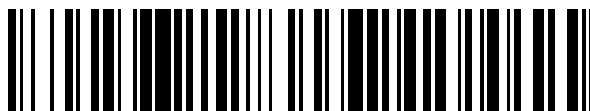


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 373**

51 Int. Cl.:

**H04W 36/14** (2009.01)

**H04W 88/10** (2009.01)

**H04W 36/30** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2014 PCT/CN2014/085214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016 WO16029362**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2014 E 14900649 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3179780**

54 Título: **Método y aparato de comunicación de red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.06.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NI, RUI;  
PENG, CHENGHUI y  
WANG, XING**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 766 373 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 comunicación de red

**Campo técnico**

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren al campo de comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un método y aparato de comunicación de red.

**Antecedentes**

10 Con el rápido desarrollo de las tecnologías de comunicaciones y la popularización de terminales de usuario inteligentes, un terminal de usuario puede soportar sistemas de comunicaciones de múltiples estándares de comunicaciones, tales como una red celular inalámbrica, WiFi (en inglés, Wireless-Fidelity, Fidelidad Inalámbrica), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (en inglés, Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), Bluetooth, infrarrojos u otro estándar de comunicaciones. El terminal de usuario puede seleccionar un estándar de comunicaciones según una política para realizar comunicación de datos. Hay muchas políticas de selección estándar específicas que comúnmente incluyen: costes mínimos de tráfico, una velocidad de descarga más rápida, consumo mínimo de energía de batería, prioridad WiFi por defecto y similares.

15 Para cumplir los requisitos diferenciados de múltiples estándares de comunicaciones o múltiples conexiones de un terminal de usuario, una tendencia de evolución de red inalámbrica es acelerar el desarrollo en convergencia heterogénea de una red celular inalámbrica y una red de área local inalámbrica. Una arquitectura existente de convergencia de red de comunicaciones incluye dos partes: red central (en inglés, Core Network, CN) y una red de acceso por radio (en inglés, Radio Access Network, RAN). Específicamente, la red central incluye un plano de control y un plano de usuario que incluyen elementos de red tales como un nodo de soporte GPRS de pasarela (en inglés, Gateway GPRS Support Node, GGSN)/una pasarela de paquetes de datos (en inglés, Packet data Gateway, PGW), un nodo de soporte GPRS de servicio (en inglés, Serving GPRS Support Node, SGSN) y una pasarela de servicio (en inglés, Serving Gateway, SGW) y una base de datos de información de usuario que incluye elementos de red auxiliares, tales como un servidor local de abonado (en inglés, Home Subscriber Server, HSS), una unidad de función de políticas y reglas de tarificación (en inglés, Policy and Charging Rules Function, PCRF), un servidor de Autenticación, Autorización y Contabilización (en inglés, Authentication Authorization Accounting Server, AAA Server) y una unidad de función de descubrimiento y selección de red de acceso (en inglés, Access Network Discovery and Selection Function, ANDSF). La red de acceso incluye una red celular inalámbrica que incluye un controlador de estación base (en inglés, Base Station Controller, BSC)/un controlador de red de radio (en inglés, Radio Network Controller, RNC), una estación base transceptora (en inglés, Base Transceiver Station, BTS)/una estación base NodoB/un NodoB evolucionado eNodoB, y similares, y también incluye una red WLAN que incluye un punto de acceso (en inglés, Access Point, AP) de red de área local inalámbrica (en inglés, Wireless Local Area Network, WLAN). Además, otra solución de convergencia para una red celular inalámbrica y una red WLAN es añadir un controlador de Fidelidad Inalámbrica (en inglés, Wireless Fidelity Controller, WIC) a la RAN. El WIC usa un conjunto de interfaces personalizadas para comunicar con un BSC en una red celular inalámbrica de segunda generación, un RNC en una red celular inalámbrica de tercera generación, y una entidad de gestión de movilidad (en inglés, Mobility Management Entity, MME) en una red celular inalámbrica de cuarta generación.

40 En la técnica anterior, todas las soluciones de convergencia para una red celular inalámbrica y una red de área local inalámbrica son maneras de convergencia de red que funcionan en y sobre una capa de red, y un nodo de convergencia de red es un GGSN/una PGW o un WIC. Un terminal de usuario y un servidor de servicios de Internet se consideran como dos extremos de un flujo de servicio de usuario. Cuando el flujo de servicio conmuta entre la red celular inalámbrica y la red WLAN en el GGSN/la PGW o el WIC, el flujo de servicio puede usar direcciones de Protocolo de Internet (en inglés, Internet Protocol, IP) y rutas de encaminamiento completamente diferentes, dando como resultado una interrupción del flujo de servicio. Además, debido al uso de una estrategia de reserva de recursos en un espectro bajo licencia, la red celular inalámbrica asegura una mejor calidad de servicio (en inglés, Quality of Service, QoS); debido al uso de una estrategia de competencia compartida en un espectro sin licencia, la red WLAN no puede asegurar una buena calidad de servicio. Una diferencia de QoS que resulta de las estrategias de asignación de espectro de diferentes estándares de comunicaciones puede hacer difícil mantener la coherencia de la experiencia de usuario después de que se conmute un estándar de comunicaciones. En conclusión, la técnica anterior tiene el siguiente problema: Durante la conmutación de estándar de comunicaciones, se causa una interrupción del flujo de servicio temporal, y después de la conmutación, no se puede asegurar la coherencia de la experiencia de usuario.

55 El documento US 2008/225829 A1 describe un sistema de comunicación que se dispone para acceder a una red por un grupo de primeros caminos de acceso y un grupo de segundos caminos de acceso. Los primeros y segundos caminos de acceso tienen una tecnología de acceso diferente. Se proporciona un monitor de camino de acceso para obtener información de estado con relación a los caminos de acceso según el procedimiento de monitorización. Se proporciona un controlador de acceso para seleccionar un camino de acceso para una sesión de comunicación según un procedimiento de selección y en dependencia de la información de estado. Se proporciona un modificador para modificar uno o ambos del procedimiento de monitorización y del procedimiento de selección según un procedimiento de modificación y en dependencia de la información de decisión.

5 El documento US 2011/310851 A1 describe un método para facilitar la transferencia eficiente del contexto de calidad de servicio (QoS) durante los traspasos entre tecnologías de acceso por radio (por sus siglas en inglés, RAT). En particular, el método comprende: establecer reglas para si una unidad de equipo de usuario (por sus siglas en inglés, UE) o una red asociada debería establecer QoS para una aplicación de modo mixto, identificar un flujo para correlaciones de portadores cuando se traduce la QoS a través de un traspaso entre RAT, correlacionar parámetros de QoS de las RAT respectivas, mitigar la depreciación de QoS en múltiples traspasos, realizar una o más acciones si la QoS no es aceptable en una nueva RAT, mantener la QoS durante el modo túnel, y manejar escenarios en los que un UE se mueve entre una RAT que usa una QoS iniciada por red y una RAT que usa QoS iniciada por UE.

**Compendio**

10 La invención se define por la materia de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

15 Un problema técnico a ser resuelto en las realizaciones de la presente invención es proporcionar un método y aparato de comunicación de red que pueda resolver un problema de la técnica anterior de que una interrupción del flujo de servicio temporal resulta de la conmutación de estándar de comunicaciones y que no se pueda asegurar la coherencia de la experiencia del usuario.

Para resolver el problema técnico anterior, un primer aspecto de las realizaciones de la presente invención proporciona un método de comunicación de red, que incluye:

20 obtener, por un segundo aparato de control de convergencia después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, en donde el primer aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos de un primer estándar de comunicaciones, y el segundo aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos de un segundo estándar de comunicaciones;

25 realizar, por el segundo aparato de control de convergencia, un emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro de sistema del segundo estándar de comunicaciones; y

transmitir, por el segundo aparato de control de convergencia, la proporción preestablecida emparejada de datos de servicio después de ser emparejados usando una capa de enlace de datos correspondiente.

30 Con referencia al primer aspecto, en una primera manera de implementación posible, antes de la obtención, por un segundo aparato de control de convergencia después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, el método incluye además:

35 medir, por el segundo aparato de control de convergencia, una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

Con referencia a la primera manera de implementación posible del primer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, la medición, por el segundo aparato de control de convergencia, de una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia incluye:

40 enviar, por el segundo aparato de control de convergencia al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el primer aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

calcular, por el segundo aparato de control de convergencia, la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

45 Con referencia a uno cualquiera del primer aspecto, o de la primera a la segunda maneras de implementación posibles del primer aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la realización, por el segundo aparato de control de convergencia, del emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones incluye:

50 realizar, por el segundo aparato de control de convergencia, un emparejamiento de tasa, un emparejamiento de longitud de paquete, un emparejamiento de calidad de servicio o un emparejamiento de seguridad en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones.

Un segundo aspecto de las realizaciones de la presente invención proporciona un método de comunicación de red, que incluye:

monitorizar, por un primer aparato de control de convergencia, un parámetro de rendimiento de enlace de un primer

estándar de comunicaciones;

determinar, por el primer aparato de control de convergencia según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio; y

5 si el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado, enviar, por el primer aparato de control de convergencia, un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, en donde el mensaje de indicación se usa para indicar que una proporción preestablecida de los datos de servicio necesita ser transmitida por el segundo aparato de control de convergencia usando una capa de enlace de datos correspondiente.

10 Con referencia al segundo aspecto, en una primera manera de implementación posible, antes del envío, por el primer aparato de control de convergencia, de un mensaje de indicación de un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, el método incluye además:

15 si el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, aplicar un recurso de transmisión de un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones, donde el estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro incluye una red celular inalámbrica e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX.

Con referencia al segundo aspecto o a la primera manera de implementación posible, en una segunda manera de implementación posible, la monitorización, por un primer aparato de control de convergencia, de un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones incluye:

20 monitorizar, por el primer aparato de control de convergencia, una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché, o una cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones.

Con referencia a la segunda manera de implementación posible del segundo aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la determinación, por el primer aparato de control de convergencia según el parámetro de rendimiento de enlace, de si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio incluye:

25 comparar la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones con un umbral preestablecido correspondiente; y

si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, determinar que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

30 Con referencia a uno cualquiera del segundo aspecto, o de la primera a la tercera maneras de implementación posibles del segundo aspecto, en una cuarta manera de implementación posible, el método incluye además:

35 medir, por el primer aparato de control de convergencia, una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, la duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

Con referencia a la cuarta manera de implementación posible del segundo aspecto, en una quinta manera de implementación posible, la medición, por el primer aparato de control de convergencia, de una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia incluye:

40 enviar, por el primer aparato de control de convergencia al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el segundo aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

calcular, por el primer aparato de control de convergencia, la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

45 Con referencia a uno cualquiera del segundo aspecto, o de la primera a la quinta maneras de implementación posibles del segundo aspecto, en una sexta manera de implementación posible, el método incluye además:

si el primer aparato de control de convergencia determina que un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido usando el segundo estándar de comunicaciones, descartar el paquete de datos a ser transmitido.

50 Con referencia a uno cualquiera del segundo aspecto, o de la primera a la sexta maneras de implementación posibles del segundo aspecto, en una séptima manera de implementación posible, el método incluye además:

recibir, por el primer aparato de control de convergencia, un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un

5 mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia, donde el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.

Un tercer aspecto de las realizaciones de la presente invención proporciona un aparato de control de convergencia, que incluye:

10 un módulo de obtención, configurado para obtener, después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, en donde el primer aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos de un primer estándar de comunicaciones;

un módulo de emparejamiento, configurado para realizar emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un segundo estándar de comunicaciones; y

15 un módulo de transmisión, configurado para transmitir la proporción preestablecida emparejada de datos de servicio después de ser emparejados usando una capa de enlace de datos del segundo estándar de comunicaciones.

Con referencia al tercer aspecto, en una primera manera de implementación posible, el aparato incluye además:

20 un módulo de ajuste, configurado para medir una latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

Con referencia a la primera manera de implementación posible del tercer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, el módulo de ajuste incluye:

25 una primera unidad, configurada para enviar, al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el primer aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

una segunda unidad, configurada para calcular la latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

30 Con referencia a uno cualquiera del tercer aspecto, o de la primera a la segunda maneras de implementación posibles del tercer aspecto, de una tercera manera de implementación posible, el módulo de emparejamiento se configura para realizar un emparejamiento de tasa, un emparejamiento de longitud de paquete, un emparejamiento de calidad de servicio o un emparejamiento de seguridad en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones.

