

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 825 649**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2014 PCT/US2014/040404**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15183324**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2014 E 14893520 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2020 EP 3149991**

54 Título: **Método y aparato de generación de políticas para mejorar el rendimiento del sistema de red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2021

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

72 Inventor/es:
**LEE, WOYUL;
BALAKRISHNAN, MANIKANDEN;
YUN, SUNGHO;
GARCIA HERNANDEZ, CARLOS y
BHAGAVATULA, RAMYA**

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 825 649 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato de generación de políticas para mejorar el rendimiento del sistema de red

5 Antecedentes

Los sistemas de red incluyen un Punto de Acceso (AP) que recibe Internet de banda ancha de un proveedor de servicios de Internet (ISP) y proporciona acceso fijo e inalámbrico a Internet para uno o más dispositivos de comunicación (por ejemplo, ordenadores portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, etc.). El rendimiento del sistema de red puede degradarse por uno o más eventos. Por ejemplo, cuando un dispositivo desconocido intenta conectarse al AP, puede crear un riesgo de seguridad para el sistema de red y también puede ralentizar la velocidad de Internet, es decir, el rendimiento desde el AP hasta uno o más dispositivos de comunicación puede ralentizarse. En la práctica actual, los sistemas de red no son analizados de forma centralizada por un dispositivo informático para tener en cuenta información como información histórica, conocimiento del componente de red (o estructura de la red) para generar políticas para gestionar el rendimiento de la red. Como resultado, es posible que el rendimiento de los sistemas de red actuales no se optimice para uno o más eventos.

El documento WO 2013/152305 analiza un método para gestionar puntos de acceso Wi-Fi utilizando un administrador de red Wi-Fi.

El documento WO 2014/040252 analiza un sistema UPM que puede incluir un módulo de gestión de sesiones para establecer sesiones de interfaz con un punto de aplicación de políticas (PEP) y un punto de decisión de políticas (PDP).

25 Resumen de la invención

En las reivindicaciones adjuntas se exponen varios aspectos y realizaciones de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la divulgación se entenderán más completamente a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación y de los dibujos adjuntos de varias realizaciones de la divulgación, que, sin embargo, no deben considerarse para limitar la divulgación a las realizaciones específicas, pero son solo para explicación y comprensión.

La figura 1 ilustra una red de comunicaciones que tiene un aparato para generar políticas para mejorar el sistema de red, de acuerdo con una realización de la divulgación.

La figura 2 ilustra un método para mejorar la experiencia de banda ancha, de acuerdo con una realización de la divulgación.

La figura 3 ilustra un método para mejorar la experiencia de banda ancha, de acuerdo con otra realización de la divulgación.

La figura 4 es un sistema basado en procesador que tiene un medio de almacenamiento legible por máquina con instrucciones ejecutables por ordenador para realizar los procesos y métodos, de acuerdo con una realización de la divulgación.

50 Descripción detallada

Algunas realizaciones describen un método y un aparato para la generación de políticas para mejorar el rendimiento del sistema de red. En una realización, el método se realiza mediante un dispositivo informático (por ejemplo, un servidor) que recibe datos operativos de un dispositivo de red (por ejemplo, un AP, un dispositivo móvil con conectividad Wi-Fi, un dispositivo móvil con conectividad de datos móviles, enrutador, etc.), y procesa esos datos operativos para generar una política de gestión de Wi-Fi para uno o más dispositivos de comunicación Wi-Fi. Ejemplos de tales datos operativos incluyen contadores de transmisión/recepción, carga de memoria/CPU, intensidad de la señal Wi-Fi, velocidad de enlace Wi-Fi, índice MCS (esquema de modulación y codificación), lista de dispositivos conectados, configuraciones de seguridad, estándares operativos (es decir, 802.11b, g, a, n, ac), eventos de conexión/desconexión/reconexión, datos de escaneo de red Wi-Fi (por ejemplo, lista de AP vecinos junto con su RSSI y canales).

En una realización, el dispositivo informático recibe los datos de preferencias de usuario y/o la política del usuario. Por ejemplo, el dispositivo informático recibe los datos de preferencias del usuario y/o la política del usuario desde un dispositivo móvil o un sitio web. Los ejemplos de datos de preferencia del usuario y/o política del usuario incluyen grados de importancia que un usuario le da a uno o más dispositivos de comunicación Wi-Fi que están acoplados comunicativamente al dispositivo de red, indicación del uso principal de dichos dispositivos (es decir, video o voz,

datos, o par a par, cámara de vigilancia o sensores), política de usuario para el ancho de banda o control de uso (por ejemplo, limitar el ancho de banda a 10 Mbps, limitar el uso entre 8 PM y 10 PM, etc.). Al saber qué dispositivo de comunicación Wi-Fi es más importante para su uso principal para el usuario que otros, la política de gestión de Wi-Fi se puede adaptar para proporcionar una mayor calidad de servicio a los dispositivos de comunicación Wi-Fi más importantes.

En una realización, el dispositivo informático combina la política de Wi-Fi de gestión, una política de dispositivo móvil, y la preferencia del usuario o la política de usuario para generar una política unificada. En una realización, el dispositivo informático envía la política unificada al dispositivo de red para la gestión de la red (por ejemplo, recopilación de datos, diagnóstico, optimización, etc.). En una realización, el enlace de banda ancha en un enrutador sin funcionalidad Wi-Fi se puede optimizar utilizando un dispositivo cableado para proporcionar la política de usuario que se fusionará. Un efecto técnico de la gestión de la red mediante la política unificada es que el rendimiento del sistema de red mejora, lo que conduce a una mejor experiencia de red. Otros efectos técnicos serán evidentes a partir de las diversas realizaciones descritas en el presente documento.

El término “rendimiento” se refiere generalmente a una cualquiera o más de la red de rendimiento (por ejemplo, TCP/UDP), latencia, fluctuación de fase, la conectividad, las tasas de error, de consumo de energía, potencia de transmisión, de cobertura, de seguridad, etc. Mejora del rendimiento del sistema de comunicación incluye aumentar el rendimiento, reducir la tasa de error y la latencia, mejorar (es decir, reducir) fluctuar, reducir el consumo de energía, aumentar el área de cobertura, mejorar la seguridad de la red, etc. para el sistema de comunicación.

El término “red de área local” (LAN) generalmente se refiere a un ordenador o red de comunicación que interconecta ordenadores o dispositivos de comunicación en un área limitada, como un hogar, escuela, sala de ordenadores, o edificio de oficinas utilizando medios de red.

El término “Wide Area Network” (WAN) se refiere en general a una red de telecomunicaciones que cubre un área amplia (es decir, cualquier red que enlaza a través de fronteras metropolitanas, regionales o nacionales) en comparación con el área limitada cubierta que es una LAN.

En la siguiente descripción, se discuten numerosos detalles para proporcionar una explicación más detallada de las realizaciones de la presente divulgación. Sin embargo, resultará evidente para un experto en la técnica que las realizaciones de la presente divulgación se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, las estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques, en lugar de en detalle, con el fin de evitar oscurecer las realizaciones de la presente divulgación.

Obsérvese que, en los correspondientes dibujos de las realizaciones, las señales se representan con líneas. Algunas líneas pueden ser más gruesas, para indicar más trayectorias de señales constituyentes, y/o tener flechas en uno o más extremos, para indicar la dirección del flujo de información primaria. Estas indicaciones no pretenden ser limitantes. Más bien, las líneas se utilizan en relación con una o más realizaciones ejemplares para facilitar la comprensión de un circuito o una unidad lógica. Cualquier señal representada, según lo dicten las necesidades o preferencias de diseño, puede comprender realmente una o más señales que pueden viajar en cualquier dirección y pueden implementarse con cualquier tipo de esquema de señal adecuado.

