

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 356**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2013 PCT/US2013/047358**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14008026**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2013 E 13813908 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2868143**

54 Título: **Continuidad de aplicación con reencaminamiento en una red de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

02.07.2012 US 201261667325 P
22.08.2012 US 201213592042

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2017

73 Titular/es:

INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US

72 Inventor/es:

ELLIOTT, BRENT J.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 626 356 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

Continuidad de aplicación con reencaminamiento en una red de comunicación inalámbrica

5 Campo

Las formas de realización de la presente invención se refieren, en general, al campo de las comunicaciones y, más en particular, a migrar flujos de red para aplicaciones entre interfaces de comunicación inalámbrica.

10 Antecedentes

Los dispositivos de comunicación inalámbrica pueden comunicarse con un servidor remoto a través de una red de comunicación inalámbrica usando una pluralidad de interfaces. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede usar interfaces que siguen protocolos diferentes, tal como una interfaz celular y una interfaz de red inalámbrica de área local (WLAN), para comunicarse con el servidor remoto. El dispositivo de comunicación inalámbrica puede ejecutar una o más aplicaciones que establecen flujos de red con el servidor remoto a través de la red de comunicación inalámbrica. Sin embargo, la interfaz más óptima puede no usarse para los flujos de red. Además, una vez que se establece un flujo de red en una interfaz, es posible que no pueda pasar a una interfaz más óptima cuando haya alguna disponible.

20 El documento US 2006/0133390 A1 da a conocer un procedimiento para proporcionar una convergencia de tabla de encaminamiento priorizada en ordenadores centrales basados en el protocolo de pasarela frontera (BGP) como parte del proceso BGP ejecutado por un procesador de encaminamiento en una red, donde el procesador aloja una pluralidad de tablas de encaminamiento BGP, cada una asociada a una familia de subdirecciones específicas (SAFI). Un valor de orden de prioridad de convergencia se crea y se almacena en asociación con cada tabla de encaminamiento. Como parte de la realización de una fase de convergencia del procesamiento BGP se obtiene el valor de orden de prioridad de convergencia de cada tabla de encaminamiento. Después se realiza la fase de convergencia para las tablas de encaminamiento solamente según un orden representado por los valores de orden de prioridad de convergencia. Por lo tanto, la convergencia se lleva a cabo más rápidamente y los valores necesarios para otros procesos de encaminamiento se obtienen antes.

35 El documento US 6.631.122 B1 se refiere a procedimientos y sistemas asociados a un agente inalámbrico de QoS para redes todo-IP. El agente de QoS se acopla a una red todo-IP. Los medios de acoplamiento incluyen medios de comunicación para transferir información entre el agente y un gestor de QoS para la red todo-IP. A priori, el agente también puede extender la funcionalidad QoS de aplicaciones multimedia desde líneas cableadas a líneas inalámbricas y controlar la QoS de las aplicaciones multimedia enviadas a través de las conexiones inalámbricas en la red todo-IP.

40 La presente invención proporciona un aparato según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización especiales del mismo.

Breve descripción de los dibujos

45 Las formas de realización se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos. Para facilitar esta descripción, los mismos números de referencia designan los mismos elementos estructurales. Las formas de realización se ilustran a modo de ejemplo y no de manera limitativa en las figuras de los dibujos adjuntos.

50 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red de comunicación inalámbrica según varias formas de realización.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un equipo de usuario según varias formas de realización.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de continuidad de aplicación usando reencaminamiento y reajuste que pueden realizarse mediante un equipo de usuario según varias formas de realización.

55 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de gestión de prioridad de interfaz que puede llevarse a cabo mediante un equipo de usuario según varias formas de realización.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema informático de ejemplo según varias formas de realización.

Descripción detallada

Las formas de realización ilustrativas de la presente divulgación incluyen, pero sin limitarse a, procedimientos, sistemas y aparatos para medir la calidad de interfaces disponibles, influir en la interfaz preferida por flujos de red individuales y migrar flujos de red entre interfaces de comunicación inalámbrica.

Varios aspectos de las formas de realización ilustrativas se describirán usando términos utilizados habitualmente por los expertos en la técnica para transmitir los principios de su trabajo a otros expertos en la técnica. Sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que pueden llevarse a la práctica formas de realización alternativas con solo algunos de los aspectos descritos. Para facilitar la explicación, números, materiales y configuraciones específicos se exponen con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de las formas de realización ilustrativas. Sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que pueden llevarse a la práctica formas de realización alternativas sin los detalles específicos. En otros casos, características ampliamente conocidas se omiten o simplifican para no oscurecer las formas de realización ilustrativas.

Además, varias operaciones se describirán como múltiples operaciones discretas de modo que ayuden a entender del mejor modo posible las formas de realización ilustrativas; sin embargo, no debe considerarse que el orden de la descripción implica que estas operaciones dependen necesariamente de dicho orden. En particular, no es necesario que estas operaciones se realicen en el orden presentado.