Un cuarto aspecto de las realizaciones de la presente invención proporciona un aparato de control de convergencia, que incluye:

35 un módulo de monitorización, configurado para monitorizar un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones;

un módulo de evaluación, configurado para determinar, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio; y

40 un módulo de instrucciones, configurado para: si el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado, enviar un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, en donde el mensaje de indicación se usa para indicar que una proporción preestablecida de los datos de servicio necesita ser transmitida por el segundo aparato de control de convergencia que usa una capa de enlace de datos correspondiente.

Con referencia al cuarto aspecto, en una primera manera de implementación posible, el aparato incluye además:

45 un módulo de aplicación de recursos, configurado para: si el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, aplicar un recurso de transmisión de un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones, donde el estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro incluye una red celular inalámbrica e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX.

50 Con referencia al cuarto aspecto o a la primera manera de implementación posible, en una segunda manera de implementación posible, el módulo de monitorización se configura específicamente para monitorizar una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché, o una cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar

de comunicaciones.

Con referencia a la segunda manera de implementación posible del cuarto aspecto, en una tercera manera de implementación posible, el módulo de evaluación incluye:

5 una unidad de comparación, configurada para comparar la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones con un umbral preestablecido correspondiente; y

una unidad de determinación, configurada para: si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, determinar que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

10 Con referencia a uno cualquiera del cuarto aspecto, o de la primera a la tercera maneras de implementación posibles del cuarto aspecto, en una cuarta manera de implementación posible, el aparato incluye además:

un módulo de ajuste de latencia, configurado para medir la latencia entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

15 Con referencia a la cuarta manera de implementación posible del cuarto aspecto, en una quinta manera de implementación posible, el módulo de ajuste de latencia incluye:

una unidad de envío, configurada para enviar, al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el segundo aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

20 una unidad de cálculo, configurada para calcular la latencia entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

Con referencia a uno cualquiera del cuarto aspecto, o de la primera a la quinta maneras de implementación posibles del cuarto aspecto, en una sexta manera de implementación posible, el aparato incluye además:

25 un módulo de descarte, configurado para: si el primer aparato de control de convergencia determina que un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido usando el segundo estándar de comunicaciones, descartar el paquete de datos a ser transmitido.

Con referencia a uno cualquiera del cuarto aspecto, o de la primera a la sexta maneras de implementación posibles del cuarto aspecto, en una séptima manera de implementación posible, el aparato incluye además:

30 un módulo de recepción de realimentación, configurado para recibir un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia, donde el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.  
35

La implementación de la presente invención trae los siguientes efectos beneficiosos:

Un aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos de un estándar de comunicaciones. Después de recibir un mensaje de indicación enviado por otro aparato de control de convergencia, el aparato de control de convergencia obtiene una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de los datos de servicio que el otro aparato de control de convergencia necesita transmitir. El aparato de control de convergencia empareja la proporción preestablecida de datos de servicio con datos de servicio que cumplen el estándar de comunicaciones del aparato de control de convergencia, y transmite los datos de servicio emparejados usando una capa de enlace de datos correspondiente. Una función de control del aparato de control de convergencia se sitúa en la capa de enlace de datos, no en una capa IP, de modo que una respuesta dinámica a un estado de enlace es más sensible, y una decisión de conmutar entre diferentes estándares se puede tomar más rápido. Además, se usa una manera de operación de aparatos de control de convergencia distribuidos, y un aparato de control de convergencia se dispone en cada capa de enlace de datos, de modo que el aparato de control de convergencia se evita que sea un cuello de botella de rendimiento cuando una escala del sistema es grande, se puede soportar una diversificación de los algoritmos de decisión, y la escalabilidad es alta.  
40  
45

**Breve descripción de los dibujos**

5 Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior más claramente, a continuación se describen brevemente los dibujos que se acompañan requeridos para describir las realizaciones. Evidentemente, los dibujos que se acompañan en la siguiente descripción muestran meramente algunas realizaciones de la presente invención, y un experto en la técnica aún puede derivar otros dibujos a partir de estos dibujos que se acompañan sin esfuerzos creativos.

La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de un nodo de acceso por radio según una realización de la presente invención;

10 La FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de una capa de protocolo en un método de comunicación inalámbrica según una primera realización de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de una capa de protocolo en un método de comunicación inalámbrica según una segunda realización de la presente invención;

La FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación inalámbrica según una primera realización de la presente invención;

15 La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación inalámbrica según una segunda realización de la presente invención;

La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación inalámbrica según una tercera realización de la presente invención;

20 La FIG. 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación inalámbrica según una cuarta realización de la presente invención;

La FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una primera realización de la presente invención;

La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una segunda realización de la presente invención;

25 La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de un módulo de ajuste en la FIG. 9;

La FIG. 11 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una tercera realización de la presente invención;

La FIG. 12 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una cuarta realización de la presente invención;

30 La FIG. 13 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una quinta realización de la presente invención;

La FIG. 14 es un diagrama estructural esquemático de un módulo de evaluación en la FIG. 13;

La FIG. 15 es un diagrama estructural esquemático de un módulo de ajuste de latencia en la FIG. 13; y

35 La FIG. 16 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una sexta realización de la presente invención.

**Descripción de realizaciones**

40 A continuación se describe clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan en las realizaciones de la presente invención. Evidentemente, las realizaciones descritas son simplemente una parte más que todas las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por un experto en la técnica basada en las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

45 Términos tales como “componente”, “módulo” y “sistema” usados en esta especificación se usan para indicar entidades relacionadas con ordenador, hardware, microprogramas, combinaciones de hardware y software, software o software que se ejecuta. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un archivo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. Como se muestra en las figuras, tanto un dispositivo informático como una aplicación que se ejecuta en el dispositivo informático pueden ser componentes. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o un hilo de ejecución, y un componente se puede situar en un ordenador y/o distribuir entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes se pueden ejecutar desde diversos medios legibles por ordenador que almacenan diversas estructuras de datos. Los componentes pueden comunicarse usando un proceso local y/o remoto y según, por ejemplo,

50

una señal que tiene uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red tal como Internet que interactúa con otros sistemas usando la señal).

5 Además, los aspectos o las características de la presente invención se pueden implementar como un método, un aparato o un producto que usa programación y/o tecnologías de ingeniería estándar. El término "producto" usado en esta solicitud cubre un programa de ordenador al que se puede acceder desde cualquier componente, portadora o medio legible por ordenador. Por ejemplo, el medio legible por ordenador puede incluir, pero no se limita a: un componente de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible o una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un CD (Disco Compacto, en inglés, compact disk), y un DVD (Disco Versátil Digital, en inglés, digital versatil disk)), una tarjeta inteligente y un componente de memoria rápida (por ejemplo, EPROM (Memoria de Sólo Lectura Programable y Borrable, en inglés, erasable programable read-only memory), una tarjeta, una memoria USB, o una unidad de llave). Además, diversos medios de almacenamiento descritos en esta especificación pueden indicar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina que se usan para almacenar información. El término "medios legibles por máquina" puede incluir, pero no se limitan a, un canal de radio 10 y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar una instrucción y/o datos.

Los múltiples estándares de comunicaciones mencionados en cada manera de implementación incluyen, pero no se limitan a, GSM (Sistema Global para comunicaciones Móviles, en inglés, Global System for Mobile Communications) o CDMA (Acceso Múltiple por División de Código, en inglés, Code Division Multiple Access), WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, en inglés, Wideband Code Division Multiple Access), LTE (Evolución a Largo Plazo, en inglés, Long Term Evolution), un estándar de red 5G futuro, WiFi (en inglés, Wireless-Fidelity, Fidelidad Inalámbrica), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (en inglés, Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), Bluetooth, infrarrojos y otros estándares de comunicaciones. 20

Con referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama esquemático de un nodo de acceso por radio según una realización de la presente invención y se usa para describir un principio de funcionamiento del nodo de acceso por radio.

25 El nodo de acceso por radio en la FIG. 1 soporta múltiples estándares de comunicaciones, y los múltiples estándares de comunicaciones incluyen, pero no se limitan a, una red celular inalámbrica, una red de área local inalámbrica WLAN, Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX, Bluetooth e infrarrojos.

El nodo de acceso por radio mostrado en la FIG. 1 soporta tres estándares de comunicaciones, que son, respectivamente, un primer estándar de comunicaciones, un segundo estándar de comunicaciones y un tercer estándar de comunicaciones en una secuencia de izquierda a derecha. Para cada uno de los tres estándares de comunicaciones, se incluyen una capa física y una capa de enlace de datos que son mutuamente independientes. Los tres estándares de comunicaciones comparten una capa de red, y la capa de red puede ser un Protocolo de Control de Transmisión/un Protocolo de Internet (en inglés, Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP) que se ejecuta en una CPU. La capa física puede ser un módulo de hardware, tal como un chip o una placa. Para cada estándar de comunicaciones, también se dispone un área de almacenamiento compartida en la que los datos se pueden leer y escribir simultáneamente por las capas de enlace de datos y la capa de red en la FIG. 1. En una capa de enlace de datos de cada estándar de comunicaciones, se disponen una interfaz usada para comunicar con las otras capas de enlace de datos, una interfaz de capa de red usada para comunicar con la capa de red compartida, y una interfaz de capa física usada para comunicar con una capa física correspondiente a la capa de enlace de datos. 30 Además, en la capa de enlace de datos, un controlador de lectura/escritura de memoria se dispone y configura además para controlar una operación de lectura/escritura de datos desde la capa de enlace de datos al área de almacenamiento compartida. En la capa de enlace de datos, un aparato de control de convergencia se dispone y configura para hacerse cargo de la coordinación e interacción con las otras capas de enlace de datos. 40

Con referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama esquemático de una manera de implementación de un nodo de acceso por radio. Un estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica y un estándar de comunicaciones WiFi se usan como ejemplos. El estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica y el estándar de comunicaciones WiFi comparten una capa de red, pero en una capa física y una capa de enlace de datos, el estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica y el estándar de comunicaciones WiFi son mutuamente independientes. Cada una de las capas de enlace de datos de los dos estándares de comunicaciones puede comunicarse con una capa de red compartida en la FIG. 3. La capa de enlace de datos del estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica incluye: un canal de búsqueda (en inglés, Paging Channel, PCH), un canal de difusión (en inglés, Broadcast Channel, BCH), un canal de acceso aleatorio (en inglés, Random Access Channel, RACH), un canal compartido de enlace descendente (en inglés, Downlink Shared Channel, DL-SCH), un canal compartido de enlace ascendente (en inglés, Uplink Shared Channel, UL-SCH). La capa de enlace de datos del estándar de comunicaciones WiFi incluye: acceso múltiple con detección de portadora con elusión de colisión (en inglés, Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, CSMA/CA). La capa física del estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica incluye: un canal físico de difusión (en inglés, Physical Broadcast Channel, PBCH), un canal físico de acceso aleatorio (en inglés, Physical Random Access Channel, PRACH), un canal físico compartido de enlace descendente (en inglés, Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), y un canal físico compartido de enlace ascendente (en inglés, Physical Uplink Shared Channel, PUSCH). En cada una de las capas de enlace de datos del estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica y el estándar de comunicaciones WiFi, se disponen un aparato de control de convergencia y 60



un área de almacenamiento exclusiva. También se dispone un área de almacenamiento compartido en el nodo de acceso por radio y se usa para la capa de red y las capas de enlace de datos de los dos estándares de comunicaciones para leer y escribir datos.

5 Con referencia a la FIG. 3, la FIG. 3 es un diagrama esquemático de otra manera de implementación de un nodo de acceso por radio. Diferente del nodo de acceso por radio en la FIG. 2, un estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica y un estándar de comunicaciones WiFi son mutuamente independientes. Dentro del nodo de acceso por radio, las capas de red, las capas físicas y las capas de enlace de datos de los dos estándares de comunicaciones son mutuamente independientes, y las áreas de almacenamiento exclusivas de los dos estándares de comunicación se conectan usando un túnel L2.

10 Con referencia a la FIG. 4, la FIG. 4 es un primer diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación de red según una realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el método incluye:

S101. Un segundo aparato de control de convergencia obtiene, después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir.

15 Específicamente, el segundo aparato de control de convergencia recibe el mensaje de indicación enviado por el primer aparato de control de convergencia, y el mensaje de indicación se usa para instruir al segundo aparato de control de convergencia para obtener la proporción preestablecida de datos de servicio a partir de los datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir. El mensaje de indicación puede transportar una proporción preestablecida de datos de servicio que necesita ser transportada usando un estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia, y el segundo aparato de control de convergencia  
20 obtiene los datos de servicio según la proporción preestablecida.

