

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 352**

51 Int. Cl.:

H04W 40/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2008 E 08805989 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2165485**

54 Título: **Gestión de paquetes de la capa de red en una red de acceso de una red de telecomunicaciones**

30 Prioridad:

18.06.2007 FR 0755829

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

04.08.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PONS, JÉRÔME y
HERBELIN, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 542 352 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

Gestión de paquetes de la capa de red en una red de acceso de una red de telecomunicaciones

5 La presente invención se refiere a una gestión de paquetes de la capa de red en una red de acceso de una red de telecomunicaciones con el fin de redirigir un paquete de la capa de red hacia una primera red de transmisión o hacia una segunda red de transmisión local.

10 La invención se inscribe en el campo de las telecomunicaciones y más particularmente en las redes de radio celulares para móviles, en el caso en el que las redes de acceso al acceso a dos redes de transmisión tales como una red núcleo para móviles por ejemplo del tipo red de telecomunicaciones UMTS (“Universal Mobile Telecommunications System” en inglés), denominada red de transmisión clásica, y tales como una red local doméstica o de empresa.

15 Con referencia a una parte de la figura 1, es conocida una arquitectura de red de telecomunicaciones que comprende un primer nodo de usuario NU, tal como un terminal móvil o un asistente digital personal con capacidad de comunicación, comunicando con un nodo de destino ND, tal como un segundo terminal móvil o un servidor en una red externa, a través de una red de telecomunicaciones de acceso a radio RTC que consta de una red de acceso RA y una red de transmisión clásica RT1. La red de acceso RA comprende al menos un nodo de acceso NA que constituye un punto de acceso. La red de transmisión clásica RT1 comprende al menos un nodo de control NC1, que constituye un punto de control, un concentrador del punto de control NC2 y un nodo de acceso NC3 que accede a una red externa que incluye el nodo de destino ND.

25 Según el modelo OSI (Organización Internacional de Normalización), los nodos de la red de telecomunicaciones RTC poseen unas capas protocolarias jerarquizadas en diferentes números. El nodo de usuario NU posee las siete capas protocolarias del modelo OSI que son sucesivamente: una capa física, una capa de enlace de datos, una capa de red, una capa de transporte, una capa de sesión, una capa de presentación y una capa de aplicación. El nodo de acceso NA de la red de acceso RA posee sucesivamente la capa física y la capa de enlace de datos. Los nodos NC1, NC2 y NC3 de la red de transmisión clásica RT1 poseen cada uno y sucesivamente una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red. El nodo de destino ND de la red externa posee sucesivamente una capa física, una capa de enlace de datos, una capa de red, una capa de transporte, una capa de sesión, una capa de presentación y una capa de aplicación.

35 Según la arquitectura conocida UMTS Pre-Release 8, la red de acceso RA corresponde a la red UTRAN (“Universal Terrestrial Radio Access Network” en inglés) que consta al menos de una estación base Nodo B asociada a un controlador de estaciones base RNC (“Radio Network Controller” en inglés) en el nodo de acceso NA. La red de transmisión clásica RT1 corresponde a la red núcleo de UMTS que comprende al menos una pasarela SGSN (“Serving GPRS Support Node” en inglés) que corresponde al nodo de control NC1 y una pasarela GGSN (“Gateway GPRS Support Node” en inglés) que corresponde a los nodos NC2 y NC3 combinados y que controlan varias pasarelas SGSN y que sirven de punto de acceso a una red externa a través de su función de enrutado.

45 Unos enrutadores de estación base para conectar un nodo de usuario a la red núcleo de una única red de transmisión se divulgan por el solicitante de la patente US 2006/0221933 A1. Un enrutador de estación base posee un controlador de estación base RNC y varias interfaces de radio para los enlaces de radio de protocolos diferentes UMTS, Bluetooth u otros, con el fin de seleccionar uno de estos enlaces de radio en función de la calidad del servicio destinado al nodo de usuario. Ninguna otra red de transmisión se conecta al enrutador de la estación base y cada paquete emitido por el nodo de usuario es retransmitido sistemáticamente por el enrutador de estación base hacia la red núcleo.

50 Según la arquitectura de la red de radio celular UMTS Release 8, igualmente conocida por unos trabajos de especificación LTE/SAE (“Long Term Evolution / System Architecture Evolution” en inglés), el nodo de acceso NA de la red de acceso RA constituye un nodo evolucionado eNB (“Evolved Node B” en inglés), el nodo de control NC1 de la red de transmisión clásica RT1 corresponde a una pasarela de servicio SGW (“Serving Gateway” en inglés) y los nodos NC2 y NC3 forman una pasarela PGW (por “PDN Gateway”, “Packet Data Network” en inglés).

55 Según la arquitectura HGI (“Home Gateway Initiative” en inglés), el nodo de acceso NA corresponde a un punto de acceso WLAN (“Wireless Local Area Network” en inglés), el nodo de control NC1 corresponde a un enrutador HGI, y los nodos NC2 y NC3 corresponden a un multiplexor de línea multiservicio DSLAM (“Digital Subscriber Line Access Multiplexer” en inglés) y a un servidor de acceso a Internet BRAS (“Broadband Remote Access Server” en inglés).

60 Estas arquitecturas no permiten en el nodo de acceso NA de la red de acceso RA el encaminamiento o el enrutado de los paquetes de la capa de red procedentes del nodo NU hacia una red de transmisión local del tipo red doméstica o red de empresa. Los paquetes de la capa de red se transmiten siempre entre el nodo NU y el nodo NC1 de la red de transmisión clásica RT1 de un operador de red de radiocomunicaciones para móviles por ejemplo, a través del nodo NA. Como se ha indicado anteriormente, el nodo de acceso NA no posee una capa de red y es incapaz de tratar unos paquetes de la capa de red transmitidos entre el nodo de usuario NU y el nodo de control

NC1. El nodo de acceso NA sirve de red de acceso y no actúa como una unidad de tratamiento de paquetes. Los paquetes de la capa de red intercambiados entre el nodo de usuario NU y el nodo de control NC1 se intercambian bajo la forma de trama que encapsula los paquetes y pueden transmitirse en forma cifrada lo que hace imposible el acceso "en claro" a estos paquetes y la inspección de sus contenidos por el nodo de acceso NA.

5 Además, la red de telecomunicaciones RTC está jerarquizada. Cuando el nodo de usuario NU desea comunicar con el nodo de destino ND de la red externa, debe inicialmente comunicar con numerosos nodos intermedios NA, NC1, NC2 y NC3 en los que la velocidad de transmisión de datos entre estos diferentes nodos varía. El canal de transmisión de radio que une el nodo NU al nodo NA presenta una velocidad reducida de transmisión de datos. Sin embargo, los canales de transmisión que unen los otros nodos NC1, NC2, NC3 y ND tienen unas velocidades de transmisión de datos más elevadas. La limitación de la jerarquización y de la variación de velocidad impide un crecimiento de la velocidad en la red de comunicación. No es posible ningún encaminamiento o enrutado de los paquetes de la capa de red proporcionados por el nodo de usuario NU hacia otra red de transmisión de velocidad más elevada en el nodo de acceso NA puesto que éste no accede a la capa de red. Además, la velocidad elevada en la red de transmisión clásica del tipo red UMTS tiene un coste más elevado que en una red de transmisión local.

20 Para solucionar los inconvenientes evocados en el presente documento anteriormente, un procedimiento según la reivindicación independiente 1 para gestionar un paquete de la capa de red en un nodo de acceso que comunica con la primera red de transmisión y que comunica mediante un canal de radio de datos con un nodo de usuario, que comprende una inspección de al menos una parte del paquete de la capa de red y estando caracterizado por que estando el nodo de acceso conectado a una segunda red de transmisión, el procedimiento comprende además: un encaminamiento del paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo de una de entre la primera y segunda redes de transmisión o hacia el nodo de usuario, y entre la inspección y el encaminamiento de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, un inicio por parte del nodo de acceso de una negociación con un nodo de control de la primera red de transmisión para establecer un canal de radio de datos entre el nodo de usuario y el nodo de acceso, y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos establecido.

