

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 719**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04L 12/28** (2006.01)

**H04L 12/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.01.2011 PCT/US2011/021003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2012 WO12096661**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2011 E 11700879 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2664103**

54 Título: **Sistemas y métodos para optimizar conjuntamente comunicaciones de red WAN y LAN**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.06.2018**

73 Titular/es:  
**ASSIA SPE, LLC (100.0%)  
1209 Orange Street Corporation Trust Center  
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:  
**CHOW, PETER;  
RHEE, WONJONG;  
TEHRANI, ARDAVAN MALEKI y  
GOLDBURG, MARC**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 673 719 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

Sistemas y métodos para optimizar conjuntamente comunicaciones de red WAN y LAN

### 5 **Aviso de copyright**

Una porción de la divulgación de este documento de patente contiene material que está sujeto a protección de copyright. El titular del copyright no tiene objeciones a la reproducción por facsímil por parte de cualquiera del documento de patente o a la divulgación de la patente, tal como aparece en el archivo o registros de patente de la Oficina de Patentes y Marcas, pero se reserva todos los derechos de copyright.

### **Campo técnico**

La materia objeto descrita en este documento se refiere en general al campo de la informática, y más particularmente, a sistemas y métodos para optimizar conjuntamente comunicaciones de red WAN y LAN.

### **Antecedentes**

La materia objeto descrita en la sección de antecedentes no debería suponerse que es técnica anterior simplemente como resultado de su mención en la sección de antecedentes. De forma similar, no debe suponerse que un problema mencionado en la sección de antecedentes o asociado con la materia objeto de la sección de antecedentes haya sido previamente reconocido en la técnica anterior. La materia objeto en la sección de antecedentes simplemente representa diferentes enfoques, que en sí mismos también pueden corresponder a realizaciones de la materia objeto reivindicada.

Una red de área extensa (WAN) proporciona interconectividad entre muchas redes diversas. "Internet" es una red de área amplia que une muchas otras redes, proporcionando una ruta de comunicación entre dispositivos que operan dentro de redes distintas y, a menudo, geográficamente dispersas. Una red de área local (LAN) permite que múltiples dispositivos distintos dentro de las instalaciones de un usuario final se comuniquen entre sí localmente. Una LAN de un usuario final a menudo está conectada a Internet a través de una conexión WAN de retorno a un proveedor de servicios de Internet (ISP) que proporciona al usuario final conectividad a Internet y ancho de banda de Internet. Los dispositivos dentro de la LAN del usuario final pueden comunicarse con dispositivos externos a la LAN a través de la conexión de retorno WAN proporcionada por el ISP del usuario final.

Tradicionalmente, la WAN está controlada, administrada y mantenida por proveedores de servicios, tales como proveedores de servicios de Internet, Operadores de Telecomunicaciones, etc. Por el contrario, una LAN es típicamente administrada y mantenida en las instalaciones del cliente para usuarios finales/clientes, que pueden ser usuarios residenciales o clientes comerciales/de negocios. Además, los operadores y proveedores de servicios típicamente se abstienen de abordar cualquier problema relacionado con la LAN, a pesar de que, a veces, algunos problemas y problemas exhibidos a través de la LAN pueden estar relacionados con las configuraciones y configuraciones de la WAN.

De forma correspondiente, algunos problemas exhibidos a través de la WAN pueden estar relacionados con configuraciones, ajustes o problemas en el lado de la LAN. Además, la WAN podría ser operada por un revendedor, que no tiene acceso a todas las funcionalidades de gestión (como monitorización, aprovisionamiento, control) a las que el propietario o el mayorista del sistema WAN puede tener acceso. El acceso a tales funcionalidades se puede lograr mediante las realizaciones descritas en este documento. Además, los medios de control, monitorización y aprovisionamiento, así como los canales de control en las dos redes, WAN y LAN, son típicamente distintos e independientes, incluso cuando la WAN y la LAN están interconectadas.

El estado actual de la técnica puede beneficiarse de sistemas y métodos para la monitorización de forma conjunta, el aprovisionamiento y la optimización de las comunicaciones de red WAN y LAN que se describen en este documento.

El documento WO 2007/146048 describe un aparato que comprende al menos un motor de vectorización y una conexión cruzada acoplada al motor de vectorización. La conexión cruzada es acoplar con cada uno de una pluralidad de dispositivos de equipos de locales del cliente a través de un bucle DSL respectivo.

### **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, y pueden entenderse más completamente con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con las figuras, en las que:

- La figura 1 ilustra una arquitectura a modo de ejemplo donde las realizaciones pueden operar;
- La figura 2 ilustra una arquitectura a modo de ejemplo alternativa donde las realizaciones pueden operar;
- La figura 3 ilustra una arquitectura a modo de ejemplo alternativa donde las realizaciones pueden operar;

La figura 4 ilustra una arquitectura a modo de ejemplo alternativa donde las realizaciones pueden operar;

La figura 5 muestra una representación esquemática de un sistema donde las realizaciones pueden operar, instalarse, integrarse o configurarse;

Las figuras 6A, 6B y 6C son diagramas de flujo que ilustran métodos para optimizar conjuntamente las comunicaciones de red WAN y LAN de acuerdo con las realizaciones descritas; y

La figura 7 ilustra una representación esquemática de una máquina en la forma de ejemplo de un sistema informático, de acuerdo con una realización.

## Descripción detallada

En este documento, se describen sistemas y métodos para optimizar conjuntamente las comunicaciones de red WAN y LAN. De acuerdo con las realizaciones descritas en este documento, los consumidores del usuario final, incluidos los consumidores residenciales y los consumidores comerciales, pueden conectarse a Internet mediante una conexión de retorno de red de área extensa (WAN) a un proveedor de servicios de Internet (ISP). Dichos proveedores de servicios de Internet pueden incluir un proveedor de servicios de Internet de línea de abonado digital (DSL) que proporciona a sus usuarios finales suscriptores ancho de banda de Internet al menos parcialmente sobre líneas telefónicas de par trenzado de cobre, como las utilizadas convencionalmente para llevar el servicio telefónico analógico (por ejemplo, servicio telefónico antiguo plano (POTS)); un proveedor de servicios de Internet de cable coaxial que proporciona a los usuarios finales ancho de banda de Internet al menos parcialmente sobre cable coaxial, como el utilizado convencionalmente para transmitir señales de televisión por cable o un proveedor de servicios de Internet de fibra óptica que proporciona a los usuarios finales ancho de banda de Internet a través de cable de fibra óptica que termina en las instalaciones de un cliente. También existen otras variantes, como ISP que proporcionan ancho de banda de Internet como señal analógica a través de una conexión telefónica analógica, ISP que proporcionan ancho de banda de Internet sobre una conexión satelital de una o dos vías, e ISP que proporcionan ancho de banda de Internet al menos parcialmente sobre líneas eléctricas, como líneas eléctricas utilizadas convencionalmente para transmitir energía de servicios (por ejemplo, electricidad) a las instalaciones de un usuario final o ISP que proporcionan ancho de banda de Internet al menos parcialmente a través de canales inalámbricos, como conectividad WiFi en puntos de acceso o conectividad de datos móviles a través de tecnologías y estándares como WiMax, 3G/4G, LTE, etc.

En unas instalaciones de un usuario final, el ancho de banda de Internet proporcionado a través de una conexión de retorno WAN a un ISP se distribuye comúnmente entre múltiples dispositivos dentro de las instalaciones del usuario final a través de una red de área local (LAN), que pueda ser establecido a través de un dispositivo de la LAN. La distribución del ancho de banda de Internet proporcionada a través del retorno de la WAN puede extenderse a un área alrededor de las instalaciones del usuario final, como a un área fuera de una casa, a un espacio o área fuera o alrededor de una empresa donde el ancho de banda de Internet es accesible a través de la LAN del usuario final de forma inalámbrica. En las instalaciones del usuario final, el tráfico de red puede distribuirse dentro de la LAN a través de conexiones por cable o inalámbricas, por ejemplo, a través de cableado coaxial, cableado eléctrico, cableado telefónico de par trenzado, variantes de cableado tipo Ethernet/Categoría 5 y varios tipos de señales de radio inalámbricas que usan espectro con y sin licencia y varios protocolos.

Un cierto tráfico de red asociado con las instalaciones del usuario final permanece local en la LAN, mientras que otro tráfico destinado a ubicaciones externas a la LAN atraviesa la LAN en la interfaz WAN y en Internet a través de la red de retorno WAN.

Además de la red de tráfico que atraviesa las redes e interfaces WAN y LAN, diversos tipos de información está disponible y es recuperable, u observable desde cada una de las redes WAN y LAN distintas. El dispositivo de gestión descrito en el presente documento recopila información recopilada desde las redes WAN y LAN a través de las interfaces WAN y LAN respectivas a dichas redes, analiza conjuntamente la información de la WAN recopilada y la información de la LAN recopilada para identificar una condición operacional e inicia un evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la condición operacional identificada corresponde a un fallo dentro de la LAN que se identifica al menos en parte en la información de la WAN recopilada o, alternativamente, un fallo dentro de la WAN que se identifica al menos en parte en la información de la LAN recogida. En algunas realizaciones, el evento de gestión iniciado en respuesta a la condición operacional identificada puede incluir generar y transmitir un informe de diagnóstico, realizar diagnósticos y/o análisis adicionales, emitir sondeos para activar la salida y recogida de salida de dispositivos conectados, tal como un dispositivo de la LAN, dispositivo de la WAN o un elemento de red conectado con el dispositivo de gestión. En algunas realizaciones, el dispositivo de gestión genera e implementa instrucciones que responden a la condición operacional que se identifica, tal como acciones correctivas para remediar un fallo o instrucciones para activar la adopción de una nueva configuración del dispositivo. Los elementos de red y los dispositivos en red pueden incluir uno o más dispositivos, tales como puerta de enlaces de red, módems DSL/CPE, módems de cable, puerta de enlaces WAN/LAN, dispositivos ONT o cualquier otro dispositivo de red que interactúe de manera comunicativa con la WAN o LAN.

Usando los sistemas y las metodologías descritas en el presente documento, un dispositivo de gestión que tiene acceso y la autoridad para recopilar información a partir de una WAN conectada a la red y también una LAN

conectada a la red es capaz de recoger y analizar conjuntamente la información de las redes WAN y LAN para optimizar conjuntamente las comunicaciones de red WAN y LAN.

5 En la siguiente descripción, numerosos detalles específicos se exponen como ejemplos de sistemas específicos, lenguajes, componentes, etc., para proporcionar una comprensión exhaustiva de las diversas realizaciones. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que estos detalles específicos no necesitan emplearse para practicar las realizaciones descritas. En otros casos, materiales o métodos bien conocidos no se han descrito en detalle para no oscurecer innecesariamente las realizaciones divulgadas.

10 Además de los diversos componentes de hardware representados en las figuras y que se describen en el presente documento, las realizaciones incluyen además diversas operaciones que se describen a continuación. Las operaciones descritas de acuerdo con tales realizaciones pueden realizarse por componentes de hardware o pueden estar incorporadas en instrucciones ejecutables por máquina, que pueden usarse para hacer que un procesador de propósito general o de propósito especial programado con las instrucciones realice las operaciones.  
15 Alternativamente, las operaciones se pueden realizar mediante una combinación de hardware y software, que incluye instrucciones de software que realizan las operaciones descritas en el presente documento a través de la memoria y uno o más procesadores de una plataforma informática.

20 Las realizaciones también se refieren a un sistema o a un aparato para realizar las operaciones en el presente documento. El sistema o aparato divulgado puede estar especialmente construido para los fines requeridos, o puede comprender un ordenador de propósito general selectivamente activado o reconfigurado por un programa de ordenador almacenado en el ordenador. Este programa de ordenador puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, tal como, pero no limitado a, cualquier tipo de disco, incluidos disquetes, discos ópticos, CD-ROM y discos ópticos magnéticos, memorias de solo lectura (ROM), memorias de acceso aleatorio (RAM), EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas, o cualquier tipo de medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas no transitorias, cada una acoplada a un bus del sistema informático. En una  
25 realización, un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo hace que uno o más procesadores dentro de un dispositivo de gestión realicen los métodos y operaciones que se describen en este documento. En otra realización, las instrucciones para realizar tales métodos y operaciones se almacenan en un medio legible por ordenador no transitorio para su posterior ejecución.

30 Los algoritmos y las pantallas presentadas en este documento no están inherentemente relacionados con ningún ordenador en particular u otro aparato ni son realizaciones descritas con referencia a ningún lenguaje de programación particular. Se apreciará que se pueden usar una variedad de lenguajes de programación para implementar las enseñanzas de las realizaciones como se describe en el presente documento.

35 La figura 1 ilustra una arquitectura 100 ejemplar donde las realizaciones pueden operar de acuerdo con el estándar G.997.1 (también conocido como G.ploam). Los sistemas de línea de abonado digital asimétrica (ADSL) (una forma de sistemas de línea de abonado digital (DSL)), que pueden incluir divisores o no, operan de acuerdo con los diversos estándares aplicables, como ADSL1 (G.992.1), ADSL-Lite (G.992.2), ADSL2 (G.992.3), ADSL2-Lite G.992.4, ADSL2+ (G.992.5) y la línea de abonado digital de muy alta velocidad emergente G.993.x o estándares de línea digital de abonado de muy alta velocidad de bits (VDSL), así como también los estándares de línea de abonado digital de alta velocidad de par simple G.991.1 y G.991.2 (SHDSL), todos con y sin enlace.

40 El estándar G.997.1 especifica la gestión de capa física para sistemas de transmisión ADSL basados en el canal limpio de operación integrado (EOC), definido en G.997.1 y el uso de bits indicadores y mensajes EOC definidos en los estándares G.992.x. Además, G.997.1 especifica el contenido de los elementos de gestión de red para la configuración, el fallo y la gestión del rendimiento. Al realizar estas funciones, el sistema utiliza una variedad de datos operacionales (que incluyen datos de rendimiento) que están disponibles en un nodo de acceso (AN).

45 En la figura 1, los usuarios de equipos terminales 102 (por ejemplo, un dispositivo de equipo de instalaciones del cliente (CPE) o un dispositivo de terminal remoto) está acoplado a una red doméstica 104, que a su vez está acoplada a una unidad de terminación de red (NT) 108. Las unidades transceptoras ADSL (ATU) se representan con mayor detalle (por ejemplo, un dispositivo que proporciona modulación ADSL de un bucle o línea DSL). En una  
50 realización, la unidad NT 108 incluye una ATU-R (ATU remota), 122 (por ejemplo, un transceptor definido por uno de los estándares ADSL) o cualquier otro módem de terminación de red, transceptor u otra unidad de comunicación adecuada. La unidad NT 108 también incluye una entidad de gestión (ME) 124. La entidad de gestión 124 puede ser cualquier dispositivo de hardware adecuado, tal como un microprocesador, un microcontrolador o una máquina de estado de circuito en firmware o hardware, capaz de funcionar según lo exijan los estándares aplicables u otros  
55 criterios. La entidad de gestión 124 recopila y almacena, entre otras cosas, datos operacionales en su base de información de gestión (MIB), que es una base de datos de información mantenida por cada EM a la que se puede acceder a través de protocolos de gestión de red, tal como protocolo de gestión de red simple (SNMP), un protocolo de gestión utilizado para recopilar información de un dispositivo de red para proporcionar a una consola/programa de administrador o a través de comandos de lenguaje de transacción 1 (TL1), siendo TL1 un lenguaje de comando establecido desde hace tiempo para programar respuestas y comandos entre elementos de la red de telecomunicaciones. En una realización, la Unidad de Terminación de Red 108 está interconectada de forma  
60 65

comunicable con un dispositivo de gestión 170, como se describe en este documento. En otra realización, la ATU-R 122 está interconectada de forma comunicable con el dispositivo de gestión 170.

5 Cada ATU-R 122 en un sistema puede estar acoplada con una ATU-C (ATU Central) en una oficina central (CO) o en otra ubicación central. La ATU-C 142 está ubicada en un Nodo de Acceso (AN) 114 en la Oficina Central 146. Una Entidad de Gestión 144 también mantiene una MIB de datos operacionales pertenecientes a la ATU-C 142. El  
 10 Nodo de Acceso 114 puede estar acoplado a una red de banda ancha 106 o a otra red, como apreciarán los expertos en la materia. La ATU-R 122 y la ATU-C 142 están acopladas entre sí mediante un bucle 112, que en el caso de ADSL puede ser una línea de par trenzado, tal como una línea telefónica, que puede transportar otros  
 15 servicios de comunicación además de comunicaciones basadas en DSL. La entidad de gestión 124 o la entidad de gestión 144 pueden implementar e incorporar un dispositivo de gestión 170 como se describe en el presente documento. La entidad de gestión 124 o la entidad de gestión 144 puede almacenar además la información de la  
 20 WAN recopilada y la información de la LAN recopilada dentro de una MIB asociada.

15 Varias de las interfaces mostradas en la figura 1 se utilizan para la determinación y la recopilación de datos operacionales. La interfaz Q 126 proporciona la interfaz entre el Sistema de Gestión de Red (NMS) 116 del operador y ME 144 en el Nodo de Acceso 114. Los parámetros especificados en el estándar G.997.1 se aplican en la interfaz  
 20 Q 126. Los parámetros de extremo cercano admitidos en la entidad de gestión 144 pueden derivarse de la ATU-C 142, mientras que los parámetros de extremo distante de la ATU-R 122 pueden derivarse mediante cualquiera de las dos interfaces a través de la interfaz UA. Los bits de indicador y los mensajes de EOC pueden enviarse usando el  
 25 canal integrado 132 y se proporcionarse en la capa dependiente de medio físico (PMD), y pueden usarse para generar los parámetros de ATU-R 122 requeridos en la ME 144. Alternativamente, el canal de operaciones, gestión y mantenimiento (OAM) y un protocolo adecuado se pueden usar para recuperar los parámetros de la ATU-R 122 cuando así lo solicite la entidad de gestión 144. De forma similar, los parámetros del extremo distante de la ATU-C  
 30 142 pueden derivarse de cualquiera de las dos interfaces a través de la interfaz U. Los bits indicadores y el mensaje EOC proporcionados en la capa PMD pueden usarse para generar los parámetros requeridos de la ATU-C 142 en la entidad de gestión 124 de la unidad NT 108. Alternativamente, el canal OAM y un protocolo adecuado se pueden  
 35 usar para recuperar los parámetros de la ATU-C 142 cuando así lo solicite la Entidad de gestión 124.

