

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 776**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04W 48/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2011 PCT/EP2011/068483**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2012 WO12097886**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2011 E 11781767 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2666273**

54 Título: **Método para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes**

30 Prioridad:

**21.01.2011 FR 1150507**

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

**30.09.2020**

73 Titular/es:

**AIRBUS DS SAS (100.0%)  
ZAC de la Clef Saint Pierre, 1 Boulevard Jean  
Moulin  
78990 Elancourt, FR**

72 Inventor/es:

**PISON, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 784 776 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

Método para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes

La presente invención se refiere al campo de las telecomunicaciones y se refiere a un método para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes por medio de una infraestructura de red de comunicación de radio en malla. Interesantemente, la invención es aplicable en el caso de las radiocomunicaciones móviles profesionales (PMR). El documento WO 2010/113528 describe asociar una pasarela PDN fija a un equipo de usuario en función de la información de suscripción.

El documento WO 2010/122511 describe la selección de una PDN GW sobre una base del IMSI de un usuario para acceder a una red residencial.

Actualmente, los sistemas profesionales de radiocomunicaciones móviles (llamados sistemas PMR) de tipo TETRA (para la radio troncal transeuropea) o TETRAPOL definidos por el foro industrial TETRAPOL (<http://www.tetrapol.com>) o incluso el tipo P25 definido por la "Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA)" para la "Asociación de Oficiales de Comunicaciones de Seguridad Pública (APCO)" son redes de comunicaciones móviles independientes dedicadas al uso de empresas o administraciones, en particular para garantizar la seguridad pública, la seguridad industrial o intervenir en actividades de transporte. Las redes PMR son ampliamente utilizadas por los servicios de seguridad pública (estación de policía y policía nacional, por ejemplo) y de emergencia y también por otras categorías de usuarios (transporte público, aeropuertos...). Son redes privadas que tienen un alto nivel de seguridad. Las redes PMR actuales, basadas en las tecnologías mencionadas anteriormente, se denominan redes de banda estrecha caracterizadas por un ancho de canal de alrededor de una docena de kilohercios (kHz).

El progreso de las redes de telecomunicaciones y el aumento de la demanda de alta velocidad de los usuarios de los sistemas PMR requieren aplicaciones más avanzadas que requieren un mayor ancho de banda. Por lo tanto, es importante poder hacer que los sistemas PMR progresen hacia una banda ancha de mayor velocidad.

En el campo de las telecomunicaciones, existen redes de telecomunicaciones públicas móviles de alta velocidad, que implementan una tecnología de banda ancha (por ejemplo, tipo LTE "Evolución a largo plazo") o tipo WiMAX "Interoperabilidad mundial para acceso por microondas". Las redes públicas ofrecen la posibilidad a los operadores de servir una gran parte de un territorio nacional o regional formado, por ejemplo, por el territorio europeo.

Normalmente, este tipo de red de radiocomunicaciones comprende nodos lógicos de conmutación de paquetes que hacen frente a la transferencia de paquetes de datos entre terminales de usuario de red, paquetes de datos que forman al menos una red de paquetes. Para evitar una carga muy alta en estos nodos lógicos de conmutación de paquetes, las redes públicas de radiocomunicaciones móviles implementan un método de equilibrado de carga que implica equilibrar la carga de los canales de transferencia de datos entre los diferentes nodos lógicos que comprenden la red.

Este método de equilibrado de carga presenta inconvenientes, particularmente para las organizaciones que garantizan servicios de seguridad pública, por ejemplo, la estación de policía y la policía nacional que generalmente usan datos confidenciales. De hecho, el método de equilibrado de carga no garantiza una confidencialidad segura de los paquetes de datos transmitidos al centro de la red de radiocomunicaciones entre los terminales que pertenecen a una misma organización que garantiza los servicios de seguridad pública.

En este contexto, la invención tiene como objetivo superar los inconvenientes mencionados anteriormente.

Con este fin, la invención se refiere a un método para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes por medio de una infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla de acuerdo con la reivindicación 1.

En el resto de la descripción, lo que se entiende por "infraestructura de red en malla" es una infraestructura de red de radiocomunicaciones en donde cada entidad se conecta a una pluralidad de entidades de infraestructura (o, incluso, a todas las entidades, en este caso es una infraestructura de red en malla completa) permitiendo esta característica que la infraestructura de red en malla cubra un área de servicio de gran superficie capaz de extenderse, por ejemplo, a la SUPERFICIE de un país.

Por lo tanto, como se verá en detalle acto seguido, la invención hace posible superar los inconvenientes relacionados con la transferencia de baja seguridad de los datos confidenciales de las organizaciones de servicio público a través de redes de telecomunicaciones públicas de alta velocidad.

Por lo tanto, la invención hace posible gestionar de manera segura las conexiones de terminales por categoría directamente por medio de la infraestructura de red en malla utilizando medios para la conexión a una red de paquetes dedicada a una de las categorías, considerando que los mismos medios de conexión se pueden conectar a varias redes de paquetes y por lo tanto a varias categorías. En consecuencia, gracias a la invención, un terminal de usuario siempre se comunica por medio de una misma red de paquetes (su red de paquetes de origen o anfitrión) y, por lo tanto, sea cual sea su posición geográfica dentro del área de servicio cubierta por la infraestructura de red de comunicación de radio en malla.

