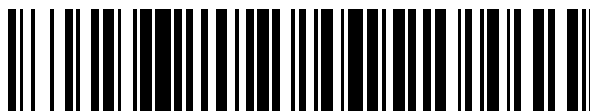


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 190**

51 Int. Cl.:

H04L 12/801 (2013.01)
H04W 28/12 (2009.01)
H04W 28/18 (2009.01)
H04L 12/825 (2013.01)
H04L 12/813 (2013.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04L 12/851 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.08.2010** **PCT/CN2010/076043**
87 Fecha y número de publicación internacional: **24.02.2011** **WO11020422**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2010** **E 10809555 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** **EP 2451207**

54 Título: **Método de notificación de información de ancho de banda, método de procesamiento de servicios, nodo de red y sistema de comunicación**

30 Prioridad:

21.08.2009 CN 200910167223

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2018

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

LONG, HAO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 658 190 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 de notificación de información de ancho de banda, método de procesamiento de servicios, nodo de red y sistema de comunicación

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de comunicación y, en particular, con un método de notificación de información de ancho de banda, un método de procesamiento de servicios, un nodo de red y un sistema de comunicación.

Antecedentes de la invención

- 10 Los servicios del Protocolo Internet (IP: Internet Protocol) aumentan rápidamente y se están convirtiendo en el principal tipo de servicios, sustituyendo de forma gradual a los servicios de multiplexación por división de tiempo (TDM: Time Division Multiplexing). El tráfico de red también aumenta rápidamente. Los equipos de Jerarquía Digital Síncrona (SDH: Synchronous Digital Hierarchy)/Plataforma de Transporte Multiservicio (MSTP: Multi-Service Transport Platform) tradicionales no pueden utilizar plenamente la característica de multiplexación estadística de un servicio de paquetes y, por otro lado, no pueden satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de ancho de banda. En consecuencia, los equipos SDH están siendo reemplazados por equipos de red de transporte de paquetes (PTN: Packet Transport Network).

- 15 Al mismo tiempo, en la red del operador están siendo ampliamente utilizados los equipos de microondas. En la actualidad, se despliegan habitualmente equipos de microondas SDH y equipos de microondas de Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH: Plesiochronous Digital Hierarchy). A medida que los equipos PTN reemplazan a los equipos SDH, consecuentemente los equipos de microondas por paquetes empiezan a sustituir a los equipos de microondas SDH/PDH, y en los últimos años se están utilizando ampliamente. Equipos de microondas por paquetes se refiere a equipos por paquetes que tienen una o más interfaces de microondas.

- 20 Un enlace de microondas se diferencia de un enlace de fibra en que el enlace de microondas puede realizar una modulación adaptativa (AM: Adaptive Modulation) a medida que cambian las condiciones climatológicas, lo que da como resultado un cambio de ancho de banda del enlace de microondas. Además, el cambio de ancho de banda está determinado. Una red de transporte requiere generalmente una capacidad bastante alta de operación, administración y mantenimiento (OAM: Operation, Administration and Maintenance). Sin embargo, en la actualidad las funciones de OAM de una PTN son únicamente algunas operaciones generales.

- 25 La técnica anterior tiene las siguientes desventajas: en la actualidad las funciones de OAM de una PTN son únicamente algunas operaciones generales, y por lo tanto, después de realizar la modulación adaptativa el enlace de microondas no puede notificárselo a un extremo de una conexión de servicio que pase a través del enlace de microondas, lo que da lugar a una congestión del servicio debido a que el extremo de la conexión de servicio sigue realizando el control del tráfico de acuerdo con la información de ancho de banda anterior a la aplicación de la modulación adaptativa.

- 30 El documento JP2006287549 divulga una medida cuando un router origina un retardo en el control de un canal inalámbrico, después de que un equipo inalámbrico controle de forma autónoma una banda cuando el equipo inalámbrico está operando independientemente del router. Específicamente, la Base de Datos de información de enlaces del propio router almacena información de una banda de comunicación reservada en un protocolo para reservar una banda en un router de Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo. Una sección de control de banda inalámbrica controla una banda de comunicación en un canal inalámbrico entre el equipo inalámbrico y un router MPLS adyacente al referirse a la información almacenada en la Base de Datos de información de enlaces del propio router. Por otro lado, una sección de control del equipo inalámbrico establece una banda de comunicación de un canal inalámbrico controlado por la sección de control de banda inalámbrica para el equipo inalámbrico.

- 35 En el documento XP031456674, DINH-DUNG LUONG Y OTROS: "QoS Protection in Cognitive Wireless Mesh Networks: Issues and Solutions (Protección de la QoS en Redes Inalámbricas Cognitivas Malladas: Problemas y Soluciones)", COMMUNICATION NETWORKS AND SERVICES RESEARCH CONFERENCE, 2009. CNSR '09. SEVENTH ANNUAL, IEEE, PISCATAWAY, NJ, EE.UU., 11 de mayo de 2009 (2009-05-11), páginas 278 a 285, ISBN: 978-1-4244-4155-6, se proporcionan soluciones para los problemas abiertos relacionados con la QoS: definiendo y estimando una medida denominada capacidad efectiva, con el fin de caracterizar las fluctuaciones de capacidad del enlace; proporcionando un enfoque para alcanzar decisiones acerca de la conmutación de rutas cuando se produce una degradación de la QoS, y proponiendo un control de admisión de llamadas con guarda de margen y un método adaptativo para encontrar guardas de margen apropiadas, con el fin de mantener la probabilidad de restablecer satisfactoriamente la ruta por encima de un umbral previamente definido.

- 40 El documento WO2008095386 divulga un componente de red de comunicaciones que comprende: un procesador configurado para aplicar un método que comprende enviar un mensaje de fallo que incluye datos de degradación, en

donde los datos de degradación indican una reducción de ancho de banda asociada a un fallo parcial. Además, un método comprende: recibir un mensaje de fallo que comprende datos de degradación asociados a un fallo, determinar si el ancho de banda disponible es menor que un ancho de banda reservado para una pluralidad de conexiones asociadas con el fallo, y modificar el ancho de banda reservado para las conexiones si el ancho de banda disponible es menor que el ancho de banda reservado para la conexión.