Ejemplarmente, el segundo aparato de control de convergencia recibe el mensaje de indicación enviado por el primer aparato de control de convergencia. El mensaje de indicación indica que el 50% de los datos de servicio necesitan ser transportados usando el estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia, y el segundo aparato de control de convergencia obtiene el 50% de los datos de servicio.  
25

S102. El segundo aparato de control de convergencia realiza emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones actual.

Específicamente, debido a que el estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia es diferente de un estándar de comunicaciones correspondiente al primer aparato de control de convergencia, el segundo aparato de control de convergencia realiza el emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del estándar de comunicaciones soportado por el segundo aparato de control de convergencia, de modo que los datos cumplan un requisito del estándar de comunicaciones actual. El emparejamiento de parámetros incluye emparejamiento de longitud de paquete, emparejamiento de calidad de servicio (incluyendo emparejamiento de tasa) o emparejamiento de seguridad.  
30

35 S103. El segundo aparato de control de convergencia transmite la proporción preestablecida emparejada de datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

Específicamente, después de realizar, en la capa de enlace de datos correspondiente, el ensamblaje y desensamblaje de paquetes, la adaptación de tasa y la asignación del canal de transmisión en los datos, el segundo aparato de control de convergencia transmite los datos a una capa física o una capa de red, y luego transmite los datos usando la capa física o la capa de red.  
40

Se puede aprender de las maneras de implementación anteriores que una función de control de un aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos, no en una capa IP, de modo que una respuesta dinámica a un estado de enlace es más sensible, y una decisión de la conmutación entre diferentes estándares se puede hacer más rápido.

45 Además, se puede aprender de las maneras de implementación anteriores que, en un proceso de intercambio de datos, se incluye un área de almacenamiento de datos en una capa de enlace de datos, y un procesamiento no necesita ser realizado en una capa IP. Por lo tanto, no se requiere un proceso tal como restablecimiento de sesión IP, enrutamiento IP, envío IP desviado o nueva resolución de cabecera IP. Por lo tanto, después de que se use la manera de implementación de la presente invención, un tiempo de fluctuación de rendimiento de datos de servicio es más corto. En otras palabras, un proceso de conmutación de comunicación inalámbrica entre diferentes estándares puede ser más rápido.  
50

Además, en esta realización de la presente invención, se usa una manera de operación de aparatos de control de convergencia distribuidos, y un aparato de control de convergencia se dispone en cada capa de enlace de datos, de modo que se evite que el aparato de control de convergencia sea un cuello de botella de rendimiento cuando una escala del sistema es grande, se pueda soportar diversificación de algoritmos de decisión, y la escalabilidad sea alta.  
55

Con referencia a la FIG. 5, la FIG. 5 muestra un método de comunicación de red según una segunda realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el método incluye:

5 S201. Un segundo aparato de control de convergencia mide una latencia entre un primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajusta, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

10 Específicamente, el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia se pueden conectar usando un enlace cableado, y existe latencia cuando el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia intercambian información. El segundo aparato de control de convergencia necesita medir la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, para ajustar la duración del temporizador de tiempo de espera. Un método de medición específico puede ser: enviar, por el segundo aparato de control de convergencia al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío; después de recibir el mensaje de detección, devolver, por el primer aparato de control de convergencia al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; recibir, por el segundo aparato de control de convergencia, el mensaje de respuesta, y calcular una diferencia entre el tiempo de envío y el tiempo de recepción para obtener la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia; y ajustar, por el segundo aparato de control de convergencia, la duración del temporizador de tiempo de espera entre el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia según la latencia obtenida después del cálculo.

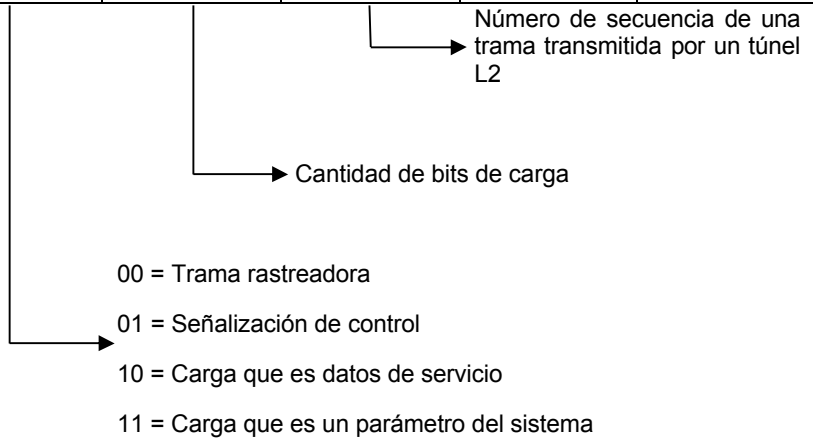
15 Ejemplarmente, un nodo de acceso por radio soporta diferentes estándares de comunicaciones, que son respectivamente un primer estándar de comunicaciones, un segundo estándar de comunicaciones y un tercer estándar de comunicaciones. El primer estándar de comunicaciones corresponde al primer aparato de control de convergencia y el segundo estándar de comunicaciones corresponde al segundo aparato de control de convergencia. A continuación se describe un proceso para medir la latencia entre el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia por el segundo aparato de control de convergencia.

20 El segundo aparato de control de convergencia obtiene una latencia de 1 ms por medio de cálculo según el tiempo de envío en el mensaje de detección y el tiempo de recepción en el mensaje de respuesta devuelto por el primer aparato de control de convergencia. Si la duración inicial del temporizador de tiempo de espera entre el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia es  $\Delta t$  ms, una duración del temporizador de tiempo de espera que se obtiene por medio de ajuste según la latencia obtenida después de la medición es  $(\Delta t + 1)$  ms. De esta forma, en un proceso de interacción entre el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia, el segundo aparato de control de convergencia estima con precisión la duración del temporizador de tiempo de espera, evitando una retransmisión innecesaria del tiempo de espera. Se debería observar que el segundo aparato de control de convergencia puede ajustar la duración del temporizador de tiempo de espera entre el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia según un período de tiempo preestablecido para asegurar la precisión de la duración del temporizador de tiempo de espera.

25 Ejemplarmente, el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia intercambian periódicamente una trama exploradora, y la trama exploradora se usa para detectar la existencia del primer aparato de control de convergencia y la latencia entre el segundo aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia. En un escenario de uso mostrado en la FIG. 3, el segundo aparato de control de convergencia se conecta al primer aparato de control de convergencia usando un túnel L2, y el segundo aparato de control de convergencia ajusta la duración del temporizador de tiempo de espera para su estándar según la latencia obtenida después de la medición sobre el túnel L2. Un formato de la trama exploradora se muestra en la tabla 1 siguiente.

Tabla 1

| Dirección MAC de destino | Dirección MAC de origen | Tipo de trama | Longitud de trama | Secuencia de trama | Carga | Bit de paridad |
|--------------------------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------|-------|----------------|
|--------------------------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------|-------|----------------|



El contenido de la trama exploradora proporcionada en esta realización de la presente invención incluye: una dirección MAC de destino, una dirección MAC de origen, un tipo de trama, una longitud de trama, una secuencia de trama, una carga y un bit de paridad.

- 5 Si el tipo de trama se establece en 00, indica una trama rastreadora, donde la trama rastreadora se usa para medir la latencia sobre el túnel L2; si el tipo de trama se establece en 01, indica señalización de control; si el tipo de trama se establece en 10, indica que los datos de servicio se almacenan en la carga; o si el tipo de trama se establece en 11, indica que un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones se almacena en la carga.

La longitud de trama indica una cantidad de bits de carga.

- 10 La secuencia de trama indica un número de secuencia de trama de la trama que se transmite sobre el túnel L2.

El bit de paridad se usa para realizar protección contra errores de transmisión en los datos de toda la trama.

S202. Después de recibir un mensaje de indicación enviado por el primer aparato de control de convergencia, el segundo aparato de control de convergencia obtiene una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir.

- 15 Específicamente, el segundo aparato de control de convergencia recibe el mensaje de indicación enviado por el primer aparato de control de convergencia, y el mensaje de indicación se usa para instruir al segundo aparato de control de convergencia para obtener la proporción preestablecida de datos de servicio a partir de los datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir. El mensaje de indicación puede transportar una proporción preestablecida de datos de servicio que necesitan ser transportados usando el estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia, y el segundo aparato de control de convergencia obtiene los datos de servicio según la proporción preestablecida.
- 20

25 Ejemplarmente, el segundo aparato de control de convergencia recibe el mensaje de indicación enviado por el primer aparato de control de convergencia. El mensaje de indicación indica que el 50% de los datos de servicio necesitan ser transportados usando el estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia, y el segundo aparato de control de convergencia obtiene el 50% de los datos de servicio.

S203. El segundo aparato de control de convergencia realiza el emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones actual.

- 30 Específicamente, debido a que el estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia es diferente del estándar de comunicaciones correspondiente al primer aparato de control de convergencia, el segundo aparato de control de convergencia realiza el emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del estándar de comunicaciones actual soportado por el segundo aparato de control de convergencia, de modo que la proporción preestablecida obtenida de datos de servicio obtenida cumpla un requisito del estándar de comunicaciones actual. El emparejamiento de parámetros incluye el emparejamiento de longitud del paquete, el emparejamiento de calidad de servicio (incluyendo el emparejamiento de tasa) o el emparejamiento de seguridad.
- 35

El emparejamiento de longitud de paquete indica que el segundo aparato de control de convergencia ensambla o

desensambla un paquete de datos del primer estándar de comunicaciones correspondiente en un paquete de datos que tiene una nueva longitud y formato y que empareja el segundo estándar de comunicaciones soportado, donde el paquete de datos del primer estándar de comunicaciones correspondiente proviene del primer aparato de control de convergencia y transporta la proporción preestablecida de datos de servicio.

- 5 Ejemplarmente, durante la implementación específica, el emparejamiento de longitud de paquete se divide en dos situaciones: envío de datos y recepción de datos.

10 En la situación de envío de datos, el emparejamiento de longitud de paquete incluye: el segundo aparato de control de convergencia obtiene un primer paquete de datos a ser transmitido desde una capa de red; en una capa de enlace de datos, el segundo aparato de control de convergencia se ensambla o desensambla, según un segundo parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones soportado, el primer paquete de datos en varios segundos paquetes de datos con longitudes de paquete requeridas por una capa física correspondiente al segundo estándar de comunicaciones; y los segundos paquetes de datos se envían a la capa física del segundo estándar de comunicaciones usando la capa de enlace de datos, y un transmisor en la capa física completa el envío de los segundos paquetes de datos.

15 En la situación de recepción de datos, el emparejamiento de longitud de paquete incluye: el segundo aparato de control de convergencia recibe un tercer paquete de datos desde un canal de radio en una capa física; en una capa de enlace de datos, el segundo aparato de control de convergencia se ensambla o desensambla, según un segundo parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones, el tercer paquete de datos en varios cuartos paquetes de datos con longitudes de paquete requeridas por una capa de red correspondiente al segundo estándar de comunicaciones; y los cuartos paquetes de datos se envían a la capa de red usando la capa de enlace de datos.

20 El emparejamiento de calidad de servicio QoS indica que el segundo aparato de control de convergencia obtiene un parámetro de requisito de calidad de servicio del primer estándar de comunicaciones del primer aparato de control de convergencia que envía el mensaje de indicación; y el segundo aparato de control de convergencia transmite la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro de requisito de calidad de servicio del primer estándar de comunicaciones. El parámetro de requisito de calidad del servicio incluye, pero no se limita a, una tasa, latencia o fluctuación.

25 Ejemplarmente, se ha aprendido que se definen diferentes niveles de QoS para diferentes estándares de comunicaciones respectivamente. Por ejemplo, ocho niveles de QoS definidos para un estándar de comunicaciones LTE del Proyecto de Cooperación de 3ª Generación (en inglés, The 3rd Generation Partnership Project, 3GPP) disminuyen gradualmente de prioridad desde el Nivel 0 hasta el Nivel 7. Cuatro niveles de QoS definidos para un estándar de comunicaciones WLAN disminuyen gradualmente de prioridad de Voz (AC0) a Video (AC1) a Mejor Esfuerzo (AC2) a Antecedentes de prioridad (AC3).