El método de acuerdo con la invención también puede presentar una o varias de las características siguientes, consideradas individualmente o de acuerdo con todas las combinaciones técnicamente posibles.

5 En una forma de realización no limitativa, la selección de una red de paquetes anfitrión se logra de acuerdo con la información de acceso que hace referencia a los derechos para la conexión de terminales de usuario al menos a una red de paquetes, estando dicha información de acceso formada por:

- el segundo código de identificación de usuario de red en malla, o
- una máscara en dicho segundo código de identificación de usuario de red en malla, o
- una dirección IP estática asociada a dicho segundo código, o
- una máscara en dicha dirección IP asociada a dicho segundo código, o
- 10 • una dirección IP de dominio asociada a dicho segundo código, o
- un APN "Nombre de punto de acceso» asociado a dicho segundo código, o
- una prioridad del usuario tal como se configura en la base de datos para el código de identificación único.

En una forma de realización no limitativa, la selección de una red de paquetes anfitrión se logra por medio de los medios de autenticación y supervisión o por medio de la base de datos.

15 En una forma de realización no limitativa, cuando el terminal de usuario requiere una comunicación, se establece un canal de datos que pasa a través del canal de acceso.

En una forma de realización no limitativa, dicho segundo código de identificación de usuario de red en malla comprende:

- un código de identificación de una organización de red en malla,
- 20 • un código de identificación de un área de servicio de red en malla, y
- un código de identificación de usuario dentro del área de servicio de la red en malla y de dicha organización.

En una forma de realización no limitativa, la categoría de usuarios comprende una organización o una organización y un área de servicio. Lo que se entiende por "organización" en la siguiente descripción, es un conjunto estructurado de personas que forman una asociación o una institución de propósitos comunes determinados.

25 En una forma de realización no limitativa, varios códigos de identificación de una organización se conectan a una misma red de paquetes.

En una forma de realización no limitativa, dicho canal de acceso es una interfaz S5 de acuerdo con un comportamiento descrito, descrito en un estándar de radiocomunicaciones móviles LTE.

30 En una forma de realización no limitativa, dicha infraestructura de red en malla está de acuerdo con un estándar de radiocomunicaciones móviles LTE,

- estando formados los medios de conexión por una entidad PDN-GW "pasarela de red de datos en paquetes",
- estando formadas las redes de paquetes por una entidad PDN "red de datos en paquetes",
- estando formado los medios de autenticación y supervisión por una entidad MME "entidad de gestión de movilidad",
- 35 • estando formada cada una de las pasarelas de distribución por una entidad SGW "pasarela de servicio",
- estando formada cada una de las estaciones base por una entidad eNodoB "Nodo B evolucionado",
- estando formada la base de datos por un servidor HSS "servidor de abonado doméstico".

En una forma de realización no limitativa, durante la selección, se seleccionan los medios principales para la conexión a la red de paquetes anfitrión y los medios secundarios para la conexión a dicha red de paquetes anfitrión.

40 La invención también se refiere a una infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla de acuerdo con la reivindicación 10.

En una forma de realización no limitativa, cada pasarela de distribución se conecta a una pluralidad de medios de conexión por medio de un canal de acceso.

En una forma de realización no limitativa, dicha infraestructura está de acuerdo con un estándar de radiocomunicaciones móviles de largo alcance de tipo 3G, LTE o WiMAX.

5 La invención también se refiere a un programa informático que comprende una o varias secuencias de instrucciones que puede ejecutar una unidad de procesamiento de datos, haciendo posible la ejecución de dichas secuencias de instrucciones implementar un método para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes de la invención de acuerdo con una cualquiera de las formas de realización anteriores, cuando se carga en un ordenador.

Otras características y ventajas del método de acuerdo con la invención se harán más evidentes en la descripción dada a continuación en la presente memoria, dada a modo de referencia y de ningún modo con fines limitativos, con referencia a las figuras adjuntas, en donde:

- 10
- la figura 1 representa, de acuerdo con una forma de realización no limitativa, una infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla de acuerdo con la invención;
  - la figura 2 ilustra un ejemplo no limitativo de un código de identificación de usuario único;
  - la figura 3 ilustra de acuerdo con una forma de realización no limitativa un sinóptico de las etapas del método de acuerdo con la invención implementado en una infraestructura de red en malla tal como se ilustra en la
- 15 figura 1.

En aras de la claridad, solo se han representado de forma esquemática los elementos esenciales para comprender la invención, independientemente de la escala.

20 La figura 1 representa una infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla 1 de acuerdo con la invención. Según un propósito puramente ilustrativo, los medios descritos en esta forma de realización se refieren a la terminología utilizada en una tecnología de tipo LTE. Es obvio que la infraestructura de esta red no se limita en modo alguno a un estándar de radiocomunicaciones de este tipo y se puede aplicar a cualquier tipo de estándar de radiocomunicaciones de banda ancha en modo paquete, por ejemplo, la tecnología WIMAX.

Por lo tanto, en formas de realización no limitativas, la infraestructura de red en malla 1 está de acuerdo con un estándar de radiocomunicaciones móviles de largo alcance de tipo 3G, LTE o WiMAX.