Aunque en el presente documento se ilustran y describen formas de realización específicas, los expertos en la técnica apreciarán que una gran variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden sustituir a las formas de realización específicas mostradas y descritas, sin apartarse del alcance de las formas de realización de la presente divulgación. Esta solicitud abarca cualquier adaptación o variación de las formas de realización dadas a conocer en el presente documento. Por lo tanto, se pone de manifiesto que las formas de realización de la presente divulgación solo están limitadas por las reivindicaciones. Las formas de realización que no están dentro del alcance de las reivindicaciones se consideran ejemplos.

Tal y como se usa en el presente documento, el término "módulo" puede referirse a, ser parte de o incluir un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o agrupado) y/o una memoria (compartida, dedicada o agrupada) que ejecutan uno o más programas de software o firmware, un circuito de lógica combinacional y/u otros componentes adecuados que proporcionen la funcionalidad descrita.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una red de comunicación inalámbrica 100 según varias formas de realización. La red de comunicación inalámbrica (en lo sucesivo "red 100") puede incluir un UE 104 configurado para comunicarse de manera inalámbrica con un servidor remoto 116. La red 100 puede incluir una pluralidad de interfaces a través de las cuales el UE 104 puede comunicarse con el servidor remoto 116. Diferentes interfaces pueden estar disponibles para que el UE 104 las utilice en diferentes momentos y/o ubicaciones.

Las interfaces pueden tener diferentes propiedades, tales como diferentes protocolos de comunicación y/u otras propiedades. Por ejemplo, el UE 104 puede acceder al servidor remoto 116 a través de una interfaz celular y/o una interfaz de red inalámbrica de área local (WLAN). La interfaz celular puede encaminarse a través de una estación base, tal como un nodo B evolucionado (eNB) 112. El eNB 112 puede ser una estación base de una red de evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), tal como una red de acceso radioeléctrico terrestre (E-UTRAN) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) evolucionado. La interfaz WLAN puede encaminarse a través de un punto de acceso WLAN 116. El punto de acceso WLAN 116 puede ser un punto de acceso de una red WLAN 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). La red puede incluir otros componentes (no mostrados) entre el UE 104 y el servidor remoto 108 para facilitar la interfaz celular y/o la interfaz WLAN.

Aunque la Figura 1 muestra el eNB 112 y el punto de acceso WLAN 116, que proporcionan una interfaz celular y una interfaz WLAN, respectivamente, otras formas de realización pueden incluir otras interfaces que usan diferentes protocolos de comunicación, además o en lugar de una interfaz celular y/o una interfaz WLAN, tal como una interfaz de red inalámbrica de área personal (WPAN), una red Ethernet y/u otras interfaces cableadas o inalámbricas que transportan tráfico de protocolo de Internet (IP). La interfaz WPAN puede usar, por ejemplo, un protocolo Bluetooth. Además, o como alternativa, la red 100 puede proporcionar múltiples interfaces de una misma categoría, tales como múltiples interfaces celulares, interfaces WLAN y/o interfaces WPAN. En algunas formas de realización, las interfaces pueden usar diferentes protocolos de comunicación (por ejemplo, diferentes generaciones/revisiones de un protocolo de interfaz celular, un protocolo WLAN y/o un protocolo WPAN).

Como se muestra en la Figura 2, el UE 104 puede incluir un módulo de aplicaciones 220 y un módulo de comunicaciones 224 acoplados entre sí. El módulo de aplicaciones 220 puede ejecutar una o más aplicaciones en el UE 104 y puede facilitar las comunicaciones entre las aplicaciones y el servidor remoto 108. El UE 104 puede almacenar las aplicaciones y/o el UE 104 puede acceder a las mismas desde un almacenamiento remoto. El módulo de comunicaciones puede gestionar las comunicaciones de las aplicaciones a través de la red 100. En algunas formas de realización, el módulo de comunicaciones puede estar incluido en el módulo de aplicaciones. En otras

formas de realización, el módulo de comunicaciones puede estar incluido en un componente diferente del módulo de aplicaciones, tal como un transceptor del UE 104.

5 El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden acoplarse además a una o más de una pluralidad de antenas 228 del UE 104 para comunicarse de manera inalámbrica a través de la red 100. El UE 104 puede incluir cualquier número adecuado de antenas 228. Una o más de las antenas 228 pueden usarse de manera alternativa como antenas de transmisión o recepción. Además, o como alternativa, una o más de las antenas 228 pueden ser antenas de recepción dedicadas o antenas de transmisión dedicadas.