30 El emparejamiento de QoS incluye: implementar, por un propietario de red o un operador de red, una definición de una relación de correlación entre los diferentes niveles de QoS de los diferentes estándares de comunicaciones. Por ejemplo, el Nivel 0 y el Nivel 1 en el 3GPP aproximadamente igual a Voz (AC0) en la WLAN.

35 Más específicamente, el emparejamiento de tasa en el emparejamiento de QoS anterior indica que el segundo aparato de control de convergencia obtiene una tasa de datos requerida y una tasa de datos real del primer estándar de comunicaciones soportado por el primer aparato de control de convergencia que envía el mensaje de indicación; y el segundo aparato de control de convergencia dota, según una capacidad de portador del segundo estándar de comunicaciones soportado, a un usuario con una tasa que está cerca de la tasa de datos requerida del primer estándar de comunicaciones.

40 El emparejamiento de seguridad indica que el segundo aparato de control de convergencia obtiene un nivel de seguridad del primer estándar de comunicaciones soportado por el primer aparato de control de convergencia que envía el mensaje de indicación; y el segundo aparato de control de convergencia dota a un usuario con un servicio de nivel de seguridad del primer estándar de comunicaciones y proporciona realimentación para el primer aparato de control de convergencia. Si un nivel de seguridad en el que el segundo aparato de control de convergencia dota a un usuario con un servicio que no puede alcanzar el nivel de seguridad requerido por el primer estándar de comunicaciones, el segundo aparato de control de convergencia no se usa para dotar al usuario con el servicio.

45 S204. El segundo aparato de control de convergencia transmite la proporción preestablecida emparejada de datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

50 Específicamente, después de realizar, en la capa de enlace de datos correspondiente, el ensamblaje y desensamblaje de paquetes, la adaptación de tasa y la asignación de canales de transmisión en los datos, el segundo aparato de control de convergencia transmite los datos a una capa física o a una capa de red, y luego transmite los datos usando la capa física o la capa de red.

55 Además, opcionalmente, el segundo aparato de control de convergencia devuelve, al primer aparato de control de convergencia, un resultado de transmitir la proporción preestablecida de datos de servicio anterior. Por ejemplo, el segundo aparato de control de convergencia devuelve un mensaje de éxito de transmisión o un mensaje de fallo de

transmisión al primer aparato de control de convergencia para notificar al primer aparato de control de convergencia el resultado de transmitir los datos.

5 Se puede aprender a partir de las maneras de implementación anteriores que una función de control de un aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos, no en una capa IP, de modo que una respuesta dinámica a un estado de enlace sea más sensible, y una decisión de conmutación entre diferentes estándares se pueda hacer más rápido.

10 Además, se puede aprender a partir de las maneras de implementación anteriores que, en un proceso de intercambio de datos, se incluye un área de almacenamiento de datos en una capa de enlace de datos, y no necesita ser realizado un procesamiento en una capa IP. Por lo tanto, no se requiere un proceso tal como el restablecimiento de la sesión IP, el encaminamiento IP, el envío IP desviado o la nueva resolución de cabecera IP. Por lo tanto, después de que se usa la manera de implementación de la presente invención, un tiempo de fluctuación de rendimiento de datos de servicio es más corto. En otras palabras, un proceso para la conmutación de comunicación inalámbrica entre diferentes estándares puede ser más rápido.

15 Además, en esta realización de la presente invención, se usa una manera de operación de aparatos de control de convergencia distribuidos, y se dispone un aparato de control de convergencia en cada capa de enlace de datos, de modo que se evita que el aparato de control de convergencia sea un cuello de botella de rendimiento cuando una escala de sistema es grande, se puede soportar diversificación de algoritmos de decisión, y la escalabilidad es alta.

Con referencia a la FIG. 4, la FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación de red según una tercera realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el método incluye:

20 S301. Un primer aparato de control de convergencia monitoriza un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones actual.

25 Específicamente, el primer aparato de control de convergencia se dispone en una capa de enlace de datos, y la capa de enlace de datos soporta un estándar de comunicaciones. El primer aparato de control de convergencia monitoriza el parámetro de rendimiento de enlace del estándar de comunicaciones soportado por la capa de enlace de datos en la que se sitúa el primer aparato de control de convergencia.

S302. El primer aparato de control de convergencia determina, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio.

30 Específicamente, el primer aparato de control de convergencia determina, según el parámetro de rendimiento de enlace del primer estándar de comunicaciones actual, si la carga de transmisión del primer estándar de comunicaciones excede un valor preestablecido. Si la carga de transmisión del primer estándar de comunicaciones excede el valor preestablecido, el primer aparato de control de convergencia necesita seleccionar el segundo estándar de comunicaciones para transmitir los datos de servicio para aliviar la carga de transmisión del primer estándar de comunicaciones actual, para evitar el tiempo de espera o la pérdida de paquetes causada por un fallo al tratar los datos de servicio a tiempo usando el primer estándar de comunicaciones actual.

35 Se debería observar que el segundo estándar de comunicaciones en esta realización de la presente invención incluye al menos uno de otros estándares de comunicaciones, excepto el primer estándar de comunicaciones. Por ejemplo, si el primer estándar de comunicaciones es un estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica, el segundo estándar de comunicaciones seleccionado es un estándar de comunicaciones WiFi y/o un estándar de comunicaciones WiMAX.

40 S303. Si necesita ser usado el segundo estándar de comunicaciones, el primer aparato de control de convergencia envía un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, de modo que el segundo aparato de control de convergencia transmita una proporción preestablecida de los datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

45 Específicamente, el primer aparato de control de convergencia envía el mensaje de indicación al segundo aparato de control de convergencia seleccionado, donde el mensaje de indicación se usa para instruir al segundo aparato de control de convergencia para transmitir la proporción preestablecida de datos de servicio usando la capa de enlace de datos correspondiente. Es decir, una parte de los datos de servicio se transporta usando el segundo estándar de comunicaciones correspondiente al segundo aparato de control de convergencia, y el primer aparato de control de convergencia transmite la parte restante de los datos de servicio. Se debería señalar que una proporción de los datos de servicio transmitidos por el primer aparato de control de convergencia puede ser cero, es decir, todos los datos de servicio se transportan usando el segundo estándar de comunicaciones.

50 Durante la implementación de esta realización de la presente invención, un primer aparato de control de convergencia determina, monitorizando un parámetro de rendimiento de enlace de un estándar de comunicaciones actual, si se requiere otro estándar de comunicaciones para transmitir datos de servicio; y si se requiere el otro estándar de comunicaciones para transmitir los datos de servicio, se proporciona una indicación para transportar una parte de o todos los datos de servicio usando el otro estándar de comunicaciones. Por lo tanto, se pueden usar diferentes

55

estándares de comunicaciones para proporcionar un servicio a un usuario, de modo que se pueda evitar una interrupción del flujo de servicio temporal de un terminal de usuario, se asegure la coherencia de la experiencia de usuario y se mejore la eficiencia general de un sistema de comunicaciones.

5 Para que un experto en la técnica entienda más claramente las soluciones técnicas proporcionadas en las realizaciones de la presente invención, a continuación se describe en detalle, usando realizaciones específicas, un método de comunicación de red según una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 7, en esta realización de la presente invención, el método incluye:

10 S401. Un primer aparato de control de convergencia mide una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y un segundo aparato de control de convergencia, y ajusta, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

15 Específicamente, el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia se pueden conectar usando un enlace cableado, y existe latencia cuando el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia intercambian información. El primer aparato de control de convergencia necesita medir la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, para ajustar la duración del temporizador de tiempo de espera del primer aparato de control de convergencia. Un método de medición específico puede ser: enviar, por el primer aparato de control de convergencia al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío; después de recibir el mensaje de detección, obtener, por el segundo aparato de control de convergencia, un tiempo de recepción y devolver, al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de respuesta que transporta el tiempo de recepción; y obtener, por el primer aparato de control de convergencia, la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia por medio de cálculo según el tiempo de envío y el tiempo de recepción, y ajustar la duración del temporizador de tiempo de espera entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según la latencia obtenida por medio de cálculo.

25 Se debería observar que el segundo aparato de control de convergencia en esta realización de la presente invención se refiere, en general, al menos a un aparato de control de convergencia, excepto el primer aparato de control de convergencia, y cada aparato de control de convergencia soporta un estándar de comunicaciones.

30 Ejemplarmente, un nodo de acceso por radio soporta diferentes estándares de comunicaciones, que son, respectivamente, un primer estándar de comunicaciones y un segundo estándar de comunicaciones. El primer estándar de comunicaciones corresponde al primer aparato de control de convergencia y el segundo estándar de comunicaciones corresponde al segundo aparato de control de convergencia. A continuación se describe un proceso para medir la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia por el primer aparato de control de convergencia.

35 El primer aparato de control de convergencia obtiene una latencia de 0,5 ms por medio de cálculo según el tiempo de envío en el mensaje de detección y el tiempo de recepción en el mensaje de respuesta devuelto por el segundo aparato de control de convergencia. Si la duración inicial del temporizador de tiempo de espera entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia es inicialmente  $\Delta t$  ms, una duración del temporizador de tiempo de espera que se obtiene por medio de un ajuste según la latencia obtenida después de la medición es  $(\Delta t + 0,5)$  ms. De esta forma, en un proceso de interacción entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, el primer aparato de control de convergencia estima con precisión la duración del temporizador de tiempo de espera, evitando una retransmisión innecesaria del tiempo de espera. Se debería observar que el primer aparato de control de convergencia puede ajustar la duración del temporizador de tiempo de espera entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según un período de tiempo preestablecido para asegurar la precisión de la duración del temporizador de tiempo de espera.

45 S402. El primer aparato de control de convergencia monitoriza un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones actual.

50 Específicamente, el primer aparato de control de convergencia se dispone en una capa de enlace de datos, y el primer estándar de comunicaciones soportado por la capa de enlace de datos incluye cualquier estándar de comunicaciones de una red celular inalámbrica, una red de área local inalámbrica WLAN, Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX, Bluetooth o infrarrojos. El primer aparato de control de convergencia monitoriza el parámetro de rendimiento de enlace del primer estándar de comunicaciones soportado por la capa de enlace de datos en la que se sitúa el primer aparato de control de convergencia.

55 Ejemplarmente, el primer estándar de comunicaciones soportado por la capa de enlace de datos en la que se sitúa el primer aparato de control de convergencia es un estándar de comunicaciones LTE, y el primer aparato de control de convergencia monitoriza un parámetro de rendimiento de enlace del estándar de comunicaciones LTE. El parámetro de rendimiento de enlace puede incluir uno de o una combinación de una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché y una cantidad de usuarios autenticados en línea.

S403. El primer aparato de control de convergencia determina, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio.

5 Específicamente, el primer aparato de control de convergencia compara, con un umbral preestablecido correspondiente, la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones soportado por la capa de enlace de datos en la que se sitúa el primer aparato de control de convergencia. Si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, se determina que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

10 Se debería observar que el segundo estándar de comunicaciones en esta realización de la presente invención incluye al menos un estándar de comunicaciones excepto el primer estándar de comunicaciones, y cada estándar de comunicaciones corresponde a un aparato de control de convergencia. En esta realización de la presente invención, se hace referencia colectivamente a estos aparatos de control de convergencia como el segundo aparato de control de convergencia.

15 Ejemplarmente, el primer estándar de comunicaciones es un estándar de comunicaciones LTE. El primer aparato de control de convergencia compara una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché o una cantidad de usuarios autenticados en línea del estándar de comunicaciones LTE actual con un umbral preestablecido. Si el rendimiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea del estándar de comunicaciones LTE actual es mayor que el umbral predeterminado, se determina que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir una parte de o todos los datos de servicio. Por ejemplo, si el primer  
20 aparato de control de convergencia monitoriza que la longitud de la cola de caché del estándar de comunicaciones LTE actual es 110, mayor que un umbral preestablecido 100, se puede determinar que el estándar de comunicaciones LTE está sobrecargado, y que los datos de servicio no se pueden transmitir a un terminal de usuario o a un dispositivo de capa de red a tiempo. Por lo tanto, el segundo estándar de comunicaciones necesita ser seleccionado para transmitir los datos de servicio.

25 S404. Si el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado, y el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, un recurso de transmisión necesita ser aplicado desde un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones.