25 Vale la pena señalar que cada terminal de usuario que accede a la infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla 1, tiene su propio código de identificación de usuario único (identificador) C1 (véase la figura 2), cuyo código de identificación único C1 comprende un primer código identificador de red en malla C2. Este primer código identificador de red en malla C2 puede estar formado por un identificador de tipo PLMNid.

30 El primer código identificador de red en malla C2 contenido en el código de identificación de usuario único C1 permite que el terminal de usuario 2 acceda a una infraestructura de red en malla 1 que tiene el mismo código identificador de red en malla. Este efecto ventajoso se describirá más adelante con más detalle.

Además, el código de identificación de usuario único C1 comprende un segundo código de identificación de usuario de red en malla C3.

35 En una primera forma de realización no limitativa, este segundo código de identificación de usuario de red en malla C3 se puede implementar en forma de tres códigos distintos, uno de los cuales se dedica al área de servicio, un segundo se dedica a la organización y un tercero se dedica al usuario

Por lo tanto, en un ejemplo no limitativo, puede comprender:

- un código de identificación de una organización C4 (identificación de la organización, ORGiD) que puede designar, por ejemplo, la policía,
- 40 • un código para identificar un área de servicio C5 (id de red regional, RNiD) que puede designar, por ejemplo, el territorio francés o el territorio estadounidense, y
- un código de identificación de usuario C6 dentro del área de servicio de la infraestructura y organización de la red en malla.

45 En el ejemplo ilustrado en la figura 2, el código de identificación de una organización C4, el código de identificación de un área de servicio C5 y el código de identificación de usuario C6 se representan como totalmente independientes entre sí. Sin embargo, este último puede comprender partes comunes. A modo de ejemplo no limitativo, una misma parte del segundo código de identificación de usuario C3 se puede utilizar para formar una parte del código de identificación de una organización C4, una parte del código de identificación de un área de servicio C5 y/o una parte del código de identificación del usuario C6.

La asociación del código de identificación de una organización C4, del código de identificación de un área de servicio C5 y el código de identificación del usuario C6 dentro del área de servicio y la organización se puede formar por un identificador de tipo MSIN.

5 Por lo tanto, el código de identificación de usuario único C1 es una asociación del primer código identificador de red en malla de tipo PLMNid C2 y el segundo código de identificación de usuario de red en malla de tipo MSIN C3 y forma un código de tipo IMSI.

10 Además, en una segunda forma de realización no limitativa, el segundo código de identificación de usuario de red en malla C3 se puede implementar en forma de rangos de numeración, por ejemplo, un primer rango de 0 a 1000 se dedica a los servicios secretos franceses (definiendo por lo tanto un área de servicio que es Francia y una organización que se ocupa de los servicios secretos) y un segundo rango de 1001 a 2000 se dedica a las aduanas francesas (definiendo por lo tanto un área de servicio que es Francia y una organización que se ocupa de las aduanas). Por supuesto, se puede implementar una tercera forma de realización combinando un código y un rango de numeración distintos.

La infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla comprende, por lo tanto:

- 15
- una pluralidad de estaciones base, siendo capaz cada estación base de realizar la transmisión y recepción de radio con al menos un terminal de usuario situado en al menos una celda conectada a la estación base;
  - una pluralidad de medios para autenticar y supervisar los terminales de usuario;
  - redes de paquetes;
  - una pluralidad de medios para la conexión a redes de paquetes;
- 20
- una pluralidad de pasarelas de distribución, siendo capaz cada pasarela de distribución de conectar al menos una de las estaciones base al menos a un medio de conexión;
  - una base de datos que comprende información de acceso que hace referencia a los derechos para la conexión de terminales de usuario al menos a una red de paquetes;

25 Vale la pena señalar que, por red de paquetes, se entiende una red de paquetes IP (Protocolo de Internet) que proporciona servicios tales como, por ejemplo, un policía que tiene acceso a un archivo de personas desaparecidas.

Vale la pena señalar que una red de paquetes de la infraestructura se dedica al menos a una categoría de usuarios correspondiente:

- 30
- a una organización específica tal como, por ejemplo, la organización de bomberos o la policía,
  - a un área de servicio específica tal como, por ejemplo, los departamentos de Yvelines o Hauts-de-Seine, o
  - a una organización específica y a un área de servicio específica, tal como por ejemplo los bomberos del departamento de Yvelines.

Más particularmente, la infraestructura de red en malla 1 ilustrada a modo de ejemplo no limitativo en la figura 1 comprende particularmente:

- 35
- una primera estación base 3 capaz de realizar la transmisión y recepción de radio con los terminales de usuario 2 situados en una de las celdas 4 conectadas a la primera estación base 3;
  - una segunda estación base 5 capaz de realizar la transmisión y recepción de radio con los terminales de usuario situados en una de las celdas 6 conectadas a la segunda estación base 5; estando formadas cada una de las estaciones base 3 y 5 primera y segunda por una entidad eNodoB en la tecnología LTE;
- 40
- primeros medios de autenticación y supervisión 7 capaces de autenticar terminales de usuario, situados en una de las celdas 4 conectadas a la primera estación base 3;
  - segundos medios de autenticación y supervisión 8 capaces de autenticar terminales de usuario, situados en una de las celdas 6 conectadas a la segunda estación base 5; estando formados cada uno de los medios de autenticación y supervisión primero y segundo 7 y 8 por una entidad MME "entidad de gestión de movilidad" en la tecnología LTE;
- 45
- una primera pasarela de distribución 9 que realiza la conexión y la transferencia de datos de terminales de usuario 2 entre la estación base 3 y los medios de conexión 11, 12;