30 El procedimiento según la invención gestiona ventajosamente los paquetes de la capa de red desde un nodo de acceso, tal como un punto de acceso de una red de acceso, en una red de transmisión con el fin de redirigir, es decir encaminar o enrutar, los paquetes de la capa de red hacia una de las redes de transmisión. Las técnicas anteriores no permiten más que una transmisión de paquetes de la capa de red entre un nodo de usuario y un nodo de red de transmisión clásico tal como la red núcleo de una red UMTS.

35 Previamente a la inspección del paquete de la capa de red en el nodo de acceso durante la instalación de la segunda red, el procedimiento puede comprender una detección de una conexión a la segunda red de transmisión y una transmisión de informaciones relativas a la segunda red de transmisión al nodo de usuario. Estas informaciones se pueden transmitir desde el nodo de acceso al nodo de usuario a través de un canal de radio local desconocido para la primera red de transmisión y establecido por el nodo de acceso, o a través de un canal de radio clásico de señalización conocido para la primera red de transmisión y establecido por el nodo de acceso.

45 Con el fin de transmitir un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario, el procedimiento puede comprender una negociación entre el nodo de acceso y un nodo de la primera red de transmisión para establecer un canal de radio de datos, que soporte el paquete relativo al servicio, entre el nodo de usuario y el nodo de acceso.

50 Según otro ejemplo, entre la inspección y el encaminamiento de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, el procedimiento puede comprender una solicitud de negociación del nodo de acceso al nodo de usuario, siendo la negociación entre el nodo de usuario y un nodo de la primera red de transmisión para establecer un canal de radio de datos, y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos establecido. La negociación puede depender de uno o varios criterios de calidad de servicio relativos al servicio ofrecido por el nodo de equipos que el canal de radio de datos a establecer debe satisfacer.

55 Según otro ejemplo más, entre la inspección y el encaminamiento de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, el procedimiento puede comprender una selección de un canal de radio de datos preestablecido por el nodo de acceso para una comunicación precedente entre el nodo de usuario y un nodo de una de entre la primera y la segunda red de transmisión, y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos seleccionado.

65 La invención tiene también por objeto un nodo de acceso según la reivindicación independiente 9 para gestionar un paquete de la capa de red, adecuado para comunicar con una primera red de transmisión y por un canal de radio de datos con un nodo de usuario, comprendiendo un medio para inspeccionar al menos una parte del paquete de la capa de red y caracterizado por que comprende: un medio para encaminar el paquete de la capa de red

inspeccionado hacia un nodo de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión o hacia el nodo de usuario, un medio para negociar con un nodo de control de la primera red de transmisión el establecimiento del canal de radio de datos con el nodo de usuario, y un medio para transmitir un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos establecido.

Según unos ejemplos del nodo de acceso según la invención, éste puede comprender un medio para negociar entre el nodo de acceso y un nodo de la primera red de transmisión el establecimiento de un canal de radio de datos, un medio para solicitar al nodo de usuario negociar con un nodo de la primera red de transmisión el establecimiento de un canal de radio de datos, un medio para seleccionar un canal de radio de datos preestablecido por el nodo de acceso para una comunicación precedente entre el nodo de usuario y un nodo de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión, y un medio para transmitir un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos seleccionado.

La invención se refiere también a un programa de ordenador según la reivindicación independiente 13 adecuado para ser implementado en un nodo de acceso para gestionar un paquete de la capa de red que comunica con una primera red de transmisión y por un canal de radio de datos con un nodo de usuario, estando dicho programa caracterizado por que comprende unas instrucciones que, cuando el programa se ejecuta en dicho nodo de acceso, realizan: una inspección de al menos una parte del paquete de la capa de red, y un encaminamiento del paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión o hacia el nodo de usuario, y entre la inspección y el encaminamiento de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, un inicio por el nodo de acceso de una negociación con un nodo de la primera red de transmisión para establecer un canal de radio de datos entre el nodo de usuario y el nodo de acceso, y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos establecido.

Le invención se refiere además a un soporte de registro según la reivindicación independiente 14 legible por un nodo de acceso para gestionar un paquete de la capa de red adecuado para comunicar con una primera red de transmisión y por un canal de radio de datos con un nodo de usuario, estando dicho soporte de registro caracterizado por que tiene registrado un programa de ordenador que incluye unas instrucciones para la ejecución de una inspección de al menos una parte del paquete de la capa de red, de un encaminamiento del paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión o hacia el nodo de usuario, y entre la inspección y el encaminamiento de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos de la segunda red de transmisión, de un inicio por el nodo de acceso de una negociación con un nodo de control de la primera red de transmisión para establecer un canal de radio de datos entre el nodo de usuario y el nodo de acceso, y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos establecido.

Aparecerán otras características y ventajas de la presente invención más claramente con la lectura de la descripción a continuación de varias realizaciones de la invención según las reivindicaciones independientes dadas a título de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos correspondientes en los que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de una red de telecomunicaciones según la invención;
- la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático más detallado de la red de telecomunicaciones según la invención;
- la figura 3 es un esquema representativo de los campos de un paquete de la capa de red inspeccionado y encaminado/enrutado por un nodo de acceso según la invención;
- la figura 4 es un algoritmo de una etapa de diálogo de un procedimiento de gestión del paquete de la capa de red según la invención; y
- las figuras 5 y 6 son unos algoritmos representativos de etapas de inspección y de encaminamiento/enrutado de un procedimiento de gestión de paquetes de la capa de red respectivamente según las realizaciones de la invención.

La invención ha tratado de una red de telecomunicaciones RTC tal como se ha descrito anteriormente y mostrado en la figura 1. La red RTC según la invención comprende, además de la red de acceso RA y de la primera red de transmisión clásica RT1 de un operador de radiocomunicaciones para móviles por ejemplo, una red de transmisión local RT2 tal como una red doméstica de tipo "Home LAN" ("Local Area Network" en inglés) o una red de empresa del tipo "Corporate LAN" que consta de N nodos de equipos domésticos NE_1 a NE_N que comunican con el nodo de acceso NA de la red de acceso RA. La red de transmisión local RT2 comprende igualmente un nodo intermedio NI que hace las veces de pasarela que reenvía unos intercambios de paquetes entre el nodo de acceso NA y al menos uno de los NE_n nodos de equipos, con $1 \leq n \leq N$.

Como variante, el nodo intermedio NI se suprime.

Según otra variante, el nodo intermedio NI y el nodo de control NC1 se fusionan pero conservan sus funciones respectivas.

Los nodos de equipo doméstico NE_1 a NE_N son por ejemplo, un ordenador personal NE_1 , una televisión digital NE_2 , un servidor de multidifusión propietario NE_n tal como un servidor que difunde unos programas televisados, un teléfono fijo NE_N , y cualquier otro dispositivo digital capaz de comunicar con el nodo de acceso NA a través de la red de transmisión local RT2.