30 Específicamente, una característica de un estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro es que todos los recursos de transmisión (enlace ascendente y enlace descendente) del estándar de comunicaciones se administran y asignan de manera uniforme por un administrador de recursos del lado de la red, y el estándar de comunicaciones se puede usar para transmisión solamente después de que un recurso de transmisión se obtiene por medio de la aplicación. El estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro incluye un estándar de comunicaciones de red celular inalámbrica y un estándar de comunicaciones de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX.

35 Ejemplarmente, se supone que el primer aparato de control de convergencia determina que el segundo estándar de comunicaciones seleccionado incluye un estándar de comunicaciones LTE. Debido a que el estándar de comunicaciones LTE pertenece al estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro, el primer aparato de control de convergencia necesita aplicar un recurso de transmisión de un administrador de recursos del estándar de comunicaciones LTE. Después de que se obtenga el recurso de transmisión por medio  
40 de la aplicación, el primer aparato de control de convergencia puede transmitir los datos de servicio usando el recurso de transmisión obtenido.

45 S405. El primer aparato de control de convergencia envía un mensaje de indicación al segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, de modo que el segundo aparato de control de convergencia transmita una proporción preestablecida correspondiente de los datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

Específicamente, el primer aparato de control de convergencia envía el mensaje de indicación al segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones seleccionado, de modo que, después de recibir el mensaje de indicación, el segundo aparato de control de convergencia transmite la proporción preestablecida correspondiente de los datos de servicio usando la capa de enlace de datos correspondiente.

50 Ejemplarmente, si el primer estándar de comunicaciones soportado por la capa de enlace de datos en el que se sitúa el primer aparato de control de convergencia es un estándar de comunicaciones LTE, y el segundo estándar de comunicaciones seleccionado por el primer aparato de control de convergencia es un estándar de comunicaciones WiFi, el primer aparato de control de convergencia envía un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al estándar de comunicaciones WiFi, para instruir al segundo aparato de control de convergencia para transmitir el 50% de los datos de servicio. Alternativamente, si los segundos estándares de comunicaciones seleccionados por el primer aparato de control de convergencia son un estándar de comunicaciones WiFi y un estándar de comunicaciones WiMAX, el primer aparato de control de convergencia envía un mensaje de  
55 indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al estándar de comunicaciones WiFi y

5 un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al estándar de comunicaciones WiMAX, para instruir respectivamente al estándar de comunicaciones WiFi para transmitir el 50% de los datos de servicio y al estándar de comunicaciones WiMAX para transmitir el 30% de los datos de servicio. Se puede entender que, en esta realización de la presente invención, una proporción total de los datos de servicio transportados usando otros estándares de comunicaciones oscila de 0 al 100%. Se debería observar que, en la descripción de esta realización de la presente invención, la transmisión de los datos de servicio usando la capa de enlace de datos se refiere específicamente a la transmisión de los datos de servicio por medio de colaboración de una capa de red, una capa de enlace de datos y una capa física en un estándar de comunicaciones.

10 S406. El primer aparato de control de convergencia recibe un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia.

15 Específicamente, el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.

20 Ejemplarmente, un lado de la red en el cual se sitúa el segundo aparato de control de convergencia envía datos a un terminal de usuario. Después de recibir correctamente los datos, el terminal de usuario envía un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK al segundo aparato de control de convergencia, de modo que el segundo aparato de control de convergencia confirme que los datos se han enviado con éxito; y el segundo aparato de control de convergencia devuelva el mensaje de realimentación de acuse de recibo al primer aparato de control de convergencia. Alternativamente, después de recibir incorrectamente los datos, el terminal de usuario envía un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK al segundo aparato de control de convergencia, de modo que el segundo aparato de control de convergencia confirme que los datos no se han enviado con éxito, y la capa de enlace de datos y la capa física necesitan ser instruidas para reenviar los datos al terminal de usuario; y el segundo aparato de control de convergencia devuelva el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo al primer aparato de control de convergencia. Si el primer aparato de control de convergencia no recibe ni el ACK ni el NACK dentro de un período preestablecido, se considera un tiempo de espera (en inglés, Timeout), y una capa de enlace de datos y una capa física de una unidad de control de convergencia de destino necesita ser instruida para reenviar los datos al terminal de usuario.

30 Opcionalmente, el primer aparato de control de convergencia determina si un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido por el segundo aparato de control de convergencia. Si el paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido por el segundo aparato de control de convergencia, se descarta el paquete de datos a ser transmitido. Un método de determinación puede ser determinar, usando un número de secuencia de paquete del paquete de datos a ser transmitido, si el paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido por el segundo aparato de control de convergencia.

40 Durante la implementación de esta realización de la presente invención, un primer aparato de control de convergencia determina, monitorizando un parámetro de rendimiento de enlace de un estándar de comunicaciones actual, si se requiere otro estándar de comunicaciones para transmitir datos de servicio; y si se requiere el otro estándar de comunicaciones para transmitir los datos de servicio, se proporciona una indicación para transportar una parte de o todos los datos de servicio usando el otro estándar de comunicaciones. Por lo tanto, se pueden usar diferentes estándares de comunicaciones para proporcionar un servicio para un usuario, de modo que se pueda evitar una interrupción del flujo de servicio temporal de un terminal de usuario, se asegura la coherencia de la experiencia de usuario y se mejora la eficiencia general de un sistema de comunicaciones. Además, se dispone un aparato de control de convergencia en cada capa de enlace de datos, de modo que se evite que el aparato de control de convergencia sea un cuello de botella de rendimiento cuando una escala de sistema es grande, se puede soportar una diversificación de algoritmos de decisión, y la escalabilidad es alta.

50 Con referencia a la FIG. 8, la FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una primera realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el aparato de control de convergencia incluye un módulo de obtención 10, un módulo de emparejamiento 11 y módulo de transmisión 12.

El módulo de obtención 10 se configura para obtener, después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción predeterminada de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir.

55 El módulo de emparejamiento 11 se configura para realizar un emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones actual.

El módulo de transmisión 12 se configura para transmitir la proporción preestablecida emparejada de datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.



Esta realización de la presente invención y la primera realización del método se basan en una misma concepción, y los efectos técnicos traídos por esta realización de la presente invención y la primera realización del método también son los mismos. Se puede hacer referencia a descripciones de la primera realización del método, y los detalles no se describen en la presente memoria.

5 Con referencia a la FIG. 9 y a la FIG. 10, la FIG. 9 y la FIG. 10 son diagramas estructurales esquemáticos de un aparato de control de convergencia según una segunda realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, además de un módulo de obtención 10, un módulo de emparejamiento 11 y un módulo de transmisión 12, el aparato de control de convergencia incluye además un módulo de ajuste 13.

10 El módulo de ajuste 13 se configura para medir la latencia entre el aparato de control de convergencia y un primer aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

Opcionalmente, el módulo de ajuste 13 incluye una primera unidad 131 y una segunda unidad 132.

15 La primera unidad 131 se configura para enviar, al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el primer aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción.

La segunda unidad 132 se configura para calcular la latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

20 Opcionalmente, el módulo de emparejamiento 11 se configura específicamente para realizar un emparejamiento de tasa, un emparejamiento de longitud de paquete, un emparejamiento de calidad de servicio o un emparejamiento de seguridad en una proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones actual.

25 Esta realización de la presente invención y la segunda realización del método se basan en una misma concepción, y los efectos técnicos traídos por esta realización de la presente invención y la segunda realización del método también son los mismos. Se puede hacer referencia a descripciones de la segunda realización del método, y los detalles no se describen en la presente memoria.

30 Con referencia a la FIG. 11, la FIG. 11 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una tercera realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el aparato de control de convergencia incluye un procesador 61, una memoria 62 y una interfaz de comunicaciones 63. La interfaz de comunicaciones 63 se configura para comunicar con un dispositivo externo. Pueden existir uno o más procesadores 61 en el aparato de control de convergencia, y se usa un procesador como ejemplo en la FIG. 11. En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 61, la memoria 62 y la interfaz de comunicaciones 63 se pueden conectar usando un bus o de otra manera, y se usa una conexión de bus como ejemplo en la FIG. 11.

La memoria 62 almacena un grupo de código de programa, y el procesador 61 se configura para invocar el código de programa almacenado en la memoria 62 para realizar las siguientes operaciones:

35 obtener, después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir;

realizar un emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones actual; y

40 transmitir la proporción preestablecida emparejada de datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

45 En algunas realizaciones de la presente invención, antes de ejecutar la obtención, después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, de una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, el procesador 61 se configura además para realizar:

la medición de la latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia, y el ajuste, según la latencia obtenida después de la medición, de una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

50 En algunas realizaciones de la presente invención, que el procesador 61 ejecute la latencia de medición entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia incluye:

enviar, al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el primer aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

calcular la latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

5 En algunas realizaciones de la presente invención, que el procesador 61 ejecute la realización del emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema de un estándar de comunicaciones actual incluye:

realizar el emparejamiento de tasa, el emparejamiento de longitud de paquete, el emparejamiento de calidad de servicio o el emparejamiento de seguridad en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del estándar de comunicaciones actual.

10 Con referencia a la FIG. 12, la FIG. 12 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una cuarta realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el aparato de control de convergencia incluye un módulo de monitorización 20, un módulo de evaluación 21 y un módulo de instrucciones 22.

El módulo de monitorización 20 se configura para monitorizar un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones actual.

15 El módulo de evaluación 21 se configura para determinar, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio.

20 El módulo de instrucciones 22 se configura para: si necesita ser usado el segundo estándar de comunicaciones, enviar un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, de modo que el segundo aparato de control de convergencia transmita una proporción preestablecida de los datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

Esta realización de la presente invención y la tercera realización del método se basan en una misma concepción, y los efectos técnicos traídos por esta realización de la presente invención y la tercera realización del método también son los mismos. Se puede hacer referencia a las descripciones de la tercera realización del método, y los detalles no se describen en la presente memoria.

25 Con referencia a la FIG. 13 a la FIG. 15, la FIG. 13 a la FIG. 15 son diagramas estructurales esquemáticos de un aparato de control de convergencia según una quinta realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, además de un módulo de monitorización 20, un módulo de evaluación 21 y un módulo de instrucciones 22, el aparato de control de convergencia incluye además un módulo de aplicación de recursos 23, un módulo de ajuste de latencia 24, un módulo de descarte 25 y un módulo de recepción de realimentación 26.

30 El módulo de aplicación de recursos 23 se configura para: si el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, aplicar un recurso de transmisión de un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones, donde el estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro incluye una red celular inalámbrica e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX.

35 El módulo de ajuste de latencia 24 se configura para medir la latencia entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

40 El módulo de descarte 25 se configura para: si el aparato de control de convergencia determina que un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido usando el segundo estándar de comunicaciones, descartar el paquete de datos a ser transmitido.

45 El módulo de recepción de realimentación 26 se configura para recibir un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia, donde el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.

50 Opcionalmente, el módulo de monitorización 20 se configura específicamente para monitorizar una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché o una cantidad de usuarios autenticados en línea de un primer estándar de comunicaciones actual.

Opcionalmente, el módulo de evaluación 21 incluye una unidad de comparación 211 y una unidad de determinación 212.

La unidad de comparación 211 se configura para comparar la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones con un umbral

preestablecido correspondiente.

La unidad de determinación 212 se configura para: si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, determinar que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

5 Opcionalmente, el módulo de ajuste de latencia 24 incluye una unidad de envío 241 y una unidad de cálculo 242.

La unidad de envío 241 se configura para enviar, al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el segundo aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción.

10 La unidad de cálculo 242 se configura para calcular la latencia entre aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

Esta realización de la presente invención y la cuarta realización del método se basan en una misma concepción, y los efectos técnicos traídos por esta realización de la presente invención y la cuarta realización del método también son los mismos. Se puede hacer referencia a descripciones de la cuarta realización del método, y los detalles no se describen en la presente memoria.

15 Con referencia a la FIG. 16, la FIG. 16 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de control de convergencia según una sexta realización de la presente invención. En esta realización de la presente invención, el aparato de control de convergencia incluye un procesador 71, una memoria 72 y una interfaz de comunicaciones 73. La interfaz de comunicaciones 73 se configura para comunicar con un dispositivo externo. Uno o más procesadores 71 pueden existir en el aparato de control de convergencia, y un procesador se usa como ejemplo en la FIG. 16. En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 71, la memoria 72 y la interfaz de comunicaciones 73 se pueden conectar usando un bus o de otra manera, y se usa una conexión de bus como ejemplo en la FIG. 16.

