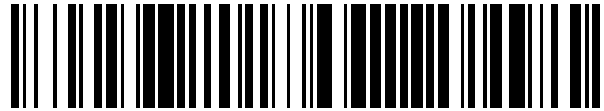


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 927**

51 Int. Cl.:

H04W 48/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2013** **E 13161303 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015** **EP 2645785**

54 Título: **Método y dispositivo para asignar tráfico de paquetes conmutados en una red de comunicación inalámbrica de múltiples tecnologías**

30 Prioridad:

29.03.2012 ES 201230473

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

07.07.2015

73 Titular/es:

VODAFONE IP LICENSING LIMITED (50.0%)
Vodafone House, The Connection
Newbury, Berkshire RG14 2FN, GB y
VODAFONE ESPAÑA (50.0%)

72 Inventor/es:

DE PASQUALE, ANDREA;
DOMÍNGUEZ ROMERO, FRANCISCO JAVIER y
ALVES, RICARDO JOSE MONTEIRO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 539 927 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 y dispositivo para asignar tráfico de paquetes conmutados en una red de comunicación inalámbrica de múltiples tecnologías

Campo técnico de la invención

5 La presente invención tiene su aplicación dentro del sector de telecomunicaciones y, especialmente, en el área industrial comprometida en proporcionar Redes de Acceso Radio (RAN) con elementos de infraestructuras celulares tales como Estaciones Base y Controladores Radio, para comunicaciones móviles de Segunda Generación (2G), Tercera Generación (3G) y Más Allá de 3G.

10 Más particularmente, la invención descrita en la presente memoria se refiere a un método y un dispositivo implementado en una entidad de red radio para la asignación de tráfico de Paquetes Conmutados (PS) en redes celulares de área extensa que soportan múltiples tecnologías de comunicaciones inalámbricas (GSM-GPRS, UMTS, HSPA, LTE, LTE-Avanzada, ...).

Antecedentes de la invención

15 En las redes 3G desplegadas actuales, el uso del tráfico de Paquetes Conmutados (PS) para Servicios por Paquetes ha experimentado un auge. Una tendencia similar es evidente en la adopción de diferentes aplicaciones de cliente móviles ("apps") y el uso de conectividad de datos celulares como una alternativa móvil a acceso de red de banda ancha de línea fija, tal como Línea Asimétrica de Abonado Digital (ADSL) – a menudo conocida como "banda ancha móvil".

20 Tanto para manejar como responder a esta tendencia, están siendo implementadas tecnologías de Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA, HSPA+) aumentando por ello el caudal alcanzable para estos usuarios. El modelo económico principal para los operadores de red, no obstante, está basado en Tarifa Plana o subversiones de estas tarifas (datos "ilimitados" con topes de uso razonables).

25 En ciertos escenarios Más Allá de 3G algunas veces conocidos como "4G", la tecnología Evolución de Largo Plazo (LTE) se introduce en redes celulares que ya proporcionan acceso usando tecnologías 3G (UMTS) y 2G (GSM-GPRS) existentes (con cobertura geográfica sustancialmente solapada).

30 La Figura 1 muestra un ejemplo de escenario de red donde la cobertura de las diferentes tecnologías está solapada: cobertura GSM 11, cobertura UMTS 12 y cobertura LTE 13. Hay un único nodo o emplazamiento 10 donde están situadas todas de las tres estaciones base de las tecnologías mencionadas anteriormente: la Estación Base Transceptora (BTS) para GSM, el Nodo B para UMTS y el Nodo B evolucionado (eNodo B) para LTE. Las entidades de red que implementan la funcionalidad de Controladores están conectadas entre las estaciones base respectivas y la Red Central 101. La BTS de GSM está conectada al Controlador de Estación Base (BSC), el Nodo B de UMTS está conectado al Controlador de Red Radio (RNC), tanto la BTS como el RNC están conectados a su vez con la Red Central 101 y el eNodo B, que integra tanto las funcionalidades de la estación base como del controlador, está conectado directamente desde la red de acceso LTE a la Red Central 101. La infraestructura de red central está compuesta de dominios de Circuitos Conmutados (CS) y Paquetes Conmutados (PS) que están conectados a las diferentes tecnologías de acceso inalámbrico. El emplazamiento 10 está a cargo de redirigir el tráfico desde la estación base al controlador correspondiente y viceversa (enlace ascendente y enlace descendente): el tráfico 2G 111 se maneja por el BSC, el tráfico 3G 112 se maneja por el RNC y el tráfico LTE 113 fluye directamente entre el eNodo B y la Red Central 101.