30 En la interfaz U (también llamada como bucle 112), hay dos interfaces de gestión, una en la ATU-C 142 (la interfaz UC 157) y una en la ATU-R 122 (la interfaz UR 158). La interfaz 157 proporciona parámetros ATU-C de extremo cercano para la ATU-R 122 para recuperarse a través de la interfaz/bucle en U 112. De forma similar, la interfaz UR  
 35 158 proporciona parámetros de ATU-R de extremo cercano para ATU-C 142 para recuperar a través de la interfaz/bucle en U 112. Los parámetros que se aplican pueden depender del estándar del transceptor que se utiliza (por ejemplo, G.992.1 o G.992.2). El estándar G.997.1 especifica un canal de comunicación opcional de Operación, Administración y Mantenimiento (OAM) a través de la interfaz U. Si se implementa este canal, los pares ATU-C y  
 40 ATU-R pueden usarse para transportar mensajes OAM de capa física. De este modo, los transceptores de ATU 122 y 142 de dicho sistema comparten varios datos operacionales mantenidos en sus respectivas MIB.

40 Se representa dentro de la figura 1 es el dispositivo de gestión 170 que funciona a varios lugares de acuerdo con varias realizaciones alternativas. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 170 está ubicado dentro de la red doméstica 104, tal como dentro de una LAN. En una realización alternativa, el dispositivo de gestión 170 está ubicado en la  
 45 oficina central 146 y está interconectado con la red doméstica 104 (por ejemplo, una LAN) y la red de banda ancha 106 (por ejemplo, una WAN) a través del NMS 116. En otra realización más, el dispositivo de gestión 170 opera en la red de banda ancha 106 (por ejemplo, en la WAN o Internet).

Como se usa en el presente documento, los términos "usuario", "abonado" y/o "cliente" se refieren a una persona, empresa y/u organización a la que los servicios y/o equipos de comunicación son y/o pueden potencialmente ser proporcionados por cualquiera de una variedad de proveedores de servicios. Además, el término "instalaciones del  
 50 cliente" se refiere a la ubicación a la cual los servicios de comunicación están siendo proporcionados por un proveedor de servicios. Para un ejemplo de Red telefónica pública conmutada (PSTN) utilizada para proporcionar servicios DSL, las instalaciones del cliente están ubicadas en, cerca y/o están asociadas con el lado de terminación de red (NT) de las líneas telefónicas. Ejemplos de las instalaciones del cliente incluyen una residencia o un edificio de oficinas.

55 Tal como se utiliza aquí, el término "proveedor de servicios" se refiere a cualquiera de una variedad de entidades que proporcionan, venden, proporcionan, solucionan problemas y/o mantienen servicios de comunicación y/o equipos de comunicación. Ejemplo de proveedores de servicios incluyen una compañía operadora de telefonía, una  
 60 compañía operadora de cable, una compañía operadora inalámbrica, un proveedor de servicios de Internet o cualquier servicio que de manera independiente o junto con un proveedor de servicios de comunicaciones de banda ancha ofrezca servicios que diagnostiquen o mejoren los servicios de comunicaciones de banda ancha (DSL, Servicios de DSL, cable, etc.).

65 Además, como se usa aquí, el término "DSL" se refiere a cualquiera de una variedad y/o variante de la tecnología DSL, tales como, por ejemplo, la DSL asimétrica (ADSL), DSL de alta velocidad (HDSL), DSL simétrica (SDSL) y/o DSL de muy alta velocidad/muy alta velocidad de bits (VDSL). Dichas tecnologías DSL se implementan comúnmente

de acuerdo con una norma aplicable, como, por ejemplo, la norma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (I.T.U) G.992.1 (también conocida como G.dmt) para los módems ADSL, estándar I.T.U. G.992.3 (también conocida como G.dmt.bis o G.adsl2) para módems ADSL2, estándar I.T.U G.992.5 (también conocida como G.adsl2plus) para módems ADSL2+, estándar I.T.U. G.993.1 (también conocida como G.vdsl) para módems VDSL, estándar I.T.U. G.993.2 para módems VDSL2, estándar I.T.U. G.994.1 (G.hs) para módems que implementan el protocolo de enlace, y/o la I.T.U. G.997.1 (también conocido como G.ploam) estándar para la gestión de módems DSL.

Las referencias para conectar un módem DSL y/o un servicio de comunicación DSL a un cliente se hacen con respecto a un equipo de Línea de Suscriptor Digital (DSL) ejemplar, servicios DSL, sistemas DSL y/o el uso de un teléfono de cobre de par trenzado ordinario líneas para la distribución de servicios DSL, debe entenderse que los métodos y aparatos descritos para caracterizar y/o probar un medio de transmisión para sistemas de comunicación descritos en este documento pueden aplicarse a muchos otros tipos y/o variedad de equipos de comunicación, servicios, tecnologías y/o sistemas. Por ejemplo, otros tipos de sistemas incluyen sistemas de distribución inalámbricos, sistemas de distribución alámbricos o por cable, sistemas de distribución de cable coaxial, sistemas de frecuencia de frecuencia ultra alta (UHF)/muy alta frecuencia (VHF), sistemas satelitales u otros sistemas extraterrestres, sistemas de distribución celular, sistemas de difusión de líneas eléctricas y/o redes de fibra óptica. Además, también se pueden usar combinaciones de estos dispositivos, sistemas y/o redes. Por ejemplo, puede usarse una combinación de par trenzado y cable coaxial interconectado a través de un conector balun, o cualquier otra combinación continua de canal físico, como una conexión analógica de fibra a cobre con conexión lineal de óptica a eléctrica en una unidad de red óptica (ONU).

Las frases "acoplado a", "acoplado con", "conectado a", "conectado con" y similares se usan en el presente documento para describir una conexión entre dos elementos y/o componentes y pretenden significar acoplado/conectado ya sea directamente juntos, o indirectamente, por ejemplo, a través de uno o más elementos intermedios o a través de una conexión cableada/inalámbrica. Las referencias a un "sistema de comunicación" pretenden, cuando corresponda, incluir referencias a cualquier otro tipo de sistema de transmisión de datos.

La figura 2 ilustra una arquitectura 200 a modo de ejemplo alternativa donde las realizaciones pueden operar. La arquitectura 200 representa una red de área amplia (WAN) 205 y una red de área local (LAN) 210, cada una comunicativamente conectada con el dispositivo de gestión 170. La WAN 205 y la LAN 210 también están comunicativamente interconectadas entre sí directamente mediante la conexión WAN/LAN 285, sobre la cual los datos pueden comunicarse entre la WAN 205 y la LAN 210 sin tener que conectar o comunicarse de otro modo con el dispositivo de gestión 170. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 170 puede llevar a cabo optimizaciones de WAN/LAN y comunicarse con diversos dispositivos de red en la WAN o en la LAN o ambas, sin servir como una puerta de enlace de interfaz o como el único enlace de comunicación entre la LAN y la WAN.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de gestión 170 incluye una interfaz 215 de red de área amplia (WAN) para interconectar de manera comunicable el dispositivo de gestión 170 con la WAN 205 y una interfaz 220 de red de área local (LAN) para interconectar de manera comunicable el dispositivo de gestión 170 con la LAN 210. En una realización, el dispositivo de gestión 170 incluye además un módulo de recopilación 225 para recopilar información de la LAN 245 desde la LAN 210 y para recoger adicionalmente la información de la WAN 240 desde la WAN 205.

En una realización, el dispositivo de gestión 170 incluye un módulo de análisis 230 para analizar conjuntamente la información de la WAN recogida 240 y la información de la LAN recogida 245 para identificar una condición operacional. En una realización, el dispositivo de gestión 170 incluye además un módulo de implementación 235 para iniciar un evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica.

De acuerdo con diversas realizaciones, la condición operacional identificada basándose en la información de la WAN recogida 240 y la información de la LAN recogida 245 puede representar una variedad de condiciones operacionales observables, detectables, o determinables asociadas con la LAN 210, asociadas con la WAN 205, asociadas con los dispositivos dentro de la WAN o la LAN, o asociadas con el canal de comunicación 280 relacionado con la WAN y la LAN.

Por ejemplo, la figura 2 muestra varios tipos de información que puede ser recogida desde la WAN y/o la LAN. De acuerdo con ciertas realizaciones, la información de la WAN recopilada 240 y/o la información de la LAN recopilada 245 puede incluir fallos o códigos de fallos 255, información de configuración 260, información de estado 265 e información de error 270. La información recopilada (240 o 245) puede tomar la forma de códigos, estadísticas, contadores, cadenas de mensajes, etc. Otros tipos de información o fuentes de información de la WAN y/o la LAN recopiladas incluyen datos operacionales; ajustes de configuración activa del dispositivo de gestión; ajustes de configuración activa de dispositivos en red que operan dentro de la LAN; ajustes de configuración activa de elementos de red WAN comunicativamente interconectados con el dispositivo de gestión; mediciones de rendimiento, contadores y/o estadísticas; e información de diagnóstico.

La información de la WAN y/o de la LAN a analizar puede incluir además el rendimiento de margen histórico de un retorno de la WAN; datos históricos de rendimiento relacionados con un módem WAN; recuento de reacondicionamiento del módem WAN; datos de entrenamiento del módem WAN; métricas de errores de la WAN;

métricas de errores de la LAN; recuento de paquetes de la WAN; recuento de paquetes de la LAN; reinicios del dispositivo de la LAN; niveles de potencia de transmisión de la LAN; bandas de espectros de transmisión de la LAN; canales de transmisión inalámbrica de la LAN; canales de radio de selección automática de la LAN; identificador de dispositivo de la LAN; y recuentos de colisión de datos de la LAN.

5 Dicha información, datos, y recuentos puede corresponder a una configuración o estado actual, o en su lugar puede corresponder a los datos históricos recogidos durante un período de tiempo. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la información analizada para identificar la condición operacional incluye información de la WAN histórica o información de la LAN histórica, o ambas. De acuerdo con una realización, la información de la WAN histórica y/o la información de la LAN histórica se almacenan dentro de un módulo de almacenamiento 295 del dispositivo de gestión 170. En una realización, el módulo de análisis 230 analiza la información de la WAN actual 240, la información de la LAN actual 245, la información de la WAN histórica y la información de la LAN histórica en el proceso de identificación de la condición operacional.

15 En una realización, un módulo de análisis 230 realiza análisis de tendencias de rendimiento histórico en base a la información de la WAN histórica y la información histórica de la LAN. En esta realización, el módulo de implementación 235 genera y transmite un informe de tendencias de rendimiento histórico que describe el rendimiento operacional histórico de un canal de comunicación 280 relacionado con la WAN 205 y la LAN 210. En realizaciones alternativas, los informes históricos de tendencias de rendimiento describen el rendimiento histórico de un dispositivo de la LAN o el rendimiento histórico de un dispositivo de la WAN. Por ejemplo, un informe de tendencia de rendimiento histórico puede describir el volumen de datos, las velocidades de datos promedio y la clase de tráfico para un ordenador que opera dentro de la LAN durante un período de tiempo específico. Esta información puede ser de interés para un consumidor comercial que revise su uso de datos y costes. Esta información puede basarse en datos recopilados de la WAN, pero proporciona métricas específicas de la LAN. De manera similar, la información recopilada de la LAN se puede utilizar para proporcionar métricas específicas de la WAN o tendencias basadas en la WAN. Por ejemplo, errores, reacondicionamientos, solicitudes de conexión fallidas, solicitudes de DNS (servicio de nombres de dominio) fallidas y métricas similares disponibles de la LAN pueden utilizarse para proporcionar métricas de tendencias de calidad de la conectividad y el tráfico basados en la WAN. Aunque los fallos pueden ser exhibidos y estar disponibles desde la LAN, muchos de estos fallos pueden ser atribuibles a las condiciones operacionales (por ejemplo, configuraciones, fallos, congestión, etc.) dentro de la WAN 205.

En una realización, el módulo de recogida recoge o estima una o más preferencias de usuario. Por ejemplo, la una o más preferencias del usuario pueden determinarse basándose en la información de preferencia del usuario 290 recopilada desde la WAN o la LAN. En esta realización, el módulo de análisis 230 analiza la una o más preferencias del usuario y el módulo de implementación 235 inicia de manera receptiva un evento de gestión. Por ejemplo, el módulo de implementación 235 puede generar instrucciones para cambiar la condición operacional basándose al menos en parte en la una o más preferencias del usuario. Cambiar la condición operacional puede constituir la modificación de una configuración de un dispositivo de la LAN o un dispositivo de la WAN basado en las preferencias del usuario, o solicitar a un operador WAN que altere la configuración de un canal de comunicación 280 relacionado con la WAN y la LAN.

El dispositivo de gestión puede recoger información de diferentes fuentes de información dentro de la WAN y/o la LAN. Por ejemplo, en una realización, un módulo de recopilación 225 del dispositivo de gestión 170 recopila información desde una o más fuentes que incluyen: un módem de equipo de instalaciones del cliente (CPE) de línea de abonado digital (DSL); un dispositivo de red eléctrica en el hogar; un dispositivo basado en alianza de red de línea telefónica doméstica (HPNA); un dispositivo de distribución coaxial en el hogar; un dispositivo compatible G.hn (estándar de red doméstica global); un dispositivo de comunicación de medición en el hogar; un dispositivo doméstico conectado de manera comunicativa con la LAN; una estación base de femtocélula inalámbrica; una estación base inalámbrica compatible con WiFi; un repetidor de dispositivo móvil inalámbrico; una estación base de dispositivo móvil inalámbrico; un dispositivo electrónico del cliente de módulo de decodificación (STB)/decodificador (STU); un televisor con protocolo de Internet (IP); un reproductor multimedia habilitado para IP; una consola de juegos habilitada para IP; una puerta de enlace Ethernet; un dispositivo informático conectado a la LAN; un dispositivo periférico de ordenador conectado a Ethernet; un enrutador conectado a Ethernet; un puente inalámbrico conectado a Ethernet; un puente de red conectado a Ethernet; y un conmutador de red conectado a Ethernet.

En algunas realizaciones, las condiciones operacionales identificadas en base a la información de la WAN recogida 240 y la información de la LAN recogida 245 pueden representar un fallo diagnosticado dentro de la WAN 205 basándose en la información de la LAN recogida 245 o un fallo diagnosticado dentro de la LAN 210 basado en la información de la WAN recogida 240. En dicha realización, el módulo de implementación 235 que inicia un evento de gestión sensible a la condición operacional que se identifica incluye el módulo de implementación para generar, proporcionar o transmitir un informe de diagnóstico y/o información que identifica el error diagnosticado dentro de la WAN o el fallo diagnosticado dentro de la LAN. Se puede acceder o proporcionar dicha información a través de Internet, una página web, una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) o cualquier otro medio de comunicación adecuado similar a los medios utilizados por el dispositivo de gestión 170 para acceder a la información.

Por ejemplo, un informe de diagnóstico puede ser generado y enviado a un operador WAN, tal como un proveedor de servicio DSL o Internet por cable. De manera similar, se puede generar, proporcionar o enviar un informe y/o información de diagnóstico a un usuario final; accesible o proporcionado a través de Internet, una página web, una Interfaz gráfica de usuario (GUI), etc. Un usuario final puede beneficiarse de un informe de diagnóstico que indica que un dispositivo que opera dentro de la LAN del usuario final está activando una gran cantidad de paquetes malformados, tal como paquetes con direcciones de destino que no se pueden entregar. En dicho ejemplo, la información de la WAN 240 recopilada puede incluir información de contador o estadística para paquetes de tráfico de red mal formados atribuibles a un dispositivo que opera dentro de la LAN 210. Después de analizar la información recogida de la WAN y la LAN, el módulo de implementación 235 puede generar un informe de diagnóstico, proporcionar o transmitir el informe a un usuario final asociado con la LAN 210, alertando así al usuario final sobre el problema. Este informe puede ser de interés similar para un operador de la WAN 205, a pesar del hecho de que el fallo es atribuible a un dispositivo que opera con la LAN 210. Por ejemplo, el operador de la WAN puede comprometerse a filtrar o bloquear el tráfico de red mal formado, o ayudar a su consumidor a identificar y rectificar el origen de los paquetes mal formados dentro de la LAN del consumidor para mejorar la eficacia general de la red.

En una realización, el módulo de implementación 235 de iniciar el evento de gestión en respuesta a la condición operacional que se identifica incluye el módulo de implementación 235 para generar instrucciones para remediar un fallo diagnosticado dentro de la WAN o para generar instrucciones para remediar un fallo diagnosticado dentro de la LAN en base al análisis conjunto, o ambos. Por ejemplo, en una realización, iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica comprende el módulo de implementación para alterar uno o más de los siguientes: Los parámetros de corrección de errores hacia adelante (FEC), una velocidad de transmisión DSL, implementar una configuración de parámetro INP (Protección contra ruido impulsivo) más alta, una configuración de parámetros de margen superior y/o configuraciones de parámetros de potencia superiores.

