

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 156**

51 Int. Cl.:

H04L 12/715 (2013.01)

H04W 48/18 (2009.01)

H04L 12/801 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2017 PCT/FR2017/050484**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17153667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2017 E 17713729 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3427449**

54 Título: **Selección de una instancia de segmento de red para la transmisión de paquetes ascendentes**

30 Prioridad:

07.03.2016 FR 1651892

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

16.03.2021

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78 rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MOUQUET, ANTOINE y
MOUAFIK, ALI-AMINE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 812 156 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

Selección de una instancia de segmento de red para la transmisión de paquetes ascendentes

- 5 La presente invención se refiere al campo de las telecomunicaciones y, más particularmente, al de las redes de telecomunicaciones móviles.
- 10 La arquitectura de estas redes de telecomunicaciones móviles se ha estandarizado hasta ahora a través de un grupo de estandarización conocido como 3GPP. Este es particularmente el caso de las llamadas redes móviles "2G", "3G" y "4G", cuyas arquitecturas diferentes se definen en las especificaciones técnicas establecidas por dicho organismo.
- 15 Hasta la generación "4G" de red móvil que se está implementando actualmente, las diferentes arquitecturas de red se basan en equipos muy específicos y están dedicadas a ciertas funcionalidades específicas, ya sea a nivel de la red de acceso o de la red central, en particular con respecto a la transmisión de paquetes desde o hacia un terminal móvil.
- 20 La falta de flexibilidad y escalabilidad inherentes a este tipo de arquitectura convencional ha llevado a considerar la adopción de arquitecturas más flexibles para la próxima generación de redes móviles, llamada "5G", para poder responder rápidamente a demandas extremadamente diversas en términos del tráfico o la calidad del servicio.
- 25 Entre las soluciones consideradas, una de las soluciones más prometedoras se basa en una técnica de segmentación de la red ("segmentación de red" en inglés), mencionado en particular en el informe técnico 3GPP TR 23.799 v0.2.0 de febrero de 2016.
- 30 Tal técnica de segmentación de red permite al operador de una red de telecomunicaciones crear redes "a medida", capaces de proporcionar soluciones optimizadas para una amplia variedad de escenarios con limitaciones muy diversas en términos de funcionalidad y rendimiento.
- El concepto de segmentar la red se basa en tres capas distintas que son la capa de "recurso", la capa de "instancias de segmento de red" y la capa de "instancias de servicio".
- 35 La primera capa de "recurso" incluye todos los recursos físicos y lógicos de una red, en términos de potencia de cálculo, de memoria y capacidad de transmisión, necesarios para la ejecución de la instancia de uno o más segmentos de red.
- 40 A este respecto, los llamados recursos "físicos" son todos los equipos con capacidades de cálculo, medios de memorización y de las capacidades de transmisión dentro de una red. Los llamados recursos "lógicos" pueden consistir en parte de un recurso físico o, por el contrario, de una colección de varios recursos físicos dedicados a una función de red o compartidos entre varias funciones de red.
- 45 La segunda capa "instancia de segmento de red" se compone de las diferentes instancias de segmentos de red utilizados para ofrecer servicios, cada instancia se puede dividir en una o más funciones de red ejecutadas por recursos físicos y / o lógicos de la capa "recurso".
- Finalmente, la tercera capa de "instancia de servicios" representa servicios (para el usuario o una empresa) que pueden ser compatibles con la segunda capa, es decir, mediante el uso de una o más instancias de segmento de red para proporcionar las características de red necesarias para una instancia de servicio requerida.
- 50 De este modo, una instancia de capa de red se puede definir como un conjunto de funciones y recursos de red para realizar estas funciones de red, similar a una red lógica completa para lograr ciertas características requeridas por una instancia de servicio.
- Por lo tanto, se espera que una multitud de instancias de segmento de red se puedan ejecutar simultáneamente dentro de la misma red física de telecomunicaciones, para ofrecer diferentes servicios a través de esta red.
- 55 Sin embargo, en este punto, el acceso de usuario, a través de su terminal, no se ha considerado a través de su terminal, a una u otra de estas instancias. En particular, un terminal móvil convencional en una red "4G / LTE" siempre está conectado a una sola entidad MME ("Entidad de gestión de movilidad") y una única pasarela de enlace S-GW específica, ubicada en el corazón de la red de telecomunicaciones móviles en este caso, para poder obtener diferentes servicios y acceder a redes externas.
- 60 Por lo tanto, un terminal móvil convencional no tiene la capacidad de conectarse a diferentes instancias de segmentos de red, como la que se puede prever en redes futuras, que potencialmente dependen de diversos y variados recursos físicos y lógicos.
- 65 El artículo "OpenFlow as an Architecture for e-Node B Virtualization" de Daniel Philip Venmani *et al.* ("Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Télécommunications Engineering, 1 de enero de 2012,

Springer) describe una arquitectura de red 4G-LTE en la que las estaciones base e-Nodo B se virtualizarían utilizando el protocolo OpenFlow, para permitir el intercambio de red entre varios operadores de red, sin embargo, sin que el terminal móvil intervenga de ninguna manera en la selección de un segmento de red.

5 La solicitud de patente FR 3 008 843 por su parte describe un mecanismo de selección, por un terminal móvil, una red de acceso entre varias redes de acceso posibles, de acuerdo con una regla de selección obtenida de un dispositivo de selección de red de acceso, sin mencionar la selección de una instancia de un segmento de red dentro de la misma red física de telecomunicaciones.

10 El documento XP051086132, titulado "Network Slice Selection", de Ericsson y con fecha de publicación 29-02-2016, desvela la siguiente proposición: El mecanismo de selección de segmento de red dirigirá el terminal de usuario al segmento de red correcto.

15 La presente invención, que se define por el objeto de las reivindicaciones independientes, pretende remediar estos inconvenientes.

Con este fin, propone un método para seleccionar una instancia de un segmento de red en una red de comunicación para la transmisión de datos de enlace ascendente desde un terminal de usuario, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas, después de la recepción de un por un módulo de comunicación del terminal de usuario:

20 comprobar la correspondencia entre el paquete ascendente y al menos una regla que designa una instancia de segmento de red capaz de transmitir el paquete ascendente en la red de comunicación; y
cuando el paquete ascendente corresponde a una regla que designa una instancia de segmento de red, envía el paquete ascendente a una entidad de acceso al plano de usuario de la instancia de segmento de red designado.

25 El operador de una red de comunicación puede segmentar su red de acuerdo con los diferentes usos y niveles de servicio, por ejemplo, ofreciendo un segmento de red muy robusto para servicios que requieren alta disponibilidad (misión crítica) y un segmento de red débil para servicios capaces de aceptar interrupciones del servicio.