40 En este momento, cuando cada una de estas tres tecnologías radio (GSM-GPRS, UMTS, LTE) está disponible para los usuarios, cada Equipo de Usuario (UE) se asentaría, por defecto, en la tecnología asignada al nivel de prioridad más alto por el operador de red móvil, es decir LTE sobre UMTS sobre GPRS. Un UE típicamente se redirige solamente a otra tecnología cuando hay una alta probabilidad de pérdida y/o de cobertura o capacidad. Este criterio para redirigir a un usuario a una tecnología radio no es óptimo para la mayoría de las aplicaciones, ya que los requisitos (por ejemplo, la sensibilidad a la latencia) para cada aplicación son diferentes.

45 Por otra parte, en UMTS, el equipo de usuario (UE) mide y notifica el nivel recibido de la relación de energía piloto por circuito integrado a densidad de interferencia de banda ancha total o E_c/I_0 , para la selección de celda de traspaso. La potencia piloto determina el área de cobertura de la celda y el número medio de UE conectados a la celda. Por lo tanto, el ajuste de potencias piloto se puede aplicar para equilibrar la carga de celda entre celdas colindantes. La carga de celda se mide como la relación de potencia de transmisión total a la potencia de transmisión objetivo. También, los estándares de Red de Acceso Radio UMTS mejorada (eUTRAN) actuales tienen operaciones de auto organización de red y balanceo de carga entre estaciones base (eNodos B) usando una interfaz directa (X2) para intercambiar información entre las estaciones base (por ejemplo, esta información puede ser una relación o porcentaje de los bloques de recursos físicos usados – los PRB para un tipo de tráfico sobre los PRB totales disponibles- en la misma dirección de enlace sobre un cierto intervalo de tiempo).

Por lo tanto hay una necesidad de optimizar la asignación de tráfico en las redes inalámbricas donde diferentes

tecnologías móviles (2G, 3G, 4G,...) se solapan para los diferentes clientes, cada tecnología que proporciona su propia cobertura y calidad en términos de ancho de banda disponible y latencia en la red y que tienen clientes con terminales móviles (UE) que soportan más de una o incluso todas las tecnologías.

5 El documento US 2008/0192629 A1 describe un método de clasificación de paquetes de datos en base a sus direcciones de origen y de destino y además describe la clasificación de los paquetes de datos según requieren una calidad de servicio predeterminada, en base al tiempo entre llegadas de los paquetes de datos.

El documento WO 2010/068155 A1 describe la adquisición de información de estado de recursos para cada RAT de un sistema de múltiples RAT. La disponibilidad de recursos total que está asociada con cada RAT se usa para control de admisión y/o balanceo de carga.

10 **Compendio de la invención**

La presente invención busca dirigir la necesidad antedicha tomando una decisión sobre asignar el tráfico de PS a una Tecnología de Acceso Radio (RAT) de las RAT disponibles en la red inalámbrica múltiple, la decisión que se basa en la correlación de al menos:

- 15 - el ancho de banda disponible de las diferentes RAT (conocido por las entidades de red de las redes de acceso radio);
- el tipo de tráfico de PS (determinado por la inspección de paquetes); y
- la clase de la aplicación o servicio por paquetes (definido según, por ejemplo, el retardo medio experimentado por los paquetes de cada tipo de tráfico diferente sobre cada una de las RAT o según un parámetro de QoS que indica la Prioridad de Usuario).

20 La presente invención permite la gestión de tráfico de Servicios por Paquetes en las redes móviles con diferentes tecnologías de acceso radio solapadas en base al conocimiento de las diferentes aplicaciones/servicios que van a través de la red móvil respectiva y la carga de red de cada RAT (en una o más celdas de esa RAT).

25 A fin de tener este conocimiento, en primer lugar es necesario inspeccionar los paquetes a fin de detectar el tipo de tráfico. Con sólo la inspección de la cabecera IP y TCP/UDP (Protocolo de Internet y Protocolo de Control de Transporte/Protocolo de Datagrama de Usuario) básica, es posible saber el protocolo usado para transportar los paquetes (es decir, el tipo de tráfico de PS): Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), Protocolo de Transferencia de Ficheros (FTP), Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP), Protocolo de Transferencia de Correo Simple (SMTP), Punto a Punto (P2P)...

30 Las entidades de red implementadas en los Controladores o las Estaciones Base de las redes de acceso radio tienen conocimiento de la carga de cada celda cubierta por las diferentes RAT que sirven un equipo de usuario (UE). Por ejemplo, en una red 3G, el Controlador de Red Radio (RNC) tiene conocimiento de la carga 2G, 3G y 4G de las diferentes celdas de servicio gestionadas por este RNC. También el RNC comprende medios para inspeccionar los paquetes y así, el RNC puede tomar la decisión de mover cierto tráfico a 2G o 4G o dejarlo en 3G.