Los nodos NA y NU se intercambian unos paquetes de la capa de red a través de dos tipos de canales de radio clásicos distintos: un canal de radio clásico de señalización CRS para intercambiar unos paquetes de señalización PRS, y uno o m canales de radio clásicos de datos CRD para intercambiar unos paquetes de datos de servicio PRD. Estos canales de radio clásicos se establecen y asignan por el nodo de acceso NA al nodo de usuario NU y pueden ser aprobados por el nodo de control NC1 de la red de transmisión clásica RT1. El canal de señalización CRS se establece durante la adscripción del nodo de usuario NU al nodo de acceso NA y de la señalización de esta adscripción ante el nodo de control NC1. Los paquetes de señalización PRS contienen unas informaciones de control de la red de telecomunicaciones RTC y comprenden por ejemplo unas solicitudes, unas respuestas y unos acuses de recibo que incluyen a veces unos datos informativos, con el fin por ejemplo de establecer y de asignar unos canales de radio de datos de servicio CRD.

Se establece un canal de datos CRD con el fin de transmitir un servicio entre el nodo de usuario NU y un nodo ND de la red de transmisión RT1 o un nodo NE_n de la red de transmisión RT2. La calidad de servicio de cada canal de datos CRD corresponde a unos criterios de calidad del servicio proporcionados por el nodo ND o NE_n . Los paquetes de datos de servicio PRD incluyen por ejemplo unos datos de texto y/o de audio y/o de video relativos a los servicios proporcionados por los nodos servidores ND de la red tradicional clásica RT1 o unos nodos de equipos NE_n de la red de transmisión local RT2. Los paquetes de datos PRD pueden contener principalmente una solicitud de servicio que incluye un identificador IDS del servicio solicitado o una respuesta que incluye el servicio solicitado.

Como se muestra en la figura 3, un paquete de la capa de red PR, tal como un paquete de señalización PRS o un paquete de datos PRD, comprende unos campos de encabezamiento de red EPR y un campo de carga útil CGU que incluye unos datos útiles. Los datos de los campos del encabezado de red EPR son al menos una dirección de origen ADS, una dirección de destino ADD y un identificador del protocolo IDP que indica la naturaleza del protocolo en relación a los datos de la carga útil CGU. El encabezado EPR y la carga útil CGU pueden comprender igualmente unos datos relativos a las capas superiores del modelo OSI que son la capa de transporte, la capa de sesión, la capa de presentación y la capa de aplicación.

Los datos útiles incluidos en la carga útil CGU de un paquete de datos PRD son en particular una solicitud de servicio que contiene un identificador de servicio IDS o una respuesta que incluye el servicio requerido. Según un ejemplo, los datos útiles comprenden una solicitud de un programa televisado específico que incluye un identificador del programa bajo la forma de una dirección multidifusión. El identificador de protocolo IDP relativo a este tipo de servicio corresponde al protocolo IGMP ("Internet Group Management Protocol" en inglés).

Los datos útiles incluidos en la carga útil CGU de un paquete de señalización PRS son por ejemplo relativos a una negociación entre el nodo de acceso NA o el nodo de usuario NU y el nodo de control NC1 para establecer un canal de radio de datos de servicio entre los nodos NA y NU.

Se establece un último canal de radio local CRL por el nodo de acceso NA entre los nodos NA y NU, y es desconocido para el nodo de control NC1. A través del canal CRL, el nodo NA transmite al nodo NU unas informaciones de la capa de red IFRT2 relativas a la red de transmisión local RT2. Estas informaciones IFRT2 comprenden principalmente una dirección de red del nodo de acceso NA, una dirección de red del nodo intermedio NI y una máscara de subred asociada a la red RT2 representativa de un plan de direcciones de los nodos de los equipos NE_1 a NE_N de la red RT2.

Como variante, el canal de radio clásico de señalización CRS puede utilizarse igualmente para transmitir las informaciones IFRT2 relativas a la red de transmisión local RT2 desde el nodo NA al nodo NU.

Cada uno de los nodos NU, NA, NC1, NI y NE_n de la red de telecomunicaciones RTC según la invención se representan en la figura 2 bajo la forma de bloques funcionales de los que la mayor parte garantizan unas funciones que tienen un vínculo con la invención y puede corresponder a unos módulos de programación implementados en al menos un procesador y/o a unos módulos materiales dedicados o programables en el nodo.

El nodo de usuario NU es por ejemplo un asistente digital personal PDA con capacidad de comunicación ("Personal Digital Assistant" en inglés) con capacidad de comunicación con una red de acceso de una red de telecomunicaciones del tipo UMTS. Según otras realizaciones, el nodo de usuario NU incluye todas las funcionalidades de un terminal de radio móvil y es del tipo teléfono inteligente ("SmartPhone" en inglés) u ordenador personal capaz de comunicar con una red de telecomunicaciones del tipo UMTS. El nodo de usuario NU comprende principalmente una interfaz de radio IR_{NU} para comunicar con el nodo de acceso NA de la red de acceso a través de

uno de los canales de radio CRS, CRD y CRL, y un gestor G_{NU} para tratar, por un lado, unas comunicaciones de paquetes de la capa de red PRD y PRS y las informaciones IFRT2 con el nodo NA y, por otro lado, unas aplicaciones específicas en el nodo de usuario.

5 El nodo de control NC1 de la red de transmisión clásica RT1 puede comprender una interfaz de comunicación por paquetes IC_{NC1} para transmitir y recibir unos paquetes de la capa de red hacia y desde el nodo de acceso NA. El nodo de control NC1 puede comprender igualmente un gestor G_{NC1} para tratar unos paquetes de la capa de red transmitidos desde el nodo de acceso NA u otro nodo de la red de transmisión clásica RT1 o para transmitir hacia éstos con el fin, por ejemplo, de obtener unos primeros servicios requeridos por el nodo NU y dispensados por unos nodos servidores de la red RT1 o unos nodos ND de una red externa unida a la red RT1. El gestor G_{NC1} puede negociar con el nodo de acceso NA o con el nodo de usuario NU para establecer los canales de radio CRS y CRD.

10 Según una primera variante, la transmisión y la recepción de los paquetes de la capa de red hacia y desde el nodo de acceso NA se aseguran mediante uno de los otros nodos NC2 y NC3. Según una segunda variante, el nodo de acceso NA se acusa recibo a sí mismo del establecimiento de los canales de radio.

15 El nodo intermedio NI de la red de transmisión local RT2 es una pasarela de comunicación y comprende principalmente una interfaz de comunicación por paquetes IC_{NI} para transmitir y recibir unos paquetes de la capa de red hacia y desde el nodo de acceso NA, y una interfaz de comunicación IC_{NE} para transmitir y recibir unos paquetes de la capa de red hacia y desde al menos uno de los nodos de equipos NE_n de la red de transmisión local RT2.

20 Un nodo de equipos NE_n de la red de transmisión local RT2 comprende al menos una interfaz de comunicación por paquetes IC_{NE_n} para transmitir y recibir unos paquetes de la capa de red hacia y desde la interfaz de comunicación por paquetes IC_{NE} del nodo intermedio NI, y un gestor G_{NE_n} para tratar los paquetes de la capa de red recibidos y establecer unos paquetes de la capa de red a transmitir. El gestor G_{NE_n} trata igualmente unas aplicaciones específicas en el nodo de equipos NE_n .

25 Como variante el nodo NI se suprime y la interfaz IC_{NE_n} del nodo de equipos NE_n es adecuada para comunicar directamente con el nodo de acceso NA de la red de acceso RA.

30 El nodo de acceso NA se considera como un punto de acceso, tal como una estación base, y comprende una interfaz de radio IR_{NA} para comunicar con la interfaz de radio IR_{NU} del nodo de usuario NU a través de los canales de radio CRD, CRS y CRL.

35 El nodo NA comprende igualmente dos interfaces de comunicación por paquetes IC_{RT1} e IC_{RT2} para transmitir y recibir unos paquetes de la capa de red hacia y desde respectivamente la interfaz de comunicación por paquetes IC_{NC1} del nodo NC1 y la interfaz de comunicación por paquetes IC_{NI} del nodo NI. El nodo NA comprende, además, un gestor G_{NA} que contiene una unidad de detección UDRT, una unidad de inspección de paquetes de la capa de red UI, una entidad de encaminamiento/enrutado de paquetes de la capa de red UA/UR y una unidad de negociación UN.