10 En varias formas de realización, el módulo de aplicaciones 220 puede ejecutar una aplicación y la aplicación puede solicitar comunicaciones con el servidor remoto 108. Las comunicaciones pueden ser comunicaciones orientadas a la conexión o ser comunicaciones sin conexión, y puede hacerse referencia a las mismas como un flujo o una sesión asociados a la aplicación y/o al proceso que la aplicación está llevando a cabo. En algunas formas de realización, la conexión puede ser una conexión del protocolo de control de transmisión (TCP), y el servidor 108 puede ser un servidor TCP. Otras formas de realización pueden usar el protocolo de datagrama de usuario (UDP), y el servidor 15 puede ser un servidor UDP. Además, o como alternativa, otras formas de realización pueden usar otros protocolos de transporte basados en el protocolo de Internet (IP) para las comunicaciones.

20 El módulo de aplicaciones 220 puede seleccionar una primera interfaz para crear la conexión a partir de interfaces que están disponibles en el momento que se realiza la solicitud de conexión. La primera interfaz puede seleccionarse en función de una tabla de encaminamiento. El módulo de aplicaciones 220 puede almacenar y/o acceder a la tabla de encaminamiento. La tabla de encaminamiento puede incluir una pluralidad de reglas que definen preferencias para una o más interfaces sobre otras interfaces.

25 El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden supervisar la disponibilidad de otras interfaces y/o supervisar la calidad de la primera interfaz y/o de otras interfaces disponibles. El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden identificar una segunda interfaz que se prefiere antes que la primera interfaz. Por ejemplo, la segunda interfaz puede haber quedado recientemente disponible (por ejemplo, el UE 104 ha entrado en un área cubierta por una interfaz WLAN), la calidad de la segunda interfaz puede haber mejorado desde que se eligió la primera interfaz y/o la calidad de la primera interfaz puede haber empeorado desde que se eligió la primera interfaz. El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden modificar después la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz en función de la calidad de experiencia dinámica estimada para cada interfaz disponible. En algunas formas de 30 realización, los mecanismos usados para determinar la prioridad de las interfaces pueden obtenerse, en parte o totalmente, a partir de políticas incluidas y/o proporcionadas posteriormente al UE 104. Las políticas pueden incluir, pero sin limitarse a, los tipos de métricas a evaluar, los tipos de histéresis y los valores o umbrales con respecto a los cuales se evalúan las métricas.

40 En algunas formas de realización, la tabla de encaminamiento puede modificarse creando una o más reglas que tienen preferencia sobre una regla existente para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz. Por tanto, las reglas existentes de la tabla de encaminamiento pueden dejarse tal cual. Por consiguiente, la regla creada puede eliminarse posteriormente para volver a la configuración por defecto de la tabla de encaminamiento. En algunas formas de realización, la regla creada puede asociarse a una o más aplicaciones, flujos y/o rutas, como se describe en detalle posteriormente. En otras formas de realización, la prioridad de las reglas existentes puede modificarse para influir en la selección de interfaces para cada flujo.

50 En algunas formas de realización, la creación y/o modificación de entradas de la tabla de encaminamiento dará como resultado aplicaciones subsiguientes y sus flujos asociados para iniciar comunicaciones a través de la interfaz preferida. Este mecanismo garantiza que se inicien nuevas aplicaciones en la interfaz más óptima en función de las condiciones dinámicas y las métricas de calidad de experiencia (QoE) evaluadas en interfaces disponibles en cualquier momento. En algunas formas de realización, la interfaz preferida puede ser diferente para diferentes aplicaciones y/o flujos, como se describe en detalle posteriormente.

55 En algunas formas de realización, el flujo en curso puede migrar desde la primera interfaz a la segunda interfaz (por ejemplo, más preferida) tras evaluar las interfaces disponibles y tras completarse los cambios correspondientes en la tabla de encaminamiento. El mecanismo para activar esta migración puede diferir dependiendo del protocolo de transporte usado. Por ejemplo, los transportes sin conexión pueden redirigir futuros paquetes a través de la interfaz preferida como indica la tabla de encaminamiento tras cambios pertinentes en las reglas de la tabla de encaminamiento. Los transportes orientados a la conexión, tales como TCP, pueden necesitar una operación de reajuste para repetir la consulta de la tabla de encaminamiento con el fin de identificar la preferencia por la segunda 60 interfaz. El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden, en este caso, ejecutar tal operación de reajuste. En el caso de TCP, esta operación se denomina reajuste TCP. En algunas formas de realización, una instrucción para la operación de reajuste puede enviarse a la aplicación y/o al servidor remoto 108 para finalizar un flujo existente.