35 A fin de tomar la decisión mencionada anteriormente de una forma óptima, además de la medición de las condiciones de carga de red, se proponen otros parámetros a ser tenidos en cuenta. Por ejemplo, un parámetro preferido es el tiempo de retardo de ida y vuelta o tiempo de ida y vuelta (RTD o RTT) de los paquetes que se puede medir para cada RAT disponible. Estas mediciones combinadas con información de tipo de tráfico, (y, potencialmente, con información incluso más precisa sobre la aplicación exacta a ser transportada, obtenida por Inspección Profunda de Paquetes o DPI) hacen posible asignar paquetes de una conexión de PS entrante a la RAT cuya carga está proporcionando la probabilidad más alta para servir a los paquetes con la calidad más alta para el usuario final.

Además, opcionalmente, la decisión de redirigir el tráfico de un usuario a una RAT u otra también puede usar la Prioridad de QoS (Calidad de Servicio) asociada con el usuario; por ejemplo, dependiendo de si dicho parámetro de QoS, que indica la Prioridad de Usuario o clase de Abonado, es de Oro, Plata o Bronce.

45 Un aspecto de la invención se refiere a un método para asignar tráfico de PS en redes móviles que proporcionan una pluralidad de RAT (redes de RAT múltiples) para soportar los Servicios por Paquetes, según la reivindicación 1.

Señalar que la conexión de PS se establece sobre una RAT inicial que se identifica cuando se detecta el tipo de tráfico, ya que este paso implica comunicaciones con una entidad de red de la RAT desde la cual llega el tráfico.

50 Otro aspecto de la invención trata con una entidad de red según la reivindicación 9 que se puede implementar o bien en un nodo de la red de acceso radio que sirve como una estación base (es decir, un Nodo B en 3G, estación base 4G que se llama el Nodo B evolucionado o eNodo B) o en un nodo de la red de acceso que sirve como un controlador radio (es decir, BSC en 2G, RNC en 3G, eNodo B que desempeña las funciones de controlador de red en 4G) y que comprende medios de procesamiento para realizar el método descrito antes.

Un aspecto adicional de la invención se refiere a un producto de programa de ordenador según la reivindicación 14 que comprende medios de código de programa a ser cargados en medios de procesamiento de un controlador de estación base a fin de ejecutar el método descrito.

Descripción de los dibujos

5 Para completar la descripción que está siendo hecha y con el objeto de ayudar en una mejor comprensión de las características de la invención, según un ejemplo preferido de la realización práctica de la misma, que acompaña dicha descripción como una parte integral de la misma, está un conjunto de dibujos en donde, a modo de ilustración y no restrictivamente, se ha representado lo siguiente:

10 La Figura 1 muestra un escenario de red donde coexisten tres tecnologías de acceso radio diferentes con solapamiento sustancialmente de su cobertura.

La Figura 2 muestra un escenario de red con cobertura solapada de tres tecnologías de acceso radio diferentes donde el tráfico de PS se asigna a una de las tres tecnologías de acceso radio diferentes según una realización posible de la invención.

15 La Figura 3 muestra un diagrama de flujo de procesos con los pasos principales para asignar una tecnología radio a un equipo de usuario a fin de asignar su tráfico de PS, según una realización posible de la invención.

Descripción detallada de la invención

Una realización preferida de la invención se centra en un método de asignación de tráfico de PS en una red móvil como se muestra en la Figura 2 que soporta tres RAT cubiertas por un único emplazamiento 20: GSM-GPRS, UMTS y LTE.

20 La red móvil tiene el conocimiento sobre la identificación de la RAT, debido a que el RNC en acceso radio 3G (o el nodo B en LTE 4G o el BSC para el caso 2G) es consciente de las tecnologías disponibles dentro del área geográfica (es decir, la celda) desde la cual se origina una llamada de PS específica, gracias a una base de datos interna configurada por el operador de red móvil en dichos nodos (RNC, eNodoB, BSC).