40 Una unidad de detección UDRT detecta una conexión de una red de transmisión local tal como la red RT2 durante la instalación de ésta o del nodo NA. La unidad UDRT establece el canal de radio local CRL entre las interfaces de radio IR_{NA} e IR_{NU} para transmitir las informaciones IFRT2 relativas a la red RT2.

45 Como variante, la unidad UDRT utiliza el canal de radio clásico de señalización CRS, para intercambiar unos paquetes de señalización PRS que contienen las informaciones IFRT2 relativas a la red RT2.

50 Según otra variante, la función de detección de la unidad UDRT es cumplida por el nodo de usuario NU.

55 La unidad de inspección UI inspecciona y analiza al menos una parte de cada uno de los paquetes de la capa de red PRD y PRS transmitidos por las interfaces IC_{NC1} , IC_{NI} e IR_{NU} y recibidos por las interfaces IC_{RT1} , IC_{RT2} e IR_{NA} con el fin de tomar una decisión sobre el encaminamiento o el enrutado de cada paquete recibido según el tipo de servicio referenciado en el paquete y/o el destinatario afectado por el paquete.

La unidad de encaminamiento/enrutado UA/UR encamina o enruta, según una realización de la invención, los paquetes de la capa de red inspeccionados cada uno hacia una de las dos redes de transmisión RT1 y RT2 o hacia el nodo de usuario NU.

60 La unidad de negociación UN del nodo de acceso NA selecciona un canal de radio de datos CRD ya establecido o inicia una negociación con el nodo de control NC1 de la red RT1 para establecer un canal de radio de datos CRD, con el fin de que el nodo de usuario NU acceda, a través de este canal de radio seleccionado o negociado, a un servicio ofrecido por un nodo de equipos NE_n de la red de transmisión local RT2.

Como variante, la unidad UN inicia una negociación con el nodo de usuario UN, a través del nodo de acceso NA, con el fin de que el nodo de usuario establezca un canal de radio de datos CRD y acceda, a través de este canal de radio negociado, a un servicio ofrecido por un nodo de equipos NE_n de la red de transmisión local RT2.

5 Según una primera realización de la invención, el nodo de acceso NA no posee una capa de red. La unidad de inspección UI lee una parte de los campos de encabezado de paquetes de señalización PRS o de datos PRD interceptados por el nodo NA. La unidad de encaminamiento UA encamina cada paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo NC1 de la red de transmisión RT1 o NE_n de la red de transmisión RT2 modificando o no una parte de los campos de encabezado del paquete de la capa de red.

10 Según una segunda realización de la invención, el nodo de acceso NA posee una capa de red y la unidad de inspección UI inspecciona y analiza entonces la integridad de los campos de encabezado del paquete de la capa de red PRS o PRD. La unidad de enrutado UR genera un nuevo paquete de la capa de red cuyo contenido es análogo o sustancialmente análogo al paquete de la capa de red inspeccionado, pero cuyo formato puede estar adaptado a la red de transmisión de destino de este paquete.

15

El procedimiento de gestión de paquetes de la capa de red en el nodo NA comprende tres etapas que son:

- 20 - una etapa de diálogo entre los nodos NU, NA y NE_n para establecer unos intercambios con la red de transmisión local RT2,
- una etapa de inspección de los paquetes de la capa de red que pueden transitar entre, por un lado, el nodo NU y el nodo NC1 de la red de transmisión clásica RT1, y por otro lado, el nodo NU y el nodo NE_n de la red de transmisión local RT2, a través del nodo NA, y
- 25 - una etapa de encaminamiento/enrutado de los paquetes de la capa de red inspeccionados desde el nodo NA hacia los nodos NU, NC1 y NE_n .

Con referencia a la figura 4, la etapa de diálogo comprende las etapas D1 a D4.

30 Durante la instalación del nodo de acceso NA, por ejemplo, por el operador de la red de transmisión RT1 o durante la instalación de la red de transmisión local RT2 en la proximidad del nodo NA, la unidad de detección UDRT del nodo NA detecta una conexión de la red de transmisión local RT2 al nodo NA, en la etapa D1. Mediante un intercambio de señalización entre el nodo NA y los nodos de equipos NE_1 a NE_N a través, llegado el caso, del nodo NI de la red de transmisión local RT2, la unidad de detección UDRT del nodo NA descubre los nodos NE_1 a NE_N de la red RT2 y los diferentes servicios ofrecidos por los nodos NE_1 a NE_N , en la etapa D2.

35 En la etapa D3, la unidad de detección UDRT ordena el establecimiento de un canal de radio local de señalización CRL entre la interfaz de radio IR_{NU} del nodo de usuario NU y la interfaz de radio IR_{NA} del nodo de acceso NA con el fin de que el nodo de acceso NA transmita al nodo NU unas informaciones de la capa de red IFRT2 que se refieren a la red de transmisión local RT2 detectada, en la etapa D4. El canal de radio local CRL se establece desde que el nodo de usuario NU es puesto en tensión y se hace conocer ante la red de transmisión clásica RT1. El nodo de control NC1 de la red de transmisión RT1 ignora al canal de radio local CRL.

40

Como variante, el nodo de acceso NA puede utilizar igualmente el canal de radio clásico de señalización CRS para transmitir al nodo de usuario NU las informaciones de la capa de red IFRT2 que se refieren a la red local RT2.

45 Con cada modificación de la instalación de la red de transmisión local RT2 mediante supresión o añadido de otro nodo de equipos o servicios de un equipo, la unidad UDRT del nodo NA detecta la modificación y lo informa al nodo NU a través del canal de radio local CRL o a través del canal de radio clásico de señalización CRS.

50 Como variante, el nodo NU comprende un módulo de programación de detección que detecta el añadido o la supresión de los nodos NE_1 a NE_n de la red de transmisión local RT2 y los diferentes servicios asociados en la red RT2, en la etapa D2.

55 Según la primera realización de la invención relativa al nodo NA que no posee una capa de red, las informaciones de la capa de red IFRT2 se transmiten por la red de transmisión clásica RT1 al nodo de acceso NA. Por ejemplo, un enrutador HGI representado en parte por el nodo NC1 y en parte por el nodo NI es controlado por el operador de la red de transmisión clásica RT1. El operador conoce la instalación de los diferentes nodos de equipos conectados en la segunda red de transmisión RT2.

60 Según la segunda realización de la invención relativa al nodo NA que posee una capa de red, las informaciones de la capa de red IFRT2 son requeridas por el nodo NA a los diferentes nodos de equipos de la red RT2 difundiendo a través de la red RT2 una solicitud de información incluida en un paquete de la capa de red generada por la unidad de enrutado UR y transmitida a través de la interfaz de comunicación IC_{RT2} .

Con referencia a las figuras 5 y 6, las etapas de inspección y de encaminamiento/enrutado del procedimiento de gestión relativas a un paquete comprenden las etapas E1 a E9 y S1 a S10 respectivamente en función de la red de transmisión RT1 o RT2 destinataria del paquete.

5 En la etapa E1-S1, el nodo de usuario NU solicita un servicio transmitiendo una demanda incluida en un primer paquete de la capa de red PRD1 cuya carga útil contiene el identificador IDS del servicio demandado. La dirección de destino ADD en el encabezado del paquete de la capa de red PRD1 corresponde a la dirección de un nodo de una de las dos redes de transmisión RT1 y RT2.