Y, de acuerdo con el documento US2007064604, se proporciona un sistema de calidad de servicio en bucle cerrado que recoge indicadores de comportamiento de la red en tiempo real en los niveles físico, de enlace de datos y de red del modelo referencia Open Systems Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos). Utilizando los indicadores anteriores, el sistema controla dinámicamente el tráfico en la red con el fin de conseguir un rendimiento mejorado de acuerdo con la prioridad y la política definida por un usuario de datos o administrador del sistema/de la red. Diversas características del sistema de calidad de servicio antes mencionado incluyen reasignación dinámica del ancho de banda máximo, ajuste dinámico del tamaño máximo de paquete, políticas adaptativas, y/o información de retorno en tiempo real del estado de los enlaces, con el fin de conseguir una utilización más eficiente del ancho de banda disponible y ajustarse a los requisitos de transmisión.

Resumen de la invención

Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método de notificación de información de ancho de banda y procesamiento de servicios, un nodo de red, y un sistema de comunicación, de modo que un extremo de conexión de servicio que pasa a través de un enlace puede obtener información del ancho de banda actual del enlace.

Un modo de realización de la presente invención proporciona un método de notificación de información de ancho de banda, que comprende:

detectar, por parte de un nodo de red conectado por un enlace de microondas, el modo de modulación actual del enlace de microondas;

obtener, por parte del nodo de red, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, en donde en cada modo de modulación el ancho de banda del enlace de microondas está determinado;

enviar, por parte del nodo de red, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas;

recibir, por parte del extremo de la conexión de servicio, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas;

determinar, por parte del extremo de la conexión de servicio, para la conexión de servicio una política de servicio correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas de acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas y una política de servicio para la conexión de servicio; y

realizar el procesamiento de los servicios, por parte del extremo de la conexión de servicio, de acuerdo con la política de servicio para la conexión de servicio correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas.

Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un sistema de comunicación que comprende un nodo de red y un extremo de una conexión de servicio, en donde el sistema está configurado para poner en práctica el método descrito más arriba. A partir de las soluciones técnicas precedentes, proporcionadas en los modos de realización de la presente invención, se puede poner de manifiesto que se puede obtener la información de ancho de banda de un enlace de microondas en el modo de modulación actual, y la información de ancho de banda se envía a un extremo de una conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. En consecuencia, el extremo de la conexión de servicio puede adaptar la política de servicio en función de la información de ancho de banda, y de ese modo el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos de servicio y así evitar la congestión de los servicios.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de describir con mayor claridad las soluciones técnicas contenidas en los modos de realización de la presente invención, a continuación, se presentan brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir los modos de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción son solamente algunos modos de realización, y las personas con un conocimiento normal de la técnica también pueden obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar ningún esfuerzo creativo.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención;

5 la FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método de procesamiento de servicios de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama de la topología de una conexión extremo a extremo en un método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con un tercer modo de realización y un cuarto modo de realización de la presente invención;

10 la FIG. 5 es un diagrama de la estructura de un nodo de red de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama de la estructura de un nodo de red de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención; y

15 la FIG. 7 es un diagrama de la estructura de un nodo de red de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

A continuación, se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los modos de realización de la presente invención. Evidentemente, los modos de realización que se describen son tan solo una parte en lugar de todos los modos de
20 realización de la presente invención. Cualesquiera otros modos de realización obtenidos sin ningún esfuerzo creativo por aquellos experimentados en la técnica se considerarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

En primer lugar, se describe un método de notificación de información de ancho de banda proporcionado en un modo de realización de la presente invención. La FIG. 1 ilustra un procedimiento de un método de notificación de
25 información de ancho de banda de acuerdo con un primer modo de realización. En este modo de realización, se describe un procedimiento de procesamiento de un nodo de red que está conectado mediante un enlace de microondas, que incluye:

101: Detectar el modo de modulación actual del enlace de microondas.

La detección puede ser una monitorización en tiempo real o una detección periódica.

30 102: Obtener información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual.

El ancho de banda del enlace de microondas es diferente en diferentes modos de modulación, y el ancho de banda del enlace de microondas en cada modo de modulación está determinado. En consecuencia, se puede obtener la información de ancho de banda correspondiente una vez que se ha determinado el modo de modulación actual del
35 enlace de microondas. La información de ancho de banda obtenida puede ser información de indicación del nivel de ancho de banda o información del modo de modulación.

Por ejemplo, un modo de modulación óptimo del enlace de microondas es la Modulación de Amplitud en Cuadratura 64 (QAM: Quadrature Amplitude Modulation), y el ancho de banda en este modo de modulación es de 1 Gbps; cuando el modo de modulación es 16QAM, el ancho de banda es de 0,6 Gbps; por lo tanto, cuando el modo de modulación es 64QAM, la información de indicación del nivel de ancho de banda puede ser 1 Gbps; cuando el modo
40 de modulación es 16QAM, la información de indicación del nivel de ancho de banda puede ser 0,6 Gbps; cuando el modo de modulación es 64QAM, la información de modo de modulación puede ser modo de modulación 64QAM; y cuando el modo de modulación es 16QAM, la información de modo de modulación puede ser modo de modulación 16QAM. En un modo de realización de la presente invención, la información de indicación de ancho de banda también puede no ser un valor de ancho de banda específico, sino un número que represente el valor del ancho de banda. Por ejemplo, 7 representa 1 Gbps, y 5 representa 0,6 Gbps. Por consiguiente, en el caso del modo de
45 modulación 64QAM, la información de indicación del nivel de ancho de banda puede ser 7; y en el caso del modo de modulación 16QAM, la información de indicación del nivel de ancho de banda puede ser 5. Específicamente, el número que representa el valor del ancho de banda se puede configurar de acuerdo con las necesidades.