- una segunda pasarela de distribución 10 que realiza la conexión y transferencia de datos de los terminales de usuario 2 entre la estación base 5 y los medios de conexión 11, 12; cada una de las distribuciones, pasarelas 9 y 10 es, por ejemplo, una entidad S-GW "pasarela de servicio" en la tecnología LTE;
- primeros medios de conexión 11 al menos a una red de paquetes 11a, 11b, 11c (normalmente una red IP);
- 5 • segundos medios 12 para la conexión al menos a una red de paquetes 12a, 12b, 12c (normalmente una red IP), estando formado cada uno de los primeros y segundos medios de conexión 11 y 12 por una entidad PDN-GW "pasarela de red de datos en paquetes", en la tecnología LTE; la entidad PDN-GW forma un punto de anclaje hacia la red IP "Protocolo de Internet". Vale la pena señalar que los primeros y segundos medios de conexión 11, 12 se denominan igualmente nodos lógicos de conmutación de paquetes. Además, una red de paquetes está formada por una entidad PDN "red de datos en paquetes" en la tecnología LTE;
- 10 • una base de datos 13 que comprende información que hace referencia a los derechos de acceso de los terminales de usuario 2 a la infraestructura de red en malla 1; la base de datos 13 es, por ejemplo, un servidor HSS "servidor de abonado doméstico", en la tecnología LTE.

De una manera particularmente ventajosa, la infraestructura de red en malla 1 tiene un código de identificación de red en malla único que puede ser reconocido por los terminales de usuario:

- pertenecientes a diferentes organizaciones,
- situados en áreas geográficas lejanas cubiertas por el área de servicio de la infraestructura de red en malla 1, o
- 20 • pertenecientes a diferentes organizaciones y situados además en áreas geográficas lejanas cubiertas por el área de servicio de la infraestructura de red en malla 1.

Vale la pena señalar que los primeros medios de conexión 11 a una red de paquetes se conectan a la primera pasarela de distribución 9 por medio de un canal de acceso 15 formado en una forma de realización no limitativa por una interfaz de tipo S5 en la tecnología LTE y a la segunda pasarela de distribución 10 por medio de otro canal de acceso 15 también formado por otra interfaz de tipo S5 en la tecnología LTE.

25 Asimismo, los segundos medios de conexión 12 a una red de paquetes también se conectan a la primera pasarela de distribución 9 y a la segunda pasarela de distribución 10 por medio de los canales de acceso 15.

En una forma de realización no limitativa, el canal de acceso 15 se establece durante una solicitud de primera conexión de un terminal de usuario 2 a una red de paquetes.

30 La figura 3 ilustra las etapas de un método 100 para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes por medio de la infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla 1.

Durante una primera etapa 101, se recibe una solicitud de una primera conexión de un terminal de usuario 2 a una red de paquetes 11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c, comprendiendo la solicitud 101 el código de identificación de usuario único C1 del terminal de usuario 2.

35 Por lo tanto, el terminal de usuario 2 situado en una de las celdas 4 conectadas a la primera estación base 3 requiere 101 una primera conexión a una de las redes de paquetes 11a, 11b, 11c, 12a, 12b o 12c por medio de su código de identificación de usuario único C1. Esta solicitud 101 se envía a la estación base 3 conectada a la celda 4 en la que se sitúa el terminal de usuario 2.

40 Durante una segunda etapa 102, se verifican los derechos de acceso del terminal de usuario 2 a la infraestructura de red en malla 1. Esta verificación 102 se lleva a cabo por medio del primer código identificador de red en malla C2 contenido en el código C1 del terminal de usuario y, por otro lado, memorizado en la estación base 3 conectada a la celda 4 que comprende el terminal de usuario 2.

45 Más particularmente, si el primer código identificador de red en malla C2 soportado por el terminal de usuario 2 es diferente del código de identificación de la red en malla memorizado en la estación base 3, entonces la solicitud 101 de la primera conexión será o bien rechazada o bien gestionada por medio de procedimientos de itinerancia si hay acuerdos con la red en malla y la red a la que pertenece el terminal de usuario 2.

Por el contrario, si el primer código identificador de red en malla C2 soportado por el terminal de usuario 2 es idéntico al código identificador de la red en malla de la estación base 3, esto significa que el terminal de usuario 2 pertenece a una de las redes de paquetes 11a, 11b, 11c, 12a, 12b o 12c de la red en malla. Por lo tanto, será aceptado por la red en malla (infraestructura 1) pero aún no autenticado.

50 En general, corresponde a la estación base 3 gestionar esta supervisión 102.

Durante una tercera etapa 103, el usuario del terminal de usuario 2 que solicita la primera conexión se autentica de acuerdo con el código de identificación único C1. Durante esta autenticación 103, el código de identificación de usuario único C1 comprendido en el terminal de usuario 2 y transmitido a la infraestructura 1 se compara con los comprendidos en la base de datos 13.