25 Normalmente la llamada de PS se inicia dentro de una RAT específica, por ejemplo, en la Figura 2, la RAT inicial 21 es 3G. A fin de identificar a qué aplicación pertenece dicha llamada de PS, es decir, el tipo de tráfico implicado en esta llamada establecida de PS, se lleva a cabo una inspección de paquetes. En una forma simple de inspección de paquetes, se analiza el número de puerto de origen de los paquetes IP y, dado que algunas aplicaciones (por ejemplo, HTTP) están siempre asociadas al mismo número de puerto, es posible comprender el tipo de tráfico que pertenece a una aplicación. De una forma más compleja, el contenido de los paquetes se analiza mediante módulos de Inspección Profunda de Paquetes (DPI) (por ejemplo, mirando la información de control de aplicaciones intercambiada en el comienzo de un intercambio de aplicaciones entre el cliente y el servidor o incluso mirando el patrón de tráfico) de manera que se puede identificar la aplicación exacta. Esta detección de tipo de tráfico por inspección de paquetes se realiza por la entidad controladora, por ejemplo, en la Figura 2, el RNC detecta 22 el tipo de tráfico 3G 112. Además, el controlador conoce el ancho de banda disponible en la RAT inicial y las otras RAT debido a que los controladores de las otras RAT intercambian información de carga con el controlador de la RAT inicial, por ejemplo, la Figura 2 muestra el RNC que recoge la información de carga desde el BSC y el eNodo B. Teniendo todos estos datos, el tipo de tráfico y la información de carga, el RNC decide si mantener el tráfico asociado a la misma RAT (inicial), es decir, 3G o traspasar a otra tecnología 24, por ejemplo, a LTE en el ejemplo de la Figura 2.

40 La Figura 3 muestra los pasos seguidos a fin de asignar al usuario con una RAT a la que va a ser asignado el tipo de tráfico determinado. El método primero identifica 1 las tecnologías radio que están disponibles para el usuario, es decir, qué RAT son capaces de proporcionar cobertura al UE. El tipo de tráfico desde/hasta el UE se detecta 2 y, teniendo la capacidad disponible determinada 3 para el usuario en cada RAT disponible, el método decide 4 qué RAT de las disponibles se usa por el UE para asignar el tráfico detectado.

45 Además, se puede medir el Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) actual de los paquetes implicados en la llamada de la aplicación de PS en cada una de las RAT identificadas (GSM-GPRS, UMTS y LTE en este ejemplo). El RTT experimentado por los paquetes en una tecnología de acceso radio específica se puede medir para cada tipo de tráfico y prioridad de QoS de Usuario de distintas formas:

50 A) En el nivel de Control de Enlace Radio (RLC) por las colas de RLC, midiendo para todas las conexiones de PS la diferencia de tiempo medio entre tener un paquete que entra en la cola de RLC y el acuse de recibo recibido y promediando esta medición.

B) Los mismos mecanismos que A, pero con paquetes del Control de Acceso al Medio (MAC) en el nivel MAC-d.

C) El mismo método que A pero con paquetes a nivel MAC-HS que comienzan desde el momento en el que un paquete entra en una cola hasta que se recibe el acuse de recibo.

En todos los casos (A, B, C), se mide un retardo medio de paquetes en una ventana deslizante que comprende los últimos x segundos (por ejemplo, x de 0,2 a 60 seg., con 0,1 seg. de granularidad) antes de comenzar la decisión de la RAT para la llamada de aplicación de PS entrante.

5 Las mediciones de RTT se pueden obtener en media por celda y por RAT o incluso por celda/RAT y clase de Usuario de prioridad de QoS (por ejemplo, por usuarios de Oro, usuarios Plata y usuarios Bronce).

Una realización posible de la invención se puede implementar en un RNC, que tiene una tabla configurada por el operador con las diferentes RAT preferidas dependiendo de la clase de Usuario de prioridad de QoS y del tipo de tráfico, como se muestra por ejemplo en la siguiente tabla 1:

Tabla 1

Tipo de tráfico	QoS	RAT Preferida
http	Oro	LTE
ftp	Oro	LTE o UMTS
P2P	Oro	LTE o UMTS
http	Plata	LTE
ftp	Plata	UMTS
P2P	Plata	UMTS o LTE
http	Bronce	UMTS
ftp	Bronce	UMTS
P2P	Bronce	UMTS
Aplicaciones de segundo plano (datos bajos, urgencia relativa)	Oro	UMTS
Aplicaciones de segundo plano (datos bajos, urgencia relativa)	Plata	2G
Aplicaciones de segundo plano (datos bajos, urgencia relativa)	Bronce	2G

10

Es decir, el método propuesto permite una correlación entre prioridad de QoS y tecnologías de acceso radio.

Otra realización de la invención se puede implementar en un RNC, que tiene una tabla configurada por el operador con las diferentes RAT preferidas que dependen del RTT experimentado para cada aplicación identificada junto con la clase de Usuario de prioridad de QoS, como se muestra por ejemplo en la siguiente tabla 2:

15

Tabla 2

Tipo de tráfico	QoS	RAT Preferida
http	Oro	La del RTT más bajo
http	Plata	La del RTT más bajo
http	Bronce	La RAT con el RTT más alto
ftp	Oro	La del RTT más bajo
ftp	Plata	LTE si la diferencia de RTT es menor de 20 ms
ftp	Bronce	La RAT con el RTT más alto
P2P	Oro	LTE