10 Con referencia a la etapa S1 en la figura 6, el nodo NU demanda un servicio dispensado por uno de los nodos de equipos de la red RT2 y elige para dirección de destino ADD la dirección, llegado el caso, del nodo intermedio NI y la máscara de red asociada. La dirección, llegado el caso, del nodo intermedio de la máscara de red están contenidas previamente en las informaciones IFRT2 recibidas en la etapa D4. El paquete de la capa de red PRD1 que incluye la demanda de servicio se difunde entonces al conjunto de los nodos de equipos que tienen un inicio de dirección de red correspondiente a la máscara.

15 El paquete de la capa de red PRD1 se transmite desde la interfaz de radio IR_{NU} del nodo NU a la interfaz de radio IR_{NA} del nodo NA a través de uno de los canales de radio de datos CRD previamente establecidos entre el nodo de usuario NU y el nodo de acceso NA durante la adscripción del nodo NU al nodo NA y de la señalización de esta adscripción ante el nodo de control NC1 de la red de transmisión clásica RT1.

20 En la etapa E2-S2, la interfaz de radio IR_{NA} del nodo NA recibe el paquete de la capa de red PRD1 que incluye la demanda de servicio. La unidad de inspección UI inspecciona el paquete recibido y extrae la dirección de origen ADS, la dirección de destino ADD, el identificador de protocolo IDP y una referencia al servicio tal como el identificador del servicio IDS.

La unidad de inspección UI analiza los datos recuperados y decide seleccionar la red de transmisión hacia la que el paquete de la capa de red debe ser encaminado.

30 Según un primer ejemplo, el encaminamiento del paquete se decide en función de la dirección de destino ADD que corresponde a uno o varios nodos de una de las redes de transmisión RT1 y RT2.

35 Según otro ejemplo, el encaminamiento se decide en función del tipo de servicio demandado y de una condición de encaminamiento. El servicio se puede ofrecer por una de las redes de transmisión RT1 y RT2, o por las dos redes. Cuando el servicio se ofrece por una sola de las dos redes de transmisión del nodo NA y que no corresponde a la dirección de destino ADD, la unidad de encaminamiento/enrutado UA/UR modifica en la etapa E3, S3 la dirección de destino en el paquete PRD1 para encaminar/enrutar el paquete PRD1 así modificado en un paquete PRD2 hacia la red de transmisión que ofrece el servicio. Cuando las dos redes de transmisión ofrecen el mismo servicio, la decisión de encaminamiento/enrutado se establece en función de una condición de encaminamiento/enrutado. Por ejemplo, 40 la condición de encaminamiento/enrutado hace referencia al coste de la transmisión del servicio: el coste es más reducido a través de la red local RT2 que a través de la red clásica RT1, el paquete modificado es encaminado/enrutado hacia la red RT2. Según otro ejemplo, la condición de encaminamiento/enrutado se refiere a la velocidad de transmisión que es más elevada en la red local RT2 que en la red clásica RT1. La unidad UA/UR modifica o no la dirección de destino ADD del paquete de la capa de red, en la etapa E3, S3, para transmitir el paquete de la capa de red PRD2 hacia la red de transmisión que respeta la condición de encaminamiento/enrutado, en la etapa E4, S4. Si la dirección ADD del paquete PRD2 corresponde a una dirección de un nodo ND de la red de transmisión clásica RT1, el paquete PRD2 se transmite hacia la red RT1 en la etapa E4. Si la dirección ADD del paquete PRD2 corresponde a una dirección de un nodo NE_n de la red de transmisión local RT2, el paquete PRD2 se transmite hacia la red RT2 en la etapa S4.

50 En la etapa E5, S5, el nodo ND o NE_n que ofrece el servicio demandado busca el servicio y transmite al nodo de acceso NA la respuesta que contiene el servicio incluido en un paquete de la capa de red PRD3, en la etapa E6, S6. Tras la recepción del paquete PRD3 por la interfaz de comunicación IR_{NA} del nodo NA, la unidad de inspección UI inspecciona el paquete PRD3 en la etapa E7, S7 y la unidad de encaminamiento/enrutado UA/UR encamina/enruta el paquete inspeccionado designado por PRD4 hacia el nodo de usuario NU en la etapa E8, S9. El nodo NU recibe entonces el paquete PRD4 a través de uno de los canales de radio de datos clásicos CRD, en la etapa E9, S10.

60 Según la primera realización de la invención relativa al nodo NA que no posee una capa de red, la unidad de inspección UI no inspecciona más que una parte de los campos de encabezado del paquete de la capa de red y una parte del campo de carga útil del paquete para obtener las direcciones de origen y de destino y, una referencia del servicio tal como el identificador IDS de éste. Las unidades de inspección UI y de encaminamiento UA acceden a y modifican una parte de los campos de encabezado del paquete de la capa de red, por ejemplo suprimiendo el encabezado de la capa de enlace para obtener el paquete de la capa de red y modificar llegado el caso la dirección de destino ADD.

65

Según la segunda realización de la invención relativa al nodo NA que posee una capa de red, la unidad de inspección UI inspecciona la integridad de los campos de encabezado del paquete de la capa de red. La unidad de enrutado UR genera un nuevo paquete de la capa de red que contiene los datos necesarios para enrutar el paquete hacia la red de transmisión seleccionada.

5 El procedimiento comprende igualmente una etapa S8 de selección y/o negociación de la calidad de servicio o de establecimiento del canal de radio de datos CRD con el fin de ofrecer a la red de transmisión local RT2 una calidad de servicio negociada con la red de transmisión clásica RT1 y modificarla si es necesario.

10 Cuando el nodo de usuario NU se conecta a la red de transmisión clásica RT1 del operador para acceder a un primer servicio, el nodo de acceso NA asigna al nodo de usuario NU, de acuerdo con el nodo de control NC1, uno o varios canales de radio de datos CRD en los que la o las calidades de servicio corresponden al primer servicio demandado y dispensado por un nodo de la red RT1 en las etapas E1 a E9. La calidad de servicio corresponde por ejemplo a unos criterios de un servicio de transmisión de datos de audio o de video.

15 Posteriormente después de una demanda por el nodo de usuario NU de un segundo servicio ofrecido por uno de los nodos de equipos de la red RT2 en unas etapas S1 a S7, el nodo de acceso NA decide encaminar/enrutar en una etapa S9 un paquete de la capa de red PRD4 de la red local RT2. Si uno de los canales de radio de datos CRD ya establecido pero no asignado posee una calidad de servicio que satisface parcialmente los criterios de calidad de servicio del segundo servicio, este canal de radio de datos se selecciona en una etapa S8 precedente a la etapa S9 por la unidad de negociación UN del nodo NA para transmitir el segundo servicio. Si las calidades de servicio de los canales de radio de datos ya establecidos no corresponden a los criterios de calidad de servicio del segundo servicio o si todos los canales CRD ya están asignados, la unidad de negociación UN del nodo NA inicia en la etapa S8 una negociación con el nodo de control NC1 de la red clásica RT1 para establecer un nuevo canal de radio de datos
20 CRD cuya calidad de servicio satisfaga en parte los criterios de calidad de servicio del segundo servicio procedente de la red local RT2.

Como variante y según la segunda realización de la invención, la unidad de negociación UN del nodo NA establece una solicitud a la atención del nodo de usuario NU para iniciar la negociación del establecimiento de un canal de radio de datos CRD con el nodo NC1 desde el nodo NU. La solicitud se incluye en un paquete de la capa de red generado por la unidad de enrutado UR del nodo de acceso NA y se transmite al nodo NU a través del canal de radio clásico de señalización CRS o a través del canal de radio local CRL desde la interfaz de radio IR_{NA}.

30 Según otra variante, el nodo de equipo NE_n de la red RT2 que suministra el segundo servicio comprende una unidad de selección y de negociación para mandar al nodo de acceso NA para seleccionar un canal de radio de datos que tenga una calidad de servicio correspondiente a los criterios de calidad de servicio del segundo servicio, o para iniciar una negociación de establecimiento de un canal de radio de datos a través del nodo NA o del nodo NU con el nodo NC1.