De acuerdo con diversas realizaciones, el estado operacional identificado basado en el análisis conjunto puede incluir uno o más de: congestión de la red dentro de la WAN; congestión de la red dentro de la LAN; consumo excesivo de energía por elementos de comunicación dentro de la LAN; consumo excesivo de energía por elementos de comunicación dentro de la WAN; utilización del ancho de banda de la WAN por encima de un umbral máximo; disponibilidad de ancho de banda de la WAN por debajo de un umbral mínimo; una brecha de seguridad dentro de la LAN que se determina al observar anomalías en el tráfico de datos; una intrusión de red dentro de la LAN; un error en la WAN o la LAN; errores en la conexión WAN o LAN; patrones de uso de los recursos WAN o LAN (por ejemplo, ancho de banda, potencia, etc.); uso de ancho de banda en la WAN o la LAN; medidas de rendimiento en la WAN o la LAN; y la calidad de la conexión WAN o LAN, como el nivel de estabilidad, la velocidad de sostenibilidad, etc.

En algunas realizaciones, la condición operacional identificada representa una configuración, tal como una configuración operacional de un canal de comunicación 280 en relación con la WAN y la LAN en base a la información de la LAN recogida y a la información de la WAN recogida. En una realización, el módulo de implementación 235 que inicia el evento de gestión sensible a la condición operacional que se identifica incluye el módulo de implementación 235 para generar y transmitir un informe operacional que describe la configuración operacional del canal de comunicación 280 relacionado con la WAN y la LAN. Esta configuración puede describir el espectro sobre el que se comunican los transceptores dentro de la WAN y/o la LAN, las políticas o ajustes de corrección de errores, las políticas o configuraciones de latencia, las velocidades de transferencia de datos, los niveles de potencia de transmisión, etc. Dicho informe operacional puede permitir que un usuario final optimice la configuración de la LAN según la configuración de la WAN complementaria, habilite a un operador de WAN para optimizar su configuración de la WAN en función de configuraciones de la LAN complementarias, o ambas. La identificación de una condición operacional no necesariamente se correlaciona con un problema o un fallo diagnosticado, ya que las configuraciones identificadas o las características identificadas de la red pueden ser apropiadas o aceptables para un operador de la WAN y/o una LAN del usuario final.

La figura 3 ilustra una arquitectura 300 a modo de ejemplo alternativa donde las realizaciones pueden operar. Por ejemplo, en respuesta a una condición operacional que se identifica, el módulo de implementación 235 puede iniciar uno o más eventos de gestión complementarios. Por ejemplo, el evento de gestión que respuesta puede limitarse a informar la condición operacional identificada generando y enviando un informe apropiado. Alternativamente, de acuerdo con ciertas realizaciones, el módulo de implementación 235 puede emprender acciones específicas para modificar la condición operacional identificada, tal como iniciar un cambio de configuración o ejecutar instrucciones de acción correctiva para afectar la condición operacional identificada.

El evento de gestión desencadenado por un dispositivo de gestión 170 puede depender del tipo de condición operacional identificada y también de cómo el dispositivo de gestión 170 se relaciona operacionalmente con la WAN 205, con la LAN 210 y/o con la fuente o ubicación de la LAN y/o la información de la LAN y/o la WAN sobre la cual se basa la condición operacional identificada.

Por ejemplo, en una realización, el dispositivo de gestión se implementa dentro de un módem de línea de abonado digital (DSL) 305, que opera como un dispositivo de las instalaciones del cliente (CPE) para interactuar comunicativamente un retorno basado en DSL 310 proporcionado a través de la WAN 205 a la LAN 210. Dicho módem DSL 305 puede ser accesible y al menos parcialmente configurable por un consumidor del usuario final del

servicio DSL. En una realización alternativa, el dispositivo de gestión puede implementarse dentro de un módem DSL que opera en una oficina central. En una realización de este tipo, el módem DSL puede operar bajo el control de un operador DSL, sin embargo, tiene acceso y autoridad para recopilar información desde la LAN 210.

- 5 En una realización, el dispositivo de gestión 170 está implementado dentro y opera como un módem de cable 315 en una ubicación de consumidor de usuario final. En una realización de este tipo, el módem de cable 315 se comunica de forma comunicativa con un retorno 320 basado en la red de cable proporcionado a través de la WAN 205 a la LAN 210.
- 10 En una realización alternativa, el dispositivo de gestión se implementa dentro de un módem de línea eléctrica en una ubicación de consumidor de usuario final. En una realización de este tipo, el módem de cable interconecta comunicativamente una red eléctrica basada (por ejemplo, un retorno basado en utilidad eléctrica) proporcionada a través de la WAN 205 a la LAN 210. El dispositivo de gestión puede implementarse de forma similar dentro de un módem inalámbrico que opera para comunicarse de forma comunicativa con una red de retorno inalámbrica proporcionada a través de la WAN a la LAN; o implementarse dentro de un Terminal de Red Óptica (ONT) que opera para comunicarse de manera comunicativa con una red de retorno basada en fibra óptica proporcionada a través de la WAN a la LAN.

20 De acuerdo con realizaciones divulgadas, la WAN proporciona conectividad de Internet a una red de área local a través de uno de: una conexión de red inalámbrica; una conexión de red por cable; una conexión de red de línea de abonado digital (DSL); una conexión de red de red eléctrica; una conexión de red basada en una red óptica pasiva (PON); una conexión de red basada en fibra óptica; una conexión de red por cable; y una conexión de red inalámbrica, tal como conectividad WiFi en puntos de conexión, o conectividad de datos móviles a través de tecnologías y estándares como WiMax, 3G/4G, LTE. El dispositivo de gestión 170 puede implementarse y operar como un dispositivo de interfaz entre cualquier conexión basada en WAN y una LAN conectada, en cuyo caso la WAN proporciona conectividad de Internet al dispositivo de gestión 170 que puede implementar adicionalmente una interfaz WAN/LAN apropiada, tal como una puerta de enlace WAN a LAN 330 o un puente WAN/LAN.

30 El dispositivo de gestión 170 no necesita necesariamente operar dentro de un módem o dentro de un dispositivo de interconexión de las respectivas redes WAN y LAN. Por ejemplo, en una realización, el dispositivo de gestión se implementa dentro de un enrutador 335 que opera para comunicarse de manera comunicativa con una red de retorno WAN 325 con la LAN. En una realización de este tipo, el enrutador 335 puede operar dentro de la LAN 210 y conectarse con el retorno de la WAN 325 a través de una puerta de enlace WAN/LAN 330 como se representa, o alternativamente, el enrutador 335 que implementa la funcionalidad y las capacidades del dispositivo de gestión (por ejemplo, 170) se puede conectar directamente con un retorno de la WAN 325. En algunas realizaciones, un dispositivo de puerta de enlace WAN/LAN 330 se combina con un enrutador 335 basado en LAN e implementa las capacidades del dispositivo de gestión.

40 En una realización, el dispositivo de gestión 170 se implementa por separado de un enrutador 335, dispositivo de puerta de enlace 330, dispositivo informático 370, dispositivo de módem DSL/CPE 305, y módem de cable 315, por ejemplo, el dispositivo de gestión 170 puede operar como una unidad independiente. La figura 3 representa varios ejemplos de implementación alternativos del dispositivo de gestión 170 que se implementan por separado de tales dispositivos y que operan dentro de la WAN 205 o dentro de la LAN 210, permitiendo así que el dispositivo de gestión 170 recopile información de las redes respectivas. Alternativamente, el dispositivo de gestión 170 puede implementarse por separado de tales dispositivos, pero conectarse directamente a otro dispositivo, tal como a la puerta de enlace WAN/LAN 330 como se representa o a un módem (por ejemplo, 305, 315) o como un dispositivo periférico conectado a un dispositivo informático (por ejemplo, 370), permitiendo así que el dispositivo de gestión recopile información de las redes respectivas y realice otras operaciones como se describe en el presente documento. También son factibles otras combinaciones donde el dispositivo de gestión 170 está habilitado para recopilar información de cada una de una WAN 205 y una LAN 210, como se describe en el presente documento.

55 De acuerdo con realizaciones divulgadas, la LAN se interconecta con uno o más dispositivos en red que operan dentro de la LAN al dispositivo de gestión a través de uno o más de: una conexión de red basada en Ethernet; una conexión de red inalámbrica; una conexión de red basada en estándares del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) 802.11; una conexión de red compatible con WiFi 802.11a, 802.11b, 802.11g y/o 802.11n; una conexión de red femto que transmite a través de un protocolo compatible celular móvil que incluye al menos uno de un protocolo compatible de tercera generación (3G), un protocolo compatible de cuarta generación (4G) y un protocolo compatible con Evolución a Largo Plazo (LTE); una conexión de línea de alta tensión; una conexión de sistema telefónico; una conexión de Servicio telefónico antiguo simple (POTS); una conexión ITU G.hn; una conexión de cable coaxial; y una conexión de red inalámbrica, como conectividad WiFi en puntos de conexión, o conectividad de datos móviles a través de tecnologías y estándares como WiMax, 3G/4G, LTE. El dispositivo de gestión 170 puede implementarse dentro y operar como uno de los dispositivos en red que operan dentro de la LAN, por ejemplo, como un ordenador comunicativamente interconectado con la LAN 210.

65 En algunas realizaciones, el dispositivo de gestión no opera en línea con el canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN de la manera que una puerta de enlace WAN/LAN 330 o un módem que opera entre la WAN y la

LAN. En cambio, el dispositivo de gestión puede implementarse dentro de un dispositivo informático 370 situado de forma remota desde una interfaz WAN/LAN a través de la cual se conecta un canal de comunicación relacionado con la WAN 205 y la LAN 210. Este dispositivo informático puede proporcionar una funcionalidad de monitorización y gestión remota para la interfaz WAN/LAN, tal como monitorizar, recopilar y analizar datos asociados con un retorno de la WAN 325 de un ISP o asociado con un dispositivo de puerta de enlace WAN/LAN 330.

El dispositivo informático 370 puede operar dentro de la LAN 210 y comunicarse con dispositivos LAN a través de conexiones y protocolos LAN 210 y comunicarse adicionalmente con dispositivos basados en WAN a través de un retorno de la WAN 325 que conecta la LAN a la WAN. El dispositivo informático 370 puede operar alternativamente dentro de la WAN 205. En una realización de este tipo, el dispositivo informático 370 no necesita necesariamente asociarse con un operador de WAN, tal como un ISP, que proporcione servicios de Internet a un consumidor del usuario final. Por ejemplo, un dispositivo informático 370 que implementa la funcionalidad del dispositivo de gestión puede operar en Internet más allá de la infraestructura propiedad u operada por un ISP que proporciona al retorno de la WAN 325, pero sin embargo comunicarse con dispositivos basados en WAN a través de la red del ISP a través de WAN 205 y comunicarse con dispositivos basados en LAN a través de una puerta de enlace WAN/LAN 330 que conecta la LAN 210 a la WAN 205. En una realización alternativa, el dispositivo informático 370 puede comunicarse con dispositivos basados en WAN y/o dispositivos basados en LAN a través de una interfaz fuera de banda. Por ejemplo, en lugar de comunicarse con dispositivos basados en LAN/WAN a través de redes WAN 205 o LAN 210, un dispositivo informático 370 que implementa las capacidades del dispositivo de gestión puede comunicarse a través de una interfaz de gestión que se conecta a través de un canal de comunicación separado, tal como a través de una conexión celular inalámbrica o estableciendo una conexión de módem de acceso telefónico por separado a través de una línea telefónica analógica. En una realización, los dispositivos de gestión 170 o los múltiples dispositivos de gestión 170 son controlados por un tercer operador, distinto de un propietario/operador de la LAN y distinto de un propietario/operador de la WAN. Por ejemplo, un proveedor de servicios puede proporcionar servicios de gestión, soporte, aprovisionamiento y distribución para múltiples dispositivos de gestión para optimizar conjuntamente las comunicaciones de red WAN/LAN. Este tercer operador puede contratar ya sea con un propietario/operador de la LAN o un propietario/operador de la WAN para proporcionar dichos servicios de optimización de red WAN/LAN conjunta a través de uno o más dispositivos de gestión 170.

En una realización, un dispositivo de gestión 170 que inicia un evento de gestión en respuesta a una condición operacional que se identifica incluye el dispositivo de gestión 170 que genera instrucciones y para comunicar las instrucciones generadas a uno o más dispositivos seleccionados a partir de: un elemento de red, un dispositivo de la WAN, y/o un dispositivo de la LAN conectado de forma comunicativa con el dispositivo de gestión 170. En tal realización, las instrucciones generadas se pueden comunicar a través de uno de: un protocolo de comunicaciones compatible TR-069 (Informe técnico 069); un protocolo de comunicaciones de protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP); un protocolo de comunicaciones de protocolo de gestión de red simple (SNMP); un protocolo de línea telefónica fuera de banda; un protocolo de comunicaciones Ethernet sobre línea coaxial (DSL EOC) de abonado digital; un protocolo de comunicaciones de canal de control de cable; un protocolo de comunicación de canal de control de línea eléctrica; un protocolo de línea de comando (CLI); a través de un dispositivo inalámbrico; o a través de un dispositivo móvil.

De acuerdo con ciertas realizaciones, uno de los mecanismos de transferencia de protocolo anterior se utiliza para transferir instrucciones desde el dispositivo de gestión 170 a través de una interfaz LAN del dispositivo de gestión de dispositivos basados en LAN, utilizado para transferir instrucciones desde el dispositivo de gestión 170 a través de una Interfaz WAN del dispositivo de gestión para dispositivos basados en WAN, o utilizada para transferir instrucciones desde el dispositivo de gestión 170 a través de una interfaz de gestión del dispositivo de gestión a uno o más dispositivos en red.

En algunas realizaciones, el inicio de un evento de gestión incluye que el dispositivo de gestión 170 genere instrucciones para cambiar una condición operacional identificada. En una realización, el dispositivo de gestión 170 ejecuta además las instrucciones generadas. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 170 puede ejecutar los comandos dentro del dispositivo de gestión 170 localmente para cambiar la configuración del dispositivo de gestión. Por ejemplo, cuando el dispositivo de gestión 170 se implementa dentro de una puerta de enlace WAN/LAN o dentro de un módem o enrutador, el dispositivo de gestión puede generar instrucciones y ejecutar las instrucciones localmente para cambiar la configuración de la puerta de enlace WAN/LAN, módem o enrutador.

Alternativamente, el dispositivo de gestión puede necesitar enviar las instrucciones generadas a un dispositivo distinto para desencadenar o iniciar un cambio a una condición operacional identificada. Por ejemplo, cuando un dispositivo de gestión 170 está ubicado dentro de un dispositivo basado en LAN e identifica una condición operacional dentro de un dispositivo basado en WAN (como un fallo o una configuración no deseada), el dispositivo de gestión 170 puede enviar o transmitir las instrucciones generadas a un segundo dispositivo en red para activar o iniciar un cambio. En algunas realizaciones, el dispositivo de gestión 170 puede ser capaz de ejecutar remotamente comandos en un segundo dispositivo en red directamente (por ejemplo, a través de una carcasa de comando remoto o una interfaz de comando remoto). En realizaciones alternativas, el dispositivo de gestión 170 envía una solicitud de ejecución a un segundo dispositivo en red solicitando la ejecución de los comandos o instrucciones.

5 Por ejemplo, en una realización, el inicio de un evento de gestión en respuesta a la condición operacional que se identifica constituye un módulo de implementación 235 del dispositivo de gestión 170 para generar comandos en base al análisis conjunto para cambiar una configuración de un dispositivo de la LAN comunicativamente interconectado con el dispositivo de gestión y ejecuta los comandos contra el dispositivo de la LAN para cambiar la configuración del dispositivo de la LAN.

10 En una realización alternativa, el inicio de un evento de gestión en respuesta a la condición operacional que se identifica constituye un módulo de implementación 235 del dispositivo de gestión para generar una solicitud basada en el análisis conjunto, donde la solicitud especifica un cambio de configuración a ser implementado por un operador WAN, y el dispositivo de gestión 170 para enviar adicionalmente la solicitud al operador WAN, lo que activa el operador WAN para implementar el cambio de configuración.

15 Por ejemplo, el dispositivo de gestión puede recopilar o estimar una o más preferencias de usuario, analizar la una o más preferencias de usuario, y determinar que un cambio de configuración implementado por el operador WAN implementa una o más de las preferencias del usuario. En dicho ejemplo, un módulo de implementación del dispositivo de gestión puede generar de manera receptiva instrucciones para cambiar la condición operacional basándose al menos en parte en una o más preferencias del usuario y transmitir tales instrucciones al operador WAN. Si el dispositivo de gestión estaba ubicado dentro de un dispositivo basado en WAN, como dentro de un módem DSL que opera en una oficina central, las instrucciones pueden ejecutarse localmente, por ejemplo, para 20 alterar una configuración de conexión DSL o una configuración controlada por el operador WAN. Las preferencias del usuario pueden especificar varias características configurables o manejables para la WAN o la LAN, o ambas. Por ejemplo, las preferencias del usuario pueden indicar que la WAN y/o la LAN deben optimizarse para la transmisión de video, o juegos, o grandes transferencias de datos, etc. Dichas optimizaciones pueden corresponder a distintas configuraciones operacionales que afectan, por ejemplo, a la latencia, corrección de errores, potencia de 25 transmisión, etc. Las preferencias del usuario pueden indicar un nivel de servicio deseado, que puede corresponder a un esquema de precios particular. Por ejemplo, las preferencias del usuario pueden indicar un plan tarifario menos costoso a cambio de una velocidad de transmisión de ancho de banda reducida o un límite de ancho de banda reducido, o viceversa.

30 En una realización, las preferencias de usuario pueden derivarse implícitamente en lugar de especificarse explícitamente. Por ejemplo, un operador WAN que proporciona ancho de banda de Internet a un usuario final puede determinar, basándose en el tráfico de red originado en la LAN del usuario final, que una determinada clase de tráfico de red predomina o se prioriza sobre el canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN del usuario final. En esta realización, el dispositivo de gestión que opera en la WAN, que ha recopilado información de la LAN, 35 puede alterar de forma sensible la configuración operacional del canal de comunicación WAN/LAN para optimizar el canal de comunicación para la clase predominante o priorizada de tráfico de red.