30 A continuación, un terminal de usuario puede seleccionar una instancia específica de entre los diferentes segmentos de red disponibles según el servicio que desee obtener mediante el envío de paquetes ascendentes, y así beneficiarse de las condiciones de red específicamente adaptadas a la necesidad de este servicio, de forma flexible y fácil.

35 Según un modo de realización ventajoso, cuando ninguna regla que designe una instancia de segmento de red corresponde al paquete ascendente, el paquete ascendente se envía a una entidad de acceso al plano de usuario de una instancia de segmento predeterminada.

40 El uso de una instancia de segmento de red predeterminada permite al operador de red proporcionar acceso de red predeterminado para el terminal, incluso si el servicio que solicita no corresponde a ninguna instancia específica del segmento de red en un momento dado. Esta instancia predeterminada puede ser utilizada por el operador para proporcionar una cierta cantidad de información al terminal de usuario, en particular reglas para seleccionar instancias de segmentos de red adaptados a los servicios que pueda requerir este terminal.

45 Según un aspecto particular de este modo de realización ventajoso, el procedimiento comprende además una fase previa de conectar el terminal de usuario a la instancia de segmento de red predeterminada, durante el cual recibe el módulo de comunicación, desde una entidad que accede al plan de control de la instancia de segmento de red por defecto, un mensaje de reconocimiento de conexión que contiene dicha al menos una regla que designa una instancia de segmento de red. Esto permite que el operador de red ejerza EL control, mediante el establecimiento de un acceso predeterminado a la red proporcionada al terminal, la selección entre diferentes instancias de segmentos de red que
50 el terminal puede hacer para diferentes tipos de servicios.

Según otro aspecto particular de este modo de realización ventajoso, el módulo de comunicación recibe, desde la entidad de acceso al plano de control de la instancia de segmento de red predeterminada, un mensaje que contiene dicha al menos una regla que designa una instancia de segmento de red, lo que permite que el operador de red pueda
55 llevar a cabo un control en tiempo real sobre la selección de instancias que el terminal puede realizar para diferentes tipos de servicios. Este mensaje puede ser tanto un mensaje de suministro inicial como un mensaje de actualización para la regla en cuestión.

60 Según otro aspecto particular de este modo de realización ventajoso donde la al menos una regla comprende además un parámetro de período de validez, el procedimiento comprende además:

65 comprobar el parámetro del período de validez de dicha al menos una regla; y
cuando el período de validez de dicha al menos una regla ha expirado, transmitiendo, a la entidad de acceso al plan de control de instancia de segmento de red predeterminado, de una solicitud para obtener dicho mensaje de actualización de dicha al menos una regla.

Esto permite una optimización de la actualización de las reglas de selección de instancias, al no solicitar su actualización hasta después de que todas estas reglas hayan expirado.

5 Según otro modo de realización ventajoso, cuando el paquete ascendente corresponde con una regla que designa una instancia de segmento de red a la que el terminal de usuario no está conectado, el módulo de comunicación envía una solicitud de archivo adjunto a una entidad para acceder al plano de control de la instancia de segmento de red designado, el paquete ascendente se envía después de recibir un mensaje de reconocimiento de la entidad de acceso del plano de control.

10 Según otro modo de realización ventajoso, la al menos una regla contiene al menos un parámetro determinado a partir de una dirección de destino de los paquetes, un protocolo de transporte, un puerto fuente, un puerto de destino, un protocolo de aplicación, información de localización del terminal o un intervalo de tiempo para la aplicación de la regla, la verificación de la correspondencia entre el paquete ascendente y dicha al menos una regla que comprende verificar la adecuación entre un parámetro del paquete ascendente y el parámetro determinado. La selección de la instancia se puede llevar a cabo simplemente, filtrando paquetes ascendentes con respecto a algunos de sus parámetros para dirigirlos a una instancia adaptada al servicio correspondiente.

15 Según otro modo de realización ventajoso, el método comprende además una etapa previa de verificación de la pertenencia del paquete ascendente en un nuevo flujo de datos, la verificación de la correspondencia entre el paquete ascendente y al menos una regla que se realiza cuando el paquete ascendente pertenece a un nuevo flujo de datos; y cuando el paquete ascendente no pertenece a un nuevo flujo de datos, el paquete ascendente se envía a una entidad de acceso al plano de usuario de la instancia de segmento de red utilizada para al menos un paquete ascendente anterior del flujo de datos al que pertenece el paquete ascendente.

20 Según otro modo de realización ventajoso, cuando el terminal está conectado a una instancia de segmento de red y no intercambia ningún paquete de datos útil con una entidad de acceso al plano de usuario de dicha instancia de segmento de red durante un período de tiempo determinado, el módulo de comunicación envía una solicitud de separación a una entidad que accede al plano de control para dicha instancia del segmento de red. Esto permite liberar los recursos reservados cuando el terminal está conectado a una instancia no utilizada, en particular información de contexto almacenada en la memoria en el terminal de usuario y el equipo de red.

25 Según un aspecto particular de este modo de realización ventajoso en el que la solicitud de separación se refiere a una instancia del segmento de red predeterminado y se envía a una entidad de acceso al plano de control de dicha instancia del segmento de red predeterminado, el procedimiento comprende además:

30 la verificación de un parámetro de duración de validez contenido en dicha al menos una regla; y cuando el período de validez de dicha al menos una regla ha expirado, transmitiendo, a la entidad de acceso al plano de control de instancia de segmento de red predeterminado, de una solicitud de archivo adjunto a la instancia de segmento de red predeterminado, después de recibir un mensaje de reconocimiento de conexión, de una solicitud de actualización de dicha al menos una regla.

35 Esto permite la actualización de las reglas de selección para las instancias en función de un servicio requerido por el usuario al tiempo que conserva los recursos tanto en el lado del terminal como de la red al evitar permanecer unido innecesaria a una instancia predeterminada.

La presente invención también se refiere a un terminal de usuario que comprende un módulo de comunicación configurado para:

40 comprobar la correspondencia entre un paquete ascendente recibido de un módulo de aplicación del terminal de usuario y al menos una regla que designa una instancia de segmento de red en una red de comunicación en la que se va a transmitir el paquete ascendente; y cuando el paquete ascendente corresponde a una regla que designa una instancia de segmento de red, envía el paquete ascendente a una entidad de acceso al plano de usuario de la instancia de segmento de red designado.

45 La presente invención también tiene como propósito una entidad de red, capaz de permitir el acceso al plano de control de una instancia de segmento de red en una red de comunicación, que comprende un módulo de comunicación configurado para enviar a un terminal de usuario un mensaje que contiene al menos una regla que designa una instancia de segmento de red en la red de comunicación que utilizará este terminal de usuario para transmitir un paquete ascendente. Dicha entidad de red puede ser en particular una entidad de acceso al plano de control de una red de acceso o una red central, cuando una instancia de segmento de red en la red de comunicación se separa de acuerdo con esta distinción.