103: Enviarle la información de ancho de banda a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de
50 servicio que pasa a través del enlace de microondas, con el fin de que el extremo de la conexión de servicio ajuste la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda.

- El enlace de microondas es uno de los múltiples enlaces que a través de los cuales pasa la conexión de servicio. Esto es, al menos uno de los enlaces entre dos nodos de red de la conexión de servicio es un enlace de microondas. La conexión de servicio puede ser una conexión Ethernet como, por ejemplo, una de conexión de Red de Área Local Virtual (VLAN: Virtual Local Area Network), y una conexión de Ruta de Conmutación Ethernet Puente de Red Troncal de Proveedor - Ingeniería de Tráfico (PBB-TE ESP: Provider Backbone Bridge Traffic Engineering Ethernet Switch Path); y la conexión de servicio también puede ser una conexión no Ethernet como, por ejemplo, una Ruta de Conmutación de Etiquetas de un Conmutador de Etiquetas Multiprotocolo (MPLS LSP: Multi Protocol Label Switch Label Switched Path), y también puede ser una conexión de Ruta de Conmutación de Etiquetas (LSP: Label Switched Path).
- La información de ancho de banda es enviada a través de un mensaje de notificación de ancho de banda por un nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas. El mensaje de notificación de ancho de banda puede ser un mensaje de Señal/Supresión de Indicación de Alarma (AIS: Alarm Indication Signal/Suppression) o un nuevo mensaje de Operación, Administración y Mantenimiento (OAM: Operation, Administration, and Maintenance).
- En un modo de realización de la presente invención, la información de ancho de banda puede ser enviada a través de un mensaje de AIS a un extremo de una conexión de servicio que pasa a través de un enlace de microondas. En la técnica anterior el mensaje AIS no puede transportar la información de ancho de banda. Por consiguiente, se puede ampliar el mensaje AIS de la técnica anterior con el fin de que el mensaje AIS pueda transportar la información de ancho de banda.
- En otro modo de realización de la presente invención, la información de ancho de banda también puede ser enviada a través de un nuevo mensaje OAM. El nuevo mensaje OAM puede ser un mensaje OAM de nueva creación, y también puede ser un mensaje obtenido mediante la ampliación de otro mensaje OAM de la técnica anterior.
- A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas puede obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, y enviarle la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. En consecuencia, el extremo de la conexión de servicio puede ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda y, de ese modo, el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos del servicio y así evitar la congestión del servicio.
- La FIG. 2 ilustra un procedimiento de un método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con un segundo modo de realización. En este modo de realización se describe un procedimiento de procesamiento de un nodo de red que está conectado mediante un enlace de microondas, el cual incluye:
- 201: Detectar el modo de modulación actual del enlace de microondas.
- La detección puede ser una monitorización en tiempo real o una detección periódica.
- 202: Determinar si el modo de modulación actual es inferior a un modo de modulación óptimo; si el modo de modulación actual es inferior al modo de modulación óptimo, continuar en el paso 203; y si el modo de modulación actual no es inferior al modo de modulación óptimo, volver al paso 201.
- 203: Obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual.
- La ejecución específica se puede realizar haciendo referencia al paso 102.
- 204: Enviarle la información de ancho de banda a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas, con el fin de que el extremo de la conexión de servicio ajuste una política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda.
- La ejecución específica se puede realizar haciendo referencia al paso 103.
- A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas puede obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual cuando el modo de modulación actual del enlace de microondas es inferior al modo de modulación óptimo, y enviarle la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. En consecuencia, el extremo de la conexión de servicio puede ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos de servicio y así evitar la congestión del servicio.
- En el método de notificación de información de ancho de banda proporcionado en el segundo modo de realización de la presente invención, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas obtiene y envía la información de ancho de banda únicamente cuando se detecta que el modo de modulación actual del enlace de microondas es inferior al modo de modulación óptimo; y si se detecta que el modo de modulación actual del enlace

de microondas es el modo de modulación óptimo, se puede detener el envío de la información de ancho de banda a un extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas, de tal modo que el extremo de la conexión de servicio utiliza una política de servicio normal para realizar el procesamiento de los servicios, asegurando de ese modo la plena utilización de un recurso del enlace de microondas.

- 5 La FIG. 3 ilustra un procedimiento de un método de procesamiento de servicios de acuerdo con un modo de realización. En este modo de realización se describe un procedimiento de procesamiento de un extremo de una conexión de servicio que pasa a través de un enlace de microondas, que incluye:

10 301: Recibir información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, en donde la información de ancho de banda es enviada por un nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas.

En un modo de realización de la presente invención, la información de ancho de banda recibida puede ser enviada periódicamente o no periódicamente por el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas cuando el nodo de red detecta que el modo de modulación actual es inferior al modo de modulación óptimo.

15 302. De acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre la información de ancho de banda y una política de servicio, determinar la política de servicio correspondiente a la información de ancho de banda recibida.

20 La relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y la política de servicio se puede establecer previamente, de modo que la política de servicio correspondiente a la información de ancho de banda se puede determinar después de haber recibido la información de ancho de banda. La política de servicio puede ser, específicamente, una política de calidad de servicio (QoS: Quality of Service), una política de control de acceso, o una política de conmutación de servicios.

25 Por ejemplo, en un modo de realización de la presente invención se puede establecer previamente una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y una política de QoS y, en consecuencia, después de haber recibido la información de ancho de banda se puede determinar la política de QoS correspondiente a la información de ancho de banda recibida, de tal modo que el procesamiento de servicios se realiza de acuerdo con la política de QoS determinada. En particular, el extremo de la conexión de servicio puede establecer previamente una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y un tamaño de un buffer (memoria de almacenamiento intermedio) de servicios. Por ejemplo, cuando el ancho de banda del enlace de microondas es mayor se puede establecer un buffer de servicios mayor; y cuando el ancho de banda del enlace de microondas es menor se puede establecer un buffer de servicios menor. En consecuencia, después de recibir la información de ancho de banda, el extremo de la conexión de servicio ajusta el tamaño a una posición correspondiente al ancho de banda que indica la información de ancho de banda. De este modo se ajusta el tamaño del buffer de servicios y se ajusta la política de QoS.