40 De acuerdo con realizaciones de la invención, iniciar un evento de gestión en respuesta a la condición operacional que se identifica incluye el dispositivo de gestión 170 (por ejemplo, a través de su módulo de implementación) que puede realizar una o más de las siguientes operaciones: 1) generar instrucciones para reducir la potencia de transmisión de elementos de la WAN (por ejemplo, elementos transceptores basados en la WAN) cuando la utilización del ancho de banda de la LAN está por debajo de un umbral; 2) generar instrucciones para reducir la potencia de transmisión de los elementos de la LAN (por ejemplo, elementos transceptores basados en la LAN) cuando la utilización del ancho de banda de la WAN está por debajo de un umbral; 3) generar instrucciones para 45 modificar uno o más parámetros que afectan a la corrección de errores de reenvío de la WAN (FEC), la latencia de la WAN, los niveles de potencia de transmisión de la WAN y la velocidad de datos de la WAN, en función de la información de la LAN recopilada; 4) generar instrucciones para modificar un perfil de Línea de Abonado Digital (DSL) o configuraciones activas basadas en identificar el tráfico de red relacionado con la WAN y la LAN que comprende un tipo de datos (por ejemplo, una clase de datos o un tipo de clase) correspondiente a al menos uno de: 50 datos de video, datos de audio, datos de texto, datos gráficos, datos de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) o datos de juegos en red, donde los ajustes de configuración de conexión DSL activa se modifican para optimizar los parámetros de transmisión para el tipo de datos identificado; y 5) generar instrucciones para reducir la potencia de un transceptor DSL que opera dentro de la WAN en función de los niveles de utilización de datos detectados dentro de la LAN.

55 Las instrucciones anteriores implementan, cada una, un cambio a un estado operacional identificado. La optimización de las comunicaciones basadas en WAN/LAN puede, a veces, constituir una reducción de las velocidades de transmisión y de transmisión de energía, para lograr un uso de energía reducido. La reducción de las velocidades de transmisión y los niveles de potencia en un transceptor basado en LAN o WAN se puede seleccionar cuando se determina que la red respectiva no se está utilizando activamente. Dicha optimización puede no solo 60 reducir el uso de energía para los respectivos elementos basados en LAN o WAN, sino que puede mejorar las comunicaciones de red para otros consumidores de la WAN o para otras LAN que pueden beneficiarse, por ejemplo, de una menor contención de recursos de red.

65 Las optimizaciones anteriores pueden aplicarse alternativamente o desencadenar cambios de configuración LAN o WAN que alteran las características de la red. Por ejemplo, una configuración WAN puede modificarse en función de

la información de la LAN recopilada que identifica una condición operacional dentro de la LAN que corresponde al uso o consumo de una clase particular de tráfico de red. Por ejemplo, cuando se determina que un dispositivo de la LAN consume activamente video en tiempo real, el dispositivo de gestión 170 puede configurar la WAN para implementar una conexión de velocidad de datos más alta con corrección de datos minimizada donde un video en tiempo real puede beneficiarse de una mayor velocidad de datos y no puede verse afectado negativamente por un esquema de corrección minimizado (por ejemplo, los errores de flujo pueden generar pixelación momentánea, pero no requieren corrección, ya que el marco con error probablemente ya ha pasado, y por lo tanto, no puede ser referenciado nuevamente o incluso se pueden referenciar, se proporcionan datos de corrección de tiempo). Por el contrario, una clase particular de datos puede beneficiarse de una latencia minimizada, tal como datos de VoIP, que requieren una velocidad de datos baja, pero pueden frustrar a los usuarios humanos cuando existe un retraso atribuible a la latencia de la red. Otros ejemplos pueden incluir datos de juego que pueden beneficiarse de una baja latencia, no necesariamente requieren altas velocidades de datos, pero en ciertas situaciones pueden requerir una alta precisión de datos. Las transferencias de archivos en ráfagas (por ejemplo, grandes pero intermitentes) y flujos de datos estables se pueden identificar y optimizar de manera similar (por ejemplo, la precisión puede ser muy importante, pero la latencia puede ser menos importante).

En algunas realizaciones, las configuraciones del lado WAN se alteran basándose en la información de la LAN recogida, o configuraciones del lado LAN se alteran basan en la información de la WAN recogida, o ambas configuraciones de lado LAN y WAN se pueden alterar en base a la información recogida de la LAN y/o la WAN. Por ejemplo, un dispositivo de la LAN puede sobrecargar una conexión WAN de retorno estableciendo datos más rápido de lo que la WAN puede transmitir el tráfico. En tal caso, las comunicaciones de red pueden optimizarse reduciendo la velocidad de datos a la que se proporciona información de la LAN a la WAN. Alinear estas velocidades puede reducir las colisiones y los errores de almacenamiento intermedio debido a una acumulación de tráfico. Lo opuesto puede ser igualmente cierto. Un retorno de la WAN puede ser capaz de proporcionar datos a un dispositivo de la LAN más rápido de lo que el dispositivo de la LAN puede procesar los datos, creando así una falta de correspondencia no optimizada desde la WAN al dispositivo de la LAN, y proporcionando así una oportunidad para la optimización conjunta.

En una realización donde la condición operacional identificada corresponde a un problema o un fallo, el módulo de implementación genera como respuesta y crea la instancia de ejecución de instrucciones para remediar el fallo. Por ejemplo, las instrucciones se pueden instanciar dentro del dispositivo de gestión, dentro de un dispositivo de la LAN conectado a través de la interfaz LAN, dentro de un dispositivo de la WAN conectado a través de la interfaz WAN o dentro de un elemento de red conectado al dispositivo de gestión a través de una interfaz de gestión del dispositivo de gestión.

En una realización, la información recogida desde la LAN 210 y la WAN 205 se refiere a dos capas de comunicación distintas. Un ejemplo de las dos capas de comunicación es dos capas del modelo de interconexión de sistemas abiertos (modelo OSI). El modelo OSI es un modelo comúnmente utilizado que describe las diferentes capas de procesamiento de datos en sistemas de comunicación digital. Las capas de comunicación también podrían corresponder a otros protocolos de comunicación o capas, como TCP/IP, que podrían no corresponder directamente con una de las capas del modelo OSI.

Por ejemplo, la información de una capa sobre la WAN 205 puede usarse para diagnosticar o mejorar el rendimiento en una capa diferente de la LAN 210, o viceversa. En una realización, la información se recoge desde la LAN 210 (por ejemplo, recogida desde una red doméstica) mediante el dispositivo de gestión 170. En base al análisis de la información por parte del dispositivo de gestión 170, se aplica a la WAN 205 un evento de gestión iniciado por el dispositivo de gestión 170 en respuesta al análisis. En un ejemplo, un evento de gestión puede incluir el ajuste de ajustes y configuraciones en una WAN 205 (por ejemplo, una red DSL) en respuesta al análisis. La información recopilada desde la LAN 210 puede ser desde diferentes capas de la LAN 210, como desde la capa de aplicación y la capa de red. Los ajustes y la configuración en el sistema DSL pueden implementarse en la capa física, configurando parámetros de capa física del sistema DSL. Por ejemplo, la configuración de la capa física del sistema DSL puede implementarse mediante los ajustes de las configuraciones de las conexiones DSL. La implementación de la configuración de la capa física se puede realizar en la oficina central (CO) o en el lado del CPE (equipo de las instalaciones del cliente). Se observa que, en ausencia del dispositivo de gestión 170, no es posible optimizar o monitorizar el rendimiento de la LAN, en función de la información de la WAN o para optimizar o controlar el rendimiento de la WAN, en función de la información de la LAN. Esto se debe a que los mecanismos de control y los canales de control en las dos redes son distintos y separados. Un dispositivo de gestión 170 tal como se describe en el presente documento resuelve dicho problema y permite dicha monitorización y optimizaciones que de otro modo no son factibles.

En otro ejemplo, datos e información se pueden recoger en una capa de red, o capa TCP/IP desde la LAN 210. Dicha información puede, por ejemplo, estar relacionada con el rendimiento de la LAN 210. La información puede, por ejemplo, indicar velocidad de datos por paquetes, tasa de errores de paquetes, rendimiento o información relacionada con TCP/IP con respecto a la calidad del enlace, tal como velocidad de retransmisión de paquetes, etc. Por ejemplo, cuando el análisis indica que la capa de TCP/IP en el lado de la LAN 210 experimenta paquetes caídos excesivos o un rendimiento inferior al esperado, y, sin embargo, no se detectan problemas conocidos con la LAN, el

problema subyacente puede atribuirse al lado de la WAN 205. En un caso particular, cuando la WAN 205 es una conexión DSL, los ajustes y la configuración del enlace DSL podrían cambiarse, por ejemplo, iniciando el cambio como un evento de gestión que responda al análisis anterior. La configuración de la conexión DSL puede implementarse en la capa física. Por ejemplo, la codificación DSL puede mejorarse ajustando los parámetros de corrección de errores hacia adelante (FEC) (por ejemplo, codificación de canal). Alternativamente, la velocidad del DSL puede reducirse para mejorar la estabilidad y la calidad del enlace. Otros eventos de gestión podrían incluir una configuración de parámetros INP (protección contra ruido impulsivo) más alta, configuración mejorada de parámetros de margen y/o ajustes de parámetros de potencia. En este ejemplo, el dispositivo de gestión 170 recogería la información, realizaría el análisis e iniciaría un evento de gestión, por ejemplo, enviando instrucciones a un controlador DSL interconectado a través de una interfaz WAN 215 del dispositivo de gestión 170. Por lo tanto, el evento de gestión corresponde a la configuración de reconfiguración de la conexión DSL.

En los ejemplos anteriores, la información sobre la capa de red de la LAN 210 se utiliza para configurar los ajustes en la capa física en la WAN 205. De manera similar, la información y los datos recopilados de otras capas pueden ser incorporados. Por ejemplo, se puede usar información de la capa de aplicación en la LAN. Tomemos como ejemplo un sistema de transmisión de vídeo donde se recibe una secuencia de datos MPEG (Grupo de Expertos de Imagen en Movimiento) con errores en el lado receptor en la LAN 210. Uno o más de los parámetros de codificación de canal, parámetros INP (Protección de ruido impulsivo), ajustes de parámetros de margen, parámetros de potencia y/o parámetros de velocidad de datos para la conexión DSL pueden alterarse o modificarse para compensar los errores del lado receptor en la corriente de datos de vídeo.

El lado de recepción puede ser un aparato de TV, una puerta de enlace multimedia, un ordenador personal, u otro dispositivo capaz de recibir la corriente de vídeo MPEG. Los perfiles de capa física en la WAN 205 pueden modificarse para solucionar el problema (por ejemplo, los errores recibidos) en el lado LAN 210. Por ejemplo, si la WAN 210 es un sistema DSL y el análisis de la WAN 210 muestra inestabilidad en la línea DSL, entonces los problemas en la capa de aplicación 210 de la LAN pueden atribuirse al lado WAN 205, en este ejemplo, el problema/errores pueden ser atribuibles al sistema DSL. En dicho ejemplo, la configuración del sistema DSL (por ejemplo, la configuración y los parámetros en la WAN 205) se puede configurar para estabilizar la(s) conexión(es) DSL de la WAN. Por ejemplo, un nuevo perfil o ajustes de configuración del sistema DSL pueden configurarse en el sistema DSL, incluyendo, por ejemplo: codificación mejorada, configuración de parámetros INP (Protección contra ruido impulsivo) mayor, configuración mejorada de parámetros de margen, configuración de parámetros de potencia y/o menor velocidad de datos. En dicho ejemplo, el dispositivo de gestión 170 recogería la información, realizaría el análisis e iniciaría un evento de gestión para, por ejemplo, un controlador DSL interconectado de forma comunicativa con el dispositivo de gestión 170, por ejemplo, interconectado a través de la interfaz WAN 215. El evento de gestión correspondiente a la reconfiguración de las configuraciones en la conexión DSL, como se describe en los ejemplos anteriores.

En una realización, el análisis conjunto incluye encontrar problemas o deficiencias en la WAN 205 y en la LAN 210 mediante el análisis de la información recogida desde el lado LAN y/o el lado WAN. Tomemos como ejemplo una WAN 205 compatible con una conexión DSL y una LAN 210 soportada por una conexión HPNA (alianza de red de línea telefónica doméstica). En el caso de HPNA, el mismo cableado telefónico utilizado para el acceso WAN basado en DSL también se puede usar para comunicaciones LAN basadas en HPNA dentro de las instalaciones LAN (por ejemplo, comunicaciones de red local dentro de una red doméstica). En algunos sistemas HPNA, las frecuencias de operación son superiores a las utilizadas en la conexión DSL. En tales casos, las degradaciones asociadas con las bandas de frecuencia operacionales pueden afectar tanto a la LAN 210 como a la WAN 205 de manera similar. Por ejemplo, la interferencia de radiofrecuencia (RF), como el ruido de impulso o la diafonía que afecta a las frecuencias operacionales en la línea DSL, puede afectar de manera similar a la operación del sistema HPNA. Con HPNA, incluso si las bandas de frecuencia no se solapan, las fuentes de interferencia y diafonía pueden afectar las frecuencias tanto en la LAN 210 basada en HPNA como en las frecuencias en la WAN basada en DSL 205. Por ejemplo, una fuente de ruido de banda ancha o armónicos de una diafonía o fuente de interferencia que cubra bandas de frecuencias no superpuestas. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la información con respecto a dicha interferencia se analiza en el lado de la WAN (por ejemplo, analizando la distribución de bits u otros parámetros relacionados en la conexión DSL puede ser evidente que la línea se ve afectada por interferencia de RF, como ruido de impulso o ruido de alta potencia). En tal caso, el análisis resultante de la información del lado de la WAN 205 indica que los problemas relacionados en el lado de la LAN 210 están relacionados con la interferencia de RF. Por el contrario, en ausencia de un análisis realizado en la WAN 205 (por ejemplo, conexión DSL), no sería posible analizar directamente la información de la LAN 210 (por ejemplo, el sistema basado en HPNA). De esta forma, la información de la WAN permite identificar y detectar o diagnosticar el origen del problema en la LAN 210. Esto fue posible a pesar de que los sistemas actuales basados en HPNA no proporcionaron datos relevantes a través de sus interfaces de control o gestión, de las cuales la información con respecto a la interferencia puede ser analizada de otra manera. Es posible analizar la información de la capa física en una conexión DSL (como la distribución de bits) para inferir información sobre ruido o interferencia. En caso de que se encuentre o diagnostique la fuente del problema como interferencia o ruido externo, la configuración de la conexión DSL se puede ajustar para mitigar o reducir el efecto del problema. Por ejemplo, la codificación DSL puede mejorarse ajustando los parámetros de FEC, la velocidad de DSL puede reducirse para mejorar la estabilidad y la calidad del enlace, o los ajustes de INP pueden cambiarse para protegerse contra el ruido impulsivo, o se podrían mejorar los ajustes de los parámetros de

margen, y/o configuraciones de energía. En algunos casos, la mitigación puede realizarse instruyendo al usuario de la LAN para mover físicamente sus dispositivos LAN (como una puerta de enlace HPNA o una estación base WiFi) a una ubicación diferente, para reducir la exposición de dicho dispositivo a la fuente de interferencia o ruido externo.

5 En una realización, el dispositivo de gestión 170 recoge informaciones de diagnóstico de WAN y LAN 205 (por ejemplo, una conexión DSL) WAN y desde la LAN 210 (por ejemplo, una LAN basada en HPNA) respectivamente, realiza análisis de conjunto sobre la información de diagnóstico de la WAN/LAN y diagnostica un fallo. En el ejemplo anterior, el fallo es la existencia de interferencia o ruido externo. El análisis conjunto puede incluir información correlativa sobre la información recopilada desde la LAN con la información recopilada desde la WAN. Por ejemplo, 10 la información de la LAN puede incluir los períodos de tiempo cuando el rendimiento de la LAN está por debajo de un umbral basado en la configuración de la LAN, lo que indica que hay un problema en la LAN. El análisis conjunto también puede incluir la correlación de la información anterior con la duración del tiempo en que se observó ruido o interferencia externa en la WAN. La alta correlación entre los dos períodos de tiempo (determinados a partir del análisis conjunto) puede ser una indicación de que el problema en la LAN está relacionado con el ruido externo y la 15 interferencia. En tal caso, el dispositivo de gestión 170 puede iniciar de manera receptiva un evento de gestión para el controlador DSL que inicia la reconfiguración de las configuraciones que afectan a la conexión DSL, como se describe por los diversos ejemplos anteriores. Como alternativa, se puede emitir un evento de gestión en el lado de la LAN, por ejemplo, recomendando el cambio de ubicación del dispositivo de la LAN, como se describió anteriormente.