5 A continuación, durante una cuarta etapa 104, se selecciona una red de paquetes anfitrión, por ejemplo en este caso, la red de paquetes 12a. La red de paquetes anfitrión 12a se dedica al menos a una categoría de usuarios a la que pertenece el terminal de usuario 2, esta categoría de usuario puede corresponder a:

- una organización específica tal como, por ejemplo, la organización de bomberos o la policía, o
- un área de servicio específica tal como, por ejemplo, el departamento de Yvelines o Hauts-de-Seine, o

10 • una organización específica y un área de servicio específica tal como, por ejemplo, los bomberos del departamento de Yvelines.

15 Vale la pena señalar que varios códigos de identificación de una organización C4 se pueden conectar a una misma red de paquetes 11a, 11b, 11c, 12a, 12b o 12c. Por lo tanto, una misma red de paquetes 11a, 11b, 11c, 12a, 12b o 12c se puede compartir por diferentes organizaciones, tales como por ejemplo la organización de la policía y la organización de bomberos.

Esta selección 104 se logra de acuerdo con el segundo código de identificación de usuario de red en malla C3 y/o para acceder a información que hace referencia a los derechos de conexión de terminales de usuario al menos a una red de paquetes 11a, 11b, 11c, 12a, 12b o 12c. En formas de realización no limitativas, esta información de acceso puede estar formada por:

- 20 • el segundo código de identificación de usuario de red en malla C3,
- una máscara en el segundo código de identificación de usuario de red en malla C3,
- una dirección IP estática formada, por ejemplo, por el siguiente código: 212.85.150.134, estando asociada esta dirección IP al segundo código C3 que define una organización, un área de servicio o la asociación de un área de servicio o una organización,
- 25 • una máscara en la dirección IP estática formada, por ejemplo, por el siguiente código: 000.00.150.134, estando asociada esta máscara en la dirección IP al segundo código C3 y definiendo una organización, un área de servicio o la asociación de un área de servicio y una organización,
- una dirección IP de dominio, particularmente definida por el estándar IP RFC 3103, formada, por ejemplo, por: robert@police.78.fr, estando asociada la dirección IP de dominio al segundo código C3 y definiendo en
- 30 nuestro ejemplo, el usuario "Robert" de la organización "Policía" del área de servicio "del departamento de Yvelines",
- un APN "Nombre de punto de acceso", asociado al segundo código C3, o
- la prioridad del usuario tal como se configura en la base de datos 13 para el código de identificación único C1. En otros términos, durante la primera conexión de un terminal de usuario, dependiendo de su código IMSI
- 35 y el nivel de prioridad de su organización almacenada en la base de datos 13, se puede determinar su red de paquetes anfitrión.

40 Por lo tanto, en un nivel de prioridad, se asocia una red de paquetes anfitrión dada. A modo de ejemplo no limitativo, si el nivel de prioridad es "2" para los bomberos, se asocia con la red de paquetes anfitrión de nivel de prioridad 2 (que será por lo tanto la de los bomberos), mientras que si el nivel de prioridad es "1" para la policía, la red de paquetes anfitrión de nivel de prioridad 1 (que será por lo tanto la de la policía) se asocia a él. Por supuesto, vale la pena señalar que varias de estas formas de realización también se pueden combinar.

De manera no limitativa, esta selección 104 de una red de paquetes anfitrión se puede lograr mediante los primeros medios de autenticación y supervisión 7 o mediante la base de datos 13.

45 Acto seguido, durante una quinta etapa 105, se seleccionan los medios de conexión (por ejemplo, los segundos medios de conexión 12) a la red de paquetes anfitrión 12a seleccionada durante la cuarta etapa de selección 104.

50 Esta selección 105 del segundo medio de conexión 12 a la red de paquetes anfitrión 12a se logra mediante los primeros medios de autenticación y supervisión 7 que se comunica con la estación base 3 conectada a la celda 4 que comprende el terminal de usuario 2, lográndose esta selección 105 de acuerdo con los datos que hacen referencia a la topología de la infraestructura de red en malla 1. La selección 105 puede, por ejemplo, depender de la localización geográfica de la organización a la que pertenece el terminal de usuario 2. Por lo tanto, si la infraestructura de red en malla 1 cubre el territorio francés y el terminal de usuario 2 es una parte de la organización de bomberos del departamento de

Yvelines, los medios de conexión a una red de paquetes que se le asignará se localizarán preferiblemente en el Departamento de Yvelines.

5 Vale la pena señalar que la topología de la infraestructura de red en malla 1 representa las interconexiones entre las diferentes entidades de la infraestructura de red en malla 1, siendo las entidades particularmente las estaciones base, los medios para autenticar y supervisar, las pasarelas de distribución, las bases de datos, la pluralidad de medios de conexión y las redes de paquetes. El conocimiento de la topología de la infraestructura de red en malla 1 por lo tanto hace que sea particularmente posible saber qué medios de conexión se conectan a las diferentes redes de paquetes.