35 En otro modo de realización de la presente invención, se puede establecer previamente una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y una política de conmutación de servicios y, como resultado, después de haber recibido la información de ancho de banda se puede determinar la política de conmutación de servicios correspondiente a la información de ancho de banda recibida, de tal modo que un servicio se conmuta a una ruta de protección de acuerdo con la política de conmutación de servicios determinada. El servicio puede ser conmutado parcial o totalmente a la vía de protección de acuerdo con diferentes políticas de conmutación de servicios.

Se debe observar que, si se reciben múltiples informaciones de ancho de banda diferentes, en donde las múltiples informaciones de ancho de banda diferentes corresponden a múltiples anchos de banda diferentes, en ese caso se selecciona la información de ancho de banda que corresponde al ancho de banda más pequeño.

45 303: Realizar el procesamiento de los servicios de acuerdo con la política de servicio correspondiente a la información de ancho de banda recibida.

Específicamente, el procesamiento de servicios se puede realizar de acuerdo con la política de QoS correspondiente a la información de ancho de banda, o la política de control de acceso correspondiente a la información de ancho de banda, o a la política de conmutación de servicios correspondiente a la información de ancho de banda.

50 A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas recibe la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, en donde la información de ancho de banda es enviada por el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas. La política de servicio se ajusta de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos de servicio y así evitar la congestión del servicio.

En otro modo de realización de la presente invención, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas obtiene y envía la información de ancho de banda únicamente cuando se detecta que el modo de modulación actual del enlace de microondas es inferior al modo de modulación óptimo; y si el extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas no recibe ninguna información de ancho de banda dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, se puede considerar que el modo de modulación actual del enlace de microondas es el modo de modulación óptimo, de tal modo que el procesamiento de servicios se realiza utilizando una política de servicio normal, asegurando de ese modo la plena utilización de un recurso del enlace de microondas. La política de servicio normal puede ser una política normal de QoS, una política normal de control de acceso o una política normal de conmutación de servicios. Cuando la política de servicio es una política de conmutación de servicios normal, el servicio se vuelve a conmutar desde una ruta de protección a la ruta activa.

En un tercer modo de realización de la presente invención se describe mediante ejemplos específicos un método de notificación de información de ancho de banda como sigue:

La FIG. 4 ilustra una topología de conexión de servicio extremo a extremo en un método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con el tercer modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 4, la conexión de servicio pasa a través de un nodo de red A, un red nodo B, un nodo de red C, un nodo de red D, un nodo de red E, y un nodo de red F. Uno de los enlaces entre el nodo de red C y el nodo de red D es un enlace de microondas, y el nodo de red A y el nodo de red F son los extremos de la conexión de servicio. En algunos modos de realización, el enlace entre el nodo de red C y el nodo de red D es un enlace de microondas, pero el principio de la presente invención puede ser aplicable a cualquier tipo de enlaces de comunicación, por ejemplo, un enlace por satélite con un ancho de banda variable, un enlace de red óptica pasiva, y un enlace de línea de abonado digital.

Se asume que en una situación normal el enlace de microondas entre el nodo de red C y el nodo de red D utiliza un modo de modulación 64QAM y el ancho de banda correspondiente es de 1 Gbps; cuando cambian las condiciones ambientales, por ejemplo, cuando llueve, el modo de modulación se reduce a un modo de modulación 16QAM, y el ancho de banda se reduce a 0,6 Gbps.

Cuando se detecta que el modo de modulación actual es inferior al modo de modulación óptimo 64QAM, el nodo de red C y el nodo de red D envían un mensaje AIS a través de una conexión de servicio (puede ser concretamente una LSP), en donde el mensaje AIS se ha ampliado para transportar la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual. Concretamente, el nodo de red C puede enviarle el mensaje AIS al extremo A o al extremo F y, por supuesto, el nodo de red C también puede enviarle el mensaje AIS tanto al extremo A como al extremo F; y el nodo de red D le envía el mensaje AIS al extremo A o el extremo F y, por supuesto, el nodo de red D también puede enviarle el mensaje AIS tanto al extremo A como al extremo F.

Concretamente, el mensaje AIS se puede ampliar para incluir un objeto tipo-longitud-valor del ancho de banda del enlace (link bandwidth TLV: link bandwidth Type-Length-Value), y el objeto TLV de ancho de banda del enlace contiene la información del ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual. En particular, la información de ancho de banda puede ser información de indicación del nivel de ancho de banda o información del modo de modulación.

Se debe observar que, en este modo de realización, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas puede transportar la información de ancho de banda a través del mensaje AIS, y también puede transportar la información de ancho de banda a través de otro tipo de mensaje específico como, por ejemplo, un nuevo mensaje OAM. El mensaje AIS y el otro tipo de mensaje específico se interpretan consistentemente como mensajes de notificación de ancho de banda. Después de haber recibido la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, el nodo de red A y el nodo de red F pueden ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda.

Un modo de implementación específico puede ser: en el nodo de red A y el nodo de red F se establece una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y una política de QoS. Cuando se recibe la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, el nodo de red A y el nodo de red F habilitan la política de QoS correspondiente a la información de ancho de banda y, en consecuencia, los servicios son controlados en los accesos (el extremo A y el extremo F), de modo que cuando el servicio pasa a través del enlace de microondas se evita una situación de congestión.

Otro modo de implementación específico puede ser: en el nodo de red A y el nodo de red F se establece una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y una política de conmutación de servicios. Cuando se recibe la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, el nodo de red A y el nodo de red F habilitan la política de conmutación de servicios correspondiente a la información de ancho de banda, de modo que un servicio se conmuta parcial o totalmente a una ruta de protección.