En la siguiente descripción y reivindicaciones, el término “acoplado” y sus derivados puede ser utilizado. El término “acoplado” generalmente se refiere a dos o más elementos que están en contacto directo (físico, eléctrico, magnético, electromagnético, óptico, etc.). El término “acoplado” generalmente también puede referirse a dos o más elementos que no están en contacto directo entre sí, pero que aún cooperan o interactúan entre sí.

A menos que se especifique lo contrario, el uso de los adjetivos ordinales “primero”, “segundo” y “tercero”, etc., para describir un objeto común, simplemente indica que se hace referencia a diferentes instancias de objetos similares, y no pretenden implicar que los objetos así descritos deban estar en una secuencia dada, ya sea temporal, espacialmente, en clasificación o de cualquier otra manera.

La figura 1 ilustra una red 100 de comunicación que tiene un aparato para generar políticas para mejorar el sistema de red, de acuerdo con una realización de la divulgación. En una realización, la red 100 de comunicación comprende el Sistema 101 de Red Doméstica, el Dispositivo 102 Móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente), Internet 103 y el Dispositivo 104 Informático Central (por ejemplo, un servidor). En una realización, el Sistema 101 de Red Doméstica comprende AP 105 y dispositivos de comunicación habilitados para Wi-Fi: dispositivo 108a, dispositivo 108b y dispositivo 108c. Si bien la realización muestra dispositivos habilitados para Wi-Fi, el AP 105 también está acoplado comunicativamente a dispositivos de Internet por cable a través de, por ejemplo, el cable Ethernet. También, cualquier número y tipo de dispositivos de comunicación Wi-Fi pueden acoplarse a AP 105.

En una realización, AP 105 incluye una unidad de almacenamiento que tiene un Agente 106 almacenado en la misma que cuando se ejecutan por un procesador de AP 105 realiza un método tal como se describe con referencia a la Fig. 3. Con referencia de nuevo a la Fig. 1, en una realización, el Agente 106 recibe una política unificada del Dispositivo 104 Informático Central (por ejemplo, un servidor) e implementa esa política de gestión en el Sistema 101 de Red

Doméstica para mejorar Rendimiento Wi-Fi del sistema de red. En una realización, el Agente 106 genera la política unificada fusionando una política de gestión del Dispositivo 104 Informático Central con una preferencia o política de usuario. Por ejemplo, el Agente 106 de AP 105 recibe una política de gestión del Dispositivo 104 Informático Central a través de Internet 103, donde el AP 105 está acoplado comunicativamente a Internet 103 mediante un enlace de banda ancha (por ejemplo, Línea de Suscriptor Digital (DSL), cable de fibra óptica, etc.).

En el marco de la preferencia del usuario o de la política de usuario, los usuarios de AP 105 puede especificar la importancia o el uso principal de ciertos dispositivos de modo que el Agente 106 puede utilizarlo para su algoritmo. Por ejemplo, un usuario puede especificar monitorizar la conectividad de la alarma de seguridad cada minuto y maximizar el rendimiento de la televisión por Internet en lugar de ordenadores portátiles, etc. En una realización, el Agente 106 está preinstalado en AP 105. Por ejemplo, un ISP, o los proveedores de AP pueden instalar el Agente 106 en el AP 105. En una realización, el Agente 106 es un procesador de hardware. Por ejemplo, el Agente 106 es un ASIC (Circuito integrado específico de la aplicación) para realizar una función específica de recopilar algunos datos históricos y en tiempo real y aplicar una política unificada para la gestión de la red y/o generar una política unificada para la gestión de la red utilizando los datos recopilados. En una realización, el Agente 106 es un software descargable.

Por ejemplo, el Agente 106 se puede descargar desde Internet y/o desde cualquier dispositivo de conexión de comunicación con AP 105 a través de Wi-Fi o Ethernet. El Agente 106 puede almacenar datos operativos en tiempo real asociados con el AP 105 para que pueda hacer que el AP 105 reaccione a cambios ambientales repentinos. Entre los ejemplos de cambios ambientales se incluyen, la instalación de un nuevo enrutador Wi-Fi en el vecindario, el microondas que causa ruido intermitente, el dispositivo conectado movido a un área de baja cobertura, el enrutador o estaciones Wi-Fi vecinas que cambian su funcionamiento (es decir, cambio de canal, ubicación en movimiento, aumentando de repente el tráfico, la adición de más estaciones, etc.

En una realización, AP 105 incluye Controladores 107 Wi-Fi que controlan el hardware Wi-Fi y proporcionan interfaces para el sistema de operación y software de aplicación (tales como Agente 106) de modo que pueden acceder a las funciones de Wi-Fi o recuperar información relacionada con Wi-Fi del hardware. En una realización, el Dispositivo 102 Móvil incluye una Aplicación 109 (Aplicación) para recopilar datos que pueden usarse para generar la política unificada. Por ejemplo, La Aplicación 109 puede medir el rendimiento de carga desde el Dispositivo 102 Móvil (también llamado estación Wi-Fi) al AP 105 (es decir, enlace ascendente), y estos datos de rendimiento se pueden utilizar para la optimización y el diagnóstico.

La estación Wi-Fi también tiene sus propios datos operativos que pueden no estar disponibles en AP 105. Por ejemplo, datos operativos como RSSI, ruido, interferencia, etc., están disponibles para estaciones Wi-Fi. Estos datos operativos pueden ser diferentes de los datos disponibles del AP 105. Por ejemplo, el ruido en el AP 105 es el ruido medido en la interfaz Wi-Fi del AP 105, mientras que el ruido en el Dispositivo 102 Móvil es el ruido medido en el Dispositivo 102 Móvil, y pueden ser diferentes. Asimismo, la interferencia en AP 105 es la interferencia medida en la interfaz Wi-Fi de AP 105, mientras que la interferencia en el Dispositivo 102 Móvil es la interferencia medida en el Dispositivo 102 Móvil, y pueden ser diferentes.

En una realización, los datos recogidos por la Aplicación 109 se envía al AP 105 y/o al Dispositivo 104 Informático Central para mejorar los algoritmos de gestión de la red. Por ejemplo, el Dispositivo 102 Móvil envía datos recopilados por la Aplicación 109 al Dispositivo 104 Informático Central a través de una red celular (por ejemplo, 3ra Generación (3G), 4ta Generación (4G), Evolución a Largo Plazo (LTE), etc.) e Internet 103. En una realización, el Dispositivo 102 Móvil y AP 105 pueden también enviar y recibir datos a través de la conexión Wi-Fi entre los dos dispositivos. Aquí, la Aplicación 109 puede ser una aplicación preinstalada en el Dispositivo 102 Móvil o una aplicación descargable para el Dispositivo 102 Móvil. Por ejemplo, la Aplicación 109 se puede descargar de una App Store (por ejemplo, App. Store de Apple®).

En una realización, la Aplicación 109 genera una política móvil utilizando su propia prioridad, datos o preferencia del usuario. Por ejemplo, la Aplicación 109 puede determinar que el hardware de Wi-Fi en el Dispositivo 102 Móvil solo es capaz de operar a 2.4 GHz y genera una política de optimización que limita la optimización de la red Wi-Fi dentro de 2.4 GHz. En una realización, esta política de optimización se envía al Agente 106 (a través de una conexión Wi-Fi), y el Agente 106 fusiona la política móvil (es decir, la política de optimización de la Aplicación 109) con cualquier política existente para la optimización de banda y canal recibida de Dispositivo 104 Informático Central para generar una política unificada. En tal realización, el Agente 106 luego aplica la política unificada al Sistema 101 de Red Doméstica.