20 En una realización, el dispositivo de gestión 170 realiza el análisis conjunto de información de transmisión de datos en la LAN y la WAN. Por ejemplo, la LAN puede incluir un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, una femtocélula, WiFi, etc.) y la WAN puede incluir una conexión basada en DSL. En esta realización, el rendimiento del lado LAN se optimiza o mejora optimizando los ajustes en el lado de la WAN (por ejemplo, la conexión DSL). En otra realización, el problema del rendimiento del lado LAN se diagnostica analizando información desde el lado WAN. Por ejemplo, es 25 posible que el sistema LAN, tal como el punto de acceso WiFi o la estación base de femtocélula, estén configurados para transmitir información a la velocidad y el rendimiento más altos posibles, sin embargo, el rendimiento del lado WAN se establece en una velocidad de datos inferior que no es compatible con el rendimiento necesario requerido por la LAN. El análisis de la información de la LAN indicaría que la configuración de la WAN debe ajustarse. Si la WAN admite un mayor rendimiento, el dispositivo de gestión 170 puede iniciar un evento de gestión en el controlador WAN, tal como un controlador de sistema DSL en el lado CPE o CO, exigiendo un aumento en la velocidad de datos o rendimiento soportados. En consecuencia, la LAN puede estar limitada a soportar una velocidad de datos menor que la WAN, sin embargo, la WAN está configurada a una velocidad de datos más alta (por ejemplo, una velocidad mayor que la admitida por la LAN). En tal caso, es posible que un enlace WAN basado en DSL no solo esté desperdiciando potencia, sino que además puede ser más propenso a la inestabilidad. Los enlaces DSL son más 35 susceptibles al ruido y otras degradaciones cuando se operan a velocidades de datos elevadas porque, por lo general, operan con márgenes más bajos. En tal caso, el dispositivo de gestión 170 inicia un evento de gestión, enviando instrucciones a la WAN (como el controlador DSL) para reducir la velocidad de datos en el lado de la WAN, haciendo que la conexión WAN sea más estable. Además, una falta de coincidencia entre los valores de WAN y LAN puede causar errores en ambas redes debido a la sobrecarga de los mecanismos de almacenamiento en memoria intermedia en las puertas de enlace entre la WAN y la LAN. Por ejemplo, la congestión de la red en el lado de la LAN, que requiere un mayor rendimiento de datos en la conexión WAN/LAN, puede saturar la puerta de enlace WAN/LAN (como la puerta de enlace LAN/WAN 330) entre la WAN y la LAN. En tal caso, el rendimiento de la WAN debe aumentar en consecuencia, para superar la escasez de rendimiento. Por ejemplo, si la WAN es una conexión 45 DSL, la velocidad de datos en la conexión DSL debe aumentar para soportar la mayor demanda de rendimiento en el lado de la WAN, sin embargo, los sistemas DSL convencionales y los sistemas de la WAN no son capaces de detectar automáticamente tales demandas en la LAN (por ejemplo, detectando la necesidad de una velocidad de datos incrementada e implementando de manera responsiva los aumentos), porque los mecanismos de control y los canales de control en las dos redes son distintos y separados, de ahí la necesidad de un dispositivo de gestión 170 como se describe en el presente documento, que soluciona dicho problema.

50 En otra realización, la configuración de la WAN está optimizada para que coincida con los tipos de comunicación de datos de la LAN. Por ejemplo, los tipos de comunicaciones de datos en la LAN pueden incluir información sobre tipos de tráfico que son sensibles al retardo, por ejemplo, datos de comunicación de voz. El análisis de la información recopilada desde la LAN, mediante el dispositivo de gestión 170, indica que los tipos de datos son 55 comunicaciones de voz y, por lo tanto, sensibles a la demora. En tal caso, el dispositivo de gestión 170, al iniciar un evento de gestión, ajustaría la configuración de la WAN para soportar el tráfico sensible a la demora (por ejemplo, tráfico que requiere una latencia muy baja). Por ejemplo, cuando la WAN es un sistema DSL, los ajustes de configuración de la conexión DSL pueden ajustarse para inducir una latencia más baja. La configuración de los ajustes de configuración de conexión DSL ajustada es iniciada por el dispositivo de gestión 170 mediante la 60 activación de un evento de gestión. En otro ejemplo, los ajustes de retraso e INP, que son dos parámetros de capa física DSL, se establecen en sus respectivos mínimos o se establecen en los valores más bajos posibles que permiten que el enlace de comunicación DSL mantenga una estabilidad aceptable y mantenga la calidad y los niveles de rendimiento requeridos. Los ajustes de INP y de retardo se pueden implementar o cambiar mediante eventos de gestión iniciados por el dispositivo de gestión 170.

- La figura 4 ilustra una arquitectura 400 a modo de ejemplo alternativa donde las realizaciones pueden operar. De acuerdo con ciertas realizaciones, la información de la LAN recogida incluye análisis de entorno relacionados con la conectividad de Internet proporcionada a una pluralidad de ubicaciones en un entorno o un área geográfica compartida 435 con el dispositivo de gestión 170. En una realización de este tipo, iniciar un evento de gestión
- 5 incluye un dispositivo de gestión que genera instrucciones/comandos para cambiar una configuración de un dispositivo de la WAN basándose en el análisis de entorno recopilado. En una realización alternativa, iniciar un evento de gestión incluye un dispositivo de gestión que genera instrucciones para cambiar una configuración de un dispositivo de la LAN basándose en el análisis del entorno.
- 10 El análisis del entorno puede realizarse cuando se puede agregar información de múltiples fuentes para proporcionar un contexto analítico más amplio. Por ejemplo, los terminales remotos 425A, 425B y 425C se representan atravesando un retorno compartido 405 a una WAN 410A. La WAN 410A incluye un dispositivo de gestión 170 implementado como se describe aquí. Debido a que los terminales remotos 425A-C atraviesan todos un retorno común 405, la información puede recuperarse desde cada uno de los terminales remotos 425A-C y
- 15 correspondientemente desde las Redes de Área Local 415A, 415B y 415C, respectivamente. La información puede ser recogida por el dispositivo de gestión 170 dentro de la WAN 410A y utilizada para optimizar las redes WAN y LAN y las trayectorias de comunicación entre las respectivas redes WAN y LAN.
- Por ejemplo, puede existir un retorno 405 compartido con redes DSL en las que múltiples líneas de pares trenzados
- 20 atraviesan un enlazador DSL común; un retorno 405 compartido puede estar presente con múltiples clientes de Internet de cable coaxial, cada uno conteniendo recursos basados en WAN a través de un solo cable coaxial sobre el cual se implementa al menos una parte del retorno de la WAN; un retorno 405 compartido puede estar presente con un proveedor de servicios de Internet basado en línea de alimentación donde múltiples LAN (por ejemplo, 415A-C) asociadas con distintos usuarios finales compiten por recursos basados en WAN sobre las mismas líneas de
- 25 transmisión físicas; un retorno 405 compartido puede estar presente de manera similar cuando múltiples LAN (por ejemplo, 415A-C) asociadas con distintos usuarios finales compiten por recursos basados en WAN sobre el mismo espectro de transmisión inalámbrica; un retorno 405 compartido puede estar presente con conexiones basadas en fibra óptica, cada una compitiendo por recursos basados en WAN; o un retorno 405 compartido puede comprender una combinación de los medios de comunicación anteriores, tal como una combinación de cable coaxial, fibra y
- 30 pares trenzados.
- En tales realizaciones, un dispositivo de gestión 170 puede recoger información de múltiples LAN distintas y analizar la información recogida de las múltiples LAN para identificar una condición operacional. Este análisis puede denominarse análisis del entorno. El dispositivo de gestión 170 puede entonces informar, diagnosticar, controlar o
- 35 generar instrucciones para implementar un cambio operacional basado en el análisis del entorno. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 170 puede implementar optimizaciones de red WAN/LAN que incluyen aumentar la potencia de transmisión y velocidades de datos a una LAN (por ejemplo, 415A) basándose en la determinación de que otra LAN representada en el análisis del entorno está inactiva o tiene una baja tasa de actividad, por ejemplo, se puede determinar que la LAN 415C está subutilizada). En tal realización, se puede implementar una disminución correspondiente de potencia de transmisión y velocidad de datos para la LAN infrautilizada (por ejemplo, 415C en
- 40 dicho ejemplo).
- En otra realización, el análisis del entorno puede indicar que el retorno 405 compartido está saturado debido a una carga de demanda en exceso de capacidad sobre la base de análisis de la información de la LAN recuperada de las
- 45 múltiples distintas LAN 415A-C, en cuyo caso el dispositivo de gestión 170 puede implementar de manera responsable un algoritmo de equilibrio de carga en una interfaz WAN/LAN (por ejemplo, un módem DSL, un módem de cable, una unidad ONT, etc.) interconectando cada una de las respectivas LAN 415A-C al único retorno 405 compartido. De esta manera, la eficiencia general de la red puede mejorarse reduciendo las colisiones, las colas de almacenamiento en memoria intermedia, las retransmisiones de datos y otros excesivos gastos indirectos que
- 50 pueden producirse debido a una trayectoria de comunicación de red sobrecargada, como un retorno WAN 405 compartido.
- De acuerdo con una realización alternativa, un módulo de recogida de un dispositivo de gestión 170 recoge el análisis del entorno de un operador WAN (por ejemplo, WAN 410B), donde el análisis del entorno describe canales
- 55 de transmisión inalámbrica de la LAN para una pluralidad de ubicaciones en un área geográfica compartida con el dispositivo de gestión. Por ejemplo, dentro del entorno o área geográfica compartida 435 hay varias LAN distintas 415D, 415E y 415F. Cada una de las LAN distintas 415D-F está transmitiendo información 440 a la WAN 410B, tal como un ISP u operador de red de área amplia. La información 440 enviada a través de cada una de las LAN puede describir varias características sobre la LAN desde la que se originó la información. En una realización, la WAN
- 60 410B agrega la información 440 y hace que la información agregada esté disponible como análisis del entorno. Cada dispositivo de gestión 170 dentro de cada una de las respectivas LAN 415D-F puede recopilar y analizar el análisis del entorno, y puede implementar adicionalmente cambios operacionales dentro de una LAN 415D-F correspondiente en base a la información recogida desde la WAN 410B.
- 65 Por lo tanto, de acuerdo con una realización, las instrucciones son generadas por un dispositivo de gestión 170 para cambiar la configuración de un dispositivo de LAN basado en el análisis del entorno. En una realización, las

instrucciones generadas seleccionan un canal de transmisión inalámbrica LAN para un dispositivo de la LAN interconectado comunicativamente con el dispositivo de gestión 170 que minimiza la interferencia inalámbrica entre el dispositivo de la LAN y una pluralidad de otras ubicaciones en el entorno o área geográfica compartida 435 con el dispositivo de gestión 170. En algunas realizaciones, cada uno de los dispositivos de gestión dentro de las diversas LAN 415D-F implementa instrucciones similares, aunque los dispositivos de gestión 170 dentro de las respectivas LAN 415D-F no necesitan tener conocimiento operacional de ningún otro dispositivo de gestión 170 a medida que se recopila el análisis del entorno desde la WAN 410B. En realizaciones alternativas, un dispositivo de gestión dentro de la WAN 410B o ubicado en otro lugar puede iniciar instrucciones para implementar un cambio operacional dentro de la WAN o dentro de múltiples LAN distintas.

En la realización anterior, la eficiencia operacional de las LAN individuales se puede mejorar mediante la reducción de la interferencia entre LAN estrechamente situadas, basado en el análisis del entorno. Esta información puede correlacionarse por un operador WAN basado en, por ejemplo, mapeo de identificadores superpuestos a un entorno virtualmente renderizado o área geográfica compartida 435 o alternativamente, en base al conocimiento real de ubicaciones geográficas para múltiples LAN 415, por ejemplo, mediante referencia cruzada de información de dirección de servicio de suscriptores a ubicaciones físicas.

Los diagnósticos pueden confiar de manera similar en el análisis del entorno producido a partir de múltiples LAN 415 distintas. Por ejemplo, múltiples dispositivos LAN que presentan altos recuentos de errores o reajustes anormales/restablecimientos de módem, pueden indicar un fallo dentro de la infraestructura WAN en lugar de una coincidencia estadísticamente menos probable de que múltiples dispositivos del lado de la LAN ejerzan simultáneamente un fallo similar. De manera complementaria, el análisis de vecindad desde múltiples LAN 415 dentro de un área geográfica común o múltiples LAN asociadas con un solo retorno 405 compartido puede ayudar a diagnosticar sistemáticamente un fallo lateral LAN dentro de la red de área local de un consumidor particular donde dispositivos similares que operan en las LAN vecinas 415 no presentan errores o fallos correspondientes dentro del análisis de vecindad.

La figura 5 muestra una representación esquemática de un sistema 500 donde las realizaciones pueden operar, instalarse, integrarse o configurarse.

En una realización, el sistema 500 incluye una memoria 595 y un procesador o procesadores 590. Por ejemplo, la memoria 595 puede almacenar instrucciones a ejecutar y el o los procesadores 590 pueden ejecutar tales instrucciones. El(los) procesador(es) 590 también puede(n) implementar o ejecutar la lógica de implementación 560 que tiene lógica para implementar las metodologías descritas en el presente documento. El sistema 500 incluye bus(es) de comunicación 515 para transferir transacciones, instrucciones, solicitudes y datos dentro del sistema 500 entre una pluralidad de dispositivos periféricos interconectados de forma comunicable con uno o más buses de comunicación 515. En una realización, el sistema 500 incluye un medio de comunicación 515 para interconectar, transferir, realizar transacciones, retransmitir y/o comunicar información, transacciones, instrucciones, solicitudes y datos dentro del sistema 500, y entre una pluralidad de dispositivos periféricos. El sistema 500 incluye además la interfaz de gestión 525, por ejemplo, para recibir solicitudes, respuestas de retorno y, de otro modo, interconectar con elementos de red situados por separado desde el sistema 500.

En algunas realizaciones, la interfaz de gestión 525 comunica información a través de una conexión fuera de banda separada de las comunicaciones basadas en LAN y/o WAN, donde comunicaciones "en banda" son comunicaciones que atraviesan el mismo medio de comunicación como datos de carga útil (por ejemplo, contenido) que se intercambia entre dispositivos en red y donde las comunicaciones "fuera de banda" son comunicaciones que atraviesan un medio de comunicación aislado, separado del mecanismo para comunicar los datos de carga útil. Una conexión fuera de banda puede servir como una interfaz redundante o de respaldo sobre la cual comunicar datos de control entre el dispositivo de gestión 170 y otros dispositivos en red o entre el dispositivo de gestión 170 y un proveedor de servicios de terceros.

El sistema 500 incluye además la interfaz LAN 530 para comunicar información a través de una conexión basada en LAN, que incluye recopilar información de la LAN desde una LAN, informar de la información y diagnósticos a otras entidades dentro de la LAN, y para iniciar instrucciones y comandos sobre la LAN. La información comunicada a través de una interfaz LAN 530 puede, en algunas realizaciones, atravesar la LAN a una interfaz LAN a WAN y continuar hasta un destino dentro de una WAN conectada. El sistema 500 incluye además la interfaz WAN 535 para comunicar información a través de una conexión basada en WAN, que incluye recopilar información de la WAN desde una WAN, informar de información y diagnósticos a otras entidades dentro de la WAN, y para iniciar instrucciones y comandos sobre la WAN. La información comunicada a través de la interfaz WAN 535 puede, en algunas realizaciones, atravesar la WAN a una interfaz WAN a LAN y continuar a un destino basado en LAN.

El sistema 500 además incluye información histórica almacenada 550 que puede analizarse o referenciarse cuando se lleva a cabo análisis e informes de tendencias a largo plazo. El sistema 500 puede incluir además múltiples eventos de gestión 555, cualquiera de los cuales puede iniciarse en respuesta a la identificación de una condición operacional. Por ejemplo, las acciones correctivas, los diagnósticos adicionales, las sondas de información, las solicitudes de cambio de configuración, los comandos locales, los comandos de ejecución remota y similares pueden

especificarse y activarse como un evento de gestión 555. De forma similar, los informes operacionales, los informes de configuración, los informes de actividad de red y los informes de diagnóstico se pueden generar y enviar de acuerdo con los eventos de gestión almacenados 555. La información histórica almacenada 550 y los eventos de gestión 555 pueden almacenarse en un disco duro, un almacén de datos persistente, una base de datos u otra ubicación de almacenamiento dentro del sistema 500.

Se distingue dentro del sistema 500 el dispositivo de gestión 501 que incluye el módulo de recopilación 570, el módulo de análisis 575, el módulo de diagnóstico 580 y el módulo de implementación 585. El dispositivo de gestión 501 puede instalarse y configurarse en un sistema compatible 500 tal como se representa en la figura 5, o se proporciona por separado para operar junto con la lógica de implementación 560 apropiada u otro software.

De acuerdo con una realización, el módulo de recogida 570 recoge la información de las fuentes disponibles, tales como información de la LAN y la información de la WAN a través de interfaces de sistema 500, incluyendo una o más de interfaz de gestión 525, interfaz de LAN 530, y/o interfaz de WAN 535. El módulo de análisis 575 analiza la información recuperada a través del módulo de recopilación 570. En algunas realizaciones, la información de la LAN y la información de la WAN se analizan conjuntamente para identificar una condición operacional dentro de la LAN basándose en la información de la WAN recopilada o para identificar una condición operacional dentro de la WAN en base a la información de la LAN recopilada. El módulo de análisis 575 puede realizar además un análisis de tendencias a largo plazo en base a la información histórica almacenada 550 o realizar un análisis del entorno basado en datos de agregación producidos a partir de múltiples LAN separadas y distintas. El módulo de diagnóstico 580 puede llevar a cabo rutinas de diagnóstico y algoritmos especializados junto con o por separado del módulo de análisis 575. El módulo de diagnóstico 580 puede realizar diagnósticos de sondeo adicionales para recuperar o activar la salida de información de diagnóstico adicional para un análisis posterior. El módulo de implementación 585 implementa e inicia diversos eventos de gestión 555 que incluyen generar e instanciar instrucciones para la ejecución local o remota, generar y transmitir solicitudes de cambio de configuración, generar y enviar informes operacionales, informes de diagnóstico e informes de configuración.

Las figuras 6A, 6B y 6C son diagramas de flujo que ilustran métodos para optimizar conjuntamente las comunicaciones de red WAN y LAN de acuerdo con las realizaciones descritas. Los métodos 600A, 600B y/o 600C pueden realizarse mediante lógica de procesamiento que puede incluir hardware (por ejemplo, circuitos, lógica dedicada, lógica programable, microcódigo, etc.), software (por ejemplo, instrucciones ejecutadas en un dispositivo de procesamiento para realizar diversas operaciones tales como funciones de interconexión, recopilación, monitorización, diagnóstico e información de informes, y ejecución/imitación de eventos de gestión, comandos e instrucciones sensibles al análisis y al diagnóstico, o alguna combinación de los mismos. En una realización, los métodos 600A, 600B y 600C se realizan mediante un dispositivo de gestión tal como el representado en el elemento 170 de la figura 1 o mediante un dispositivo de gestión tal como el representado en el elemento 501 de la figura 5. Algunos de los bloques y/u operaciones enumerados a continuación son opcionales de acuerdo con ciertas realizaciones. La numeración de los bloques presentados es por motivos de claridad y no tienen la intención de prescribir un orden de operaciones donde deben producirse los diversos bloques.