Cuando las condiciones ambientales mejoran y el enlace de microondas se recupera al modo de modulación óptimo, el nodo de red C y el nodo de red D dejan de enviar el mensaje AIS.

Cuando no se recibe ningún mensaje AIS conteniendo la información de ancho de banda durante el intervalo de tiempo predeterminado, el extremo A y el extremo F pueden utilizar una política de servicio normal para llevar a cabo el procesamiento de los servicios.

A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas puede obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual cuando el modo de modulación actual del enlace de microondas es inferior al modo de modulación óptimo, y le envía la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. Como resultado, el extremo de la conexión de servicio puede ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos del servicio y así evitar la congestión del servicio.

Se describe un método de notificación de información de ancho de banda proporcionado en un cuarto modo de realización de la presente invención tomando aún como ejemplo el escenario descrito en la FIG. 4. Tal como se ilustra en la FIG. 4, una conexión de servicio extremo a extremo pasa a través de un nodo de red A, un nodo de red B, un nodo de red C, un nodo de red D, un nodo de red E, y un nodo de red F. Uno de los enlaces entre el nodo de red C y el nodo de red D es un enlace de microondas, y el nodo de red A y el nodo de red F son los extremos de la conexión de servicio.

Se asume que en una situación normal el enlace de microondas entre el nodo de red C y el nodo de red D utiliza un modo de modulación 64QAM y el ancho de banda correspondiente es de 1 Gbps; cuando cambian las condiciones ambientales, por ejemplo, cuando llueve, el modo de modulación se reduce a un modo de modulación 16QAM, y el ancho de banda se reduce a 0,6 Gbps.

El nodo de red C y el nodo de red D detectan en tiempo real el modo de modulación actual, y envían periódicamente un nuevo mensaje OAM a través de una conexión de servicio (puede ser concretamente una LSP) con una periodicidad normal. El nuevo mensaje OAM transporta la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual. Específicamente, el nodo de red C puede enviarle un nuevo mensaje OAM al extremo A o al extremo F y, por supuesto, el nodo de red C también puede enviarle el nuevo mensaje OAM tanto al extremo A como al extremo F; y el nodo de red D le envía un nuevo mensaje OAM al extremo A o al extremo F y, por supuesto, el nodo de red D también puede enviarle el nuevo mensaje OAM tanto al extremo A como al extremo F. Cuando se detecta que el modo de modulación cambia se envían varios mensajes OAM con una frecuencia más alta, con el fin de notificar a tiempo el cambio de ancho de banda. Posteriormente, los mensajes OAM se envían con una periodicidad normal. Por ejemplo, una periodicidad normal de envío de un nuevo mensaje OAM es de 1 segundo; y cuando el ancho de banda cambia, las tres primeras tramas del nuevo mensaje OAM se envían con una periodicidad de 10 milisegundos, y a partir de ahí se restablece la periodicidad de envío de un nuevo mensaje OAM a 1 segundo.

Concretamente, el nuevo mensaje OAM y el mensaje AIS se interpretan consistentemente como mensajes de notificación de ancho de banda. El nuevo mensaje OAM puede transportar un objeto TLV de ancho de banda del enlace, y el objeto TLV de ancho de banda de enlace contiene la información de ancho de banda. Específicamente, la información de ancho de banda puede ser información de indicación del nivel de ancho de banda o información del modo de modulación.

Un modo de implementación específico puede ser: en el nodo de red A y el nodo de red F se establece una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y una política de QoS. Cuando se recibe la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, el nodo de red A y el nodo de red F habilitan la política de QoS correspondiente a la información de ancho de banda y, en consecuencia, los servicios son controlados en los accesos (el extremo A y el extremo F), de modo que cuando el servicio pasa a través del enlace de microondas se evita una situación de congestión.

Otro modo de implementación específico puede ser: en el nodo de red A y el nodo de red F se establece una relación de correspondencia entre la información de ancho de banda y una política de conmutación de servicios. Cuando se recibe la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, el nodo de red A y el nodo de red F habilitan la política de conmutación de servicios correspondiente a la información de ancho de banda, de modo que el servicio se conmuta parcial o totalmente a una ruta de protección.

A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas puede obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual cuando el modo de modulación actual del enlace de microondas es inferior al modo de modulación óptimo, y le envía la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. Como resultado, el extremo de la conexión de servicio puede ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos del servicio y así evitar la congestión del servicio.

A continuación, se describe un nodo de red proporcionado en un modo de realización de la presente invención. La FIG. 5 ilustra la estructura de un nodo de red de acuerdo con un primer modo de realización. El nodo de red incluye:

una unidad 501 de detección, configurada para detectar el modo de modulación actual de un enlace de microondas;

5 una unidad 502 de obtención, configurada para obtener información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual detectado por la unidad 501 de detección; y

una unidad 503 de envío, configurada para enviar la información de ancho de banda obtenida por la unidad 502 de obtención a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas, y con el fin de que el extremo de la conexión de servicio ajuste la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda.

10 A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red puede obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual y enviarle la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. Como resultado, el extremo de la conexión de servicio puede ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos del servicio y así evitar la congestión del servicio.

La FIG. 6 ilustra la estructura de un nodo de red de acuerdo con el segundo modo de realización. El nodo de red incluye:

una unidad 601 de detección, configurada para detectar el modo de modulación actual de un enlace de microondas;

20 una unidad 602 de determinación, configurada para determinar si el modo de modulación actual detectado por la unidad 601 de detección es inferior al modo de modulación óptimo;

una unidad 603 de obtención, configurada para, cuando la unidad 602 de determinación determina que el modo de modulación actual detectado por la unidad de detección es inferior al modo de modulación óptimo, obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual detectado por la unidad de detección; y

25 una unidad 604 de envío, configurada para enviarle la información de ancho de banda obtenida por la unidad 603 de obtención a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas, con el fin de que el extremo de la conexión de servicio ajuste la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda.