Tipo de tráfico	QoS	RAT Preferida
P2P	Bronce	UMTS
Aplicaciones de segundo plano (datos bajos, urgencia relativa)	Oro	UMTS
Aplicaciones de segundo plano (datos bajos, urgencia relativa)	Plata	GPRS
Aplicaciones de segundo plano (datos bajos, urgencia relativa)	Bronce	GPRS
Mensajería Instantánea	Oro	La del RTT más bajo
Mensajería Instantánea	Plata	La del RTT más bajo
Mensajería Instantánea	Bronce	La RAT con el RTT más alto

5 Por ejemplo las aplicaciones Web requieren una latencia o RTT muy bajo, de este modo el UE que usa apps Web se debería redirigir a la tecnología de RTT más bajo. Otras aplicaciones tales como descarga FTP, tienen capacidad de adaptación a la latencia, pero muestran tasas de pico grandes en el enlace descendente mientras que se descargan los datos. Otro ejemplo es la voz o el vídeo sobre IP, que se debería transportar sobre el RTT más bajo debido a que la calidad de la experiencia (QoE) para el usuario es mucho mejor.

10 Una vez que se ha ejecutado la fase de decisión y se selecciona la tecnología más adecuada (en base a la preferencia del operador almacenada en la tabla), la red puede ordenar un Traspaso (HO) a la RAT seleccionada, si se necesita (es decir, si la tecnología más adecuada para la aplicación específica no es en la que se ha establecido inicialmente la llamada de PS).

Por lo tanto, el método propuesto permite la gestión de dirección, traspaso y redirección del tráfico de PS en base a la aplicación específica de los paquetes.

15 En caso de que el número de HO sea demasiado alto en la red, a fin de reducir la cantidad de tráfico para los HO, el HO mencionado anteriormente se puede ejecutar solamente si la aplicación detectada tiene una tiempo de duración medio mayor que Y segundos (tal tiempo de duración medio Y es una medición estadística proporcionada al RNC por el operador que analiza el tráfico de Internet en su red).

Cuando LTE o UMTS son las opciones posibles a ser asignadas con la llamada de aplicación, la “tecnología más vacía” (es decir, la RAT con el ancho de banda más libre) se puede seleccionar/decidir en términos de capacidad. La capacidad 3G es bien conocida por el RNC. La capacidad LTE se puede obtener por el RNC a partir del estándar.

20 Como ejemplo, consideremos un escenario donde hay tres celdas sustancialmente cubiertas, proporcionando (respectivamente) cobertura GPRS, UMTS y LTE para un UE. El UE está asentado en UMTS por ejemplo. Entonces el UE comienza a manejar peticiones de navegación web. Entonces el RNC decide que la navegación web se debería llevar sobre LTE, dado que esta tecnología tiene el mejor RTT (40 ms comparado con 55 ms en 3G).
 25 Entonces el RNC realiza un traspaso dado que ambas tecnologías (UMTS y LTE) tienen capacidad libre disponible en ese momento. Un segundo usuario (cuya prioridad es digamos bronce) que descarga grandes correos electrónicos, este segundo usuario permanece asentado en 3G debido a que no necesita un buen RTT y hay ancho de banda disponible en 3G. Si un tercer usuario también descarga correos electrónicos pero tiene una prioridad mayor (digamos oro), este tercer usuario se redirige a LTE para tener un caudal mejor. GPRS se usa solamente cuando se pierde cobertura o la capacidad de 3G y LTE es menor que el 5% (en este ejemplo dado).