El método 600A comienza con la lógica de procesamiento para interconectar de forma comunicable un dispositivo de gestión con una red de área local (LAN) y una red de área amplia (WAN) tal como se establece en el bloque 602. En el bloque 604, la lógica de procesamiento recoge la información de diagnóstico WAN desde una WAN y en el bloque 606, la lógica de procesamiento recoge la información de diagnóstico de la LAN desde una LAN.

En el bloque 608, la lógica de procesamiento analiza conjuntamente la información de diagnóstico WAN recogida y la información de diagnóstico LAN recogida para diagnosticar un fallo dentro de la WAN en base al menos en parte en la información de diagnóstico LAN o para diagnosticar un fallo dentro de la LAN basada, al menos en parte, en la información de diagnóstico WAN.

En el bloque 610, el procesamiento de la lógica inicia un evento de gestión en respuesta al fallo que se ha identificado. Iniciar un evento de gestión puede incluir realizar una o más funciones incluyendo: generar y transmitir un informe de diagnóstico identificando el error diagnosticado dentro de la WAN o identificando el error diagnosticado dentro de la LAN en base al análisis conjunto como se establece en el bloque 612; generar instrucciones para remediar el fallo diagnosticado dentro de la WAN o para remediar el fallo diagnosticado dentro de la LAN en base al análisis conjunto como se establece en el bloque 614; e instanciando la ejecución de las instrucciones para corregir el fallo en al menos uno del dispositivo de gestión, un dispositivo de la LAN conectado a través de la interfaz de la LAN, un dispositivo de la WAN conectado a través de la interfaz de la WAN o un elemento de red conectado al dispositivo de gestión a través de una interfaz de gestión (bloque 616).

El método 600B comienza con la lógica de procesamiento en el bloque 630, que comunica de manera comunicable el dispositivo de gestión con una red de área local (LAN) y una red de área amplia (WAN).

En el bloque 632, la lógica de procesamiento recoge la información de la WAN desde la información de la WAN y LAN desde la LAN. En el bloque 634, la lógica de procesamiento analiza conjuntamente la información de la WAN recopilada y la información de la LAN recopilada para identificar una condición operacional y en el bloque 636, la

lógica de procesamiento inicia un evento de gestión sensible a la condición operacional que se identifica.

5 Iniciar un evento de gestión puede incluir la realización de una o más funciones diferentes, que incluyen: Generar y transmitir un informe operacional que describe la configuración operacional de un canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN en base al análisis conjunto como se establece en el bloque 638; almacenar información de la WAN recopilada como información de la WAN histórica y almacenar información de la LAN recopilada como información de la LAN histórica como se establece en el bloque 640; realizar un análisis de tendencias de rendimiento histórico basado en la información de la WAN histórica almacenada y la información de la LAN histórica almacenada tal como se establece en el bloque 642; y generar y transmitir un informe de tendencias de rendimiento histórico que describe el rendimiento operacional histórico de un canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN como se establece en el bloque 644.

15 En el bloque 646, la lógica de procesamiento inicia un evento de gestión que responde al análisis de la información de la WAN histórica almacenada o responde al análisis de la información de la LAN histórica almacenada, o responde al análisis de ambas.

20 El método 600C comienza con la lógica de procesamiento en el bloque 660, que comunica de manera comunicable el dispositivo de gestión con una red de área local (LAN) y una red de área amplia (WAN). En el bloque 662, la lógica de procesamiento recoge la información de la WAN desde la información de la WAN y LAN desde la LAN. En el bloque 664, la lógica de procesamiento analiza conjuntamente la información de la WAN recopilada y la información de la LAN recopilada para identificar una condición operacional y en el bloque 666, la lógica de procesamiento inicia un evento de gestión sensible a la condición operacional que se identifica.

25 Iniciar un evento de gestión puede incluir realizar una o más funciones diferentes que incluyen: generar y ejecutar comandos contra un dispositivo de la LAN para cambiar la configuración de los comandos del dispositivo de la LAN basándose en el análisis conjunto como se establece en el bloque 668; y/o generar y enviar una solicitud a un operador de WAN que activa el operador de WAN para implementar un cambio de configuración solicitado en base al análisis conjunto como se establece en el bloque 670.

30 En el bloque 672, la lógica de procesamiento recopila información del entorno que aún no se analiza desde una o más WAN, desde una o más LAN, o desde una combinación de WAN y LAN. Esta información puede ser recopilada y posteriormente agregada y/o analizada por un dispositivo de gestión para generar el análisis del entorno.

35 En el bloque 674, la lógica de procesamiento recopila el análisis del entorno desde una WAN que tiene información de la LAN agregada o información de la LAN correspondiente a múltiples LAN separadas y distintas; y en el bloque 676, la lógica de procesamiento inicia un evento de gestión que responde al análisis del análisis del entorno.

40 La figura 7 ilustra una representación esquemática de una máquina 700 en la forma ejemplar de un sistema informático, de acuerdo con una realización, dentro de la cual pueden ejecutarse un conjunto de instrucciones, para hacer que la máquina 700 realice una o más de las metodologías descritas en el presente documento. En realizaciones alternativas, la máquina puede estar conectada (por ejemplo, en red) a otras máquinas en una red de área local (LAN), una red de área amplia, una intranet, una extranet o Internet. La máquina puede operar en la capacidad de un servidor o una máquina cliente en un entorno de red cliente-servidor, o como una máquina de punto en un entorno de red punto a punto (o distribuido) o como un servidor o serie de servidores dentro de un entorno de servicio bajo demanda, incluido un entorno bajo demanda que proporciona servicios de almacenamiento de bases de datos. Ciertas realizaciones de la máquina pueden ser un ordenador personal (PC), una tableta, un decodificador (STB), un asistente digital personal (PDA), un teléfono celular, un dispositivo web, un servidor, un enrutador de red, conmutador o puente, un sistema informático o cualquier máquina capaz de ejecutar un conjunto de instrucciones (secuenciales o de otro tipo) que especifican las acciones que debe realizar esa máquina. Además, aunque se ilustra una sola máquina, el término "máquina" también debe incluir cualquier colección de máquinas (por ejemplo, ordenadores) que ejecutan individual o conjuntamente un conjunto (o conjuntos múltiples) de instrucciones para realizar una o más de las metodologías descritas en el presente documento.

55 El sistema informático 700 ejemplar incluye un procesador 702, una memoria principal 704 (por ejemplo, memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM), tales como DRAM síncrona (SDRAM) o Rambus DRAM (RDRAM), etc., memoria estática tal como memoria flash, memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), RAM volátil pero de alta velocidad de datos, etc.) y una memoria secundaria 718 (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento persistente que incluye unidades de disco duro e implementaciones de bases de datos persistentes), que se comunican entre sí a través de un bus 730. La memoria principal 704 incluye información e instrucciones y componentes del programa de software necesarios para realizar y ejecutar las funciones con respecto a las diversas realizaciones del dispositivo de gestión como se describe en este documento. Por ejemplo, la información de la WAN/LAN histórica 724 puede incluir información de la LAN recopilada previamente desde una información de la LAN y WAN desde una LAN que puede recopilarse durante un período de tiempo y referenciarse más adelante para realizar análisis de tendencias. Los eventos de gestión 723 pueden almacenarse dentro de la memoria principal 704 y activarse o iniciarse en respuesta al análisis de la información de la LAN y/o WAN recopilada por el dispositivo de gestión 734. La memoria principal 704 y sus subelementos (por ejemplo, 723 y 724)

son operables junto con la lógica de procesamiento 726 y/o el software 722 y el procesador 702 para realizar las metodologías descritas en este documento.

5 El procesador 702 representa uno o más dispositivos de procesamiento de propósito general, tales como un microprocesador, unidad de procesamiento central o similar. Más particularmente, el procesador 702 puede ser un microprocesador de computación de conjunto de instrucciones complejas, microprocesador de computación de conjunto de instrucciones reducido (RISC), microprocesador de palabra de instrucción muy larga (VLIW), procesador que implementa otros conjuntos de instrucciones o procesadores que implementan una combinación de conjuntos de instrucciones. El procesador 702 también puede ser uno o más dispositivos de procesamiento de propósito  
10 especial, tal como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un conjunto de puertas programables de campo (FPGA), un procesador de señal digital (DSP), procesador de red o similar. El procesador 702 está configurado para ejecutar la lógica de procesamiento 726 para llevar a cabo las operaciones y la funcionalidad que se describe en este documento.

15 El sistema informático 700 puede incluir además una o más tarjetas de interfaz de red 708 para interconectar comunicativamente el sistema de ordenador 700 con una o más redes 720 desde las que la información puede ser recogida para el análisis. El sistema informático 700 también puede incluir una interfaz de usuario 710 (tal como una unidad de visualización de video, una pantalla de cristal líquido (LCD), o un tubo de rayos catódicos (CRT)), un dispositivo de entrada alfanumérico 712 (por ejemplo, un teclado), un dispositivo de control de cursor 714 (por  
20 ejemplo, un ratón), y un dispositivo de generación de señal 716 (por ejemplo, un altavoz integrado). El sistema informático 700 puede incluir además un dispositivo periférico 736 (por ejemplo, dispositivos de comunicación inalámbricos o por cable, dispositivos de memoria, dispositivos de almacenamiento, dispositivos de procesamiento de audio, dispositivos de procesamiento de video, etc.). El sistema informático 700 puede realizar las funciones de un dispositivo de gestión 734 capaz de interconectar redes, monitorizar, recopilar, analizar e informar de información, e iniciar, activar y ejecutar diversos eventos de gestión, incluida la ejecución de comandos e instrucciones para  
25 alterar una condición operacional identificada, o realizar medidas correctivas en un fallo diagnosticado, así como en otras funciones y operaciones descritas en este documento.

30 La memoria secundaria 718 puede incluir un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio (o más específicamente un medio de almacenamiento accesible por máquina no transitorio) 731 donde se almacenan uno o más conjuntos de instrucciones (por ejemplo, software 722) que incorpora cualquiera o más de las metodologías o funciones descritas en el presente documento. El software 722 también puede residir, o residir alternativamente dentro de la memoria principal 704, y puede residir además completamente o al menos parcialmente dentro del procesador 702 durante la ejecución del mismo por el sistema informático 700, la memoria principal 704 y el  
35 procesador 702, que también constituyen medios de almacenamiento legibles por máquina. El software 722 puede además transmitirse o recibirse a través de una red 720 a través de la tarjeta de interfaz de red 708.

Aunque la materia objeto aquí descrita se ha descrito a modo de ejemplo y en términos de las realizaciones específicas, debe entenderse que las realizaciones reivindicadas no están limitadas a las realizaciones  
40 explícitamente enumeradas divulgadas. Por el contrario, la divulgación pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones similares que serían evidentes para los expertos en la técnica. Por lo tanto, se debe otorgar al alcance de las reivindicaciones adjuntas la interpretación más amplia para abarcar todas esas modificaciones y disposiciones similares. Debe entenderse que la descripción anterior pretende ser ilustrativa, y no restrictiva. Muchas otras realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica al leer y comprender la descripción anterior. Por lo  
45 tanto, el alcance de la materia objeto divulgada se determinará en referencia a las reivindicaciones adjuntas, junto con el alcance total de los equivalentes a los que tienen derecho dichas reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de gestión (501), que comprende:

5 una interfaz WAN (535) para interconectar de manera comunicable el dispositivo de gestión con una WAN;  
 una interfaz LAN (530) para interconectar de manera comunicable el dispositivo de gestión con una LAN;  
 un módulo de recopilación (570) para recopilar información de la LAN a partir de la información de la LAN y la  
 WAN desde la WAN;  
 10 un módulo de análisis (575) para analizar conjuntamente la información de la WAN recopilada y la información de  
 la LAN recopilada para identificar una condición operacional; y  
 un módulo de implementación (585) para iniciar un evento de gestión que responda a la condición operacional  
 que se identifica.

2. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1:

15 donde la condición operacional comprende un error diagnosticado dentro de la WAN en base a la información de  
 la LAN recopilada o un error diagnosticado dentro de la LAN en base a la información de la WAN recopilada; y  
 donde el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional  
 que se identifica comprende que el módulo de implementación realice uno o ambos de:

20 (a) generar y transmitir un informe de diagnóstico que identifique el fallo diagnosticado dentro de la WAN o el  
 fallo diagnosticado dentro de la LAN; o  
 (b) generar instrucciones para remediar el fallo diagnosticado dentro de la WAN o el fallo diagnosticado  
 dentro de la LAN en base al análisis conjunto.

3. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1:

25 donde la condición operacional comprende una configuración operacional de un canal de comunicación  
 relacionado con la WAN y la LAN en función de la información de la LAN recopilada y la información de la WAN  
 recopilada; y  
 30 donde el módulo de implementación que inicia el evento de gestión sensible a la condición operacional que se  
 identifica comprende el módulo de implementación para generar y transmitir un informe operacional que describe  
 la configuración operacional del canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN.

4. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde el módulo de implementación para iniciar el evento de  
 gestión que responde a la condición operacional que se identifica comprende el módulo de implementación para  
 realizar uno o más de:

40 (a) generar comandos para cambiar una configuración del dispositivo de gestión en base al análisis conjunto, y  
 ejecutar los comandos dentro del dispositivo de gestión para cambiar la configuración;  
 (b) generar comandos basados en el análisis conjunto para cambiar una configuración de un dispositivo de la  
 LAN comunicativamente interconectado con el dispositivo de gestión, y ejecutar los comandos contra el  
 dispositivo de la LAN para cambiar la configuración del dispositivo de la LAN;  
 45 (c) generar una solicitud basada en el análisis conjunto, especificando la solicitud un cambio de configuración  
 que se implementa por un operador de WAN, y enviar la solicitud al operador de WAN activando al operador de  
 WAN para implementar el cambio de configuración;  
 (d) generar instrucciones para reducir la potencia de transmisión de los elementos WAN cuando la utilización del  
 ancho de banda LAN está por debajo de un umbral;  
 50 (e) generar instrucciones para reducir la potencia de transmisión de los elementos LAN cuando la utilización del  
 ancho de banda WAN está por debajo de un umbral;  
 (f) generar instrucciones para modificar uno o más parámetros que afecten a la corrección de errores de reenvío  
 WAN, la latencia WAN, los niveles de potencia de transmisión WAN y la velocidad de datos WAN, en función de  
 la información de la LAN;  
 55 (g) generar instrucciones para modificar una configuración de conexión DSL activa basada en la identificación del  
 tráfico de red entre la WAN y la LAN que comprende un tipo de datos correspondiente a al menos uno de: datos  
 de video, datos de audio, datos de texto, datos gráficos, datos VoIP o datos de juegos en red, en los que los  
 ajustes de conexión DSL activos se modifican para optimizar los parámetros de transmisión para el tipo de datos  
 identificado; y  
 60 (h) generar instrucciones para reducir la potencia de un transceptor DSL que opere dentro de la WAN en función  
 de los niveles de utilización de datos detectados dentro de la LAN; o  
 (i) generar instrucciones para modificar la condición operacional identificada,

65 donde el módulo de implementación está dispuesto para comunicar las instrucciones generadas a uno o más de un  
 elemento de red, un dispositivo de la WAN y/o un dispositivo de la LAN interconectado comunicativamente con el  
 dispositivo de gestión; y donde las instrucciones generadas se comunican a través de uno de: un protocolo de  
 comunicaciones compatible con el Informe técnico 069; un protocolo de comunicaciones TCP/IP; un protocolo de

comunicaciones SNMP; un protocolo de línea telefónica fuera de banda; una línea de abonado digital Ethernet sobre protocolo de comunicaciones coaxiales; un protocolo de comunicaciones de canal de control de cable; un protocolo de comunicación de canal de control de línea eléctrica; un protocolo de línea de comando; un dispositivo inalámbrico; y un dispositivo móvil.