20 La memoria 72 almacena un grupo de código de programa, y el procesador 71 se configura para invocar el código de programa almacenado en la memoria 72 para realizar las siguientes operaciones:

monitorizar un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones actual;

25 determinar, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio; y

30 si necesita ser usado el segundo estándar de comunicaciones, enviar un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, de modo que el segundo aparato de control de convergencia transmita una proporción preestablecida de los datos de servicio usando una capa de enlace de datos correspondiente.

En algunas realizaciones de la presente invención, antes de ejecutar el envío de un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, el procesador 71 se configura además para realizar:

35 si el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, la aplicación de un recurso de transmisión de un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones, donde el estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro incluye una red celular inalámbrica e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas WiMAX.

40 En algunas realizaciones de la presente invención, que el procesador 71 ejecute la monitorización de un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones actual incluye:

monitorizar una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché o una cantidad de usuarios autenticados en línea de las primeras comunicaciones actuales.

45 En algunas realizaciones de la presente invención, que el procesador 71 ejecute la determinación, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio incluye:

comparar la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones con un umbral preestablecido correspondiente; y

50 si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, determinar que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 71 se configura además para realizar:

la medición de una latencia entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y el ajuste, según la latencia obtenida después de la medición, de una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

5 En algunas realizaciones de la presente invención, que el procesador 71 ejecute la latencia de medición entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia incluye:

enviar, al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el segundo aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

10 calcular, la latencia entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 71 se configura además para realizar:

si el aparato de control de convergencia determina que un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido usando el segundo estándar de comunicaciones, el descarte del paquete de datos a ser transmitido.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 71 se configura además para realizar:

15 la recepción de un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia, donde el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.

20 Durante la implementación de esta realización de la presente invención, un aparato de control de convergencia determina, monitorizando un parámetro de rendimiento de enlace de un estándar de comunicaciones actual, si se requiere otro estándar de comunicaciones para transmitir datos de servicio; y si se requiere el otro estándar de comunicaciones para transmitir los datos de servicio, se proporciona una indicación para transportar una parte de o todos los datos de servicio usando el otro estándar de comunicaciones. Por lo tanto, se pueden usar diferentes estándares de comunicaciones para proporcionar un servicio para un usuario, de modo que se pueda evitar una interrupción del flujo de servicio temporal de un terminal de usuario, se asegure la coherencia de la experiencia de usuario, y se mejore la eficiencia general de un sistema de comunicaciones.

30 Finalmente, en las soluciones técnicas proporcionadas en las realizaciones anteriores, un estándar de red celular inalámbrica y un estándar WLAN se usan solamente como ejemplos. Las soluciones proporcionadas en las realizaciones de la presente invención soportan estándares de comunicaciones tales como un estándar de red celular inalámbrica, un estándar WLAN, un estándar WiMAX, Bluetooth e infrarrojos. En base a las soluciones técnicas proporcionadas en las realizaciones de la presente invención, un experto en la técnica puede implementar la conmutación entre redes de los estándares de comunicaciones anteriores sin esfuerzos creativos.

35 En las diversas realizaciones proporcionadas en la presente invención, se debería entender que el aparato y el método descritos se pueden implementar de otras maneras. Por ejemplo, las realizaciones de aparato descritas son meramente ejemplares. Por ejemplo, la división de unidades es meramente una división de función lógica y puede ser otra división en una implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes se puede combinar o integrar en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no realizar. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o discutidos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación se pueden implementar usando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o las unidades se pueden implementar en forma electrónica, mecánica u otras formas.

40 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden ser o no unidades físicas, se pueden situar en una posición, o se pueden distribuir en una pluralidad de unidades de red. Algunas de o todas las unidades se pueden seleccionar según las necesidades reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

45 Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir solo físicamente, o dos o más unidades se integran en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en una forma de hardware, o se puede implementar en una forma de hardware además de una unidad funcional de software.

50 Cuando la unidad integrada anterior se implementa en forma de una unidad funcional de software, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. La unidad funcional de software se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red o similar) o un procesador para realizar algunos de los pasos de los métodos descritos en las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento

55

anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar un código de programa, tal como una unidad de memoria rápida USB, un disco duro extraíble, una memoria de sólo lectura (en inglés, Read-Only Memory, ROM), una memoria de acceso aleatorio (en inglés, Random Access Memory, RAM), un disco magnético o un disco óptico.

5 Se puede entender claramente por un experto en la técnica que, con el propósito de una descripción conveniente y breve, la división de los módulos de función anteriores se toma como un ejemplo para su ilustración. En la aplicación real, las funciones anteriores se pueden asignar a diferentes módulos de función e implementar según un requisito, es decir, una estructura interna de un aparato se divide en diferentes módulos de función para implementar todas o algunas de las funciones descritas anteriormente. Para un proceso de trabajo detallado del aparato anterior, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las realizaciones del método anterior, y los detalles no se describen en la presente memoria.

10 Un experto ordinario en la técnica puede comprender que todos o algunos de los pasos de las realizaciones del método se pueden implementar por un programa que instruya al hardware pertinente. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan los pasos de las realizaciones del método. El medio de almacenamiento anterior incluye cualquier medio que pueda almacenar un código de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

15 Finalmente, se debería observar que las realizaciones anteriores se destinan meramente a describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no a limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe en detalle con referencia a las realizaciones anteriores, los expertos ordinarios en la técnica deberían entender que aún pueden hacer modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las realizaciones anteriores, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de comunicación de red, que comprende:

5 obtener, por un segundo aparato de control de convergencia después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, en donde el primer aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos de un primer estándar de comunicaciones, y el segundo aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos de un segundo estándar de comunicaciones;

10 realizar, por el segundo aparato de control de convergencia, un emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones; y

transmitir, por el segundo aparato de control de convergencia, la proporción preestablecida de datos de servicio después de que se emparejen, usando la capa de enlace de datos del segundo estándar de comunicaciones.

15 2. El método según la reivindicación 1, antes de la obtención, por un segundo aparato de control de convergencia después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, de una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, que comprende además:

20 medir, por el segundo aparato de control de convergencia, una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

3. El método según la reivindicación 2, en donde la medición, por el segundo aparato de control de convergencia, de una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia comprende:

25 enviar, por el segundo aparato de control de convergencia al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el primer aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

calcular, por el segundo aparato de control de convergencia, la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

30 4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la realización, por el segundo aparato de control de convergencia, de un emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones comprende:

realizar, por el segundo aparato de control de convergencia, un emparejamiento de tasa, un emparejamiento de longitud de paquete, un emparejamiento de calidad de servicio o un emparejamiento de seguridad en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones.

35 5. Un método de comunicación de red, que comprende:

monitorizar, por un primer aparato de control de convergencia, un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones;

determinar, por el primer aparato de control de convergencia según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio; y

40 si el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado, enviar, por el primer aparato de control de convergencia, un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia que corresponde al segundo estándar de comunicaciones, en donde el mensaje de indicación se usa para indicar que una proporción preestablecida de los datos de servicio necesita ser transmitida por el segundo aparato de control de convergencia usando una capa de enlace de datos correspondiente, en donde el primer aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos del primer estándar de comunicaciones, y el segundo aparato de control de convergencia se sitúa en una capa de enlace de datos del segundo estándar de comunicaciones.

45 6. El método según la reivindicación 5, antes del envío, por el primer aparato de control de convergencia, de un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, que comprende además:

50 si el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, aplicar un recurso de transmisión de un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones, en donde el estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos

de espectro comprende una red celular inalámbrica e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas, WiMAX.

7. El método según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde la monitorización, por un primer aparato de control de convergencia, de un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones comprende:

5 monitorizar, por el primer aparato de control de convergencia, una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché o una cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones.

8. El método según la reivindicación 7, en donde la determinación, por el primer aparato de control de convergencia según el parámetro de rendimiento de enlace, de si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio comprende:

10 comparar la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones con un umbral preestablecido correspondiente; y

si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, determinar que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

15 9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde el método comprende además:

medir, por el primer aparato de control de convergencia, la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, la duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

20 10. El método según la reivindicación 9, en donde la medición, por el primer aparato de control de convergencia, de una latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia comprende:

25 enviar, por el primer aparato de control de convergencia al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el segundo aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

calcular, por el primer aparato de control de convergencia, la latencia entre el primer aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

11. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, que comprende además:

30 si el primer aparato de control de convergencia determina que un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido usando el segundo estándar de comunicaciones, descartar el paquete de datos a ser transmitido.

12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, en donde el método comprende además:

35 recibir, por el primer aparato de control de convergencia, un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia, en donde el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.

13. Un aparato de control de convergencia, que comprende:

40 un módulo de obtención (10), configurado para obtener, después de recibir un mensaje de indicación enviado por un primer aparato de control de convergencia, una proporción preestablecida de datos de servicio a partir de datos de servicio que el primer aparato de control de convergencia necesita transmitir, en donde el primer aparato de control de convergencia se configura para ser situado en una capa de enlace de datos de un primer estándar de comunicaciones, y el aparato de control de convergencia se configura para ser situado en una capa de enlace de datos de un segundo estándar de comunicaciones;

un módulo de emparejamiento (11), configurado para realizar emparejamiento de parámetros en la proporción preestablecida de datos de servicio según un parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones; y

un módulo de transmisión (12), configurado para transmitir la proporción preestablecida de datos de servicio después de que se empareje usando la capa de enlace de datos del segundo estándar de comunicaciones.

50 14. El aparato según la reivindicación 13, que comprende además:

un módulo de ajuste (13), configurado para medir la latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al primer aparato de control de convergencia.

15. El aparato según la reivindicación 14, en donde el módulo de ajuste comprende:

5 una primera unidad (131), configurada para enviar, al primer aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el primer aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

una segunda unidad (132), configurada para calcular la latencia entre el aparato de control de convergencia y el primer aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

10 16. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en donde el módulo de emparejamiento se configura para realizar un emparejamiento de tasa, un emparejamiento de longitud de paquete, un emparejamiento de calidad de servicio o un emparejamiento de seguridad en la proporción preestablecida de datos de servicio según el parámetro del sistema del segundo estándar de comunicaciones.

17. Un aparato de control de convergencia, que comprende:

15 un módulo de monitorización (20), configurado para monitorizar un parámetro de rendimiento de enlace de un primer estándar de comunicaciones;

un módulo de evaluación (21), configurado para determinar, según el parámetro de rendimiento de enlace, si un segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir datos de servicio; y

20 un módulo de instrucciones (22), configurado para: si necesita ser usado el segundo estándar de comunicaciones, enviar un mensaje de indicación a un segundo aparato de control de convergencia correspondiente al segundo estándar de comunicaciones, en donde el mensaje de indicación se usa para indicar que una proporción preestablecida de los datos de servicio necesita ser transmitida por el segundo aparato de control de convergencia usando una capa de enlace de datos correspondiente, en donde el aparato de convergencia se configura para ser situado en una capa de enlace de datos del primer estándar de comunicaciones, y el segundo aparato de control de convergencia se configura para ser situado en una capa de enlace de datos del segundo estándar de comunicaciones.

25

18. El aparato según la reivindicación 17, que comprende además:

un módulo de aplicación de recursos (23), configurado para: si el segundo estándar de comunicaciones pertenece a un estándar de comunicaciones que usa una estrategia de reserva de recursos de espectro, aplicar un recurso de transmisión de un administrador de recursos del segundo estándar de comunicaciones, en donde el estándar de comunicaciones que usa la estrategia de reserva de recursos de espectro comprende una red celular inalámbrica e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas, WiMAX.

30

19. El aparato según la reivindicación 17 o la reivindicación 18, en donde el módulo de monitorización se configura específicamente para monitorizar una capacidad de procesamiento, una longitud de la cola de caché o una cantidad de usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones.

35 20. El aparato según la reivindicación 19, en donde el módulo de evaluación comprende:

una unidad de comparación (211), configurada para comparar la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea del primer estándar de comunicaciones con un umbral preestablecido correspondiente; y

40 una unidad de determinación (212), configurada para: si la capacidad de procesamiento, la longitud de la cola de caché o la cantidad de los usuarios autenticados en línea es mayor que el umbral preestablecido correspondiente, determinar que el segundo estándar de comunicaciones necesita ser usado para transmitir los datos de servicio.

21. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, que comprende además:

45 un módulo de ajuste de latencia (24), configurado para medir una latencia entre el aparato de control de convergencia y el segundo aparato de control de convergencia, y ajustar, según la latencia obtenida después de la medición, una duración de un temporizador de tiempo de espera correspondiente al segundo aparato de control de convergencia.

22. El aparato según la reivindicación 21, en donde el módulo de ajuste de latencia comprende:

una unidad de envío (241), configurada para enviar, al segundo aparato de control de convergencia, un mensaje de detección que transporta un tiempo de envío, de modo que el segundo aparato de control de convergencia devuelva, después de recibir el mensaje de detección, un mensaje de respuesta que transporta un tiempo de recepción; y

50 una unidad de cálculo (242), configurada para calcular la latencia entre el aparato de control de convergencia y el



segundo aparato de control de convergencia según el tiempo de envío y el tiempo de recepción.

23. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, que comprende además:

5 un módulo de descarte (25), configurado para: si el primer aparato de control de convergencia determina que un paquete de datos a ser transmitido ya se ha transmitido usando el segundo estándar de comunicaciones, descartar el paquete de datos a ser transmitido.

24. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, que comprende además:

10 un módulo de recepción de realimentación (26), configurado para recibir un mensaje de realimentación de acuse de recibo ACK o un mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo NACK enviado por el segundo aparato de control de convergencia, en donde el mensaje de realimentación de acuse de recibo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión correcta de la proporción preestablecida de los datos de servicio, y el mensaje de realimentación de acuse de recibo negativo es un mensaje enviado por el segundo aparato de control de convergencia después de confirmar la transmisión incorrecta de la proporción preestablecida de los datos de servicio.