30 Señalar que en este texto, el término “comprende” y sus derivados (tales como “que comprende”, etc.) no se debería entender en un sentido excluyente, es decir, estos términos no se deberían interpretar como que excluyen la posibilidad que lo que se describe y define pueda incluir elementos, pasos, etc., adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un método para asignar tráfico de datos de Paquetes Conmutados en redes móviles que proporcionan una pluralidad de tecnologías de acceso radio (11, 12, 13) para soportar Servicios por Paquetes, que comprenden los pasos de:
- 5 - identificar (3) cuál de las tecnologías de acceso radio proporcionadas tiene ancho de banda libre;
- determinar (2) el tipo de protocolo de tráfico de datos a ser transmitido,
- clasificar los Servicios por Paquetes con los cuales está asociado el tráfico de datos teniendo en cuenta al menos el tipo de tráfico de datos de protocolo determinado,
- 10 - seleccionar (4) al menos una de las tecnologías de acceso radio identificadas según la clasificación del Servicio por Paquetes,
- establecer una conexión de Paquetes Conmutados para transmisión del tráfico de datos sobre una de la al menos una tecnología de acceso radio seleccionada.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la clasificación de Servicios por Paquetes además comprende tener en cuenta cada valor de Tiempo de Ida y Vuelta medido en cada una de las tecnologías de acceso radio identificadas para paquetes del tipo de tráfico de protocolo determinado.
- 15
3. El método según cualquier reivindicación precedente, en donde la clasificación de Servicios por Paquetes además comprende tener en cuenta una prioridad de QoS de usuario asociada con la conexión de Paquetes Conmutados establecida.
4. El método según cualquier reivindicación precedente, que además comprende comprobar si hay más de una tecnología de acceso radio seleccionada y, en su caso, asignar el tráfico de la conexión de Paquetes Conmutados a las tecnologías de acceso radio seleccionadas con el ancho de banda libre más amplio.
- 20
5. El método según cualquier reivindicación precedente, que además comprende: asociar el tipo de protocolo de tráfico de datos con una tecnología de acceso radio inicial y el paso de establecer una conexión de Paquetes Conmutados que comprende establecer una conexión de Paquetes Conmutados inicial sobre la tecnología de acceso radio inicial y si todas las tecnologías de acceso radio asignadas son diferentes de la tecnología de acceso radio inicial, realizar un traspaso de la conexión de Paquetes Conmutados a una de las tecnologías de acceso radio asignadas.
- 25
6. El método según la reivindicación 5, en donde el traspaso se realiza solamente si el Servicio por Paquetes tiene un tiempo de duración medio mayor que un umbral de tiempo configurado por el operador de red móvil.
- 30
7. El método según cualquier reivindicación precedente, en donde la determinación del tipo de protocolo de tráfico se realiza por una inspección de la cabecera IP.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la determinación del tipo de protocolo de tráfico se realiza por una inspección profunda de paquetes.
- 35
9. Una entidad de red de una red de acceso radio que comprende un asignador de tráfico de Paquetes Conmutados y un clasificador de Servicio por Paquetes, en donde el asignador de tráfico de Paquetes Conmutados está adaptado para seleccionar al menos una tecnología de acceso radio a partir de una pluralidad de tecnologías de acceso radio disponibles (11, 12, 13) identificadas como que tienen ancho de banda libre, para establecer una conexión de Paquetes Conmutados sobre una de las tecnologías de acceso radio seleccionadas según una clasificación de Servicios por Paquetes que corresponden a la conexión de Paquetes Conmutados, los Servicios por Paquetes que se clasifican por el clasificador de Servicio por Paquetes teniendo en cuenta al menos un parámetro que incluye un tipo de tráfico de protocolo determinado que pertenece a la conexión de Paquetes Conmutados.
- 40
10. La entidad de red según la reivindicación 9, en donde el clasificador de Servicio por Paquetes comprende recibir medios de mediciones de Tiempo de Ida y Vuelta que corresponden a paquetes del tipo de tráfico de protocolo determinado de cada una de las tecnologías de acceso radio identificadas para tener en cuenta cada valor de Tiempo de Ida y Vuelta medido en la clasificación de Servicios por Paquetes.
- 45
11. La entidad de red según cualquier reivindicación 9-10, en donde el clasificador de Servicio por Paquetes comprende recibir medios de parámetros de QoS que indican la prioridad de usuario para tener en cuenta una prioridad de QoS de usuario asociada con la conexión de Paquetes Conmutados establecida.
12. La entidad de red según cualquier reivindicación 9-11, en donde el asignador de Servicio por Paquetes comprende comprobar los medios para determinar si hay más de una tecnología de acceso radio seleccionada y, en su caso, el asignador de Servicio por Paquetes está adaptado para asignar el tráfico de la conexión de Paquetes Conmutados a las tecnologías de acceso radio seleccionadas con el ancho de banda libre más amplio.
- 50

13. La entidad de red según cualquier reivindicación 9-11, que se selecciona a partir de un BSC de 2G, un Nodo B de 3G, un RNC de 3G y un eNodo B de LTE.

14. Un producto de programa de ordenador que comprende medios de código de programa que, cuando se cargan en los medios de procesamiento de un nodo en una red de acceso radio, hacen a dichos medios de código de programa ejecutar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