En otro ejemplo, Aplicación 109 puede determinar que la duración de la batería disponible en el Dispositivo 102 Móvil es muy baja y genera una política de recopilación de datos que limita la recopilación activa de datos por parte del Agente 106 para el Dispositivo 102 Móvil. La recopilación activa de datos puede consumir energía adicional del Dispositivo 102 Móvil porque tiene que despertar del modo de suspensión. En una realización, la Aplicación 109 también puede generar una política de optimización que reduce el consumo de energía del Dispositivo 102 Móvil. Por ejemplo, la Aplicación 109 puede generar una política de optimización que hace que el AP 105 aumente su intervalo de baliza.

- La Figura 2 ilustra un método 200 para mejorar la experiencia de banda ancha (y/o Wi-Fi), de acuerdo con una realización de la divulgación. Aunque los bloques en los diagramas de flujo con referencia a la Figura 2 se muestran en un orden particular, el orden de las acciones puede modificarse. Por tanto, las realizaciones ilustradas pueden realizarse en un orden diferente, y algunas acciones/bloques pueden realizarse en paralelo. Algunos de los bloques y/u operaciones enumerados en la Figura 2 son opcionales de acuerdo con ciertas realizaciones. La numeración de los bloques presentados es para mayor claridad y no pretende prescribir un orden de operaciones en el que deben ocurrir los distintos bloques. Además, las operaciones de los diversos flujos se pueden utilizar en una variedad de combinaciones. La Figura 2 se describe con referencia a la Figura 1. En esta realización, el método 200 es realizado por el Dispositivo 104 Informático Central (por ejemplo, un servidor en una nube).
- En el bloque 201, el Dispositivo 104 Informático Central recibe los datos operativos de un dispositivo de red (por ejemplo, AP 105) a través de Internet 103. Por ejemplo, un puerto de entrada (o receptor) de Dispositivo 104 Informático Central recibe paquetes de datos operativos desde el dispositivo de red. Los ejemplos de datos operativos incluyen contadores de transmisión/recepción, carga de memoria/CPU, intensidad de la señal Wi-Fi, velocidad de enlace Wi-Fi, índice MCS (esquema de modulación y codificación), lista de dispositivos conectados, configuraciones de seguridad, estándares operativos (es decir, 802.11b, g, a, n, ac), eventos de conexión/desconexión/reconexión y datos de escaneo de la red Wi-Fi (por ejemplo, lista de AP vecinos junto con sus RSSI y canales).
- En el bloque 202, el Dispositivo 104 Informático Central procesa los datos operativos desde el dispositivo de red para generar una política de gestión de Wi-Fi para el más Wi-Fi (por ejemplo, dispositivos 108a/b/c). El Dispositivo 104 Informático Central también almacena datos históricos recopilados del Agente 106 así como de otros agentes instalados en otros enrutadores. El Dispositivo 104 Informático Central usa estos datos junto con los datos operativos recopilados para generar una política de gestión.
- Aquí, Dispositivo 104 Informático Central incluye un procesador (por ejemplo, procesador Intel) para procesar los datos operativos. Las políticas de gestión de Wi-Fi incluyen políticas para gestionar las actividades de la red. Los ejemplos de políticas de gestión de Wi-Fi incluyen la recopilación de datos, el diagnóstico, la optimización y la notificación. Las políticas de recopilación de datos pueden depender del tipo de dispositivo y/o el estado del dispositivo. Por ejemplo, la política de recopilación de datos puede exigir que los datos de rendimiento no se recopilen de los dispositivos de seguridad. La política de recopilación de datos también puede dictar que se deben recopilar más datos de rendimiento cuando el rendimiento cae por debajo de un umbral (por ejemplo, 5 Mbps).
- La política de diagnóstico se puede utilizar para identificar problemas en base a los datos recopilados por el Dispositivo 104 Informático Central, la Aplicación 109 del Dispositivo 102 Móvil, el Agente 106 del AP 105, o por cualquier combinación de ellos. En una realización, el Agente 106 del AP 105 genera diagnósticos para dar una notificación inmediata (o en tiempo real) a los consumidores (por ejemplo, usuarios de los Dispositivos 108a/b/c y el Dispositivo 102 Móvil) y/o Aplicación 109 del Dispositivo 102 Móvil. Por ejemplo, el Agente 106 puede activar una bandera cuando un dispositivo desconocido intenta conectarse al AP 105 más de un número predefinido de veces dentro de un número predefinido de horas. En este ejemplo, la política de diagnóstico define el número predefinido de veces y el número predefinido de horas.
- La política de optimización proporciona orientación (por ejemplo, umbrales) para los algoritmos que mejoran el rendimiento del Sistema 101 de Red Doméstica. Por ejemplo, la política de optimización puede dictar al Agente 106 que cambie de canal si el rendimiento está por debajo de un umbral (por ejemplo, 3 Mbps) y cuando hay o no hay tráfico de Internet de usuarios activos en la red. La política de optimización puede incluir el cambio de parámetros o la realización de acciones en AP 105. La política de optimización también puede incluir acciones que puede realizar la Aplicación 109 en el Dispositivo 102 Móvil.
- La política de notificación proporciona políticas para el AP 105 para informar a los usuarios del Wi-Fi (por ejemplo, la Aplicación 109, los Dispositivos 108a/b/c, etc.) cuando se cumplen determinadas condiciones. Ejemplos de tales determinadas condiciones son la salida de diagnósticos (por ejemplo, cuando el rendimiento de todos los dispositivos de comunicación Wi-Fi ha caído por debajo de un umbral mínimo), la salida de la recopilación de datos (por ejemplo, cuando los datos a través de Wi-Fi aumentan repentinamente).
- En una realización, Dispositivo 104 Informático Central también recibe directivas de dispositivo móvil. Por ejemplo, el Dispositivo 104 Informático Central recibe la política móvil a través de su puerto de entrada (por ejemplo, el receptor). En una realización, la aplicación puede generar la política del dispositivo móvil. 109 del Dispositivo 102 Móvil. En una realización, Aplicación 109 puede generar una política de dispositivo móvil que puede no existir en el Dispositivo 104 Informático Central. Por ejemplo, Aplicación 109 puede agregar una condición como "realizar la acción 'x' si ocurre el evento 'y'". En una realización, Aplicación 109 puede querer recibir una notificación del AP 106 si un dispositivo de seguridad deja de conectarse. Aplicación 109 puede querer reducir la frecuencia de la prueba de banda ancha a una vez por día incluso a través del Dispositivo 104 Informático Central puede tener una política de ejecutar la prueba de banda ancha una vez por hora.
- En el bloque 203, Dispositivo 104 Informático Central combina la política de gestión de Wi-Fi (es decir, políticas para la recolección de datos, el diagnóstico, la optimización, y la notificación), la política de dispositivo móvil, y la preferencia

del usuario o política de usuario para generar una política unificada. En una realización, el proceso de fusión lo realiza el procesador del Dispositivo 104 Informático Central o por otra lógica. En el bloque 204, el Dispositivo 104 Informático Central envía la política unificada por Internet 103 al dispositivo 105 de red para la gestión de la red. Por ejemplo, el Dispositivo 104 Informático Central envía la política unificada por el puerto de salida (por ejemplo, transmisor) al dispositivo 105 de red (por ejemplo, AP 105).

La figura 3 ilustra un método 300 para mejorar la experiencia de banda ancha, de acuerdo con otro ejemplo de la divulgación. Aunque el bloque, en los diagramas de flujo con referencia a la figura 3 se muestran en un orden particular, el orden de las acciones se puede modificar. Por tanto, los ejemplos ilustrados se pueden realizar en un orden diferente, y algunas acciones/bloques se pueden realizar en paralelo. Algunos de los bloques y/u operaciones enumerados en la Fig. 3 son opcionales de acuerdo con ciertos ejemplos. La numeración de los bloques presentados es para mayor claridad y no pretende prescribir un orden de operaciones en el que deben ocurrir los distintos bloques. Además, las operaciones de los diversos flujos se pueden utilizar en una variedad de combinaciones. La figura 3 se describe con referencia a la figura 1. En este ejemplo, el método 300 se realiza por el Agente 106 de AP 105.