50 La presente invención también se refiere a una red de comunicación que comprende al menos una entidad de red como se ha descrito anteriormente, configurado para proporcionar acceso a un terminal de usuario al plano de control de una instancia de segmento de red implementado en la red de comunicación, así como una entidad de red

configurada para proporcionar a este terminal el acceso al plano de usuario de la instancia para permitir el envío de un paquete ascendente en dicho plano de usuario de la instancia.

5 La presente invención también se refiere a un programa informático que comprende instrucciones de código para implementar el procedimiento de selección anterior cuando el programa es ejecutado por el procesador de un terminal de usuario.

10 Este programa puede utilizar no importa qué lenguaje de programación y estar en la forma de un código fuente, código objeto o de código intermedio entre código fuente y código objeto, como en una forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma deseable.

La invención también tiene como propósito un soporte de grabación en el que se almacenan las instrucciones de código de un programa de ordenador tal como se ha mencionado anteriormente.

15 Este soporte de informaciones puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede incluir un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo, un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico o también un medio de grabación magnética, por ejemplo, un disquete o un disco duro. Por otra parte, este soporte de informaciones puede ser un soporte transmisible, tal como una señal eléctrica u óptica, que puede encaminarse mediante un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede descargarse, en particular, desde una red de tipo Internet.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán tras la lectura en la descripción detallada a continuación de modos de realización particulares, dados a título de ejemplos no limitativos y de las figuras adjuntas en las que:

- 25
- la figura 1 ilustra las etapas del procedimiento de selección según un modo de realización de la invención; y
 - la figura 2 representa un diagrama de flujo que ilustra las etapas del procedimiento de selección según la invención ejecutado por el módulo de comunicación de un terminal de usuario.

30 Primero, se hace referencia a la figura 1 que ilustra los pasos del procedimiento de selección de acuerdo con una realización de la invención.

En esta figura se representa, por un lado, un terminal de usuario EU, que puede ser un terminal móvil, un teléfono inteligente, un ordenador con una interfaz de radio o cualquier otro tipo de equipo capaz de comunicarse con una radio o una red de acceso por cable.

35 Este terminal EU comprende, por un lado, una aplicación de módulo de aplicación (o incluso varias, se muestra un único módulo en la Figura 1) capaz de ejecutar aplicaciones de software en el terminal EU y, por otro lado, un módulo de comunicación COM capaz de recibir datos, en forma de paquetes, desde el módulo de aplicación APP para transmitirlos a una red de telecomunicaciones móvil y, por el contrario, recibir paquetes de datos desde una red móvil para transmitirlos al módulo APP.

40 El módulo APP puede consistir en un módulo puramente de software (como una aplicación de software móvil) o un módulo compuesto por un procesador asociado con una memoria en la que se pueden almacenar instrucciones de código que pueden corresponder a una aplicación de software móvil.

45 El módulo COM incluye notablemente un transmisor / receptor (radio para un terminal EU móvil), capaz de recibir paquetes de datos descendentes desde la red y enviar paquetes de datos ascendentes desde el módulo APP a la red, así como un procesador asociado con una memoria capaz de almacenar instrucciones de código que el procesador puede ejecutar para procesar los datos recibidos de la red o del módulo APP, por ejemplo, para encapsular los paquetes de datos de acuerdo con un protocolo de transmisión antes de su transmisión por el transmisor / receptor o para seleccionar una instancia del segmento de red de una red de comunicación para la transmisión de estos paquetes, como se verá más adelante.

50 Por otra parte, aquí se representa una red de telecomunicaciones móviles de acuerdo con el principio de división en segmentos de red, aquí con tres instancias de segmento de red S0, S1, S2 a título meramente ilustrativo y sin limitación.

55 Cada instancia de segmento de red comprende un cierto número de entidades a nivel del plano de control (para señalización) y del plano de usuario (para la transmisión de datos de carga útil), en particular, una primera entidad conocida como acceso al plan de usuario de la instancia, lo que permite el intercambio de datos útiles entre la instancia y el módulo de comunicación COM del terminal EU, y una segunda entidad llamada de acceso al plan de control de la instancia, lo que permite el intercambio de mensajes de señalización entre la instancia y el módulo de comunicación COM del terminal EU.

60 Estas dos entidades pueden tomar la forma de una estación base (como un eNodoB), posiblemente pueden descomponerse en una parte del plan de usuario y una parte del plan de control, según el tipo de instancia del

segmento de red utilizado. Por lo tanto, estas entidades tienen un módulo de comunicación (típicamente un transmisor / receptor de radio asociado con un procesador y medios de memoria capaces de almacenar instrucciones de software ejecutables por este procesador para procesar los datos a transmitir por el transmisor / receptor) capaz de recibir solicitudes o mensajes del terminal EU, y configurado para preparar y enviar mensajes al módulo de comunicación COM del terminal EU.

En el caso particular de la red ilustrada en la figura 1, cada instancia distingue entre las funciones de la red de acceso y de la red central, para reflejar una arquitectura similar a la arquitectura existente de las redes de generaciones anteriores, de modo que la instancia comprende, para el segmento S0 (lo mismo ocurre con los segmentos S1 y S2):

- una entidad de acceso al plan de control de la red de acceso, conocido como ANCP₀ (para "Plano de control de red de acceso"), destinada a estar en enlace directo con el terminal EU para el intercambio de mensajes de señalización.
- una entidad de acceso al plan de usuario de la red de acceso, dicho ANUP₀ (para "Plano de usuario de red de acceso"), destinado a estar en enlace directo con el terminal EU para el intercambio de datos útiles.
- una entidad de acceso al plan de control de la red central, conocido como CNCP₀ (para "Plano de control de red central"), puede ser responsable, en particular, de gestionar la movilidad y la accesibilidad de los terminales, la calidad del servicio, la seguridad, el establecimiento de sesiones de datos, el recuento, la interacción con entidades externas para controlar la prestación de servicios, etc.
- una entidad de acceso al plan de usuario de la red central, llamada CNUP₀ (para "Plano de Usuario de la Red Central"), destinada a transportar datos de carga útil desde y hacia una red externa a la red de comunicación bajo el control de la entidad CNCP₀.

El procedimiento puede comenzar opcionalmente con una etapa preliminar E10 de conexión del terminal EU a una instancia de un segmento de red S0, conocida como instancia predeterminada. En el transcurso de la etapa E10:

- el módulo de comunicación COM del terminal EU envía (paso E11) una solicitud de conexión a la entidad ANCP₀, que reenvía esta solicitud a la entidad CNCP₀.
- después de la recepción de esta solicitud, la entidad CNCP₀ desencadena intercambios (etapa E12) de mensajes con el módulo COM del terminal EU para identificar el terminal EU, para autenticar al usuario y configurar parámetros de seguridad (cifrado, control de la integridad, etc.) de una manera conocida *per se*.
- Una vez que la identificación, autenticación e implementación de parámetros de seguridad validados, la entidad CNCP₀ puede devolver (etapa E13) un mensaje de reconocimiento de la conexión al módulo COM del terminal EU, para confirmar al terminal EU su conexión a la instancia S0.