10 Durante una sexta etapa 106, se establece un canal de acceso 15 entre los segundos medios de conexión 12 a la red de paquetes anfitrión 12a y la primera pasarela de distribución 9 conectada a la estación base 3 conectada a la celda 4 que comprende el terminal de usuario 2. Vale la pena señalar que esta sexta etapa 106 también se lleva a cabo de acuerdo con la topología de la infraestructura de red en malla 1 y se controla por los medios de autenticación y supervisión 7.

15 Esta etapa 106 se logra durante una solicitud de primera conexión de acuerdo con un estándar para establecer un canal de acceso en función de un identificador de usuario temporal (más conocido bajo el acrónimo T-IMSI, en la tecnología LTE). Por lo tanto, el identificador de usuario de acceso temporal facilita un enrutamiento automático hacia el segundo medio 12 para la conexión a la red de paquetes anfitrión 12a. Tan pronto como el canal de acceso 15 se haya establecido entre la primera pasarela de distribución 9 que se comunica con la estación base 3 conectada a la celda 4 donde se sitúa el terminal de usuario 2 y los segundos medios de conexión 12 a la red de paquetes anfitrión 12a del terminal de usuario 2, el terminal de usuario 2 puede solicitar una comunicación.

20 Durante una séptima etapa 107, durante el cual el terminal de usuario 2 solicita una comunicación, se establece un canal de datos 14 que pasa por el canal de acceso 15 previamente establecido, siendo establecido el canal de datos 14 de acuerdo con la calidad de servicio solicitada para la comunicación actualmente denominada QoS "calidad de servicio", tal como un ancho de banda determinado, un tiempo de ejecución de la transmisión, etc.

En el ejemplo dado, el terminal de usuario 2 está situado en la celda 4 en el momento de la solicitud de comunicación.

25 Este canal de datos 14 pasa por el canal de acceso 15 (preferiblemente formado por una interfaz de tipo S5 de acuerdo con la tecnología LTE) que conecta los segundos medios de conexión 12 a la red de paquetes anfitrión 12a (que se ha atribuido a la primera conexión) a la primera pasarela de distribución 9 que se comunica con la estación base 3 conectada a la celda 4 donde se sitúa el terminal de usuario 2 durante la solicitud de comunicación. El procedimiento para establecer canales de datos 14 se ajusta al estándar 3GPP, tal como se describe, por ejemplo, en la especificación TS 23.401 y más particularmente en los capítulos 4.3.2 Funciones de control de acceso a la red, 4.3.8.1 Función de selección PDN GW (accesos 3GPP) y 5.3.2 Procedimiento de conexión. El procedimiento para establecer canales de datos 14 no se describirá con más detalle en este caso.

30 Vale la pena señalar que un canal de acceso S5 hace posible conectar los medios de conexión 12 a la red de paquetes anfitrión 12a a cualquiera de las pasarelas de distribución primera o segunda 9, 10 de la infraestructura de red en malla 1. Por lo tanto, se pueden utilizar los segundos medios de conexión 12 para la red de paquetes anfitrión 12a sea cual sea la celda 4, 6 donde se encuentre el terminal de usuario 2.

Por lo tanto, si el terminal de usuario 2 se sitúa en la celda 6 durante su solicitud de comunicación, se utilizará el canal de acceso 15 que conecta los segundos medios de conexión 12 a la red de paquetes anfitrión 12a y la segunda pasarela de distribución 10.

40 En otros términos, sea cual sea la celda donde se encuentre el usuario, aunque no sea una celda 4 conectada a la estación base 3 de la primera conexión, el terminal de usuario 2 siempre utilizará los mismos medios de conexión, en este caso los segundos medios de conexión 12, para acceder a su red de paquetes anfitrión 12a. Esto hace posible que el terminal de usuario 2 acceda siempre a los servicios ofrecidos por la red de paquetes anfitrión y, por lo tanto, sea cual sea la posición geográfica del terminal de usuario en la cobertura de la infraestructura de red en malla 1.

45 Por lo tanto, el método 100 facilita la gestión de las conexiones de terminales por categoría de una manera segura directamente por medio de la infraestructura de red en malla 1 pasando por medios de conexión a una red de paquetes dedicada a una de las categorías de usuarios. Cuando una red de paquetes se dedica a una categoría de usuarios, se garantiza la confidencialidad de la información transmitida por medio de la red de paquetes.

50 El método implementado en la infraestructura de red en malla hace posible proteger los datos para los usuarios que pertenecen a una misma categoría de usuario de los datos para otros usuarios de una categoría de usuario diferente. Por ejemplo, si la categoría de usuario es una organización específica, los datos para los usuarios que pertenecen a dicha organización específica se pueden proteger de los datos para otros usuarios en la misma área de servicio, pero en otra organización

55 Además, de acuerdo con una forma de realización no limitativa del método 100, durante la etapa de selección 105 de los medios de conexión a una red de paquetes, se asignan los medios de conexión principales a una red de paquetes anfitrión (en un ejemplo no limitativo, los medios principales están formados por los segundos medios de conexión 12

a una red de paquetes anfitrión 12a) y se asignan los medios de conexión secundarios a la red de paquetes anfitrión 12a (en un ejemplo no limitativo, los medios secundarios están formados por los primeros medios de conexión 11 a la red de paquetes 12a). Por lo tanto, si los medios principales 12 son defectuosos, el terminal de usuario 2 aún se puede conectar a los medios secundarios 11 para acceder a su red de paquetes anfitrión 12a.