En el bloque 301, AP 105 envía los datos operativos a través de Internet 103 a Dispositivo 104 Informático Central. Ejemplos de datos operacionales incluyen contadores de transmisión/recepción, la memoria de carga/CPU, Intensidad de la señal Wi-Fi, velocidad de enlace Wi-Fi, índice MCS (esquema de modulación y codificación), lista de dispositivos conectados, configuraciones de seguridad, estándares operativos (es decir, 802.11b, g, a, n, ac), eventos de conexión/desconexión/reconexión y datos de escaneo de la red Wi-Fi (por ejemplo, lista de AP vecinos junto con sus RSSI y canales).

En el bloque 302, el AP 105 recibe la política de gestión de Dispositivo 104 Informático Central de acuerdo con los datos operativos. Las políticas de gestión de Wi-Fi incluyen políticas para la recopilación de datos, el diagnóstico, la optimización y la notificación. Las políticas de gestión de Wi-Fi son mantenidas por el Dispositivo 104 Informático Central y se envían al AP 105 para que, en un ejemplo, el Agente 106 pueda fusionar las políticas de gestión de Wi-Fi con otras políticas para formar una política unificada.

En el bloque 303, AP 105 combina la política de gestión con las preferencias del usuario o política de usuario para generar una política unificada. La preferencia del usuario o la política del usuario pueden especificar la importancia de ciertos dispositivos para que el Agente 106 pueda usarlos para su algoritmo. En el bloque 304, AP 105 aplica la política unificada para la gestión de la red.

La política unificada puede incluir la política de optimización. La política de optimización puede incluir el cambio de parámetros (por ejemplo, potencia del canal) o tomar acciones (por ejemplo, reiniciar la conectividad Wi-Fi, reiniciar el AP 105, cambiar la banda de frecuencia del AP 105, etc.). Por ejemplo, el Agente 106 puede decidir que el Dispositivo 102 Móvil debe moverse a una primera banda de frecuencia (por ejemplo, 5 GHz) en lugar de una segunda banda de frecuencia (por ejemplo, 2.4 GHz). Dado que el AP 105 puede no ser capaz de hacer cumplir este cambio de banda de frecuencia, el AP 105 puede enviar esta solicitud de cambio de banda de frecuencia a la Aplicación 109 y solicite la Aplicación 109 para hacer cumplir el cambio a la segunda banda de frecuencia. En este ejemplo, Aplicación 109 del Dispositivo 102 Móvil y el Agente 106 en AP 105 optimizan conjuntamente el enlace Wi-Fi al compartir la información y los controles.

En un ejemplo, el Agente 106 recibe políticas tanto de Dispositivo 104 Informático Central (es decir, la política de gestión de Wi-Fi) y Aplicación 109 (es decir, política de dispositivos móviles) y fusiona estas políticas para formar la política unificada para la gestión de la red. Por ejemplo, Aplicación 109 (o el consumidor de esa aplicación) puede querer reducir la frecuencia de la prueba de banda ancha a una vez al día, aunque la política de gestión de Wi-Fi del Dispositivo 104 Informático Central dicta una prueba de banda ancha de una vez por hora. En este ejemplo, en lugar de modificar la política de gestión de Wi-Fi solo para Aplicación 109, el Agente 106 combina dos políticas basadas en las prioridades, es decir, el Agente 106 puede optar por recopilar datos de prueba de banda ancha una vez al día según lo indique la Aplicación 109.

La política unificada puede incluir también la política de diagnóstico. Como se describió anteriormente, la política de diagnóstico se puede utilizar para identificar problemas basados en los datos recopilados de forma conjunta. Por ejemplo, si el rendimiento del Dispositivo 102 Móvil al AP 105, medido por la Aplicación 109, es alto pero el rendimiento del AP 105 al Dispositivo 102 Móvil, medido por el Agente 106, es bajo, entonces es probable que haya un problema específico con la parte de transmisión (TX) del AP 105 (por ejemplo, en Controladores 107 Wi-Fi). En este ejemplo, debido a que el rendimiento de Wi-Fi en una dirección es mejor que el rendimiento de Wi-Fi en otra dirección, la política de diagnóstico puede concluir que no hay congestión de Wi-Fi. Wi-Fi es un medio simétrico y las comunicaciones de enlace ascendente y descendente utilizan la misma frecuencia portadora y ancho de banda. Por lo tanto, si el enlace Wi-Fi está congestionado, el rendimiento en ambas direcciones (enlace ascendente/enlace descendente) debería ser bajo. Si no es así, sugiere un problema específico del dispositivo en lugar de un problema de rendimiento del enlace. El RSSI (indicador de intensidad de la señal recibida) es una indicación de la intensidad de la señal recibida. En Wi-Fi, tanto los transmisores como los receptores usan la misma banda de frecuencia. Por lo tanto, la política de diagnóstico puede indicar que tanto el AP 105 como el Dispositivo 102 Móvil deben medir RSSI similar en los extremos del transmisor y del receptor, incluso si puede haber ligeras diferencias debido a la diferente capacidad de antena del

AP 105 o del Dispositivo 102 Móvil. Sin embargo, si RSSI midió en Dispositivo 102 Móvil es baja, pero RSSI medida a AP 105 es alta, la política de diagnóstico puede indicar que hay un problema específico con el transmisor de la AP 105, o el receptor en dispositivos móviles 102.

5 En una realización, el Dispositivo 104 Informático Central, el Agente 106 y la Aplicación 109 pueden gestionar la red de forma conjunta. En esta realización, existen rutas de comunicación entre los tres componentes: Dispositivo 104 Informático Central, Agente 106 y Aplicación 109. En una realización, la política de diagnóstico (que es parte de la política de gestión de Wi-Fi) también se puede usar para diagnosticar cuándo se rompe una de las rutas de comunicación. Por ejemplo, cuando el servicio de banda ancha no funciona (es decir, la ruta de comunicación entre el Dispositivo 104 Informático Central y el Agente 106 está interrumpida), o cuando el Wi-Fi no funciona (es decir, la ruta de comunicación entre el Agente 106 y la Aplicación 109 está interrumpida), o cuando la red celular está inactiva (es decir, la ruta de comunicación entre la Aplicación 109 y el Dispositivo 104 Informático Central) está interrumpida, entonces la política de diagnóstico puede permitir que cada componente use otra ruta de comunicación y diagnostique/notifique el problema del enlace roto.

15 Considere el ejemplo cuando Wi-Fi no funciona, a continuación, el Agente 106 y Aplicación 109 no se pueden conectar entre sí. En este ejemplo, la política de diagnóstico puede permitir Aplicación 109 para informar el problema (que el Wi-Fi no funciona) al Dispositivo 104 Informático Central a través de la conectividad celular. En tal realización, el Dispositivo 104 Informático Central recopila datos del Agente 106 para determinar el problema y guía al Agente 106 para que solucione el problema de Wi-Fi. Por ejemplo, el Agente 106 puede solucionar el problema de Wi-Fi reiniciando AP 105 o reiniciando los Controladores de Wi-Fi 107. En otro ejemplo, aunque Wi-Fi está funcionando, los usuarios pueden perder su contraseña para conectarse a AP. En ese caso, Aplicación 109 o cualquier otra estación sin la contraseña correcta puede no conectarse al AP 105. En una realización, Aplicación 109, que puede conectarse a Dispositivo 104 Informático Central, puede restablecer o recuperar la contraseña a través del Agente 106, y enviarlo de nuevo a App 109.