Tal mensaje de reconocimiento puede contener una dirección o un identificador que permita direccionar el terminal EU a través de la instancia S0 desde una red externa a la red de comunicación del operador, y en particular, la red de Internet. En particular, puede ser una dirección IP o un prefijo (aquí denominado iP₀) cuando la instancia S0 se basa en el protocolo IP de transmisión. A continuación, se considera el caso de las direcciones IP, sin que la invención se limite solo al protocolo IP.

Dado que la conexión a la instancia S0 constituye la primera conexión a una instancia de la red de telecomunicaciones, este mensaje de reconocimiento también puede contener ventajosamente un conjunto de reglas de filtrado R1, R2,..., Rn, que indican al módulo COM qué instancia utilizar para qué tipo de tráfico ascendente.

Estas reglas Ri son típicamente construidas por la entidad CNCP₀, dependiendo de las restricciones del operador de red, antes de que puedan transmitirse al terminal EU, a través de la entidad ANCP₀ en el plano de señalización de la instancia S0. Como alternativa, estas reglas Ri pueden ser construidas por la entidad ANCP₀ (es decir, a nivel del componente de red de acceso de la instancia S0), si esta entidad ANCP₀ está autorizada para influir en el enrutamiento de paquetes ascendentes hacia tal o cual instancia de segmentos de red y tiene la información para ello.

Estas reglas Ri pueden, por ejemplo, codificarse en forma de archivo XML. Están destinadas a ser evaluadas en relación con los paquetes Pi que el módulo APP envía al módulo COM para su transmisión a la red, e incluyen uno o más criterios, como la dirección IP (o un rango de direcciones IP) de destino de los paquetes, el protocolo de transporte, el puerto fuente, el puerto de destino o el protocolo de aplicación, entre otras.

Estas reglas Ri pueden relacionarse opcionalmente con parámetros vinculados al entorno del terminal EU, como un área geográfica o topológica (por ejemplo, expresada en forma de una lista de ID de PLMN o TAI), la hora del día, etc.

Estas reglas Ri también incluyen ventajosamente un parámetro de duración de LA validez (o una fecha u hora de vencimiento) y cada una designa una instancia S0, S1, S2 que se utilizará para un paquete correspondiente a la regla.

Estas reglas Ri se pueden generar de acuerdo con el perfil del usuario (por ejemplo, usuario consumidor, empresa, seguridad civil, etc.) y, por lo tanto, difieren de un usuario a otro. Para ello, la entidad CNCP₀ puede comprender, o interactuar con, una base de datos de usuarios que contiene el perfil de cada usuario abonado a la red de comunicación (similar a una base de datos HSS convencional), este perfil incluye información correspondiente al tipo de usuario. La

entidad CNCP₀ se configura para proporcionar conjuntos de reglas específicos para cada tipo de usuario. Como alternativa, las reglas R1, R2... pueden ser una parte integral del perfil de un usuario.

5 Además, estas reglas R_i se pueden priorizar entre sí para permitir la selección de una única instancia cuando varias instancias corresponden a un mismo paquete ascendente.

A modo de ejemplo, un archivo XML que describe las reglas de R_i puede tomar la siguiente forma:

```

10 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
    <Slicing>
        <Rule Name = "R1">
            <RulePriority> 1 </RulePriority>
            <ipFlow>
15         <flowDescription>
            <protocol> TCP </protocol>
            <DestinationIpAddress>
                <ipV4Address>172.20.32.12</ipV4Address>
                <ipV4Mask>32</ipV4Mask>
            </DestinationIpAddress>
20         <DestinationPortNumber>
            <port> 1000</port>
            </DestinationPortNumber>
        </flowDescription>
    </ipFlow>
25     <Slice>
        <SliceID>1</SliceID>
    </Slice>
</Rule>
    <Rule Name="R2">
30     <RulePriority>2</RulePriority>
    <ipFlow>
        <flowDescription>
            <protocol> TCP </protocol>
            <DestinationIpAddress>
35         <ipV4Address>172.22.0.0</ipV4Address>
                <ipV4Mask>16</ipV4Mask>
            </DestinationIpAddress>
        </flowDescription>
    </ipFlow>
40     <ValidityArea>
        <TAI>52291</TAI>
        <TAI>29956</TAI>
    </ValidityArea>
    <TimeOfDay>
45     <TimeStart>08:00</TimeStart>
        <TimeStop>20:00</TimeStop>
    </TimeOfDay>
    <Slice>
50     <SliceID>2</SliceID>
    </Slice>
</Rule>
</Slicing>

```

55 En este archivo XML, se definen dos reglas R1 y R2, la regla R1 tiene prioridad sobre la regla R2, estas dos reglas designan dos instancias separadas para su uso (identificadas por "SlideID") de acuerdo con un protocolo de transmisión (TCP), un rango de direcciones de destino, un número de puerto de destino para la regla R1, una zona de validez y un rango de tiempo de validez para la regla R2.

60 Como resultado de esta etapa E10, el terminal EU está conectado a la instancia del segmento de red S0 y puede transmitir y recibir datos para los servicios ofrecidos a través de esta instancia S0. También ha recibido ventajosamente un conjunto de reglas R1, R2,..., R_n que ha memorizado.

El módulo de comunicación COM recibe posteriormente (etapa E20) datos provenientes del módulo APP, típicamente en forma de un primer paquete P_i, para enviar a la red móvil.

65 El módulo de comunicación COM luego verifica (etapa E30) la correspondencia entre el paquete P_i y una de las reglas

R1, R2,..., Rn memorizadas por el terminal EU, en otras palabras, si el paquete Pi cumple uno de los criterios de filtro definidos en una de estas reglas. En el caso de que varias reglas correspondan al paquete Pi, es posible tener en cuenta solo la primera de estas reglas si la lista de reglas R1, R2,..., Rn está ordenada, o elegir una regla expresamente designada como prioritaria sobre las demás.

5 Si esta verificación resulta ser negativa y, por lo tanto, ninguna regla Ri corresponde al paquete Pi a transmitir, la instancia S0 predeterminada puede usarse (etapa E40) para los intercambios de paquetes entre el terminal EU y la red de telecomunicaciones como parte del servicio iniciado por el primer paquete Pi.