5

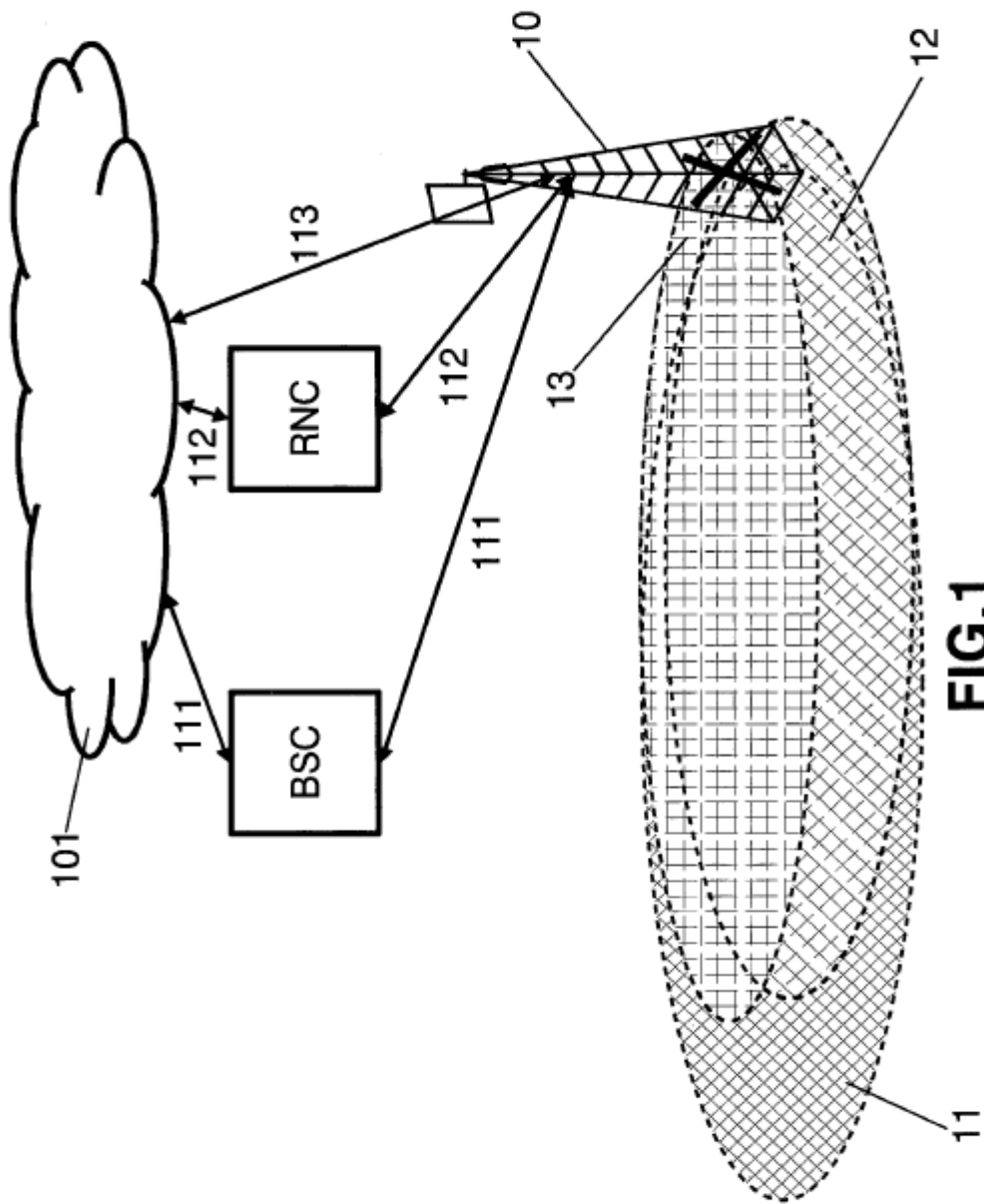


FIG.1

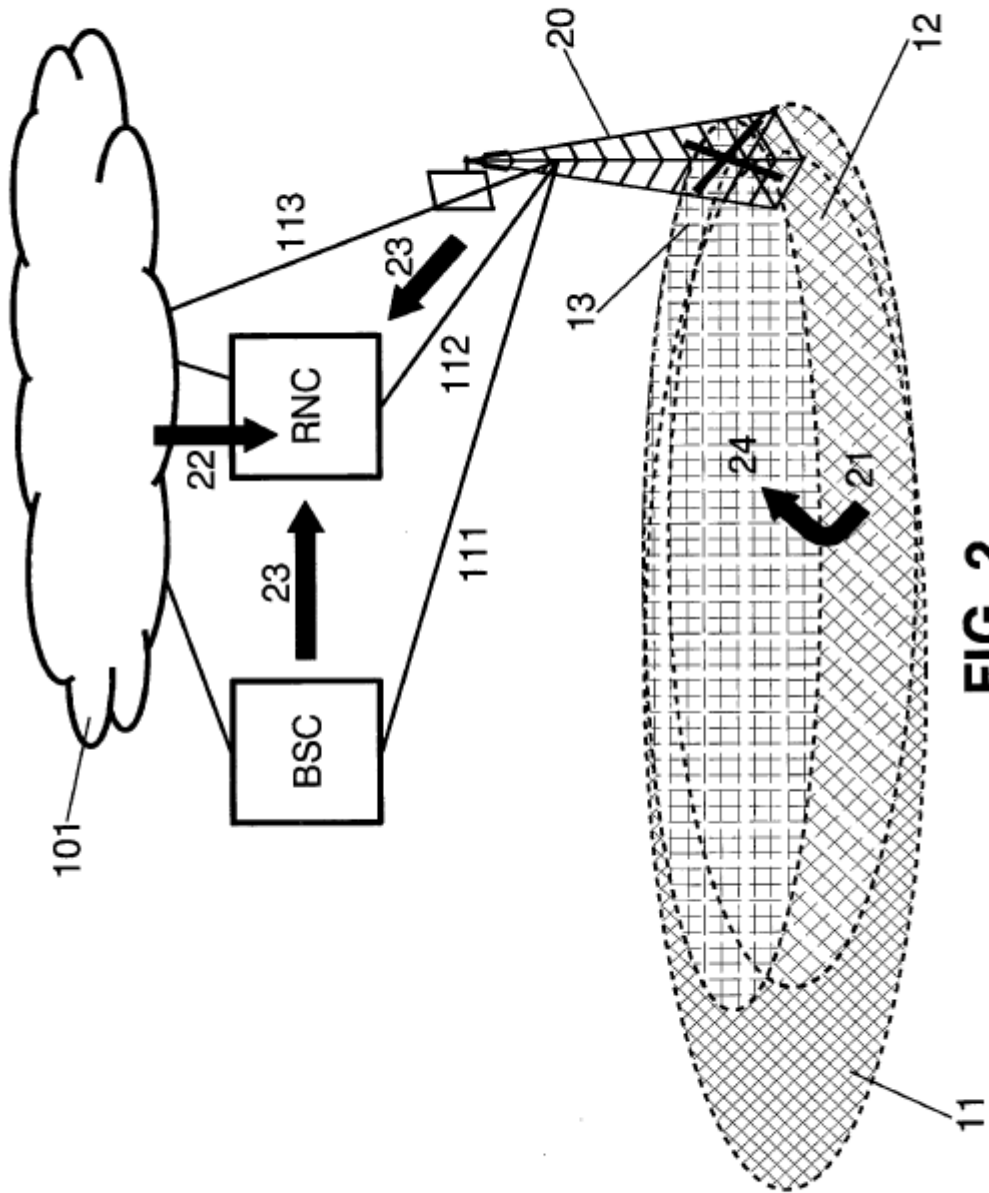