20 Teniendo en cuenta el ejemplo, cuando la banda ancha (por ejemplo, DSL, cable de fibra óptica, etc.) no funciona, entonces el Agente 106 y el Dispositivo 104 Informático Central pueden no comunicarse directamente. En este ejemplo, la política de diagnóstico puede dictar que la Aplicación 109 se conecte al Agente 106 a través de Wi-Fi y se conecte al Dispositivo 104 Informático Central utilizando la red celular (por ejemplo, 3G, 4G, LTE, etc.). Aquí, dado que el Agente 106 no se conecta directamente al Dispositivo 104 Informático Central, la política de diagnóstico puede dictar al Dispositivo 104 Informático Central que envíe una notificación a la Aplicación 109. Aplicación 109 luego envía una acción (es decir, política) al Agente 106 para solucionar el problema (como reiniciar AP 105 para solucionar el problema de banda ancha), o notificar a los usuarios para solucionar el problema de banda ancha, o notificar al proveedor de servicios de banda ancha.

30 La Figura 4 es un sistema 400 basado en procesador que tiene un medio de almacenamiento legible por máquina con instrucciones ejecutables por ordenador para realizar los procesos y métodos, de acuerdo con una realización de la divulgación. En una realización, el sistema 400 basado en procesador comprende un procesador (s) 401, memoria/base de datos 402, bus 403 de red, medio 404 de almacenamiento legible por máquina e interfaz 405 de red. En una realización, el sistema 400 basado en procesador es parte de uno o más dispositivos en la Red 101 de Banda Ancha de Usuario. En una realización, el sistema 400 basado en procesador es parte del servidor que tiene el Motor 102 de Recomendación en la Nube.

45 En una realización, el medio 404 de almacenamiento legible por máquina y las instrucciones 404a ejecutables por ordenador asociadas pueden estar en cualquiera de los dispositivos de comunicación y/o servidores descritos en el presente documento. Las instrucciones 404a legibles/ejecutables por ordenador-máquina son ejecutadas por el procesador 401. Los elementos de las realizaciones se proporcionan como medio legible por máquina para almacenar las instrucciones ejecutables por ordenador (por ejemplo, instrucciones para implementar los diagramas de flujo y otros procesos discutidos en la descripción).

50 En una realización, la base de datos 402 es operable para almacenar datos usados por las instrucciones 404a (también llamado código de software/instrucciones). En una realización, la interfaz 405 de red se puede operar para comunicarse con otros dispositivos. En una realización, los componentes del sistema 400 basado en procesador se comunican entre sí a través del bus 403 de red.

60 El medio 404 de almacenamiento legible por máquina puede incluir, pero no se limita a, la memoria flash, discos ópticos, unidad de disco duro (HDD), unidad de estado sólido (SSD), memoria de solo lectura de CD (CD-ROM), DVD ROM, RAM, EPROM, EEPROM, tarjetas magnéticas u ópticas u otro tipo de medio legible por máquina adecuado para almacenar dispositivos electrónicos o de instrucciones ejecutables por ordenador. Por ejemplo, las realizaciones de la divulgación se pueden descargar como un programa de ordenador (por ejemplo, BIOS) que se puede transferir desde un ordenador a distancia (por ejemplo, un servidor) a un ordenador solicitante (por ejemplo, un cliente) por medio de señales de datos a través de un enlace de comunicación (por ejemplo, un módem o una conexión de red).

65 El código/instrucciones 404a de software de programa ejecutados para implementar realizaciones del tema divulgado pueden implementarse como parte de un sistema operativo o una aplicación, componente, programa, objeto, módulo,

rutina específicos u otra secuencia de instrucciones u organización de secuencias de instrucciones denominadas “código/instrucciones del software del programa”, “código/instrucciones del software del programa del sistema operativo”, “código/instrucciones del software del programa de aplicación” o simplemente “software”. El código/instrucciones 404a de software del programa típicamente incluyen una o más instrucciones almacenadas en varios momentos en varios dispositivos de almacenamiento y memoria tangibles en, o periféricos, en el dispositivo informático, que, cuando son extraídos/leídos y ejecutados por el dispositivo informático, como se define en este documento., hacen que el dispositivo informático realice funciones, funcionalidades y operaciones necesarias para realizar un método, de modo que ejecute elementos por que involucren varios aspectos de la función, funcionalidades y operaciones del método o métodos que forman un aspecto de la materia objeto divulgada.

Para los fines de esta divulgación un módulo es un software, hardware, o sistema firmware (o combinaciones de los mismos), proceso o funcionalidad, o componente del mismo, que realiza o facilita los procesos, características y/o funciones, funcionalidades y/o las operaciones descritas en este documento (con o sin interacción humana o aumento) realizadas por el módulo identificado. Un módulo puede incluir submódulos. Los componentes de software de un módulo pueden almacenarse en un medio legible por máquina tangible (por ejemplo, 404). Los módulos pueden ser parte integral de uno o más servidores, o ser cargados y ejecutados por uno o más servidores. Uno o más módulos pueden agruparse en un motor o una aplicación.

Un medio legible por máquina tangible (por ejemplo, 404) se puede utilizar para almacenar códigos/instrucciones de software de programa (por ejemplo, 404a) y datos que, cuando son ejecutados por un dispositivo 400 informático, provoca que el dispositivo 400 de cálculo para realizar un método según se pueda redactar en una o más reivindicaciones adjuntas dirigidas a la materia objeto divulgada. El medio legible por máquina tangible puede incluir el almacenamiento del código/instrucciones y datos del programa de software ejecutable en varias ubicaciones tangibles, que incluyen, por ejemplo, ROM, RAM volátil, memoria no volátil y/o caché y/u otra memoria tangible como se hace referencia en la presente solicitud. Partes de este código/instrucciones de software de programa y/o datos pueden almacenarse en cualquiera de estos dispositivos de almacenamiento y memoria. Además, el código/instrucciones del software del programa se pueden obtener de otro almacenamiento, que incluyen, por ejemplo, a través de servidores centralizados o redes de par a par y similares, incluyendo Internet. Se pueden obtener diferentes partes del código/instrucciones y datos del programa de software en diferentes momentos y en diferentes sesiones de comunicación o en una misma sesión de comunicación.

El código/instrucciones de programa de software y los datos pueden ser obtenidos en su totalidad antes de la ejecución de un programa de software respectivo o aplicación por el dispositivo informático. Alternativamente, pueden obtenerse dinámicamente partes del código/instrucciones del programa de software y datos, por ejemplo, justo a tiempo, cuando sea necesario para la ejecución. Alternativamente, puede ocurrir alguna combinación de estas formas de obtener el código/instrucciones del programa de software y datos, por ejemplo, para diferentes aplicaciones, componentes, programas, objetos, módulos, rutinas u otras secuencias de instrucciones u organización de secuencias de instrucciones, por medio de ejemplo. Por lo tanto, no es necesario que los datos y las instrucciones estén en un medio tangible legible por máquina en su totalidad en un momento particular de tiempo.

Los ejemplos de medios tangibles legibles por ordenador incluyen, entre otros, medios de tipo grabable y no grabable, como dispositivos de memoria volátiles y no volátiles, memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), dispositivos de memoria flash, disquetes y otros discos extraíbles, medios de almacenamiento en disco magnético, medios de almacenamiento óptico (por ejemplo, memoria de sólo lectura de disco compacto (CD ROM) y discos versátiles digitales (DVD), etc.), entre otros. El código/ instrucciones del programa de software se pueden almacenar temporalmente en enlaces de comunicación tangibles digitales mientras se implementan señales eléctricas, ópticas, acústicas u otras formas de propagación, como ondas portadoras, señales infrarrojas, señales digitales, etc., a través de dichos enlaces de comunicación tangibles.