40 Una aplicación de la invención se refiere a una red de transmisión del tipo HGI (“Home Gateway Initiative” en inglés) que comprende un nodo intermedio N_{HGI} en el que una parte del nodo N_{HGI} se dedica al acceso a la red de transmisión RT1 y corresponde al nodo NC1, y la otra parte del nodo N_{HGI} se dedica al acceso a la red de transmisión RT2 y corresponde al nodo NI.

45 En una comunicación multidifusión (“multicast” en inglés), el nodo de usuario NU accede a través del nodo NC1 a unos servicios multidifusión ofrecidos por la red de transmisión RT1 o a unos servicios multidifusión ofrecidos por un nodo de equipos NE_n de la red de transmisión RT2.

50 La unidad de inspección UI del nodo de acceso NA decide el encaminamiento de una demanda del servicio multidifusión emitido por el nodo NU hacia la red de transmisión más adaptada, en función de las informaciones contenidas en el paquete de la capa de red que incluye la demanda, tales como el identificador del protocolo IDP que puede ser el protocolo de tipo IGMP y el identificador del servicio IDF que es la dirección multidifusión del servicio demandado. Según un primer caso, una de las dos redes no ofrece el servicio multidifusión demandado, encaminando entonces el nodo NA el paquete de la capa de red hacia la otra red de transmisión. Según un segundo
55 caso, las dos redes ofrecen el servicio demandado, encaminando entonces el nodo NA el paquete de la capa de red que contiene la demanda del servicio a la red de transmisión local RT2 con el fin, por ejemplo, de disminuir la carga de transmisión de la red de transmisión clásica RT1.

60 Un ejemplo de comunicación de la red punto a punto (“unicast” en inglés) se refiere a la descarga de archivos musicales o de video desde un nodo de una de las redes de transmisión RT1 y RT2 hacia el nodo de usuario NU. Según otro ejemplo, durante una comunicación en videoconferencia, el nodo de usuario NU retransmite a través del nodo de acceso NA una señal de audio y/o de video a un nodo de equipos NE_n, tal como un televisor digital, de la red de transmisión local RT2, e inversamente el nodo de equipos NE_n retransmite a través del nodo de acceso NA una señal de audio y/o de video al nodo de usuario NU.

65

La invención descrita en este caso se refiere a un procedimiento y a un nodo de una red de acceso en una red de telecomunicaciones para gestionar unos paquetes de la capa de red. Según una implementación, las etapas del procedimiento de la invención se determinan mediante las instrucciones de un programa de ordenador incorporado en el nodo. El programa incluye unas instrucciones de programa que, cuando dicho programa se ejecuta en un procesador del nodo, cuyo funcionamiento está entonces controlado por la ejecución del programa, realiza las etapas del procedimiento según la invención.

En consecuencia, le invención se aplica igualmente a un programa de ordenador, principalmente a un programa de ordenador registrado sobre o en un soporte de registro legible por un ordenador y cualquier dispositivo de tratamiento de datos, adaptado a implementar la invención. Este programa puede utilizar no importa qué lenguaje de programación, y estar bajo la forma de código fuente, código objeto, o un código intermedio entre el código fuente y el código objeto tal como en una forma parcialmente compilada, o en no importa qué otra forma deseable para implementar el procedimiento según la invención.

El soporte de registro puede ser no importa qué entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede constar de un medio de almacenamiento en el que se registra el programa de ordenador según la invención, tal como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM en circuito microelectrónico, o incluso una llave USB, o un medio de registro magnético, por ejemplo un disquete (disco flexible) o disco duro.

Por otro lado, el soporte de registro puede ser un soporte que pueda transmitirse tal como una señal eléctrica u óptica, que puede ser dirigida a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede ser en particular descargado sobre una red del tipo Internet.

Alternativamente, el soporte de registro puede ser un circuito integrado en el que el programa esté incorporado, estando adaptado el circuito para ejecutar o para ser utilizado en la ejecución del procedimiento según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para gestionar un paquete de la capa de red (PRS, PRD) en un nodo de acceso (NA) que comunica con una primera red de transmisión (RT1) y que comunica mediante un canal de radio de datos (CRD) con un nodo de usuario (NU), que comprende una inspección (E2-S2, E7-S7) de al menos una parte (ADS, ADD, IDP, IDS) del paquete de la capa de red (PRS, PRD) y estando caracterizado por que estando conectado el nodo de acceso a una segunda red de transmisión (RT2), el procedimiento comprende además:
- 5 un encaminamiento (E3-S3, E8-S9) del paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo (NC1, NE_n) de una de entre la primera y segunda redes de transmisión (RT1, RT2) o hacia el nodo de usuario, y entre la inspección (S7) y el encaminamiento (S9) de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos (NE_n) de la segunda red de transmisión, un inicio por parte del nodo de acceso de una negociación (S8) con un nodo de control (NC1) de la primera red de transmisión (RT1) para establecer un canal de radio de datos (CRD) entre el nodo de usuario (NU) y el nodo de acceso (NA), y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso (NA) hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos (CRD) establecido.
- 10
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende previamente a la inspección del paquete de la capa de red (PRS, PRD), una detección (D1) de una conexión de la segunda red de transmisión (RT2) y una transmisión (D4) de informaciones (IFRT2) relativas a la segunda red de transmisión al nodo de usuario (NU).
- 20
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las informaciones (IFRT2) relativas a la segunda red de transmisión (RT2) se transmiten del nodo de acceso (NA) al nodo de usuario (NU) a través de un canal de radio local (CRL) desconocido para la primera red de transmisión (RT1) y establecido por el nodo de acceso (NA).
- 25
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las informaciones (IFRT2) relativas a la segunda red de transmisión (RT2) se transmiten del nodo de acceso (NA) al nodo de usuario (NU) a través de un canal de radio clásico de señalización (CRS) conocido para la primera red de transmisión (RT1) y establecido por el nodo de acceso (NA).
- 30
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la negociación se realiza entre el nodo de acceso (NA) y el nodo de control (NC1).
- 35
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la negociación comprende el envío de una solicitud de negociación a la atención del nodo de usuario (NU), siendo la negociación entre el nodo de usuario (NU) el nodo (NC1) de control.
- 40
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la negociación depende al menos de un criterio de calidad relativa al servicio ofrecido por el nodo de equipos (NE_n) que el canal de radio de datos (CRD) a establecer debe satisfacer.
- 45
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende entre la inspección (S7) y el encaminamiento (S9) de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos (NE_n) de la segunda red de transmisión, una selección de un canal de radio de datos (CRD) preestablecido por el nodo de acceso (NA) para una comunicación precedente entre el nodo de usuario (NU) y un nodo (NC1, NE_n) de una de entre la primera y la segunda red de transmisión (RT1, RT2), y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos seleccionado.
- 50
9. Nodo de acceso (NA) para gestionar un paquete de la capa de red (PRS, PRD), adecuado para comunicar con una primera red de transmisión (RT1) y por un canal de radio de datos (CRD) con un nodo de usuario (NU), que comprende un medio (UI) para inspeccionar al menos una parte del paquete de la capa de red y caracterizado por que comprende:
- 55 un medio (UA/UR) para encaminar el paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo (NC1, NE_n) de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión (RT1, RT2) o hacia el nodo de usuario, un medio (UN) para negociar con un nodo de control (NC1) de la primera red de transmisión (NC1) el establecimiento del canal de radio de datos con el nodo de usuario (NU), y un medio (IR_{NA}) para transmitir un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos (NE_n) de la segunda red de transmisión, desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos establecido.
- 60
10. Nodo de acceso (NA) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el medio (UN) para negociar se configura para implementar una negociación entre el nodo de acceso (NA) y el nodo de control (NC1).
- 65

11. Nodo de acceso (NA) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el medio (UN) para negociar se configura para emitir una solicitud de negociación al nodo de usuario (NU), con el fin de una negociación entre el nodo de usuario (NU) y el nodo (NC1) de control.