FIG. 2

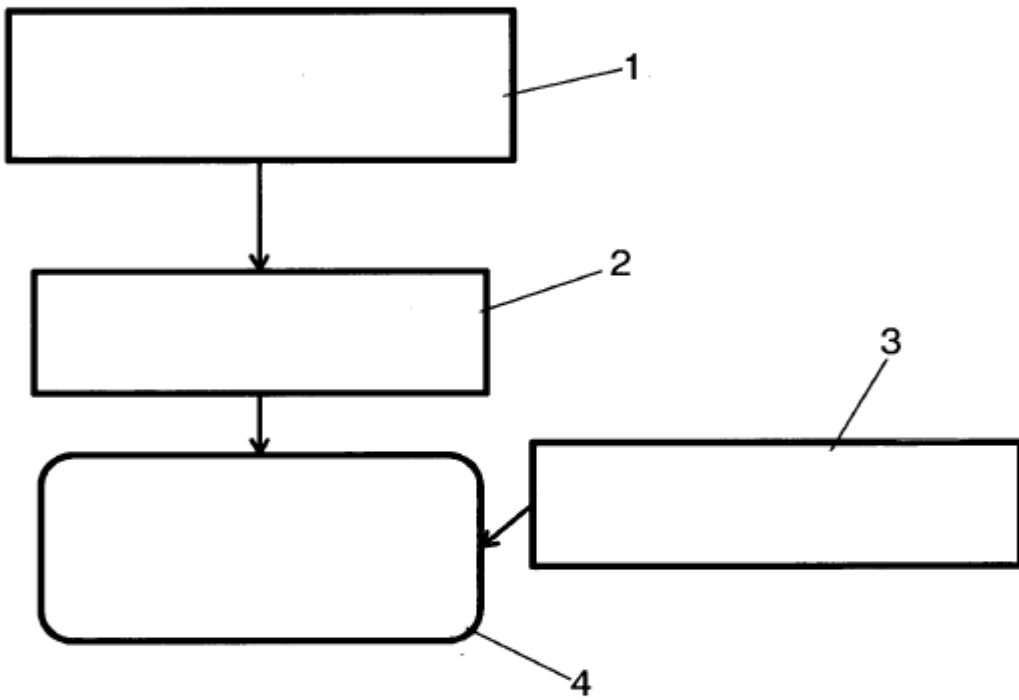


FIG. 3