- 5 Cabe señalar que el método de atribución 100 se ha descrito en una forma de realización no limitativa con una única base de datos centralizada 13 que se comunica con los medios de autenticación y supervisión primero y segundo 7 y 8. Obviamente, en otra forma de realización no limitativa, se pueden utilizar una pluralidad de bases de datos, comunicándose cada una de las bases de datos en este caso con diferentes medios de autenticación y supervisión.

- 10 Además, es digno de mención que la infraestructura de red en malla 1 puede utilizar varias tecnologías, tales como por ejemplo una tecnología LTE asociada con una tecnología 3G, 2G o WiMAX. Además, a modo de ejemplo no limitativo, la infraestructura de red en malla 1 puede utilizar una tecnología 3G junto con una tecnología 2G.

Es digno de mención que cuando la infraestructura de red en malla se ajusta a una tecnología de tipo WiMAX, la base de datos está formada por una entidad AAA ("autenticación, autorización y contabilidad").

Por lo tanto, la invención presenta particularmente las siguientes ventajas:

- 15 Se utiliza un código identificador de red en malla único de tipo PLMNid que identifica la red en malla de la infraestructura para cubrir un área de servicio de área superficial importante y una pluralidad de organizaciones. Este código de identificación único de tipo PLMNid facilita que un terminal de usuario se conecte por medio de sus medios de conexión a su red de paquetes anfitrión siempre que el primer código de identificación de usuario tenga un código identificador de red en malla idéntico al código identificador de red en malla del tipo PLMNid de la infraestructura que comprende los medios de conexión.

- 20 En oposición a una red pública general de tipo LTE en donde la conexión de terminales por categoría a una red de paquetes no se gestiona en la infraestructura, sino directamente de manera aplicativa en la red de paquetes, la invención facilita gestionar de manera segura las conexiones de terminales por categoría directamente por medio de la infraestructura de red en malla pasando por medios para conectarse a una red de paquetes dedicada a una de las categorías.

Por lo tanto, la invención hace posible obtener una red privada dedicada (transmisión de datos por categoría de usuario) sin tener los inconvenientes (coste, configuración y gestión pesada...) simplemente utilizando una red pública general que esté ampliamente implementada en un territorio dado.

- 30 La invención también se puede aplicar a un programa informático, particularmente un programa informático almacenado en un soporte de respaldo que se pueda leer por un ordenador y cualquier dispositivo de procesamiento de datos, adaptado para implementar la invención. Este programa puede utilizar cualquier lenguaje de programación, y puede ser en forma de código fuente, código objeto o código intermedio entre el código fuente y el código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada o en cualquier otra forma deseable para implementar el método de acuerdo con la invención. El programa se puede descargar en la estación base por medio de una red de comunicación, como internet.

El soporte de almacenamiento puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede comprender un medio de almacenamiento en el que se almacene el programa informático de acuerdo con la invención, tal como una ROM, por ejemplo, un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o incluso una llave USB, o un medio de almacenamiento magnético, por ejemplo un disquete o un disco duro.

- 40 La invención encuentra una aplicación en todos los tipos de infraestructura de redes de radiocomunicaciones en malla y encuentra una aplicación particularmente interesante en el caso de redes de radiocomunicaciones profesionales de tipo PMR.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método (100) para conectar un terminal de usuario a una red de paquetes por medio de una infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla (1) que comprende:
- 5 - una pluralidad de estaciones base (3, 5), siendo capaz cada estación base (3, 5) de realizar transmisión y recepción de radio con al menos un terminal de usuario (2) situado en al menos una celda (4, 6) conectada a dicha estación base (3, 5);
  - una pluralidad de medios para autenticar y supervisar (7, 8) terminales de usuario;
  - una pluralidad de medios (11, 12) para la conexión a redes de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c);
  - 10 - una pluralidad de pasarelas de distribución (9, 10), siendo capaz cada pasarela de distribución (9, 10) de conectar al menos una de las estaciones base (3, 5) a al menos medios de conexión (11, 12);
  - una base de datos (13) que comprende información de acceso que hace referencia a los derechos para la conexión de terminales de usuario a al menos una red de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c);
- teniendo el terminal de usuario (2) un código de identificación de usuario único (C1) que comprende:
- un primer código identificador de red en malla (C2), y
  - 15 - un segundo código de identificación de usuario de red en malla (C3), comprendiendo dicho segundo código de identificación de usuario de red en malla (C3):
  - un código de identificación de una organización (C4) de la red en malla,
  - un código de identificación de un área de servicio (C5) de la red en malla, y
  - un código de identificación de usuario (C6) dentro del área de servicio de la red en malla y de dicha organización
- 20 comprendiendo dicho método (100) las siguientes etapas en la infraestructura de red en malla (1):
- recibir una solicitud (101) de una primera conexión de un terminal de usuario (2) a una red de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c), comprendiendo la solicitud (101) el código de identificación de usuario único (C1) del terminal de usuario (2),
  - 25 - comprobar (102) los derechos de acceso de dicho terminal de usuario (2) a dicha infraestructura (1) en función de dicho primer código identificador de red en malla (C2) en la estación base (C3) conectada a la celda (4) que comprende el terminal de usuario (2),
  - autenticar (103) al usuario del terminal de usuario (2) en función del código de identificación de usuario único (C1) comprendido en la base de datos (13) y en el terminal de usuario (2);
  - 30 - seleccionar (104) una red de paquetes anfitrión (12a) dedicada a al menos una categoría de usuarios a la que pertenece el terminal de usuario (2) en función del segundo código de identificación de usuario de red en malla (C3) y/o para acceder a información que hace referencia a los derechos para la conexión de terminales de usuario a al menos una red de paquetes;
  - seleccionar (105) los medios (12) para la conexión a dicha red de paquetes anfitrión (12a) en función de los datos que hacen referencia a la topología de la infraestructura de red en malla (1),
  - 35 - establecer (106) un canal de acceso (15) entre los medios (12) para la conexión a la red de paquetes anfitrión (12a) y una pasarela de distribución (9) conectada a la estación base (3) conectada a la celda (4) que comprende el terminal de usuario (2).
2. El método (100) de la reivindicación 1, en donde la selección (104) de la red de paquetes anfitrión se logra en función de la información de acceso que hace referencia a los derechos para la conexión de terminales de usuario al menos a una red de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 2c), estando formada dicha información de acceso por:
- 40 - el segundo código de identificación de usuario de red en malla (C3), o
  - una máscara en dicho segundo código de identificación de usuario de red en malla (C3), o
  - una dirección IP estática asociada a dicho segundo código (C3), o
  - 45 - una máscara en dicha dirección IP asociada a dicho segundo código (C3), o