En general, un medio legible por máquina tangible incluye cualquier mecanismo tangible que proporciona (es decir, almacena y/o transmite en forma digital, por ejemplo, paquetes de datos) información en una forma accesible por una máquina (es decir, un dispositivo informático), que puede estar incluido, por ejemplo, en un dispositivo de comunicación, un dispositivo informático, un dispositivo de red, un asistente digital personal, una herramienta de fabricación, un dispositivo de comunicación móvil, ya sea que pueda o no descargar y ejecutar aplicaciones y aplicaciones subvencionadas de la red de comunicación, como Internet, por ejemplo, un iPhone®, BlackBerry® Droid® o similar, o cualquier otro dispositivo, incluido un dispositivo informático. En una realización, el sistema 400 basado en procesador tiene la forma de un PDA, un teléfono celular, un ordenador portátil, una tableta, una consola de juegos, un decodificador, un sistema integrado, un televisor, un escritorio personal o está incluido en el ordenador, etc. Alternativamente, las aplicaciones de comunicación tradicionales y las aplicaciones subvencionadas pueden utilizarse en algunas realizaciones del tema descrito.

La referencia en la especificación a “una realización”, “una realización”, “algunas realizaciones” u “otras realizaciones” significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con las realizaciones se incluye en al menos algunas realizaciones, pero no necesariamente todas las realizaciones. Las diversas apariencias de “una realización”, “una realización” o “algunas realizaciones” no necesariamente se refieren todas a las mismas realizaciones. Si la especificación establece que un componente, rasgo, estructura o característica “puede”, “podría”

o “podría” incluirse, no es necesario incluir ese componente, rasgo, estructura o característica en particular. Si la especificación o reivindicación se refiere a “un” o “un” elemento, eso no significa que solo haya uno de los elementos. Si la especificación o las reivindicaciones se refieren a un elemento “adicional”, eso no excluye que haya más de uno de los elementos adicionales.

5 Además, las características particulares, estructuras, funciones o características se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Por ejemplo, una primera realización puede combinarse con una segunda realización en cualquier lugar en que los rasgos, estructuras, funciones o características particulares asociadas con las dos realizaciones no sean mutuamente excluyentes.

10 Aunque la divulgación se ha descrito en conjunción con realizaciones específicas de la misma, muchas alternativas, modificaciones y variaciones de tales realizaciones serán evidentes para los de experiencia ordinaria en la técnica a la luz de la descripción anterior. Se pretende que las realizaciones de la divulgación abarquen todas las alternativas, modificaciones y variaciones que caigan dentro del amplio alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15 Los siguientes ejemplos se refieren a realizaciones adicionales. Los detalles específicos de los ejemplos se pueden usar en cualquier lugar de una o más realizaciones. Todas las características opcionales del aparato aquí descrito también pueden implementarse con respecto a un método o proceso.

20 Por ejemplo, se proporciona un método realizado por un dispositivo de cálculo para la generación de políticas para mejorar el rendimiento del sistema de la red. En una realización, el método comprende: recibir datos operativos desde un dispositivo de red; procesar los datos operativos del dispositivo de red para generar una política de gestión de Wi-Fi; fusionar la política de gestión de Wi-Fi, una política de dispositivo móvil y una preferencia de usuario o política de usuario para generar una política unificada; y enviar la política unificada al dispositivo de red para la gestión de la red.

25 En una realización, el dispositivo de red es uno de: un punto de acceso (AP); un enrutador; un dispositivo móvil con conectividad Wi-Fi; o un dispositivo móvil con conectividad de datos celulares. En una realización, los datos operativos se reciben de un agente en el dispositivo de red. En una realización, el método comprende además recibir datos operativos desde un dispositivo móvil. En una realización, el método comprende recibir la preferencia del usuario o la política del usuario. En una realización, el método comprende además recibir la preferencia del usuario o la política del usuario desde al menos uno de entre un dispositivo móvil o un sitio web.

30 En una realización, la política unificada es uno o más de: la política de recopilación de datos; política de diagnóstico; política de optimización; o política de notificación de diagnósticos. En una realización, el dispositivo informático es uno de un servidor o un dispositivo móvil.

35 En otro ejemplo, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, que cuando se ejecuta, hace que un procesador lleve a cabo el método descrito anteriormente.

40 En otro ejemplo, se proporciona un método realizado por un punto de acceso (AP) para la generación de políticas para mejorar el rendimiento del sistema de la red. En un ejemplo, el método comprende: enviar datos operativos a un servidor; recibir una política de gestión del servidor de acuerdo con los datos operativos enviados al servidor; fusionar la política de gestión con una preferencia de usuario o una política de usuario para generar una política unificada; y aplicar la política unificada para la gestión de redes. En un ejemplo: el método comprende además recibir la preferencia del usuario o la política del usuario desde un dispositivo móvil.

45 En un ejemplo, los datos de operación incluyen datos operativos almacenados en el AP. En un ejemplo, el método comprende además recopilar datos operativos de uno o más dispositivos Wi-Fi acoplados comunicativamente al AP. En un ejemplo, el servidor recibe datos adicionales de un dispositivo móvil. En un ejemplo, la política unificada es una o más de las siguientes: política para recopilar datos; política de diagnóstico; política de optimización; o política de notificación de diagnósticos.

50 En otro ejemplo, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas sobre el mismo, que cuando se ejecuta, hace que un procesador realice el método discutido anteriormente.

55 En otro ejemplo, se proporciona un dispositivo informático central para la generación de políticas para mejorar el rendimiento del sistema de red. En una realización, el dispositivo informático central comprende: un receptor para recibir datos operativos desde un dispositivo de red; un procesador, acoplado al receptor, para procesar los datos operativos del dispositivo de red para generar una política de gestión de Wi-Fi; lógica para fusionar la política de gestión de Wi-Fi, una política de dispositivo móvil y una preferencia de usuario o política de usuario para generar una política unificada; y un transmisor, acoplado al procesador, para enviar la política unificada al dispositivo de red para la gestión de la red.

60

65

5 En una realización, el dispositivo de red es uno de: un punto de acceso (AP); un enrutador; un dispositivo móvil con conectividad Wi-Fi; o un dispositivo móvil con conectividad de datos celulares. En una realización, los datos operativos se reciben de un agente en el dispositivo de red. En una realización, el dispositivo informático central comprende además lógica para recibir datos operativos desde un dispositivo móvil. En una realización, el dispositivo informático central comprende además lógica para recibir la preferencia del usuario o la política del usuario. En una realización, la recepción de la preferencia del usuario o la política del usuario proviene de al menos uno de los dispositivos móviles o un sitio web. En una realización, la política unificada es una o más de: política para recopilar datos; política de diagnóstico; política de optimización; o política de notificación de diagnósticos. En una realización, el dispositivo informático central es uno de un servidor o un dispositivo móvil.

10 Se proporciona un resumen que permitirá al lector a verificar la naturaleza y esencia de la divulgación técnica. El resumen se envía con el entendimiento de que no se utilizará para limitar el alcance o el significado de las reivindicaciones. Las siguientes reivindicaciones se incorporan por la presente en la descripción detallada, y cada reivindicación se mantiene por sí sola como una realización separada.