10 En particular, este primer paquete Pi es enviado (etapa E41) por el módulo COM, en forma de paquete IP ascendente con la dirección IP₀ como dirección de origen, a la entidad ANUP₀ de la instancia S0, que reenvía este paquete a la entidad CNUP₀ para que esta última lo retransmita a una red externa para la cual está destinado el paquete Pi.

15 En respuesta a este primer paquete de IP ascendente, se pueden recibir uno o más paquetes IP descendentes (es decir, desde la red externa a través de la entidad CNUP₀) (etapa 42) a través de la entidad ANUP₀, estos paquetes se transmiten al terminal EU por medio de la dirección IP₀ que se le ha asignado, utilizado como la dirección de destino para estos paquetes, permitiendo el enrutamiento convencional de dichos paquetes desde la red externa a la entidad CNUP₀, para luego admitir estos paquetes para la instancia S0.

20 Los intercambios de paquetes ascendentes y descendentes similares pueden tener lugar posteriormente (etapa 43) para proporcionar el servicio deseado al terminal EU a través de la instancia del segmento de red S0.

25 Si esta verificación es positiva y, por lo tanto, se ha encontrado una correspondencia entre el paquete Pi y una de las reglas memorizadas Ri, el módulo COM usa (etapa E50) la instancia Si designada por la regla Ri correspondiente al paquete para transmitir este paquete.

En el caso en que se haya encontrado una correspondencia con una regla R1 que designa la instancia S1, que no es la instancia S0 a la que se conecta este terminal predeterminado.

30 El terminal EU se conecta primero a esta instancia S1, por medio de su módulo COM que envía (etapa E51) una solicitud de conexión a la entidad ANCP₁ de esta instancia S1, utilizando parámetros de acceso por radio (por ejemplo, provistos en la regla R1, estos también pueden ser parámetros suministrados por el propio terminal EU cuando la red de acceso es común a varias instancias de segmento de red en la red central). La recepción de esta solicitud de conexión desencadena una fase de identificación, autenticación e implementación de parámetros de seguridad (etapa E52) mediante intercambios de mensajes entre el módulo COM y la entidad CNCP₁ de esta instancia S1 y, en caso de validación de los procedimientos, el envío de un mensaje de reconocimiento de la conexión de la entidad CNCP₁ al módulo COM (etapa E53), de manera similar a las etapas E11, E12 y E13 descritos anteriormente.

40 En este punto, el terminal E está conectado a la instancia de segmento de red S1, que le asignó una dirección específica para el uso de esta instancia S1 (aquí la dirección IP1).

45 El módulo COM del terminal EU puede usar esta instancia S1 para intercambiar paquetes con la red, enviando (etapa E54) el primer paquete Pi en forma de paquete IP ascendente con la dirección de origen de la dirección IP₁, a la entidad ANUP₁ de la instancia S1, recibiendo (etapa E55) a cambio uno o más paquetes IP descendentes (es decir, procedentes de la red externa a través de la entidad CNUP₁) utilizando la dirección IP₁ como dirección de destino, dichos intercambios de paquetes ascendentes y descendentes pueden continuar de esta manera (etapa E56), de manera similar a las etapas E41, E42 y E43 descritas anteriormente, para proporcionar el servicio deseado al terminal EU a través de la instancia S1.

50 Por lo tanto, se ve que el módulo COM puede permanecer conectado simultáneamente a varias instancias S0, S1,..., lo cual puede ser el caso cuando tiene varios flujos de datos para intercambiar con la red por varias aplicaciones ejecutadas por los módulos de APP que corresponden a varias reglas de Ri.

55 El módulo COM puede activar ventajosamente la separación del terminal EU de una de las instancias a las que está conectado, típicamente cuando no intercambia ningún paquete de carga útil con el plano de usuario de esta instancia (es decir, no recibe del módulo APP ningún paquete ascendente para enviar a esta instancia y no recibe ningún paquete descendente destinado al módulo APP desde esta instancia) durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, del orden de 10 min). En ese caso, el módulo COM envía una solicitud de separación a la entidad ANCP_i de la instancia Si referida, que reenvía esta solicitud a la entidad CNCP_i para que esta pueda proceder, de forma conocida de por sí, al desconectarse del terminal EU, y devuelve un mensaje de reconocimiento de desconexión al módulo COM al final de este procedimiento. Por lo tanto, el terminal EU solo permanece conectado a las instancias de Si de la red que realmente utiliza.

65 Según un modo de realización, una vez conectado a la instancia S0 predeterminada, el terminal EU permanece unido a esta instancia S0, incluso si fuera poco o no se usara para la transmisión de paquetes de datos útiles, para permitir el envío de mensajes de señalización desde la entidad CNCP₀ al módulo COM en cualquier momento, y en particular

un mensaje de actualización para las reglas de correspondencia de R_i , que contiene nuevas reglas R_i para memorizar en el terminal EU o instrucciones para modificar las reglas R_i ya memorizadas previamente, o incluso la eliminación de ciertas reglas R_i que se han vuelto obsoletas.

5 Según otra realización, incluso si el terminal EU está conectado a una instancia S_0 predeterminada, todavía puede desprenderse de esta instancia S_0 (por ejemplo, mediante el procedimiento de separación descrito anteriormente, activado por el módulo COM en ausencia de la recepción de un paquete de datos útiles que se originan o están destinados para esta instancia S_0 durante un período de tiempo determinado). En este último caso, después de la
10 expiración de todas las reglas de R_i , el módulo COM puede solicitar ventajosamente volver a conectar a la instancia S_0 , según el procedimiento de la etapa E10, para actualizar las reglas de R_i .

A continuación se hace referencia a la figura 2 que representa un diagrama de flujo que ilustra las etapas del procedimiento de selección según la invención tal como lo ejecuta el módulo de comunicación de un terminal de usuario.

15 En un primer momento, el módulo COM recibe un paquete de datos P_i del módulo APP (paso E20 ya tratado anteriormente).

20 Después de la recepción de este paquete, el módulo COM puede verificar que este paquete P_i pertenece a un nuevo flujo (etapa E22). Esta verificación puede llevarse a cabo consultando el módulo COM de una tabla memorizada de flujos activos, memorizando para cada parámetro de flujo activo, como las direcciones de origen y destino y los números de puerto utilizados, así como el protocolo utilizado, para comparar estos parámetros memorizados con los parámetros correspondientes del paquete P_i .

25 Si esta comprobación no es concluyente y, por lo tanto, el paquete P_i no es el primer paquete de un nuevo flujo de datos, la instancia S_k que se utilizará para enviar este paquete P_i se define como la instancia S_i , ya utilizada para transmitir paquetes P_{i-1} anteriores del mismo flujo, que luego se usa nuevamente (etapa E24) para enviar este paquete P_i (es decir, enviando este paquete P_i a la entidad $ANUP_i$ de esta instancia S_i).