- una dirección IP de dominio asociada a dicho segundo código (C3), o
  - un APN "nombre de punto de acceso", asociado a dicho segundo código (C3), o
  - una prioridad del usuario tal como se configura en la base de datos (13) para el código de identificación único (C1).
- 5 3. El método (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la selección (104) de la red de paquetes anfitrión se logra por medio de los medios de autenticación y supervisión (7, 8) o por medio de la base de datos (13).
4. El método (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde, cuando el terminal de usuario (2) solicita una comunicación, se establece un canal de datos (14) que pasa por dicho canal de acceso (15).
- 10 5. El método (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la categoría de usuarios comprende:
- una organización, o
  - una organización y un área de servicio.
6. El método (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde varios códigos de identificación de una organización (C4) se conectan a una misma red de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c).
- 15 7. El método (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el canal de acceso (15) es una interfaz S5 de acuerdo con un comportamiento descrito en un estándar de radiocomunicaciones móviles LTE.
8. El método (100) de la reivindicación 7 en donde la infraestructura de red en malla (1) está de acuerdo con un estándar de radiocomunicaciones móviles LTE,
- estando formados los medios de conexión (11, 12) por una entidad PDN-GW, "pasarela de red de datos en paquetes",
- 20 - estando formadas las redes de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c) por una entidad PDN, "red de datos en paquetes",
- estando formados los medios de autenticación y supervisión (7, 8) por una entidad MME, "entidad de gestión de movilidad",
  - estando formadas cada una de las pasarelas de distribución (9, 10) por una entidad SGW, "pasarela de servicio",
- 25 - estando formadas cada una de las estaciones base (3, 5) por una entidad eNodeB, "NodeB evolucionado",
- estando formada la base de datos (13) por un servidor HSS, "servidor de abonado doméstico".
9. El método (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde, durante la selección (105), se seleccionan medios principales (12) para la conexión a la red de paquetes anfitrión (12a) y medios secundarios (11) para la conexión a dicha red de paquetes anfitrión (12a).
- 30 10. Una infraestructura de red de radiocomunicaciones en malla (1) que comprende:
- una pluralidad de estaciones base (3, 5) capaces de realizar transmisión y recepción de radio con al menos un terminal de usuario (2) situado en al menos una celda (4, 6) conectada a una de las estaciones base (3, 5);
  - una pluralidad de pasarelas de distribución (9, 10), siendo capaz cada una de las pasarelas de distribución (9, 10) de realizar la recepción y transmisión de radio con al menos una de las estaciones base (3, 5);
- 35 - una pluralidad de medios (11, 12) para la conexión al menos a una red de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c);
- una pluralidad de redes de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c);
  - una pluralidad de medios para autenticar y supervisar (7, 8) los terminales de usuario capaces de autenticar los terminales de usuario;
- 40 - una base de datos (13) que comprende información de acceso que hace referencia a los derechos de conexión del terminal de usuario a al menos una red de paquetes (11a, 11b, 11c, 12a, 12b, 12c);
- estando caracterizada dicha infraestructura (1) por que es capaz de implementar el método (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
11. La infraestructura (1) de la reivindicación 10 en donde cada pasarela de distribución (9, 10) se conecta a una pluralidad de medios de conexión (11, 12) por medio de un canal de acceso (15).

12. La infraestructura (1) de una de las reivindicaciones 10 u 11 caracterizada además por que está de acuerdo con un estándar de radiocomunicaciones móviles de largo alcance de tipo 3G, LTE o WiMAX.
  13. Un programa informático que comprende una o varias secuencias de instrucciones que se puede ejecutar por una unidad de procesamiento de datos, permitiendo la ejecución de dichas secuencias de instrucciones la implementación del método (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, cuando se carga en un ordenador.
- 5