30 En un modo de realización de la presente invención, cuando la unidad 602 de determinación determina que el modo de modulación actual es el modo de modulación óptimo, la unidad 604 de envío deja de enviarle la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas, con el fin de que el extremo de la conexión de servicio utilice una política de servicio normal para realizar el procesamiento de los servicios.

35 A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red puede obtener la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual cuando el modo de modulación actual del enlace de microondas es inferior al modo de modulación óptimo, y enviarle la información de ancho de banda al extremo de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas. Como resultado, el extremo de la conexión de servicio puede ajustar la política de servicio de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos del servicio y así evitar la congestión del servicio.

La FIG. 7 ilustra la estructura de un nodo de red de acuerdo con un tercer modo de realización. El nodo de red incluye:

45 Una unidad 701 de recepción que está configurada para recibir información de ancho de banda de un enlace de microondas en el modo de modulación actual, en donde la información de ancho de banda es enviada por un nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas.

Una unidad 702 de determinación que está configurada para, de acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre la información de ancho de banda y una política de servicio, determinar la política de servicio correspondiente a la información de ancho de banda recibida por la unidad 701 de recepción.

50 En un modo de realización de la presente invención, la unidad 702 de determinación está configurada, además, para establecer la política de servicio como política de servicio normal cuando la unidad 701 de recepción no recibe la información de ancho de banda en el intervalo de tiempo previamente establecido.

Una unidad 703 de procesamiento que está configurada para realizar el procesamiento de los servicios de acuerdo con la política de servicio determinada por la unidad 702 de determinación.

5 A partir de lo anterior se puede apreciar que, en este modo de realización, el nodo de red puede recibir la información de ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, en donde la información de ancho de banda es enviada por el nodo de red que está conectado mediante el enlace de microondas, y la política de servicio se ajusta de acuerdo con la información de ancho de banda, de tal modo que el ancho de banda del enlace de microondas puede satisfacer los requisitos del servicio y así evitar la congestión del servicio.

Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un sistema de comunicación. El sistema de comunicación incluye un nodo de red proporcionado en un modo de realización de la presente invención.

10 El intercambio de información entre cada uno de los módulos del equipo anterior y el sistema, y el proceso de implementación en el equipo y en el sistema se basan en la misma concepción que el modo de realización del método de la presente invención y, por consiguiente, el contenido específico puede referirse a la descripción del modo de realización del método de la presente invención, por lo que no se describe aquí con más detalle.

15 Las personas con un conocimiento normal de la técnica pueden entender que la totalidad o una parte de los procedimientos del método descrito en los modos de realización anteriores se puede implementar mediante un programa que controle un hardware apropiado. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Al ejecutarse el programa, los procedimientos del método descrito en los modos de realización precedentes. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, una memoria de sólo lectura (Read-Only Memory, ROM) o una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM).

20

REIVINDICACIONES

1. Un método de notificación de información de ancho de banda, que comprende:

detectar (101), por parte de un nodo de red que está conectado mediante un enlace de microondas, el modo de modulación actual del enlace de microondas;

5 obtener (102), por parte del nodo de red, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas en el modo de modulación actual, en donde en cada modo de modulación el ancho de banda del enlace de microondas está determinado;

10 enviar (103), por parte del nodo de red, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas;

recibir (301), por parte del extremo de la conexión de servicio, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas;

15 determinar (302), por parte del extremo de la conexión de servicio, para la conexión de servicio una política de servicio correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas de acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas y una política de servicio para la conexión de servicio; y

realizar el procesamiento (303) de los servicios, por parte del extremo de la conexión de servicio, de acuerdo con la política de servicio para la conexión de servicio correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas.

20 2. El método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el paso de determinación (302) comprende:

25 determinar, por parte del extremo de la conexión de servicio, el tamaño de un buffer (memoria de almacenamiento intermedio) de servicios correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas de acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas y el tamaño del buffer de servicios;

en donde el paso de realizar el procesamiento (303) de los servicios comprende:

ajustar, por parte del extremo de la conexión de servicio, el tamaño del buffer de servicios correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas.

30 3. El método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el paso de determinación (302) comprende:

determinar, por parte del extremo de la conexión de servicio, la política de calidad de servicio correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas de acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas y una política de calidad de servicio;

35 en donde el paso de realizar el procesamiento (303) de los servicios comprende:

realizar el procesamiento de los servicios, por parte del extremo de la conexión de servicio, de acuerdo con la política de calidad de servicio correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas

4. El método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el paso de determinación (302) comprende:

40 determinar, por parte del extremo de la conexión de servicio, la política de conmutación de servicios correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas de acuerdo con una relación de correspondencia establecida previamente entre el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas y una política de conmutación de servicio;

en donde el paso de realizar el procesamiento (303) de los servicios comprende:

45 conmutar, por parte del extremo de la conexión de servicio, un servicio a una ruta de protección de acuerdo con la política de conmutación de servicios correspondiente al valor actual del ancho de banda del enlace de microondas, de tal modo que el servicio puede ser conmutado parcial o totalmente a la ruta de protección.

5. El método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con la reivindicación 1, que: antes del paso de obtención (102) comprende, además:

determinar, por parte del nodo de red, si el modo de modulación actual es inferior al modo de modulación óptimo;

5 si el modo de modulación actual es inferior al modo de modulación óptimo se ejecuta el paso de obtención (102);

si el modo de modulación actual es el modo de modulación óptimo:

detener el envío del valor actual del ancho de banda del enlace de microondas al extremo de la conexión de servicio.

10 6. El método de notificación de información de ancho de banda de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el paso de envío (103) comprende:

enviar (103), por parte del nodo de red, el valor actual del ancho de banda del enlace de microondas a un extremo de una conexión de servicio a través de la conexión de servicio que pasa a través del enlace de microondas mediante un nuevo mensaje de operación, administración y mantenimiento.