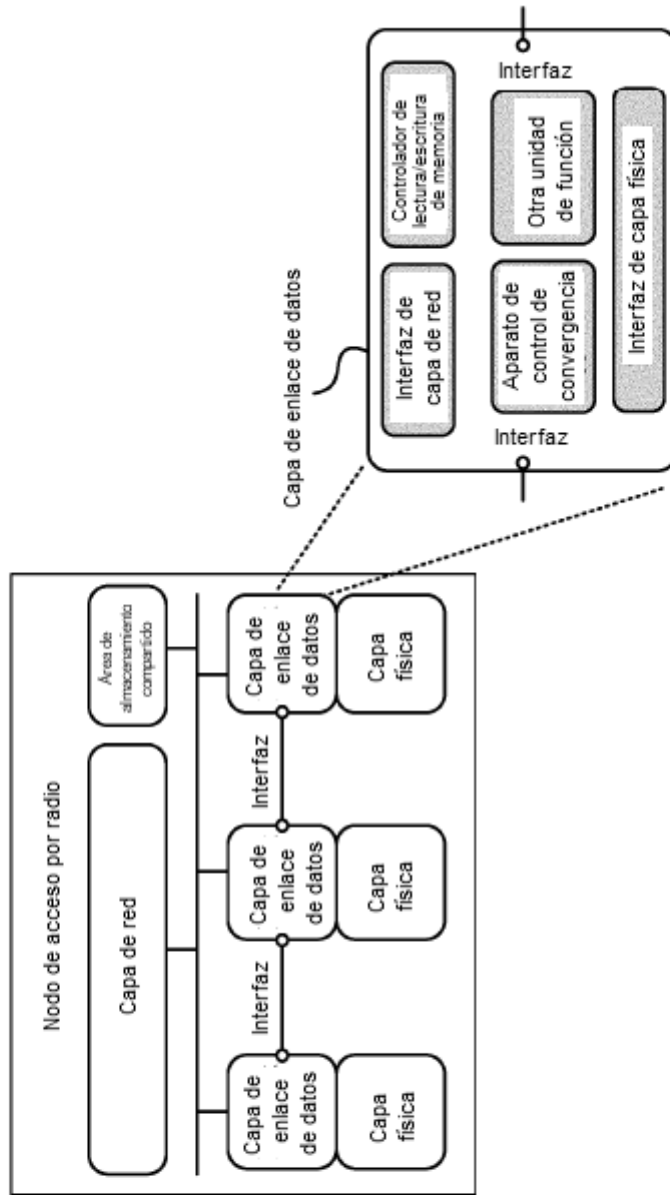


FIG. 1

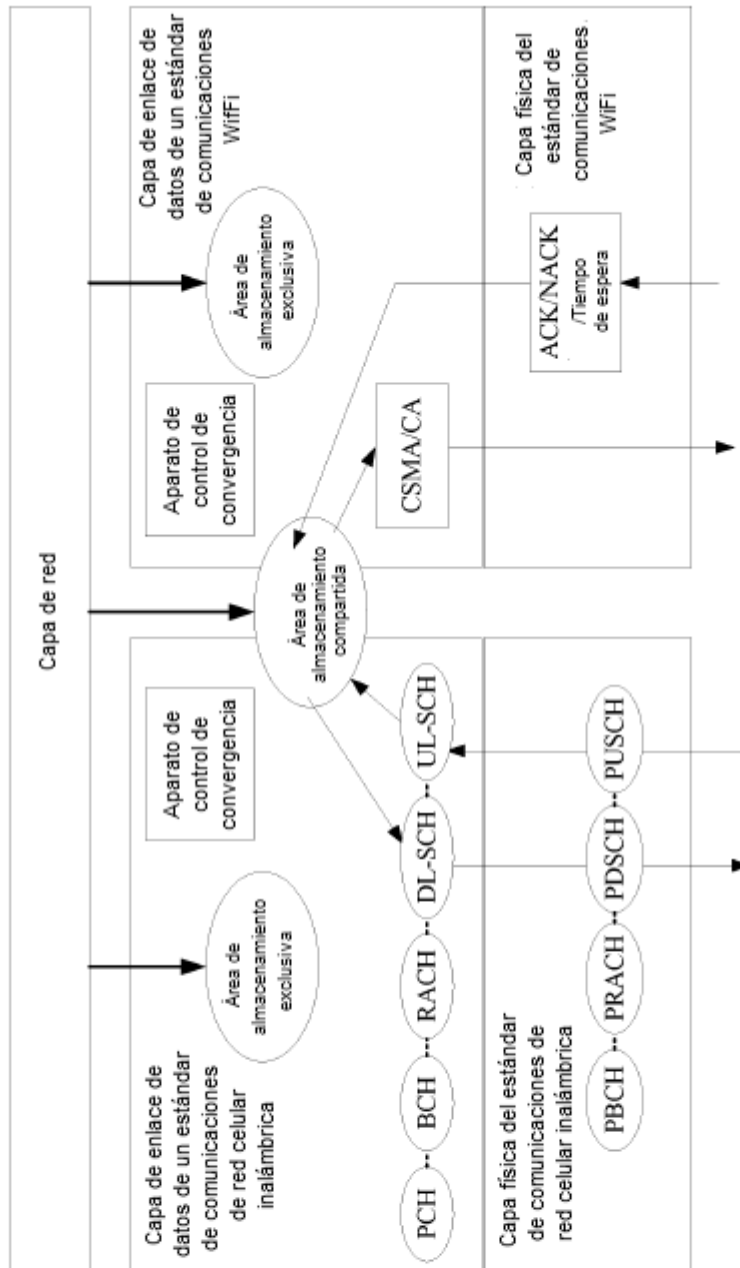


FIG. 2

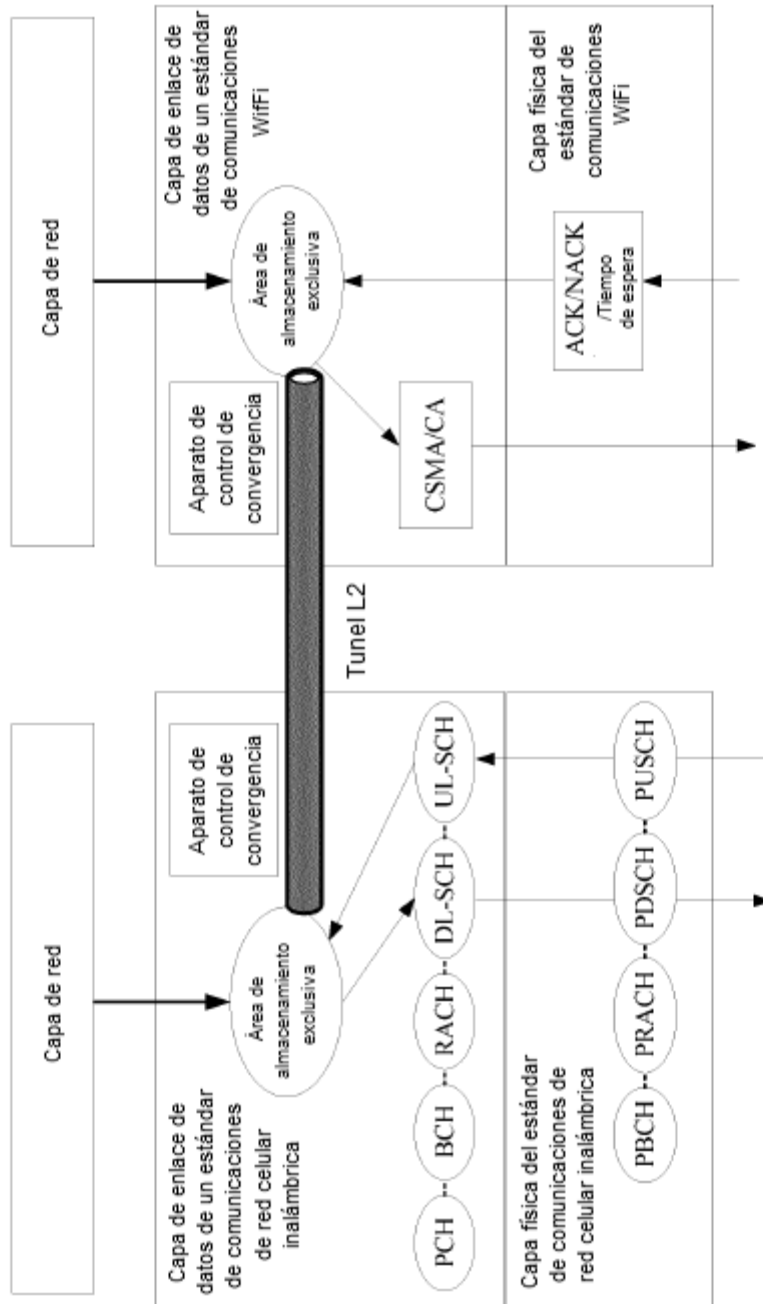


FIG. 3

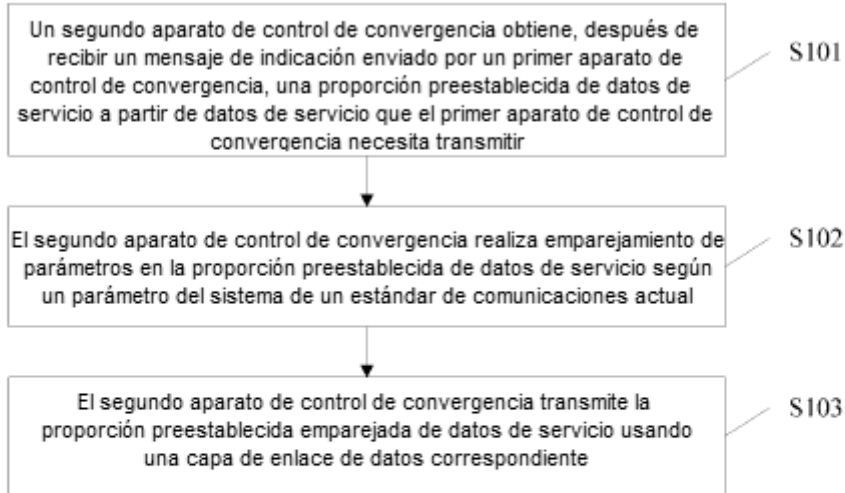


FIG. 4

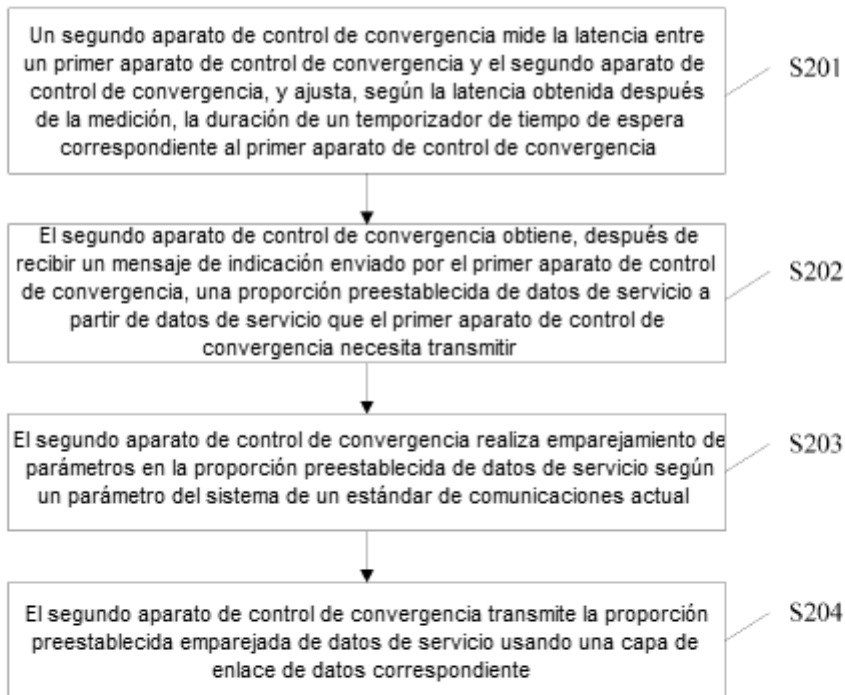


FIG. 5

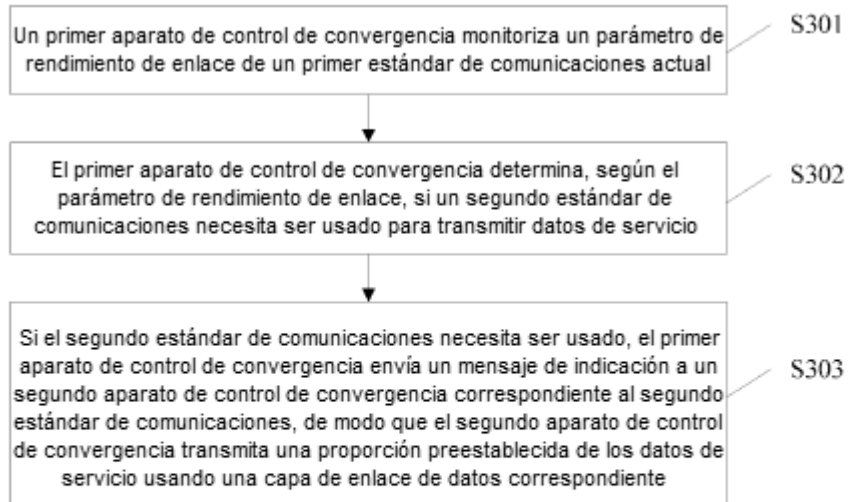


FIG. 6

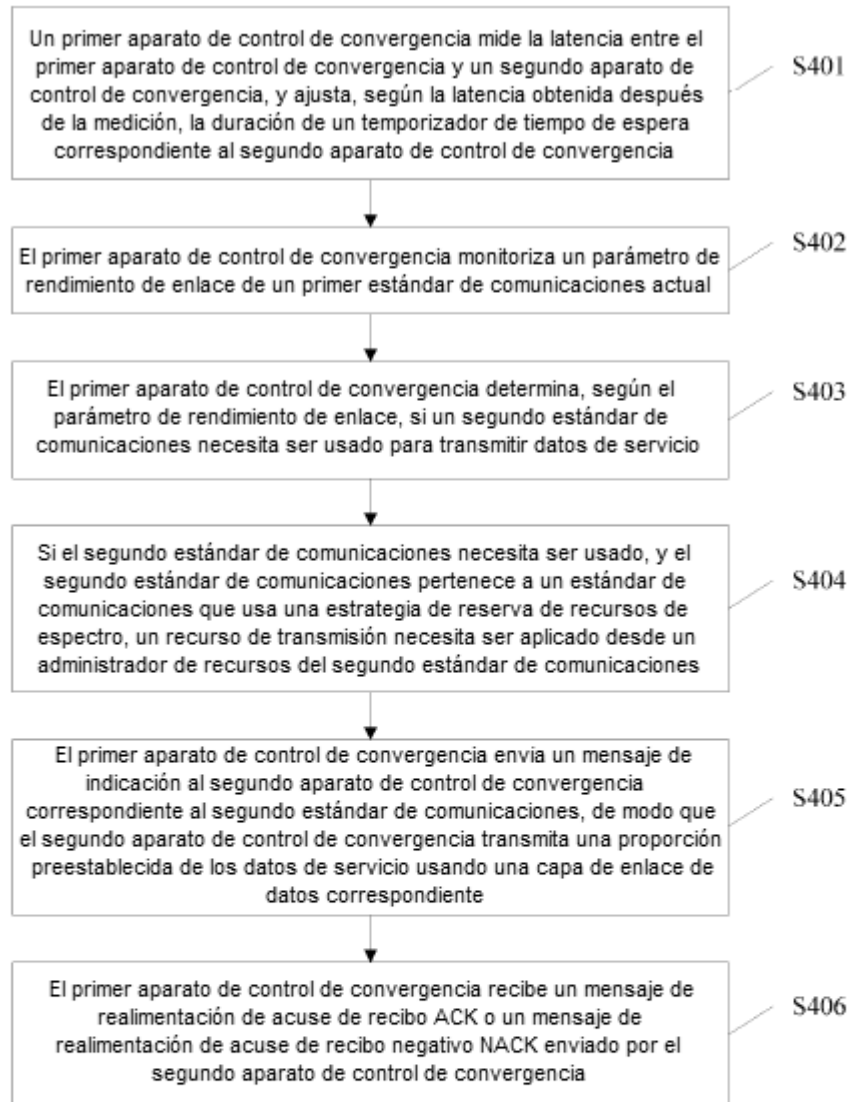


FIG. 7

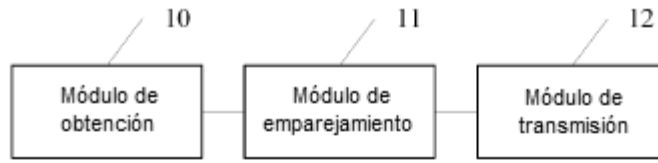


FIG. 8

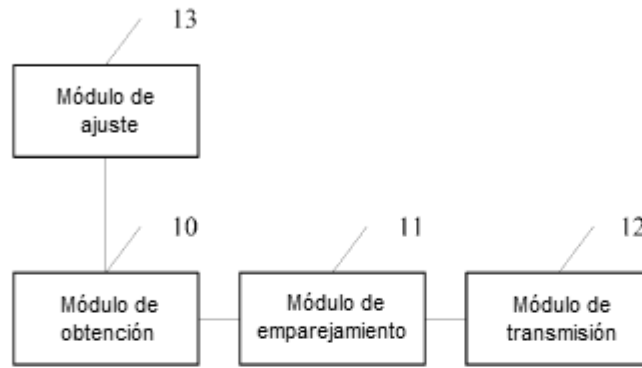


FIG. 9

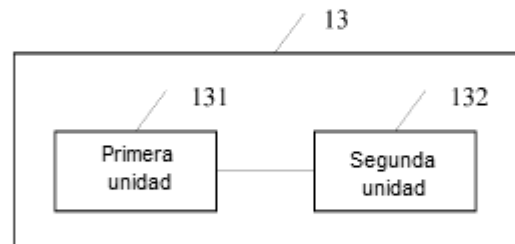


FIG. 10



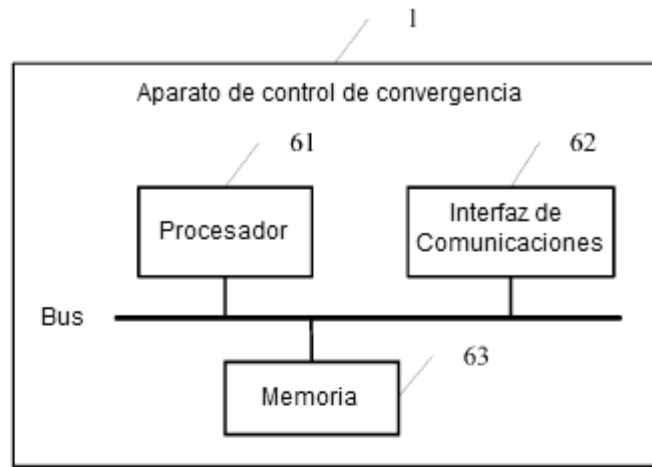


FIG. 11

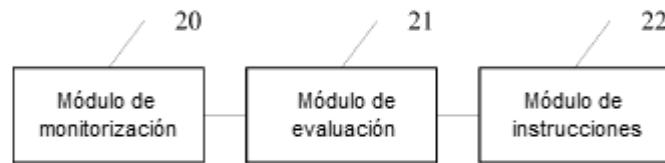


FIG. 12

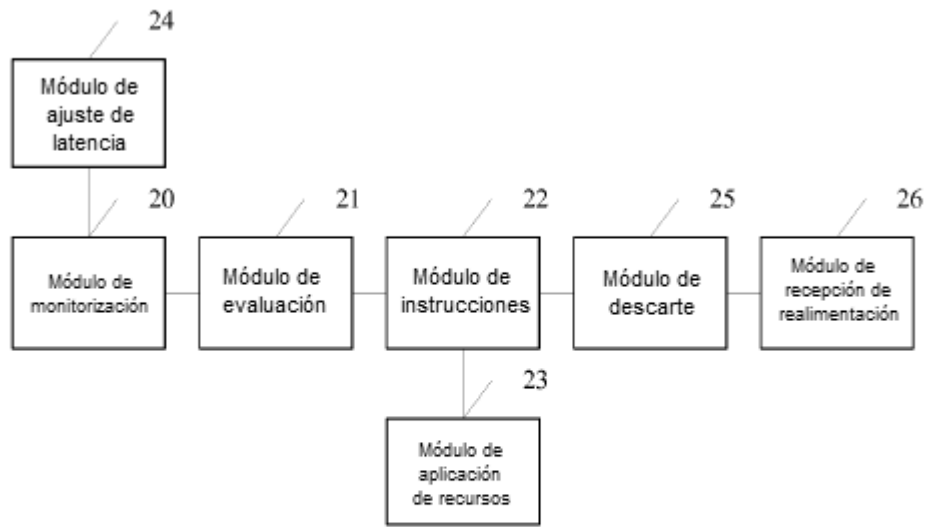


FIG. 13

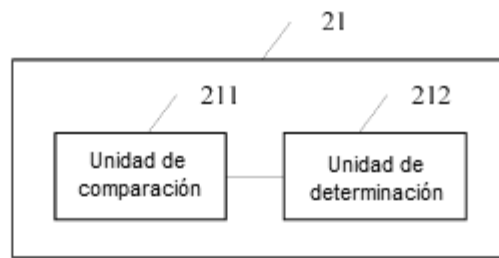


FIG. 14

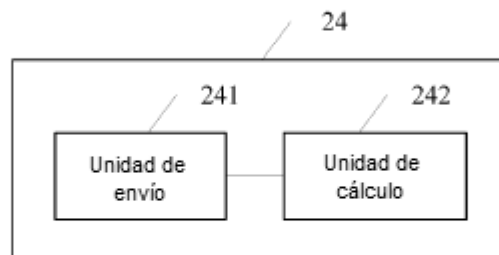


FIG. 15

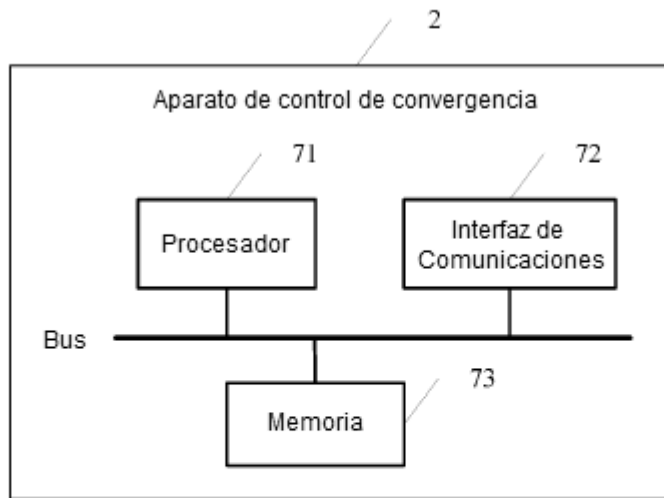


FIG. 16