- 5
5. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1:
- 10 donde el módulo de recopilación recoge o estima una o más preferencias del usuario; donde el módulo de análisis analiza adicionalmente una o más preferencias del usuario; y donde el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión comprende el módulo de implementación para generar instrucciones para cambiar la condición operacional basándose al menos en parte en una o más preferencias del usuario.
- 15 6. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde la condición operacional identificada en base al análisis conjunto comprende al menos uno de:
- 20 congestión de red dentro de la WAN; congestión de la red dentro de la LAN; consumo excesivo de energía por elementos de comunicación dentro de la LAN; consumo excesivo de energía por elementos de comunicación dentro de la WAN; utilización del ancho de banda de la WAN por encima de un umbral máximo; disponibilidad de ancho de banda de la WAN por debajo de un umbral mínimo; una brecha de seguridad dentro de la LAN; y una intrusión de red dentro de la LAN.
- 25 7. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde al menos una parte de la información de la LAN recopilada y de la información de la WAN recopilada comprende uno o más de:
- 30 datos operacionales; ajustes de configuración activa del dispositivo de gestión; ajustes de configuración activa de dispositivos de red que operan dentro de la LAN; ajustes de configuración activa de elementos de red WAN comunicativamente interconectados con el dispositivo de gestión; mediciones de rendimiento, contadores y/o estadísticas; e
- 35 información de diagnóstico.
8. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde la WAN proporciona conectividad a Internet al dispositivo de gestión a través de uno de los siguientes:
- 40 una conexión de red inalámbrica; una conexión de red por cable; una conexión de red DSL; una conexión de red de red eléctrica; una conexión de red basada en una red óptica pasiva;
- 45 una conexión de red basada en fibra óptica; y una conexión de red por cable.
9. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde la LAN interconecta uno o más dispositivos de red que operan dentro de la LAN con el dispositivo de gestión a través de uno o más de:
- 50 una conexión de red basada en Ethernet; una conexión de red inalámbrica; una conexión de red basada en estándares IEEE 802.11; una conexión de red compatible con WiFi 802.11a, 802.11b, 802.11g y/o 802.11n;
- 55 una conexión de red femto que transmite a través de un protocolo compatible celular móvil que incluye al menos uno de un protocolo compatible con 3G, un protocolo compatible con 4G y un protocolo compatible con LTE; una conexión de red eléctrica; una conexión de sistema telefónico; una conexión POTS;
- 60 una conexión ITU G.hn; y una conexión de cable coaxial.
10. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde el dispositivo de gestión comprende uno de:
- 65 un módem DSL que opera como un dispositivo del equipo en las instalaciones del cliente para comunicar de manera comunicativa un retorno basado en DSL proporcionado a través de la WAN a la LAN;

- un módem por cable que opera para comunicarse de manera comunicativa con una red de cable basada en el retorno proporcionado a través de la WAN a la LAN;
- un módem inalámbrico que opera para interactuar de forma comunicativa con un retorno inalámbrica proporcionado a través de la WAN a la LAN;
- 5 un módem de línea eléctrica que opera para comunicarse de manera comunicativa con un retorno basada en la red eléctrica proporcionada a través de la WAN a la LAN;
- un terminal de red óptica que funciona para comunicarse de manera comunicativa con un retorno basado en fibra óptica proporcionado a través de la WAN a la LAN;
- 10 un enrutador que opera para interconectarse de manera comunicativa con una red de retorno WAN conectada a la red LAN; y
- un dispositivo informático ubicado remotamente desde una interfaz WAN/LAN a través del cual está conectado un canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN, donde el dispositivo informático proporciona una funcionalidad de monitorización y gestión remota para la interfaz WAN/LAN.
- 15 11. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, que comprende además un módulo de almacenamiento para almacenar información histórica que comprende información de la WAN histórica, o información de la LAN histórica, o ambas; y
- donde al menos una porción de la información de la WAN histórica y la información de la LAN histórica comprende uno o más de:
- 20 rendimiento de margen histórico de una red de retorno WAN;
- datos históricos de rendimiento relacionados con un módem WAN;
- recuentos de reacondicionamiento de módem WAN;
- 25 datos de entrenamiento de módem WAN;
- métricas de errores WAN;
- métricas de errores LAN;
- recuentos de paquetes WAN;
- recuento de paquetes LAN;
- reinicios de dispositivo de la LAN;
- 30 niveles de potencia de transmisión LAN;
- bandas de espectros de transmisión LAN;
- canales de transmisión inalámbrica LAN;
- canales de radio de selección automática LAN;
- 35 SSID de dispositivo de la LAN; y
- recuentos de colisión de datos LAN,
- y opcionalmente en el módulo de análisis para realizar análisis de tendencias de rendimiento histórico basados en la información de la WAN histórica y la información de la LAN histórica, y el módulo de implementación para generar y transmitir un informe de tendencias de rendimiento histórico que describe el rendimiento operacional histórico de un canal de comunicación relacionado con la WAN y la LAN.
- 40 12. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1:
- donde la información de la LAN comprende un análisis del entorno relacionado con la conectividad de Internet proporcionada a una pluralidad de otras ubicaciones en un área geográfica compartida con el dispositivo de
- 45 gestión; y
- donde el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica comprende el módulo de implementación para generar instrucciones para cambiar una configuración de un dispositivo de la WAN basado en el análisis del entorno.
- 50 13. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1:
- donde la información de la WAN comprende un análisis del entorno relacionado con la conectividad de Internet proporcionada a una pluralidad de otras ubicaciones en un área geográfica compartida con el dispositivo de
- 55 gestión; y
- donde el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica comprende el módulo de implementación para generar instrucciones para cambiar una configuración de un dispositivo de la LAN basado en el análisis del entorno,
- 60 y opcionalmente, el módulo de recopilación recopila el análisis de vecindad de un operador de la WAN, el análisis de vecindad describe los canales de transmisión inalámbricos de la LAN para la pluralidad de otras ubicaciones en el área geográfica compartida con el dispositivo de gestión, y las instrucciones para cambiar la configuración del dispositivo de la LAN basado en el análisis del entorno comprende las instrucciones para seleccionar un canal de transmisión inalámbrica de la LAN para un dispositivo de la LAN interconectado comunicativamente con el dispositivo de gestión que minimiza la interferencia inalámbrica entre el dispositivo de la LAN y la pluralidad de otras ubicaciones en el área geográfica compartida con el dispositivo de gestión.
- 65 14. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1, donde el módulo de recopilación para recopilar la información de

la WAN y la información de la LAN comprende el módulo de recopilación que recopila desde una o más fuentes que comprende:

- 5 un módem de equipo de instalaciones del cliente DSL;
- un dispositivo de red eléctrica en el hogar;
- un dispositivo basado en alianza de red de línea telefónica doméstica;
- un dispositivo de distribución coaxial en el hogar;
- un dispositivo compatible con G.hn;
- un dispositivo de comunicación de medición en el hogar;
- 10 un aparato en el hogar conectado de manera comunicativa con la LAN;
- una estación base de femtocélula inalámbrica;
- una estación base inalámbrica compatible con WiFi;
- un repetidor de dispositivo móvil inalámbrico;
- una estación base de dispositivo móvil inalámbrico;
- 15 un dispositivo de electrónica del cliente de unidad decodificadora/decodificador;
- un televisor habilitado para IP;
- un reproductor multimedia habilitado para IP;
- una consola de juegos habilitada para IP;
- una puerta de enlace Ethernet;
- 20 un dispositivo informático conectado a la LAN;
- un dispositivo periférico de ordenador conectado a Ethernet;
- un enrutador conectado a Ethernet;
- un puente inalámbrico conectado a Ethernet;
- un puente de red conectado a Ethernet; y
- 25 un conmutador de red conectado a Ethernet.

15. El dispositivo de gestión de la reivindicación 1:

30 donde la WAN proporciona conectividad de banda ancha a la LAN a través de una conexión DSL;

donde la información de la LAN recogida desde la LAN comprende información específica de una primera capa de comunicación de la LAN;

donde la información de la WAN recogida desde la WAN comprende información específica de una segunda capa de comunicación de la WAN, diferente de la primera capa de comunicación de la LAN; y

35 donde, opcionalmente,

- (a) la primera capa de comunicación de la LAN corresponde a una capa de aplicación de la LAN, la segunda capa de comunicación de la WAN corresponde a una capa física de la WAN implementada mediante la conexión DSL de la WAN, y el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica comprende el módulo de implementación para modificar las configuraciones en una configuración de conexión DSL que afecta a las condiciones operacionales de la capa física de la WAN en la conexión DSL, o
- 40 (b) la primera capa de comunicación de la LAN corresponde a una capa de red de la LAN o a una capa TCP/IP de la LAN, la segunda capa de comunicación de la WAN corresponde a una capa física de la WAN implementada a través de la conexión DSL de la WAN, el módulo de análisis para analizar conjuntamente la información de la WAN recopilada y la información de la LAN recopilada para identificar una condición operacional, comprende el módulo de análisis para identificar paquetes caídos excesivos o un rendimiento inferior al esperado entre la LAN y la WAN según la información de la LAN recopilada de la capa de red de la LAN o la capa TCP/IP de la LAN, y el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional identificada comprende el módulo de implementación para modificar la configuración del enlace DSL para la conexión DSL, o
- 45 (c) la primera capa de comunicación de la LAN corresponde a una capa de aplicación de la LAN, la segunda capa de comunicación de la WAN corresponde a una capa física de la WAN implementada a través de la conexión DSL de la WAN, la condición operacional identificada comprende un sistema de transmisión de video que opera en la LAN que consume un flujo de datos de video que tiene errores de recepción en el mismo, y el módulo de implementación para iniciar el evento de gestión que responde a la condición operacional identificada comprende el módulo de implementación para modificar uno o más parámetros de codificación de canal, parámetros de protección de ruido de impulso, ajustes de parámetros de margen, ajustes de parámetros de potencia y/o parámetros de velocidad de datos para la conexión DSL para compensar los errores del lado de recepción en el flujo de datos de video.

60 16. Un método en un dispositivo de gestión, que comprende:

- recopilar información de la WAN desde una WAN comunicablemente interconectada con el dispositivo de gestión;
- 65 recopilar información de la LAN desde una LAN comunicablemente interconectada con el dispositivo de gestión;
- analizar conjuntamente la información de la WAN recopilada y la información de la LAN recopilada para

identificar una condición operacional; e  
iniciar un evento de gestión que responda a la condición operacional que se identifica.

17. El método de la reivindicación 16, que comprende, además:

5 diagnosticar un fallo dentro de la WAN o la LAN en función de la condición operacional identificada; y  
donde el inicio del evento de gestión que responde a la condición operacional que se identifica comprende uno  
de:

10 (a) generar y transmitir un informe de diagnóstico que identifique el fallo diagnosticado dentro de la WAN o el  
fallo diagnosticado dentro de la LAN, o

(b) generar instrucciones para remediar el fallo diagnosticado dentro de la WAN o el fallo diagnosticado  
dentro de la LAN en base al análisis conjunto y a la ejecución de las instrucciones generadas para remediar  
el fallo.

15 18. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el  
mismo que, cuando es ejecutado por un procesador en un dispositivo de gestión, hace que el dispositivo de gestión  
realice un método de acuerdo con la reivindicación 16 o 17.