15 7. Un sistema de comunicación que comprende un nodo de red y un punto extremo de una conexión de servicio, estando configurado dicho sistema para aplicar un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

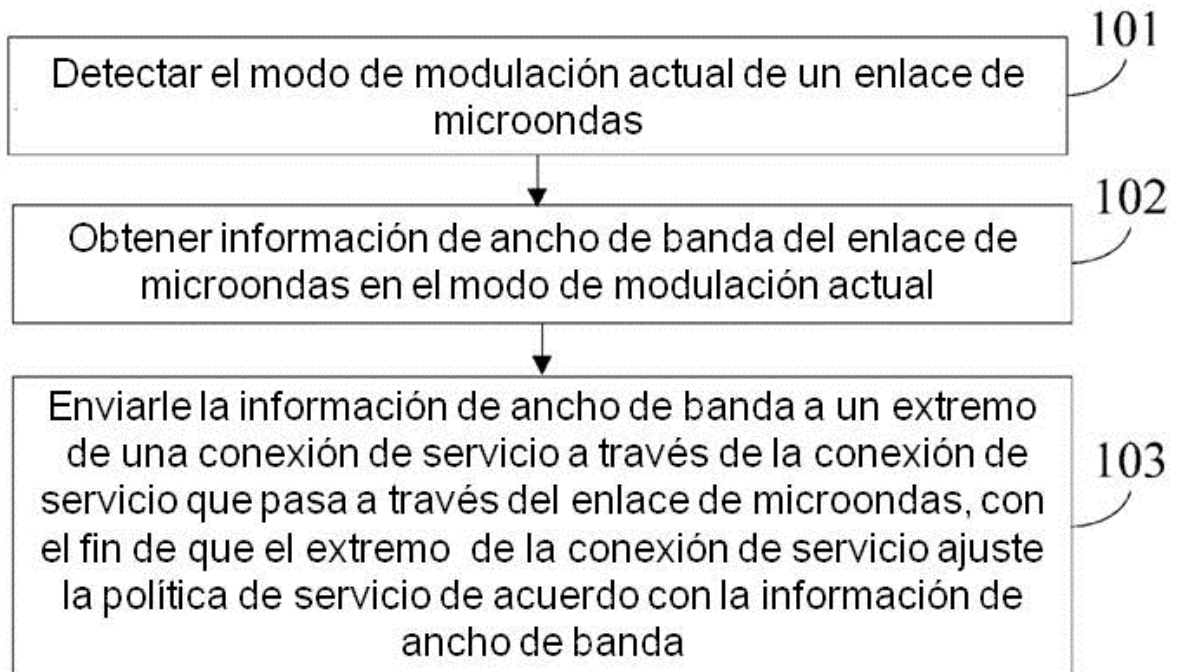


FIG. 1