30 Si esta comprobación es concluyente y, por lo tanto, el paquete P_i es el primer paquete de un nuevo flujo de datos, el módulo COM puede entonces verificar ventajosamente (etapa E26) si el terminal EU ha memorizado las reglas de correspondencia R_i válidas, es decir, que aún no han expirado. En el caso de que la expiración de una regla R_i automáticamente se borre de la memoria donde está almacenada, esta verificación simplemente consiste en verificar la presencia, o no, de una regla R_i en la memoria del terminal EU.

35 Si el terminal EU no tiene una regla de correspondencia R_i válida en la memoria, por ejemplo, porque no se ha conectado previamente a una instancia S_0 predeterminada, el módulo COM puede activar la conexión del terminal EU a la instancia S_0 predeterminada (por ejemplo, mediante un procedimiento de búsqueda de red convencional), de manera similar a la etapa E10 descrita anteriormente, para obtener reglas de correspondencia R_i actualizadas de la entidad $CNCP_0$ (etapa E28).

45 Si el terminal EU tiene reglas de correspondencia R_i válidas en la memoria, o después de haberlas obtenido como se ha indicado anteriormente, el módulo COM puede entonces proceder a la verificación (etapa E30) de una correspondencia entre el paquete P_i y una de estas reglas de correspondencia. Para ello, se puede utilizar un método iterativo para verificar la correspondencia entre el paquete P_i y la sucesión de reglas R_1, R_2, \dots, R_n memorizadas hasta encontrar una posible correspondencia.

50 Si el módulo COM no encuentra ninguna correspondencia, la instancia S_k que se usará para enviar el paquete P_i se define como la instancia predeterminada S_0 (etapa E31'). Si el módulo COM encuentra una coincidencia con una regla R_j , la instancia S_k que se utilizará para enviar el paquete P_i se define como la instancia S_j designada por esta regla R_j (etapa E33').

55 En este punto, el módulo COM puede verificar (etapa E35') si el terminal EU ya está conectado a la instancia S_k designada para enviar el paquete P_i , en particular si esta instancia ha sido designada por una regla R_k correspondiente al paquete P_i (este también puede ser el caso si el terminal EU no se ha conectado previamente a una instancia S_0 por defecto).

60 Si este es el caso, y por lo tanto, el terminal EU ya ha obtenido una dirección IP_k de esta instancia S_k , el paquete P_i puede enviarse directamente (etapa E40') a la entidad $ANUP_k$ de esta instancia S_k , de modo similar a la etapa E41 descrita anteriormente.

Si no es ese el caso, el módulo COM desencadena la conexión del terminal EU a esta instancia S_k antes de enviar el paquete P_i a través de esta instancia S_k (etapa E50'), de modo similar a la etapa E50 descrita anteriormente.

65 Por supuesto, la invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos y representados anteriormente, a partir de los que se podrán prever otros modos y otras formas de realización, sin, por ello, salirse del marco de la

invención.

De este modo, se usó el protocolo IP en los modos de realización descritos anteriormente, pero se puede usar cualquier otro protocolo de enrutamiento de red.

5 Además, aunque la figura 1 ilustra un ejemplo de aplicación de segmentación de red aplicada a una red que consiste en una red de acceso (radio o cableada) y una red central, la invención es aplicable en el caso de que la división en segmentos de red se aplique solo a la red central, se utiliza una red de acceso único y común para todas las instancias de segmentos de red central. En este último caso, las entidades ANCP₀, ANCP₁,... solo forman una sola entidad ANCP de esta red de acceso común, las entidades ANUP₀, ANUP₁,... solo forman una sola entidad ANUP de esta red de acceso común. Luego, el módulo COM indica la instancia seleccionada mediante las reglas R1, R2... de correspondencia en los mensajes de señalización que envía a la entidad ANCP, así como en los paquetes de datos útiles que envía a la entidad ANUP, lo que permite que la red de acceso común dirija estos mensajes de señalización a la instancia correcta del segmento de red central.

15 Además, aunque las instancias de segmento de red con plano de usuario y plano de control separados en el nivel de red de acceso se han descrito anteriormente, la invención también se aplica a las instancias de segmento de red en las que estos dos planos se fusionan al nivel de la red de acceso, en cuyo caso las entidades ANCP₀ y ANUP₀ pueden formar solo una y la misma entidad, que normalmente se puede implementar como una estación base o un eNodoB.

20 Con respecto a las instancias de segmento de red que comprenden un componente de red central separado, la entidad CNCP₀ a cargo del plano de control para esta red central puede implementarse mediante un primer equipo de red que tenga una funcionalidad idéntica o similar a la de una entidad de gestión de movilidad (MME en inglés) o de control de reglas de políticas y de facturación (PCRF en inglés) de acuerdo con la norma LTE (4G), o incluso de estas dos entidades combinadas, mientras que la entidad CNUP₀ a cargo del plano de usuario de esta red central puede implementarse por medio de un segundo equipo de red que tenga funcionalidades idénticas o similares a las de una pasarela S-GW de acuerdo con esta misma norma LTE (4G).

25 Por otra parte, el envío de reglas Ri de correspondencia se ha descrito previamente como que se puede llevar a cabo durante la conexión del terminal EU a una instancia de segmento de red predeterminada S0 o a la solicitud del terminal EU después de la verificación del vencimiento de las reglas memorizadas, esta verificación puede ser activada por la recepción de un paquete ascendente desde el módulo APP. Estas reglas también pueden ser enviadas espontáneamente por la entidad CNCP₀ de esta instancia predeterminada S0, tan pronto como el terminal EU esté realmente conectado a esta instancia predeterminada, entonces, por ejemplo, después de una actualización de estas reglas en la red.

35 Además, aunque la figura 1 ilustra solo una entidad ANCP₀, la invención también se aplica a una pluralidad de entidades ANCP₀₁, ANCP₀₂,... juntos formando un mismo plan de control de red de acceso único para una instancia única de un segmento de red S0. Lo mismo ocurre con las otras entidades ANCP_i, CNCP_i, ANUP_i y CNUP_i ilustrados en la figura 1.