15

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo informático para generar políticas para mejorar el rendimiento del sistema de red, el método comprende:
- 5 recibir (201) datos operativos de un dispositivo de red;
procesar (202) los datos operativos del dispositivo de red para generar una política de gestión de Wi-Fi;
fusionar (203) la política de gestión de Wi-Fi, una política de dispositivo móvil y una preferencia de usuario o política de usuario para generar una política unificada; y
10 enviar (204) la política unificada al dispositivo de red para la gestión de la red.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de red es uno de:
- 15 un punto de acceso;
un enrutador;
un dispositivo móvil con conectividad Wi-Fi; o
un dispositivo móvil con conectividad de datos móviles.
3. El método de la reivindicación 1, en el que los datos operativos se reciben de un agente en el dispositivo de red.
- 20 4. El método de la reivindicación 1 comprende además recibir datos operativos desde un dispositivo móvil.
5. El método de la reivindicación 1 comprende además recibir la preferencia del usuario o política de usuario.
- 25 6. El método de la reivindicación 5, en el que recibir la preferencia del usuario o la política del usuario desde al menos uno de dispositivo móvil o un sitio web.
7. El método de la reivindicación 1, en el que el dispositivo informático es uno de un servidor o un dispositivo móvil.
- 30 8. El método de la reivindicación 1, en el que la política unificada es una o más de:
- política para recopilar datos;
política de diagnóstico;
política de optimización; o
35 política de notificación de diagnósticos.
9. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, que cuando se ejecuta, hace que un procesador asociado con un dispositivo informático realice un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 40 10. Un sistema configurado para llevar a cabo un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