5 12. Nodo de acceso (NA) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende un medio (UN) para seleccionar un canal de radio de datos (CRD) preestablecido por el nodo de acceso (NA) para una comunicación precedente entre el nodo de usuario (NU) y un nodo (NC1, NE_n) de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión (RT1, RT2), y un medio (IR_{NA}) para transmitir un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos (NE_n) de la segunda red de transmisión, desde el nodo de acceso hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos seleccionado.

10

13. Programa de ordenador adecuado para ser implementado en un nodo de acceso (NA) para gestionar un paquete de la capa de red (PRS, PRD) que comunica con una primera red de transmisión (RT1) y por un canal de radio de datos (CRD) con un nodo de usuario (NU), estando dicho programa caracterizado por que comprende unas instrucciones que, cuando el programa se ejecuta en dicho nodo de acceso, realizan:

15

una inspección (E2-S2, E7-S7) de al menos una parte (ADS, ADD, IDP, IDS) del paquete de la capa de red, y un encaminamiento (E3-S3, E8-S9) del paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo (NC1, NEn) de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión (RT1, RT2) o hacia el nodo de usuario, y entre la inspección (S7) y el encaminamiento (S9) de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos (NEn) de la segunda red de transmisión, un inicio por el nodo de acceso de una negociación (S8) con un nodo (NC1) de la primera red de transmisión (RT1) para establecer un canal de radio de datos (CRD) entre el nodo de usuario (NU) y el nodo de acceso (NA), y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso (NA) hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos (CRD) establecido.

20

25

14. Soporte de registro legible por un nodo de acceso (NA) para gestionar un paquete de la capa de red (PRS, PRD), adecuado para comunicar con una primera red de transmisión (RT1) y por un canal de radio de datos (CRD) con un nodo de usuario (NU), estando dicho soporte de registro caracterizado por que tiene registrado un programa de ordenador que incluye unas instrucciones para la ejecución de una inspección (E2-S2, E7-S7) de al menos una parte (ADS, ADD, IDP, IDS) del paquete de la capa de red, de un encaminamiento (E3-S3, E8-S9) del paquete de la capa de red inspeccionado hacia un nodo (NC1, NEn) de una de entre la primera y la segunda redes de transmisión (RT1, RT2) o hacia el nodo de usuario, y entre la inspección (S7) y el encaminamiento (S9) de un paquete de la capa de red relativo a un servicio ofrecido por un nodo de equipos (NEn) de la segunda red de transmisión, de un inicio por el nodo de acceso de una negociación (S8) con un nodo de control (NC1) de la primera red de transmisión (RT1) para establecer un canal de radio de datos (CRD) entre el nodo de usuario (NU) y el nodo de acceso (NA), y una transmisión del paquete de la capa de red relativo al servicio ofrecido desde el nodo de acceso (NA) hacia el nodo de usuario a través del canal de radio de datos (CRD) establecido.

