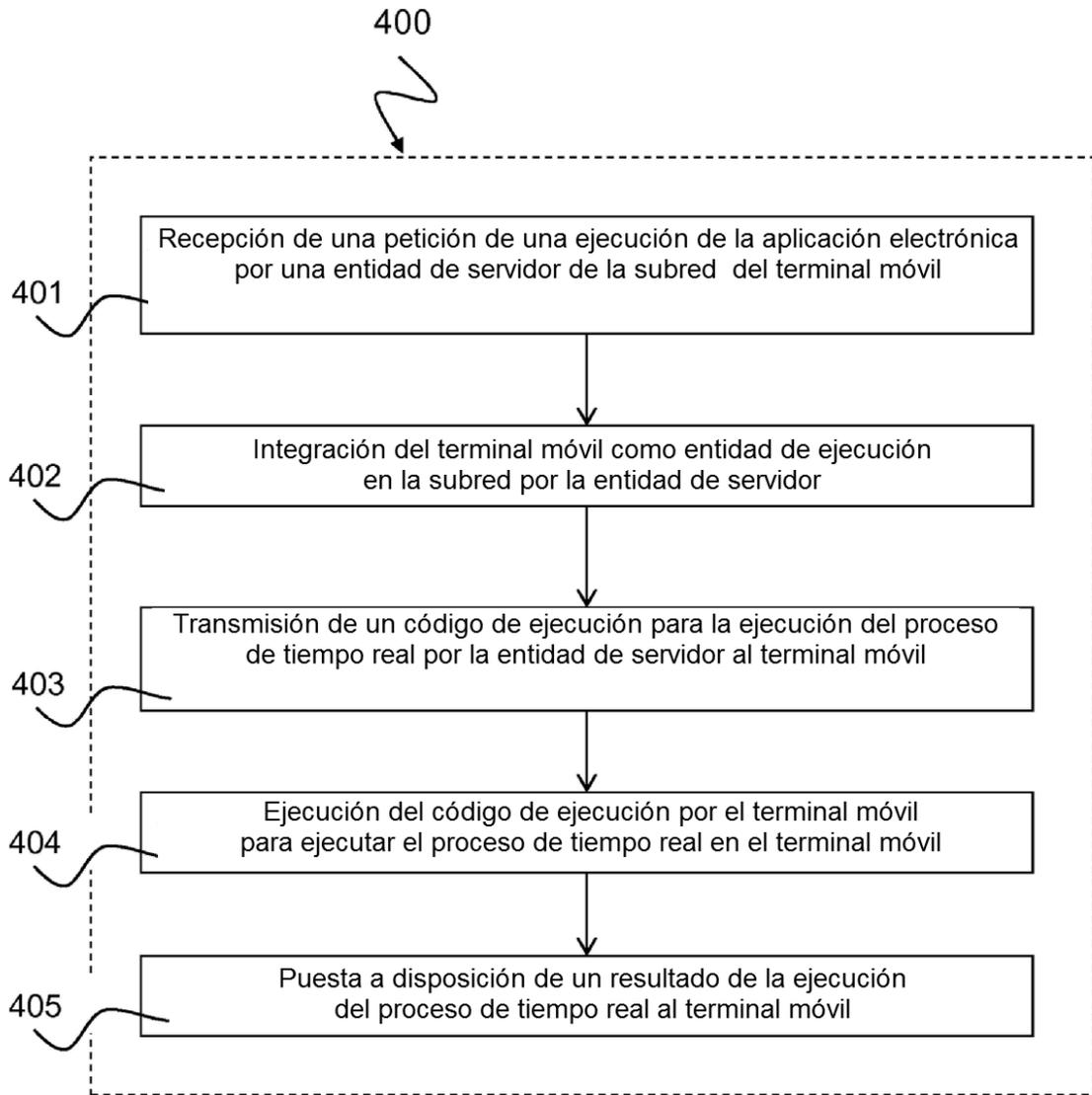


Fig. 4