FIG. 1

100

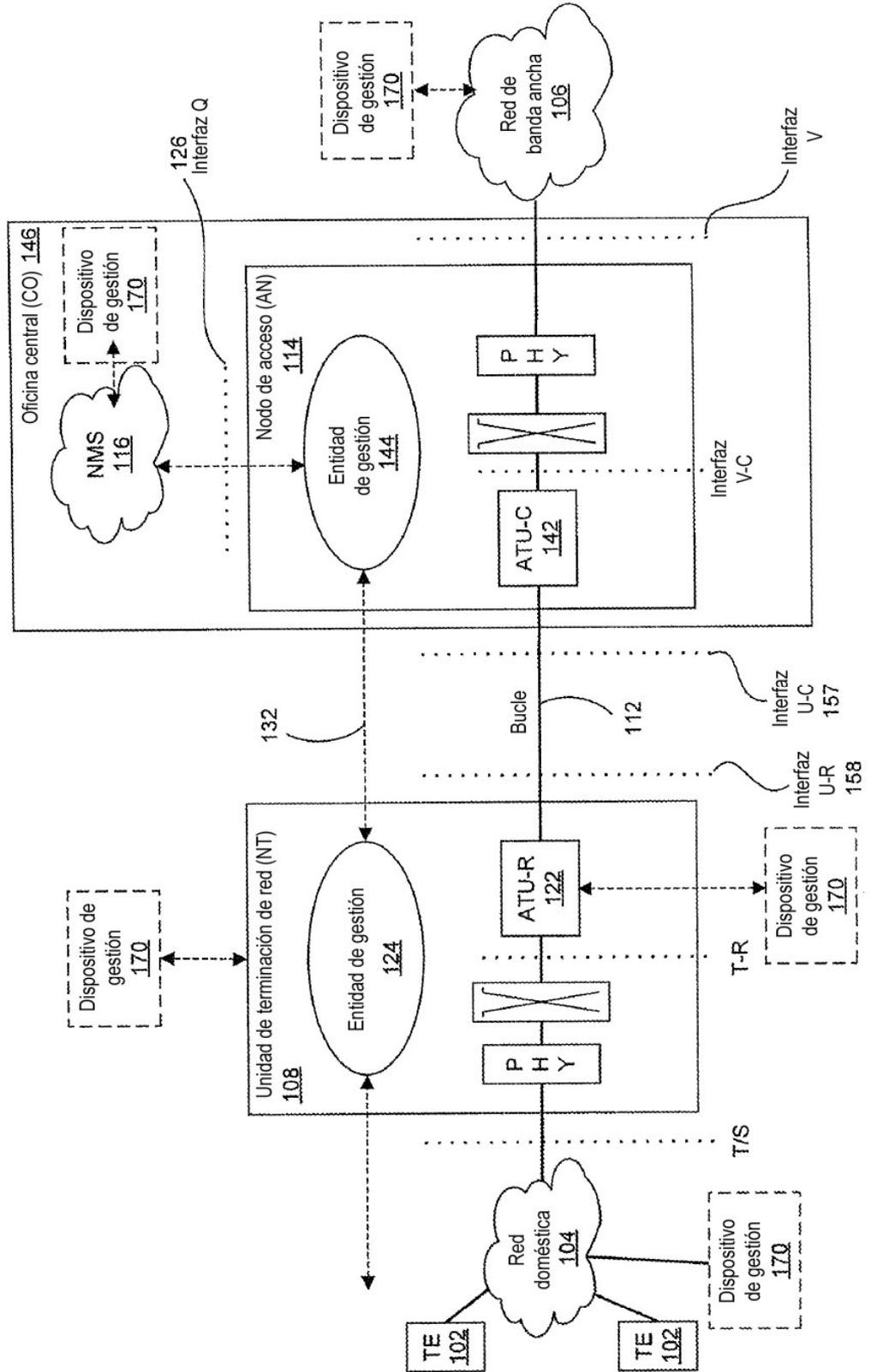


FIG. 2

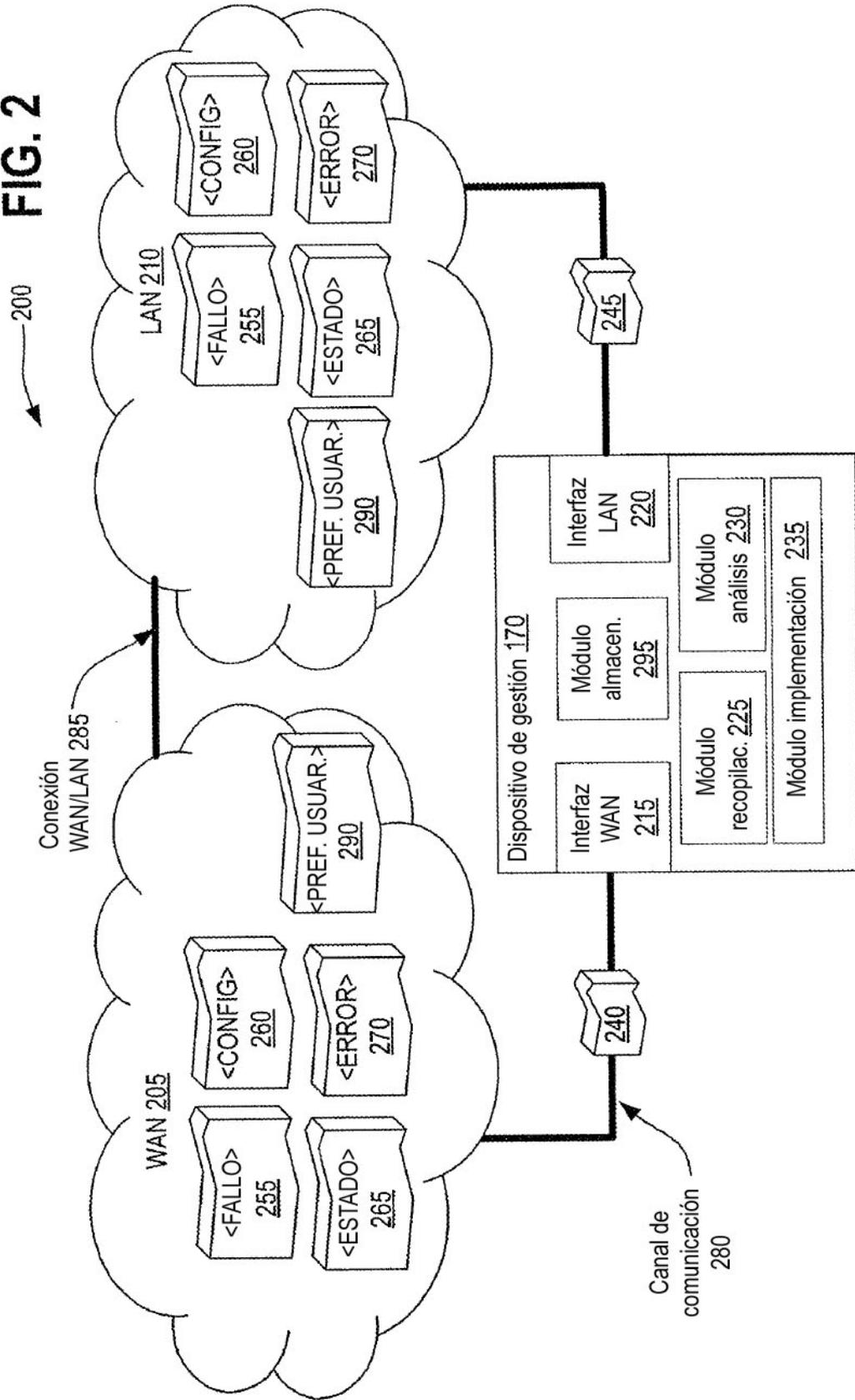
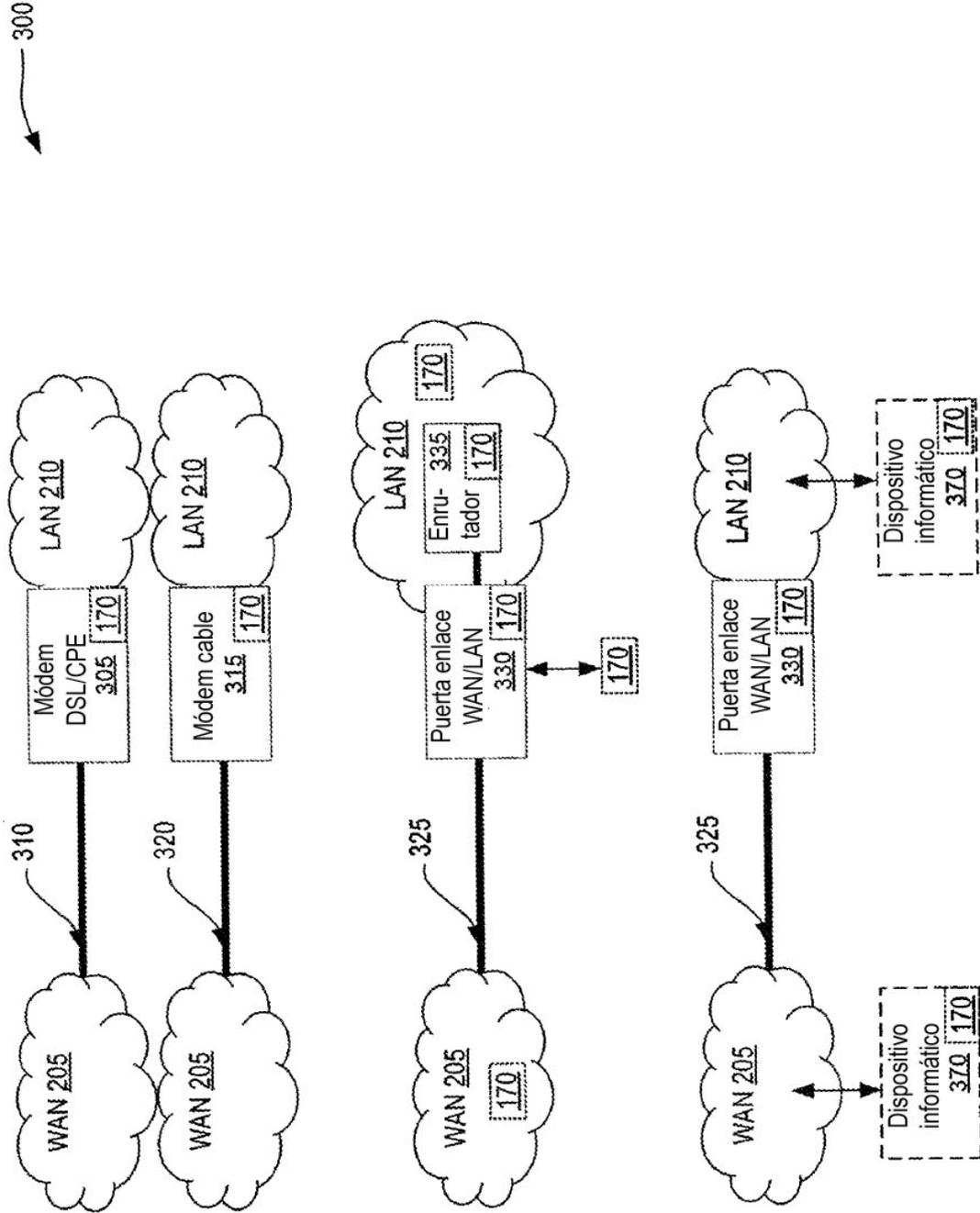
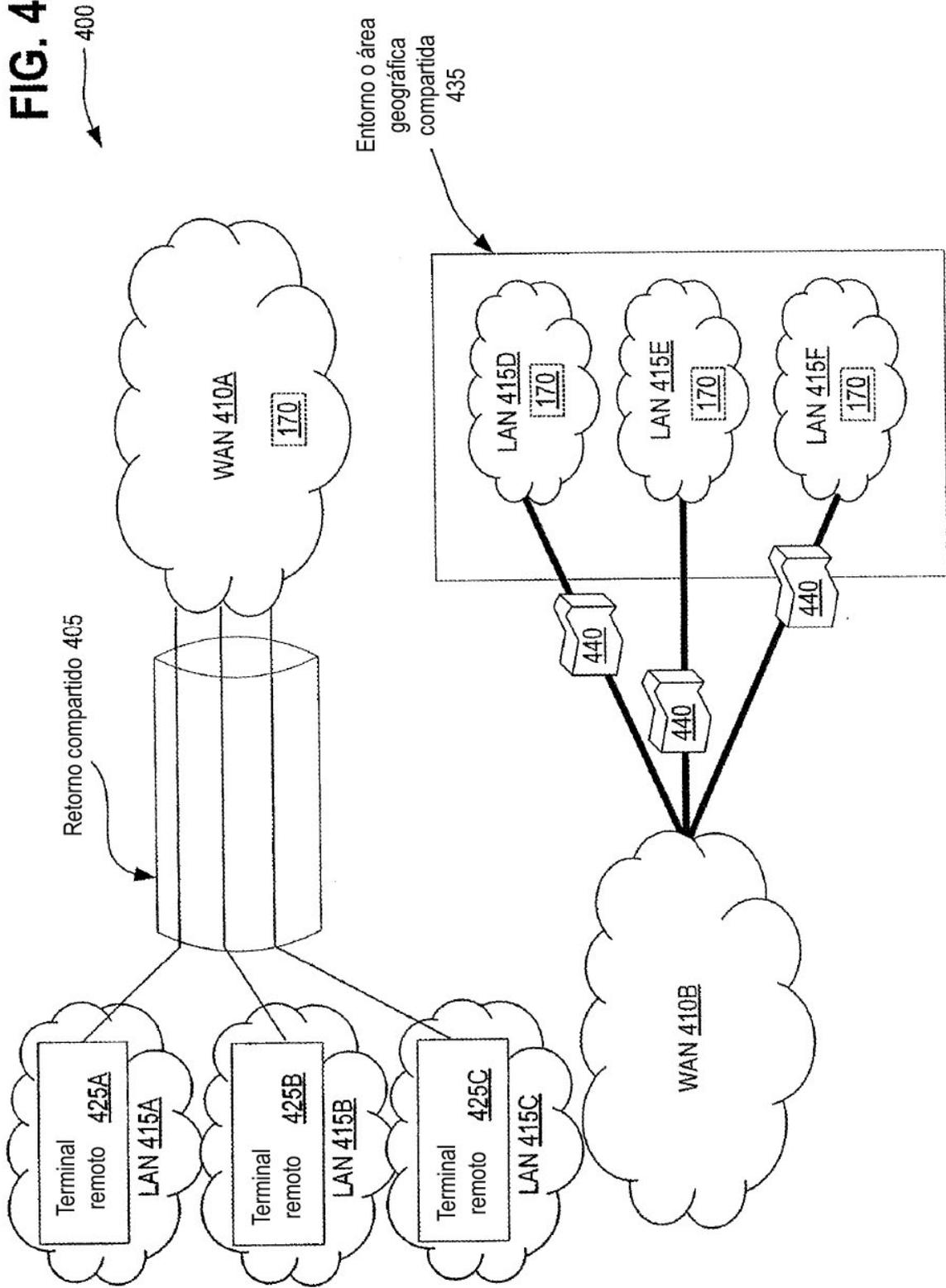
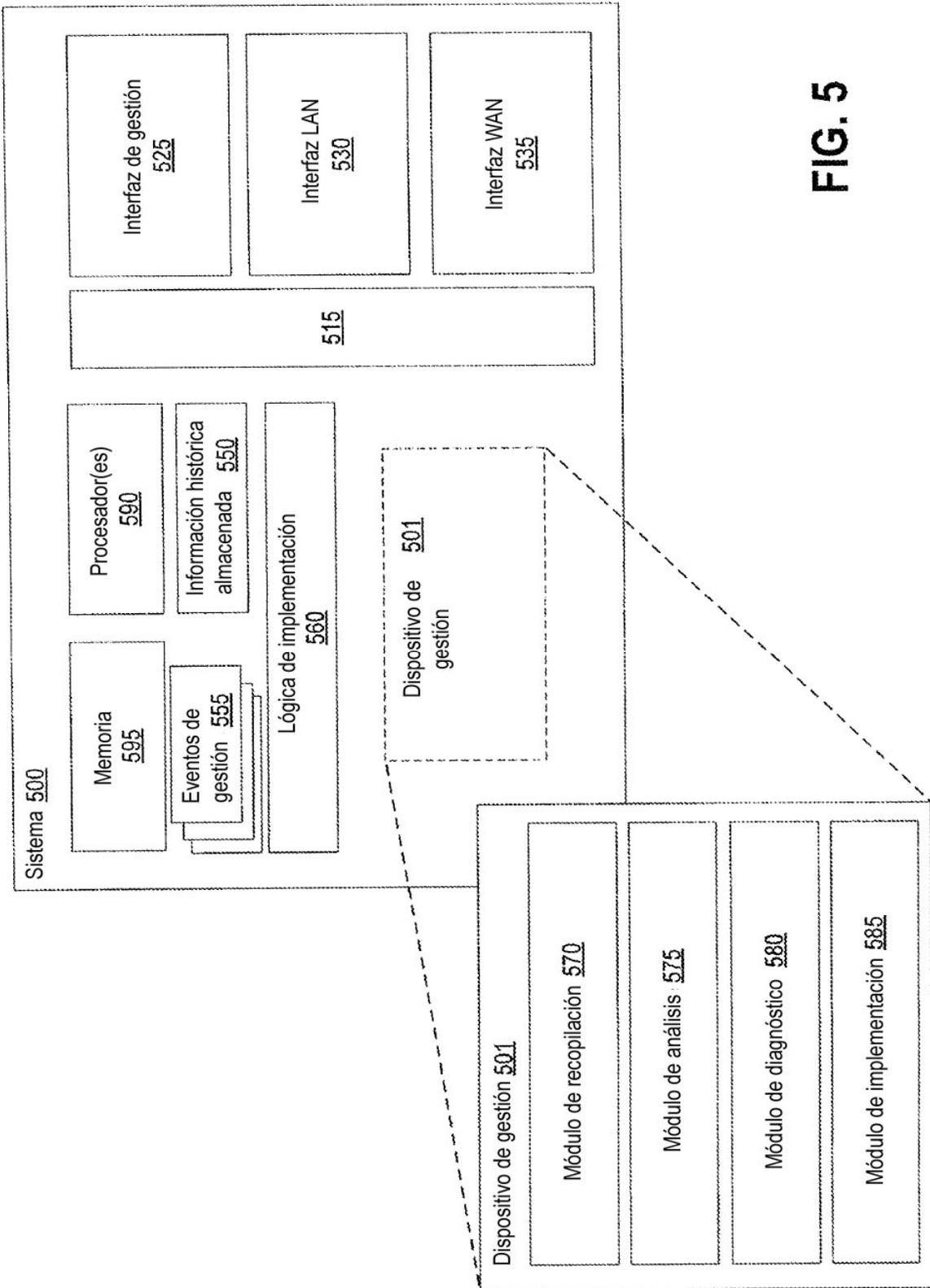


FIG. 3



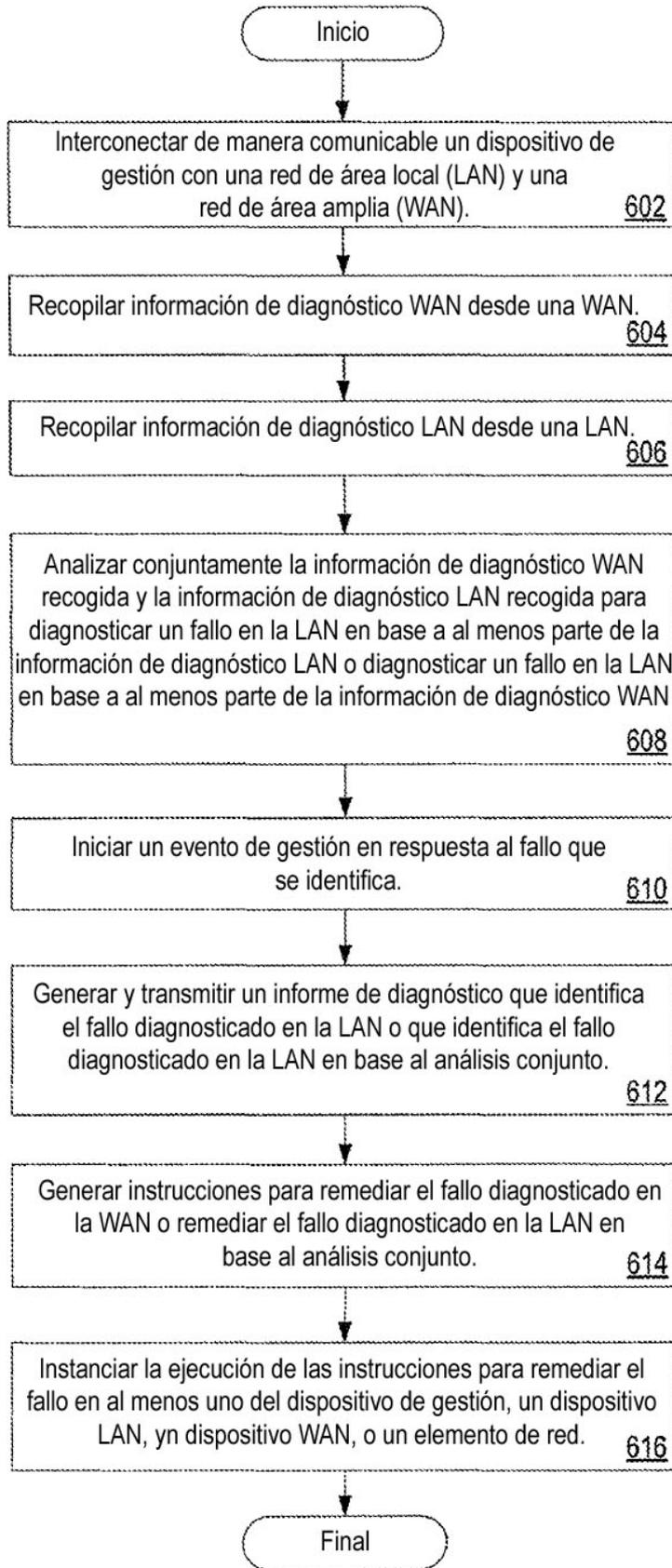
**FIG. 4**





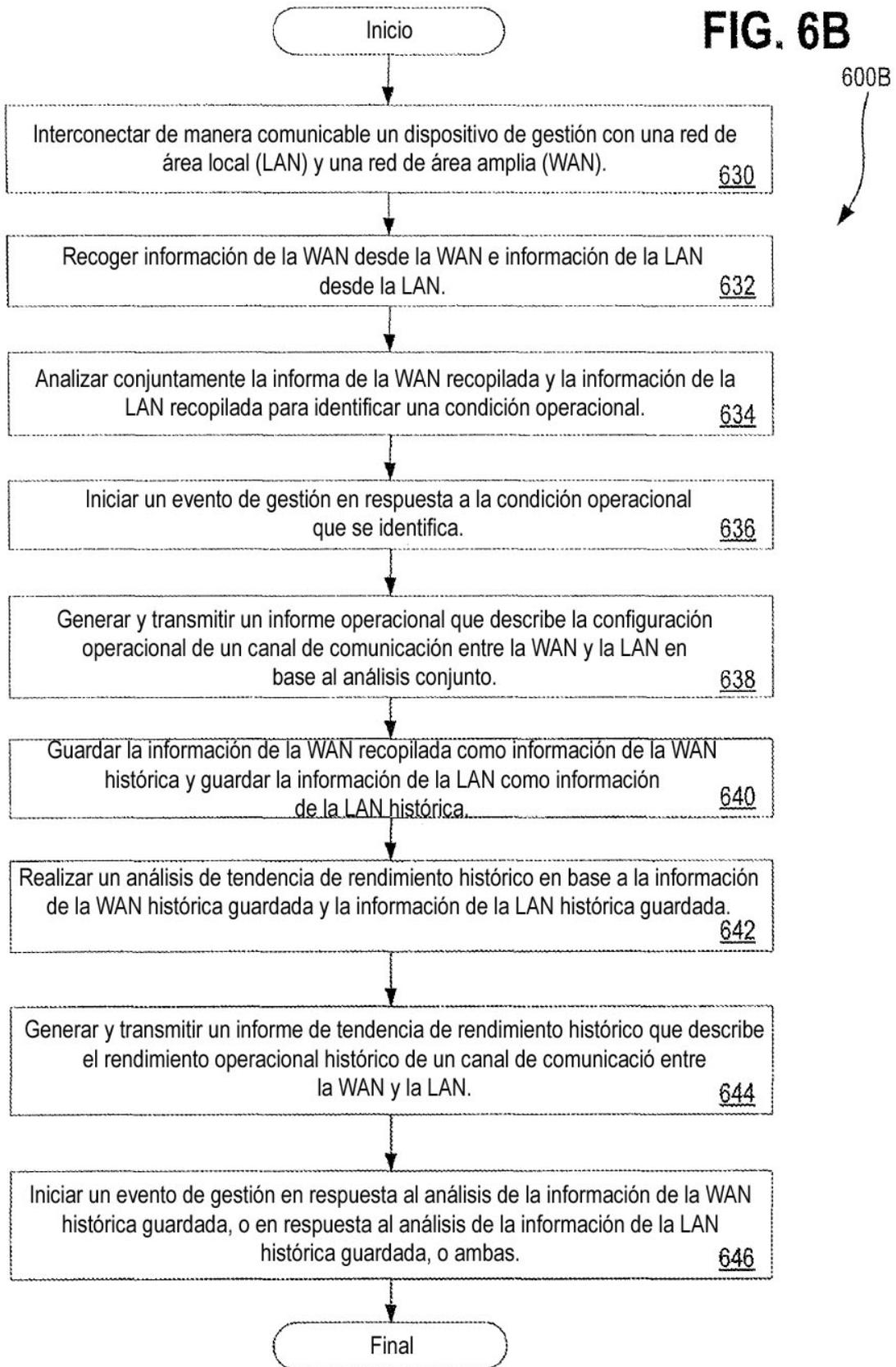
**FIG. 5**

**FIG. 6A**



600A

**FIG. 6B**



**FIG. 6C**