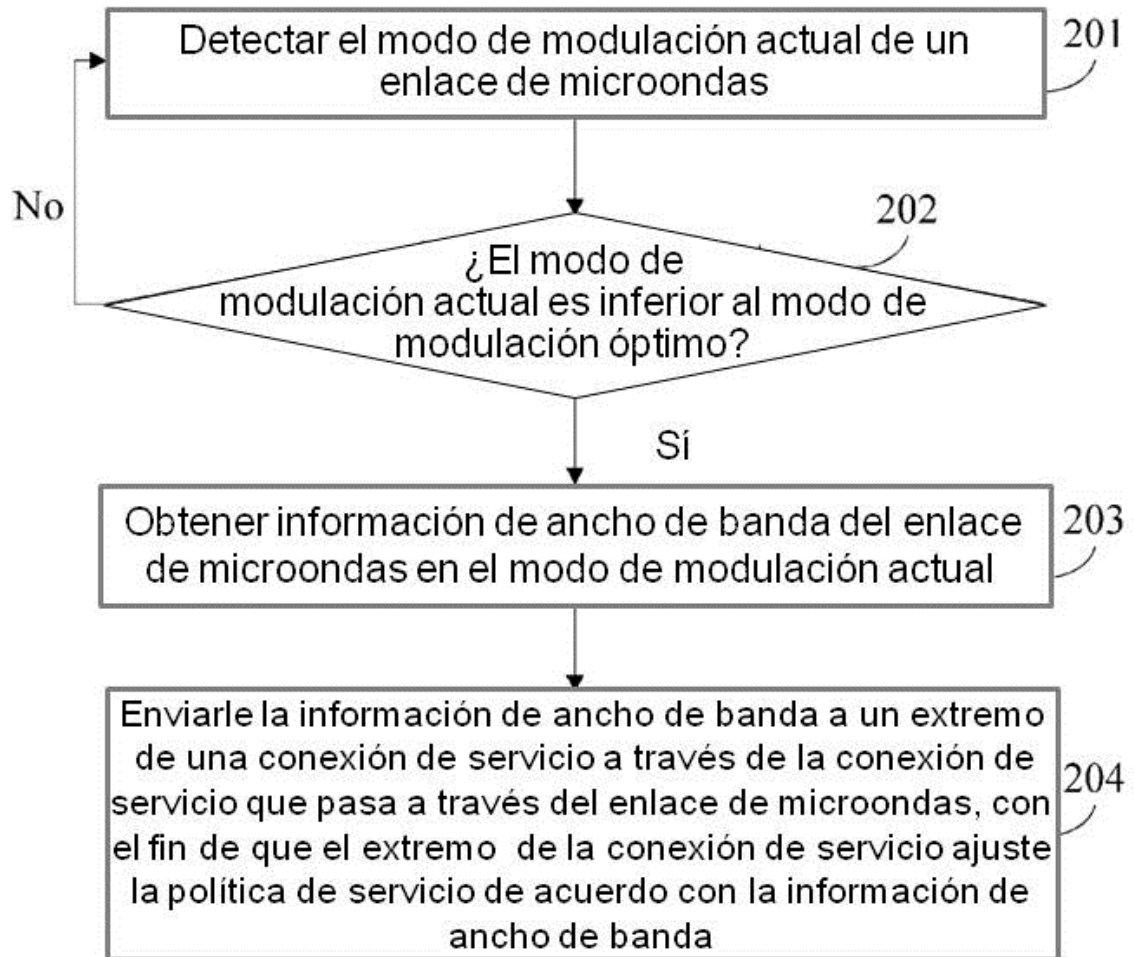


FIG. 2

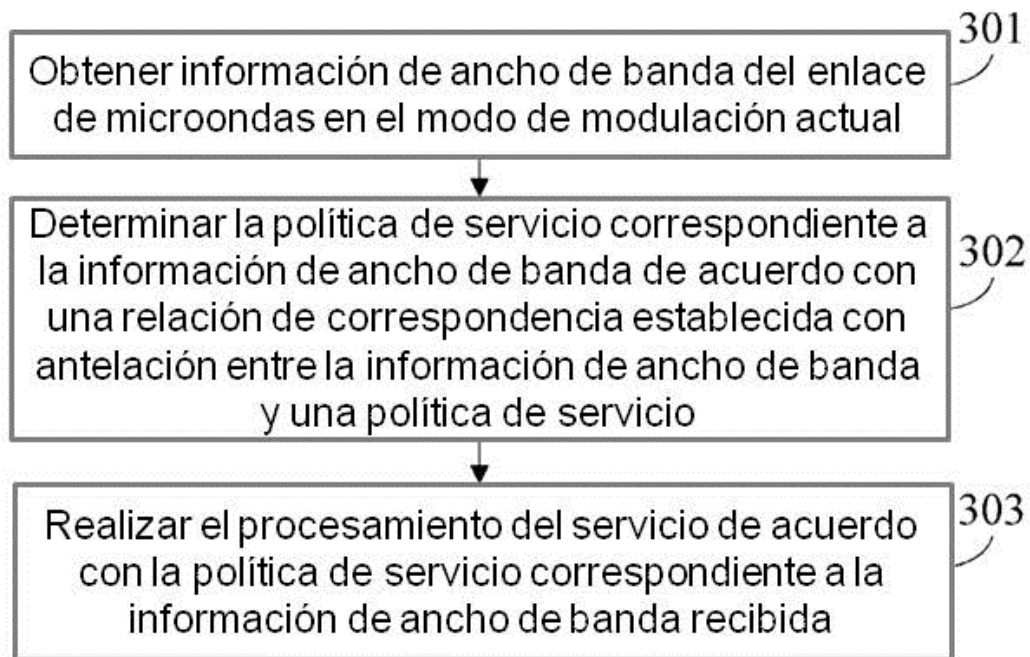


FIG. 3



FIG. 4

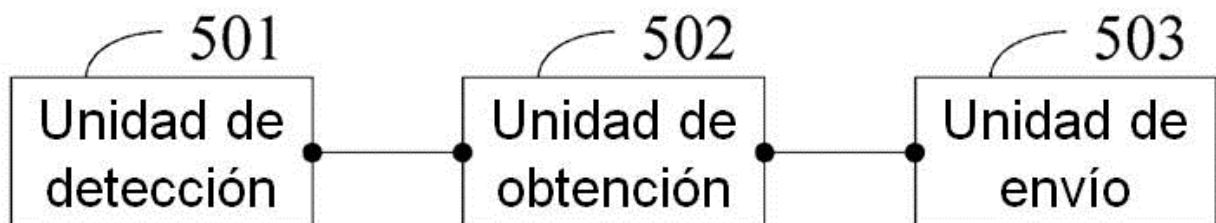


FIG. 5

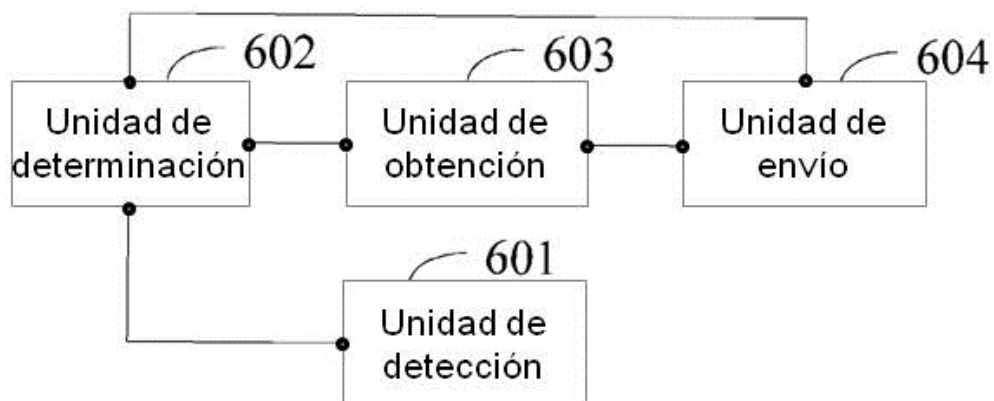


FIG. 6

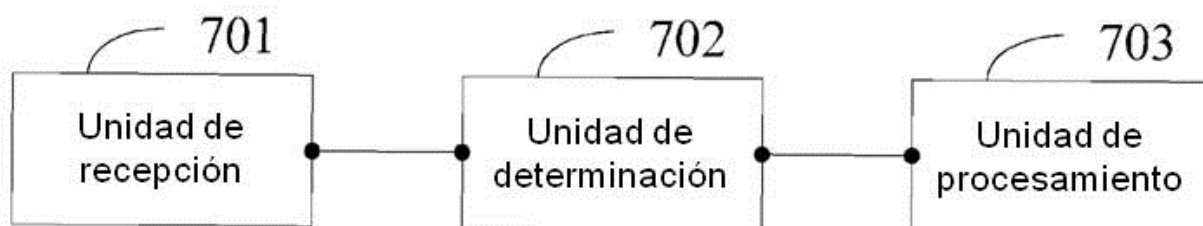


FIG. 7