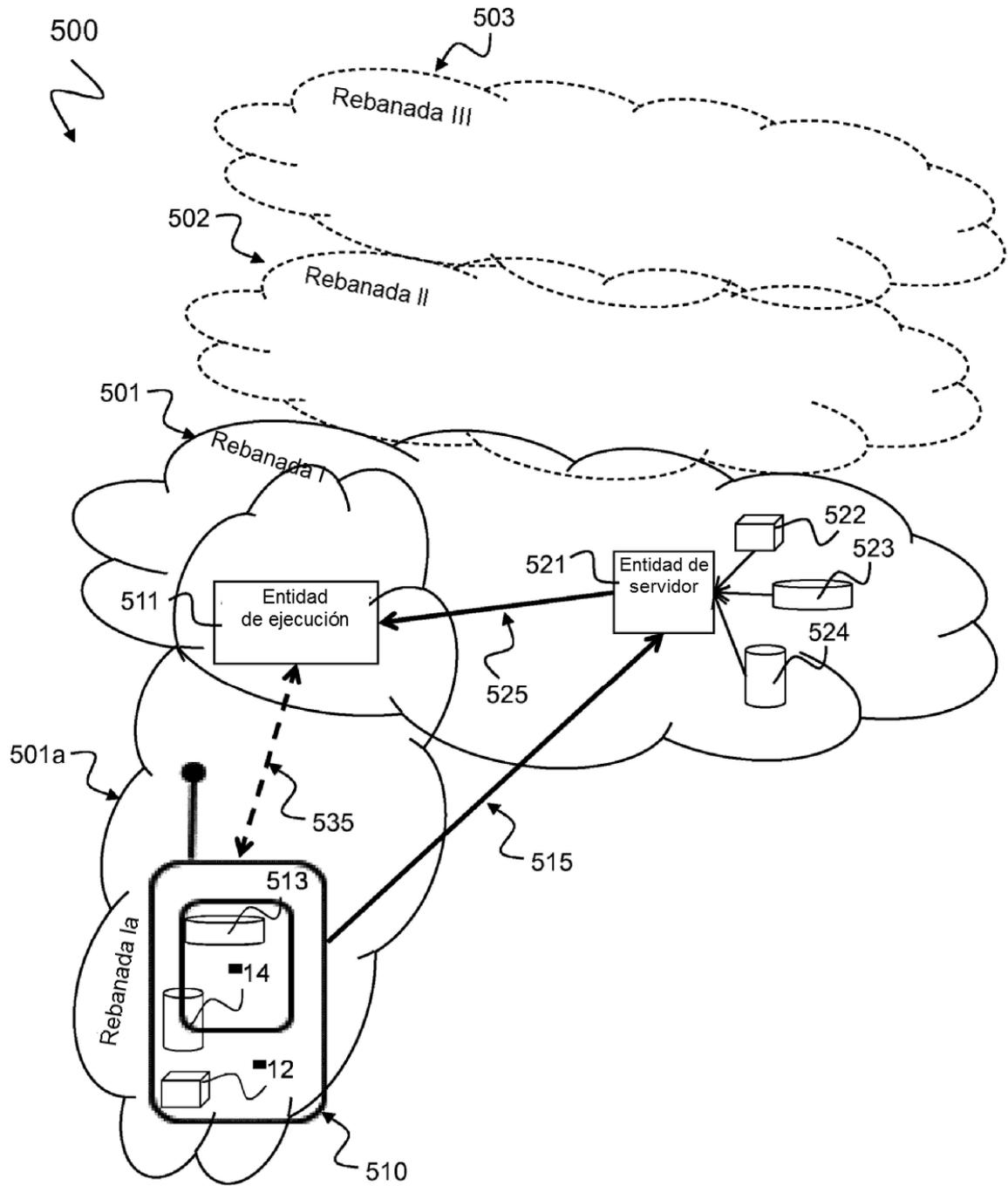


Fig. 5