30

35

FIG. 1

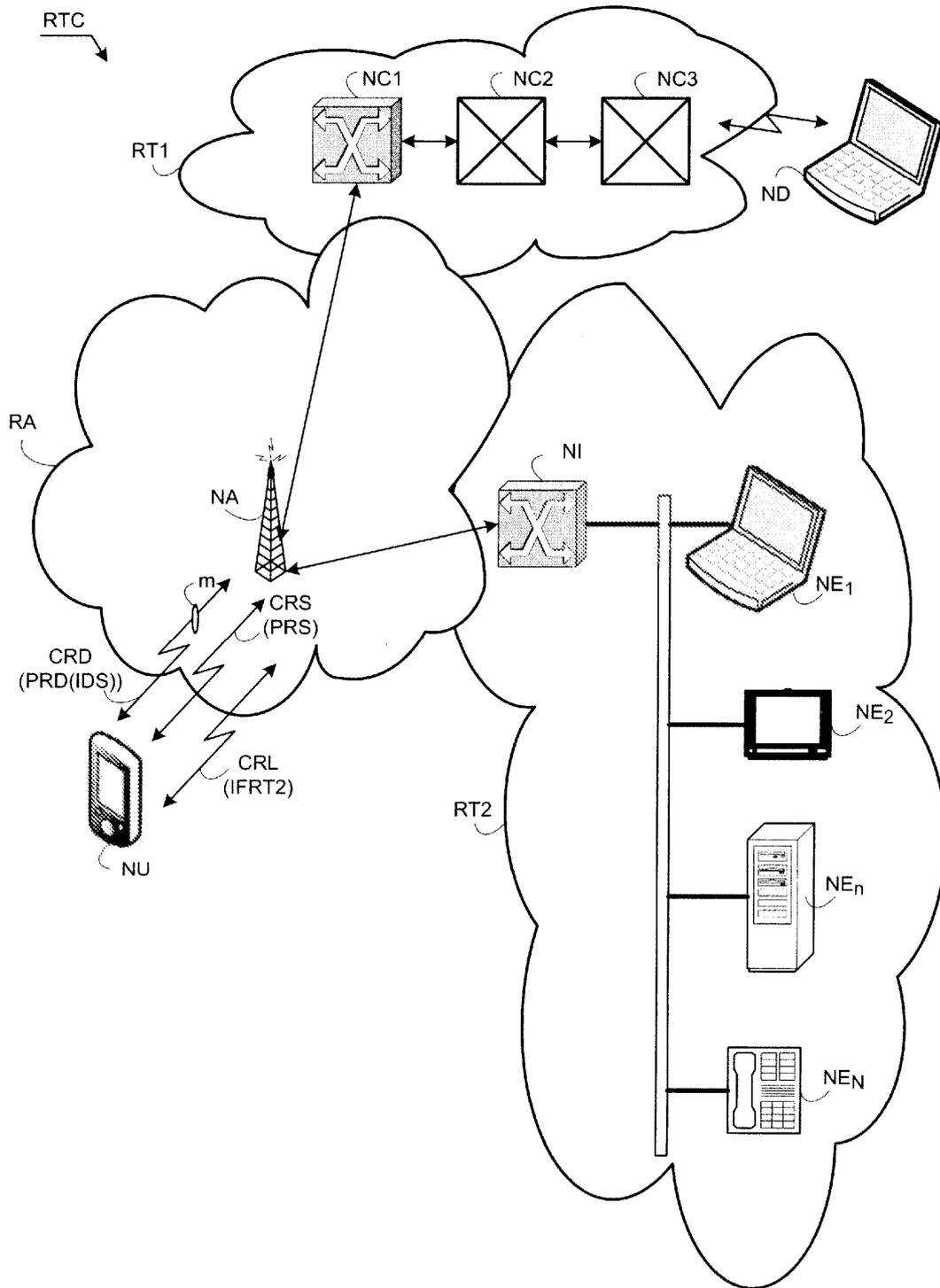


FIG. 4

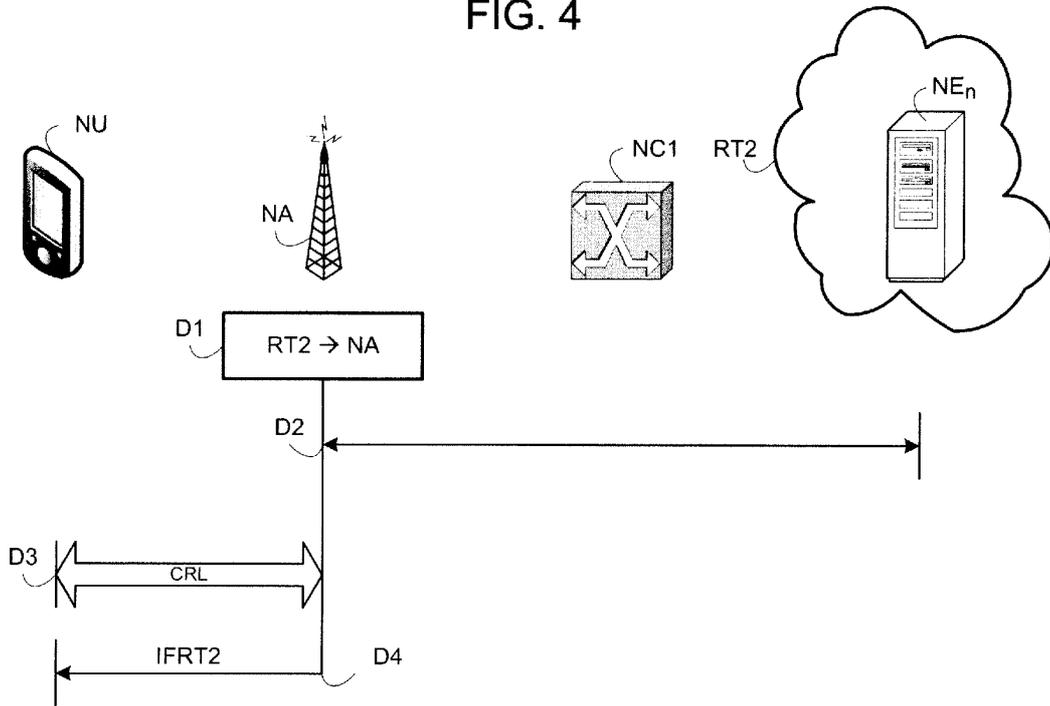


FIG. 5

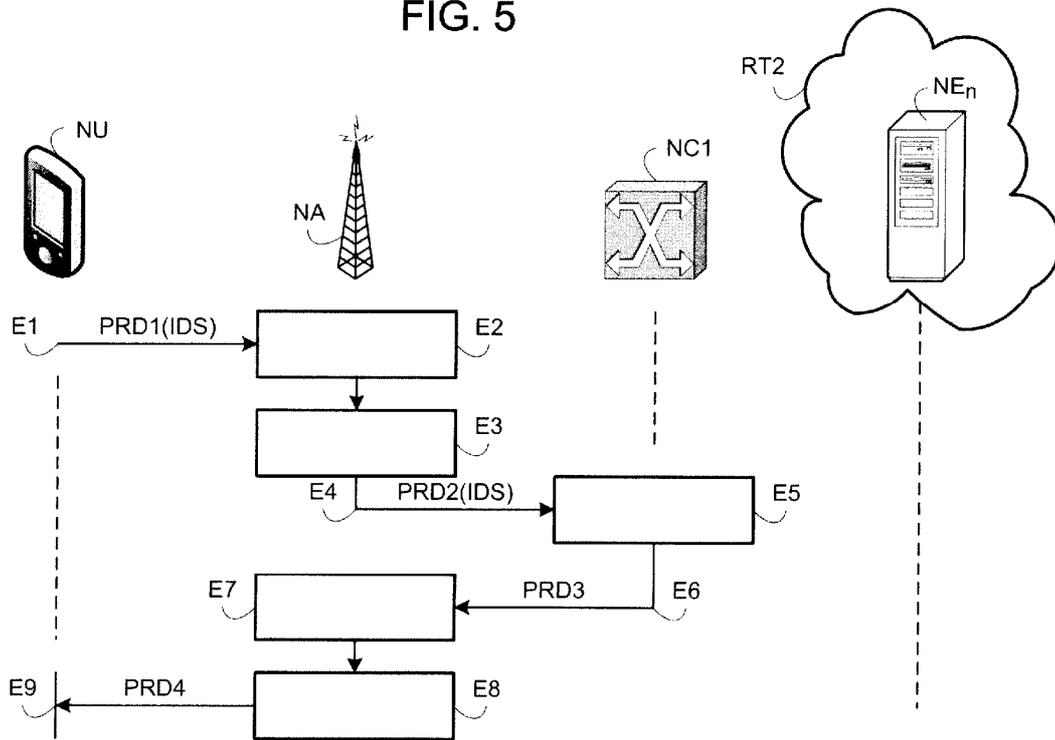


FIG. 6

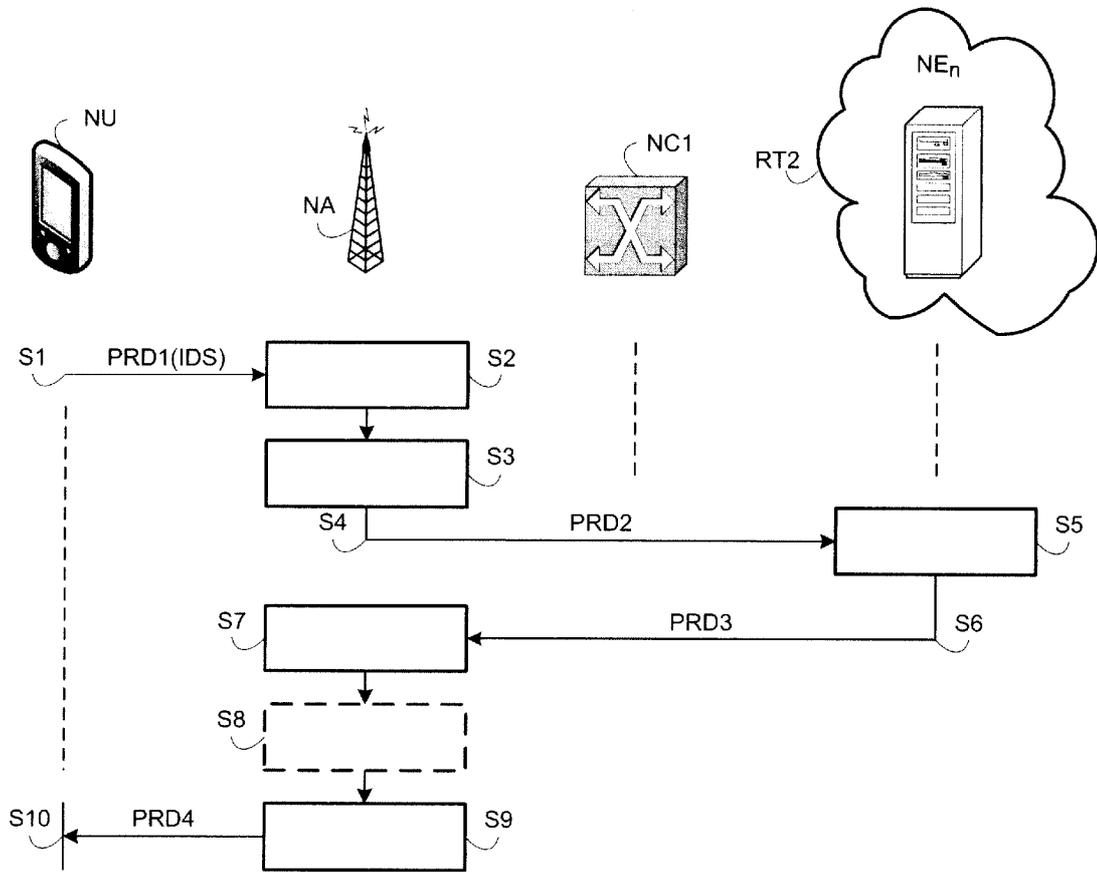


FIG. 3