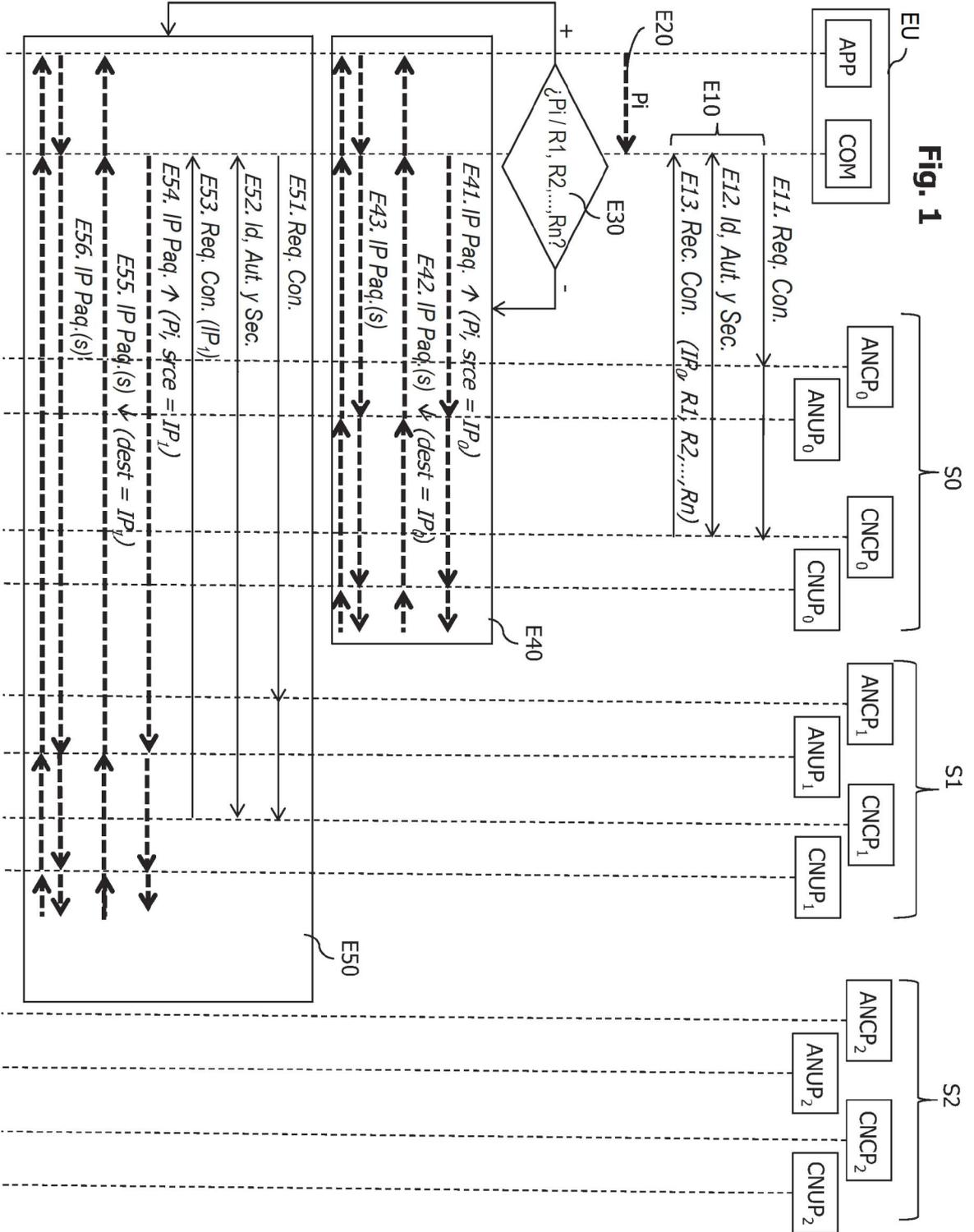
40

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de selección de una instancia de segmento de red (S0, S1, S2) en una red de comunicación para la transmisión de datos ascendentes desde un terminal de usuario (EU), comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas, después de la recepción (E20) de un paquete ascendente (Pi) por un módulo de comunicación (COM) del terminal de usuario:
- 5
- verificador (E30), mediante el módulo de comunicación (COM), la correspondencia entre el paquete ascendente y al menos una regla (R1, R2) que designa una instancia de segmento de red capaz de transmitir el paquete ascendente en la red de comunicación;
- 10
- cuando el paquete ascendente corresponde a una regla que designa una instancia de segmento de red, que transmite (E54), mediante el módulo de comunicación (COM), el paquete ascendente a una entidad para acceder al plano de usuario (ANUP₁) de la instancia de segmento de red designada; y
- 15
- cuando ninguna regla que designe una instancia de segmento de red corresponde al paquete ascendente, que transmite (E41), mediante el módulo de comunicación (COM), el paquete ascendente a una entidad para acceder al plano de usuario (ANUP₀) de una instancia de segmento de red predeterminada (S0).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además una fase previa de conexión (E10) del terminal de usuario a la instancia de segmento de red predeterminada (S0), en el curso de la cual el módulo de comunicación recibe (E13), desde una entidad que accede al plan de control (CNCP₀) de la instancia de segmento de red predeterminada, un mensaje de reconocimiento de conexión que contiene dicha al menos una regla que designa una instancia de segmento de red.
- 20
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el módulo de comunicación recibe además, desde una entidad que accede al plan de control (CNCP₀) de la instancia de segmento de red predeterminada, un mensaje que contiene dicha al menos una regla que designa una instancia de segmento de red.
- 25
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha al menos una regla (R1, R2) comprende además un parámetro de duración de validez, comprendiendo el procedimiento además:
- 30
- la verificación del parámetro del período de validez de dicha al menos una regla (R1, R2); y
- cuando el período de validez de dicha al menos una regla ha expirado, transmitiendo, a la entidad para acceder al plano de control (ANCP₀) de la instancia de segmento de red predeterminada, de una solicitud para obtener dicho mensaje para actualizar dicha al menos una regla (R1, R2).
- 35
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, cuando el paquete ascendente corresponde con una regla que designa una instancia de segmento de red a la que el terminal de usuario no está conectado, el módulo de comunicación envía (E51) una solicitud de conexión a una entidad de acceso al plano de control (ANCP₁) de la instancia de corte de red designada, el módulo de comunicación transmite (E51) una solicitud de conexión a una entidad para acceder a el plano de control (ANCP₁) de la instancia de segmento de red designada, el paquete ascendente se transmite después de la recepción (E53) de un mensaje de reconocimiento de conexión que se origina en la entidad para acceder al plano de control (ANCP₁).
- 40
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha al menos una regla contiene al menos un parámetro determinado entre una dirección de destino del paquete, un protocolo de transporte, un puerto fuente, un puerto de destino, un protocolo de aplicación, información de localización del terminal o un intervalo de tiempo para la aplicación de la regla, la verificación de la correspondencia entre el paquete ascendente y dicha al menos una regla que comprende verificar la adecuación entre un parámetro del paquete ascendente y el parámetro determinado.
- 45
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una etapa preliminar de verificar (E22) que el paquete ascendente pertenece a un nuevo flujo de datos, verificar (E30) la correspondencia entre el paquete ascendente y al menos una regla que se realiza cuando el paquete ascendente pertenece a un nuevo flujo de datos; y
- 50
- cuando el paquete ascendente no pertenece a un nuevo flujo de datos, el paquete ascendente se transmite (E24) a una entidad de acceso al plano de usuario de instancia de segmento de red utilizado para al menos un paquete ascendente anterior del flujo de datos al que pertenece el paquete ascendente.
- 55
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que, cuando el terminal (UE) está conectado a una instancia de segmento de red y no está intercambiando ningún paquete de carga útil con una entidad de acceso al plano de usuario de dicha instancia de segmento de red durante un período de tiempo determinado, el módulo de comunicación (COM) transmite una solicitud de separación a una entidad que accede al plano de control de dicha instancia de segmento de red.
- 60
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la solicitud de separación se refiere a una instancia de segmento de red predeterminada (S0) y se transmite a una entidad para su acceso (ANCP₀) al plano de control de dicha instancia de segmento de red predeterminada, comprendiendo el procedimiento además:
- 65