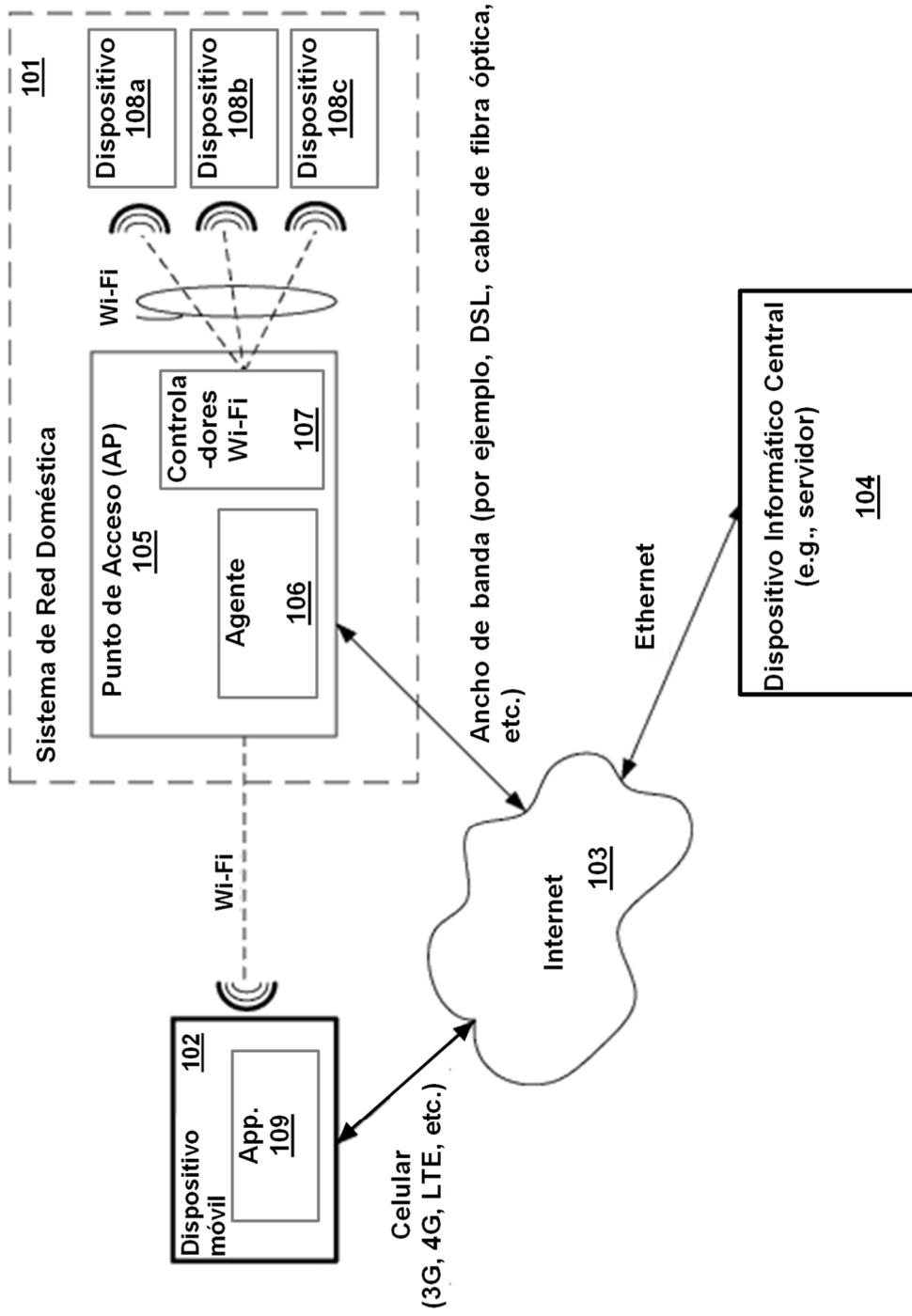


FIG. 1

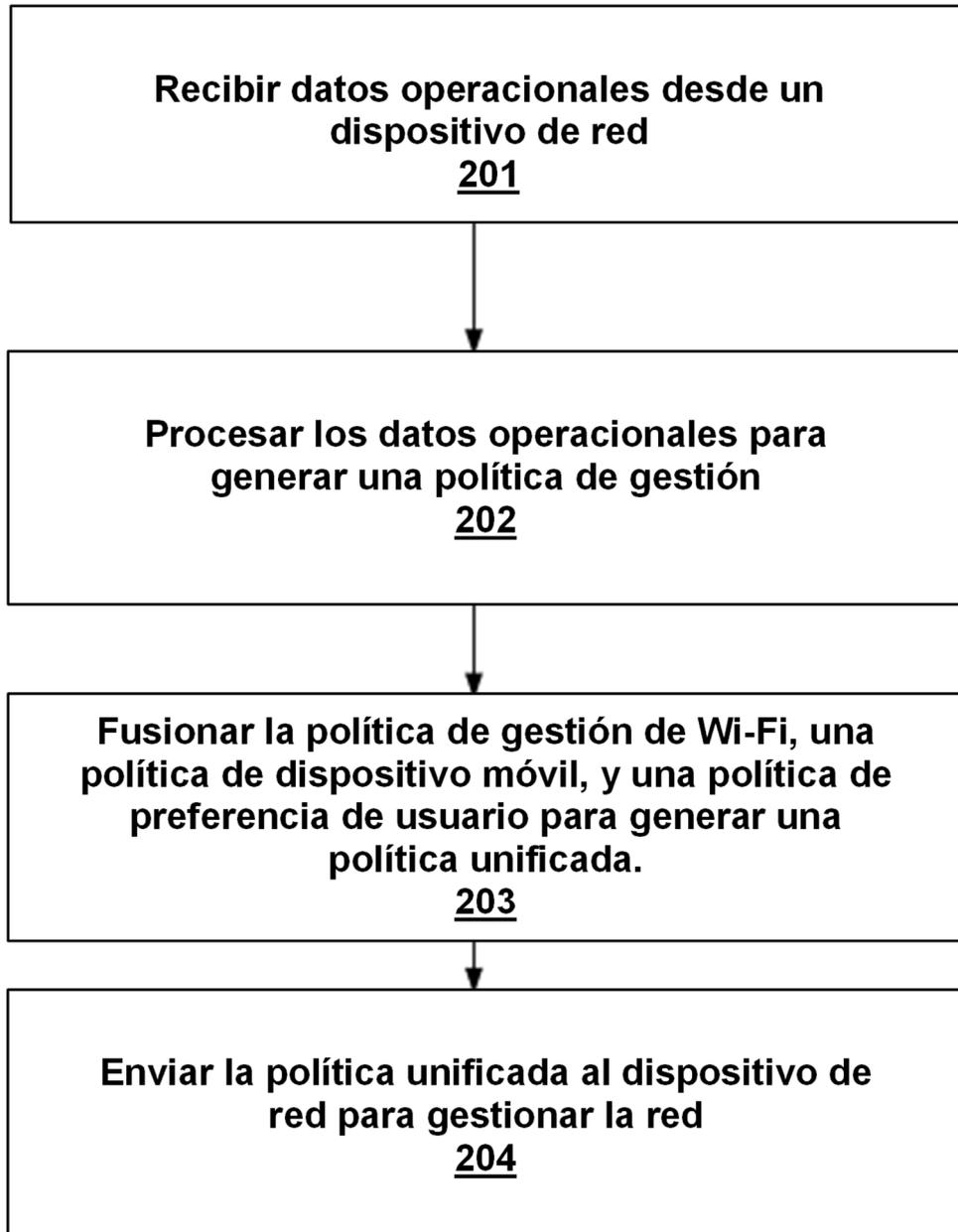


FIG. 2

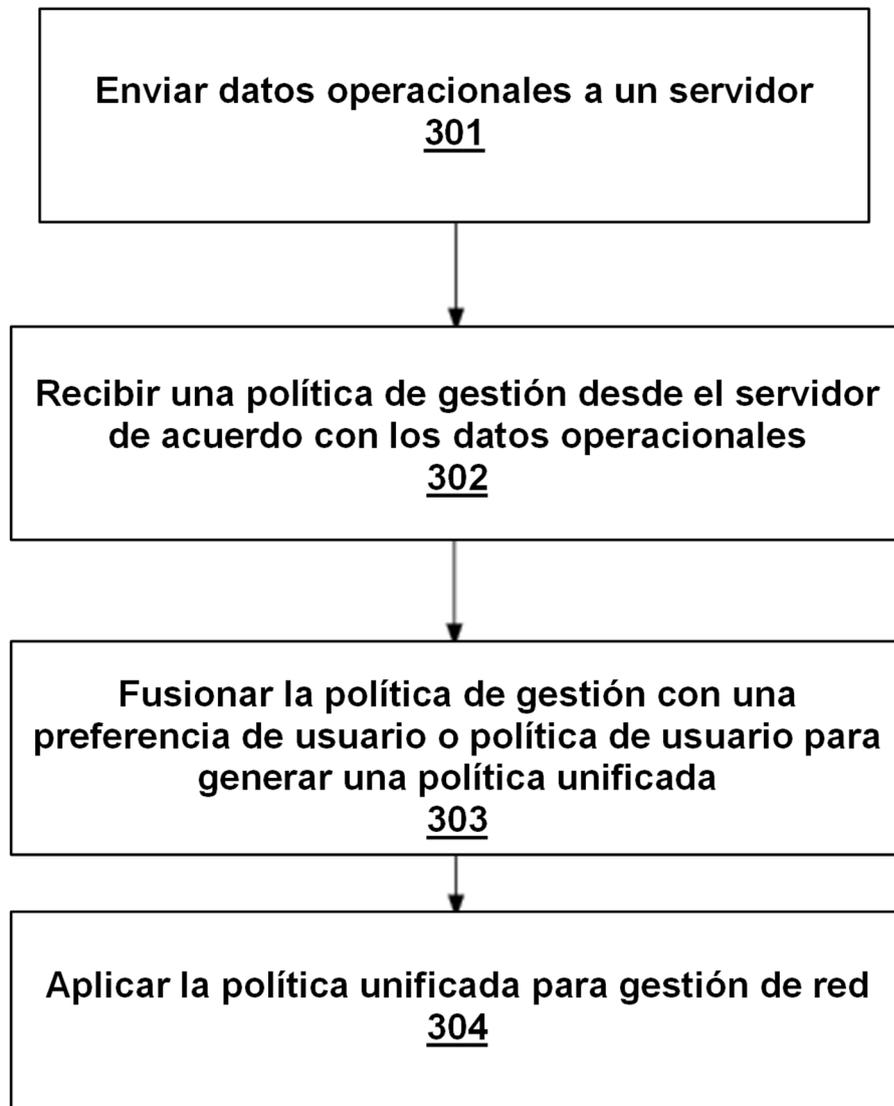


FIG. 3

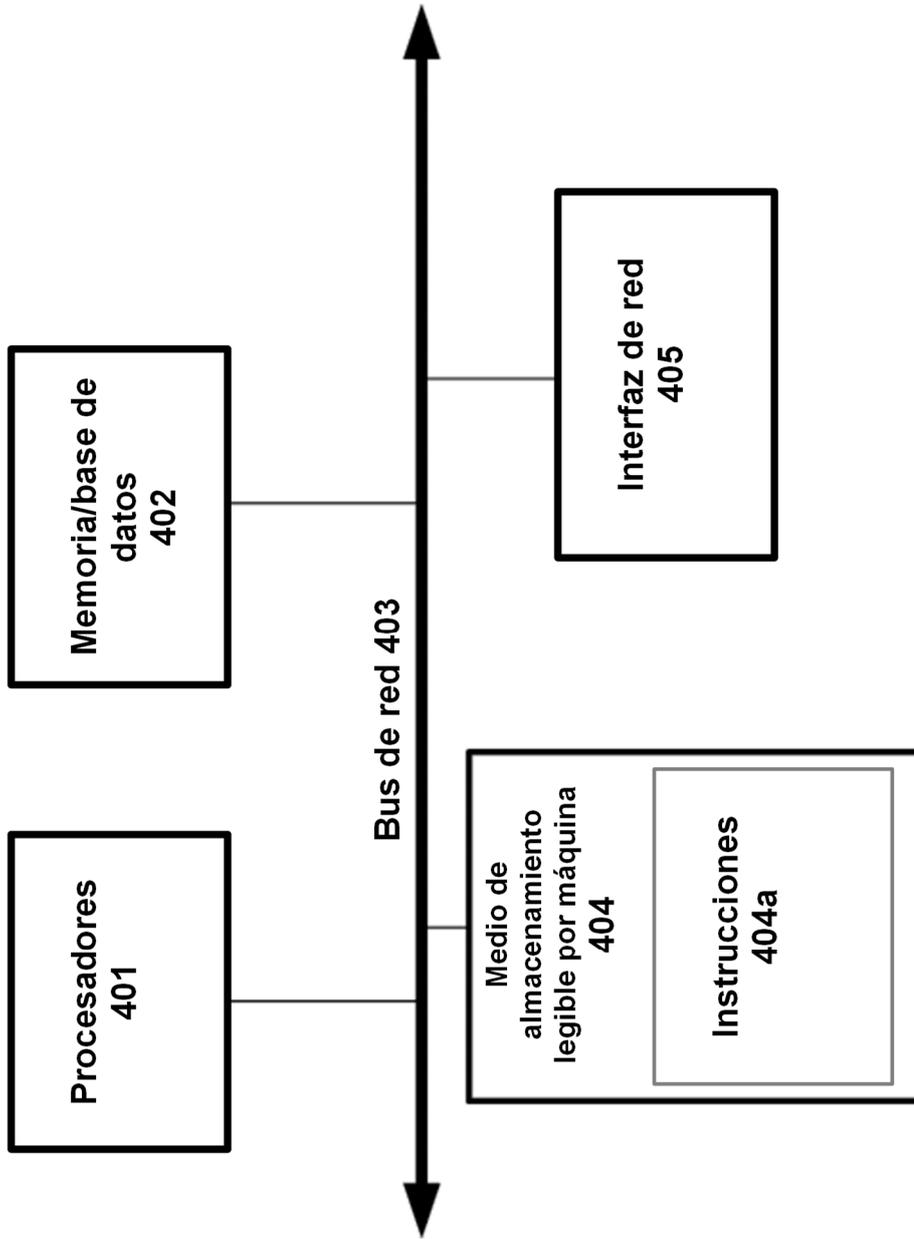


FIG. 4