la verificación de un parámetro de duración de validez contenido en dicha al menos una regla (R1, R2); y cuando el período de validez de dicha al menos una regla ha expirado, transmitiendo, a la entidad para acceder al plano de control (ANCP₀) de la instancia de segmento de red predeterminada, de una solicitud de archivo adjunto a la instancia de segmento de red predeterminado, después de recibir un mensaje de reconocimiento de conexión, de una solicitud para actualizar dicha al menos una regla (R1, R2).

- 5
10. Terminal de usuario (UE) que comprende un módulo de comunicación (COM) configurado para:
- 10 verificar (E30) la correspondencia entre un paquete ascendente (Pi) recibido de un módulo de aplicación (APP) del terminal de usuario y al menos una regla (R1, R2) que designa una instancia de segmento de red en una red de comunicación en la que el paquete ascendente es para transmitir;
- 15 cuando el paquete ascendente corresponde a una regla que designa una instancia de segmento de red, enviar (E53) el paquete ascendente a una entidad de acceso al plano de usuario (ANUP₁ de la instancia de segmento designada; y
- cuando ninguna regla que designe una instancia de segmento de red corresponde al paquete ascendente, enviar (E41) el paquete ascendente a una entidad de acceso al plano de usuario (ANUP₀) con una instancia de segmento de red predeterminada (S0).
- 20 11. Terminal de usuario (UE) según la reivindicación 10, en el que el módulo de comunicación (COM) está configurado para recibir (E13) durante una fase de conexión previa con la instancia del segmento de red predeterminado (S0), desde una entidad que accede al plan de control (CNCP₀) de la instancia de segmento de red predeterminada, un mensaje de reconocimiento de conexión que contiene dicha al menos una regla que designa una instancia de segmento de red.
- 25 12. Un programa informático que comprende instrucciones de código para llevar a cabo el procedimiento de selección según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 cuando el programa es ejecutado por el procesador de un terminal de usuario (EU).
- 30 13. Un medio de grabación en el que se almacenan las instrucciones de código de un programa informático de acuerdo con la reivindicación 12.



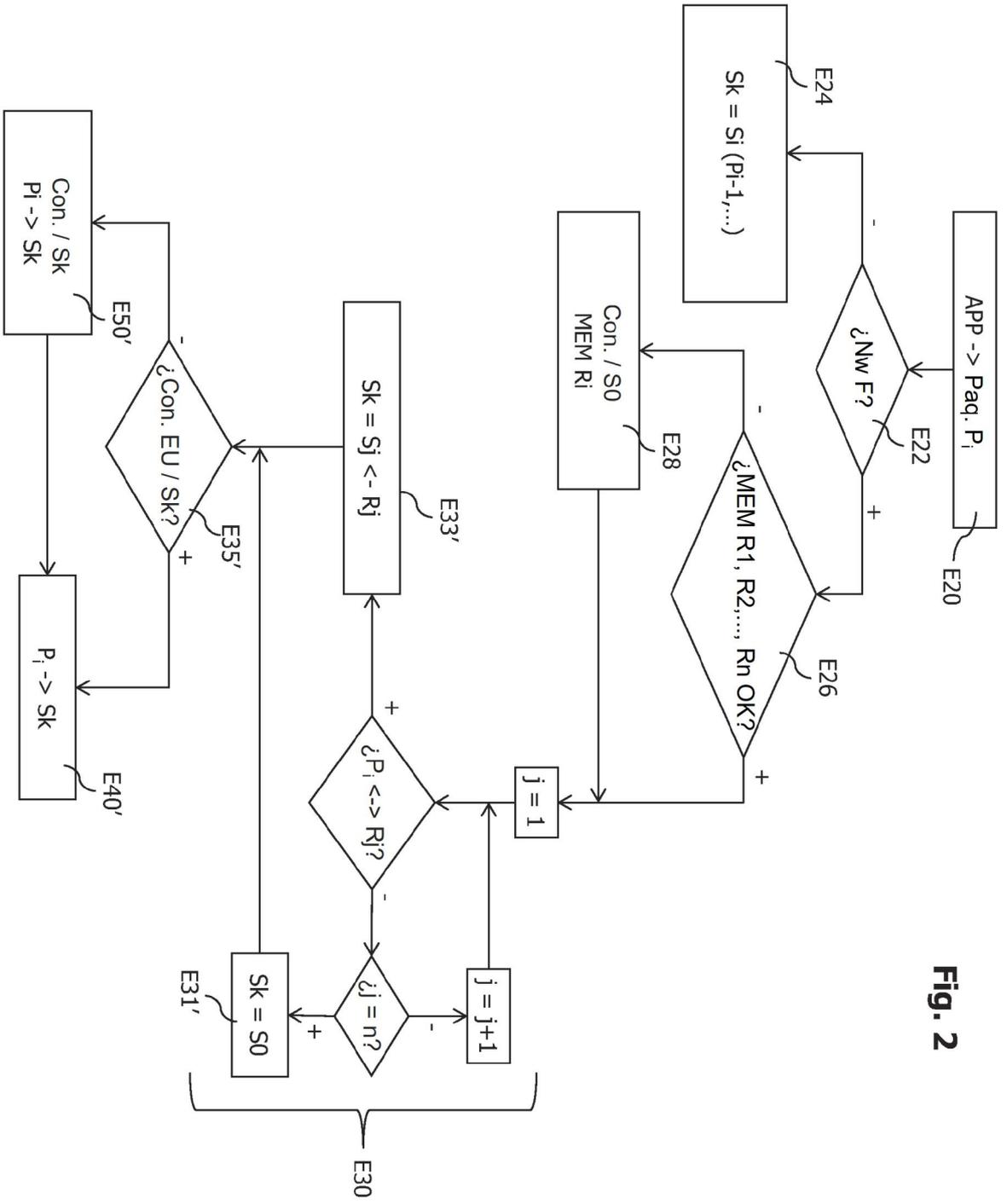


Fig. 2