65

Muchas aplicaciones pueden restablecer sin interrupciones un flujo tras la recepción de una instrucción de operación de reajuste TCP. En lo que respecta a un flujo orientado a la conexión (por ejemplo, un flujo TCP), cuando se realiza una operación de reajuste, la aplicación puede finalizar el flujo existente y restablecer el flujo lógico entre el UE 104 y el servidor remoto 108. Aunque el flujo restablecido puede aparecer como un nuevo flujo en la capa TCP, se hará referencia al mismo como una continuación del mismo flujo lógico ya que la aplicación puede recuperar el contexto y/o el estado del flujo. Cuando se crea este flujo restablecido, el módulo de aplicaciones 220 puede hacer referencia a la tabla de encaminamiento para restablecer el flujo lógico con el servidor remoto 108. Esto permite utilizar la segunda interfaz (preferida) para el flujo restablecido. Este procedimiento de restablecimiento de un flujo en respuesta de una operación de reajuste se usa a menudo como respuesta a interrupciones o fallos de la interfaz. Sin embargo, usando el proceso descrito en el presente documento para modificar la tabla de encaminamiento con el fin de seleccionar la interfaz preferida para el flujo dado en un momento dado y la activación de la operación de reajuste para cada aplicación y/o para cada flujo, puede usarse la capacidad de reajuste de la aplicación para conseguir el comportamiento único de migrar el flujo de una interfaz a otra (por ejemplo, desde la primera interfaz a la segunda interfaz). En muchos casos, esto da como resultado una experiencia de usuario final sin interrupciones cuando la aplicación pasa de una interfaz a otra. El estado (por ejemplo, del flujo en curso) puede mantenerse durante la migración por medio de la aplicación, lo que permite que el usuario final experimente la continuidad de la aplicación.

En algunas formas de realización, el UE 104 también puede enviar un aviso/instrucción al servidor remoto 108 acerca de la operación de reajuste. En otras formas de realización, el servidor remoto 108 puede no ser notificado explícitamente acerca de la operación de reajuste por medio del UE 104. Enviar la operación de reajuste tanto al UE 104 como al servidor remoto 108 puede reducir los recursos consumidos en el servidor remoto 108, los cuales pueden permanecer asignados de otro modo hasta que el flujo finalice en el servidor remoto 108. En algunas aplicaciones, puede haber beneficios adicionales asociados a la correcta operación de reajuste a ambos lados del flujo en lo que respecta a mejorar el restablecimiento del flujo lógico.

Además, el módulo de aplicaciones 220 puede iniciar nuevos flujos (por ejemplo, para otras aplicaciones y/o procesos) en la segunda interfaz (por ejemplo, en función de la tabla de encaminamiento modificada). En algunas formas de realización, solo pueden iniciarse nuevos flujos en la segunda interfaz y los flujos en curso no pueden migrar a la segunda interfaz. En estas formas de realización, el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 no pueden iniciar una operación de reajuste en el UE 104 ni en el servidor remoto 108. La decisión de no migrar un flujo dado puede basarse en políticas presentes en el UE 104 o descargadas en el UE 104. Estas políticas pueden indicar una preferencia para migrar o no migrar flujos específicos en función de condiciones que incluyen, pero sin limitarse a, una mala experiencia de la aplicación durante la migración, la corta duración esperada del flujo o la preferencia de un usuario o un proveedor de servicios de ejecutar (o no ejecutar) el flujo en interfaces particulares.

Como alternativa, un subconjunto de flujos en curso puede migrarse a la segunda interfaz. En ese caso, el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden ejecutar una operación de reajuste para el subconjunto de flujos en curso. Como alternativa, puede crearse una regla en la tabla de encaminamiento que se aplique solamente al subconjunto de flujos en curso que van a migrarse. El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden determinar si migrar flujos en curso y/o qué flujos en curso migrar en función de cualquier factor adecuado, tal como el tiempo estimado restante del flujo, el ancho de banda del flujo, la identidad de la aplicación que ejecuta el flujo y/u otros factores. Por ejemplo, en algunas situaciones, un flujo con un corto tiempo restante no puede migrar a la segunda interfaz y, en cambio, el flujo puede finalizar en la primera interfaz.

En algunas formas de realización, el mecanismo usado para clasificar/priorizar un flujo dado por el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 puede basarse en políticas presentes y/o descargadas en el UE 104. Estos mecanismos y su representación en políticas pueden basarse en elementos que incluyen, pero sin limitarse a, lo siguiente: direcciones o intervalos IP del servidor remoto 108; nombres de sistema de nombres de dominio (DSN), patrones u otros mecanismos que identifican un servidor remoto dado o un conjunto de servidores; nombres de aplicaciones específicas, firmas, atributos, patrones u otros mecanismos que identifican una aplicación; y/o una clasificación por defecto que engloba a todos los flujos no identificados de manera más específica mediante otros mecanismos de clasificación. El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden consultar el estado interno u otros recursos para identificar de manera única flujos específicos en función de los clasificadores.

En algunas formas de realización, las políticas asociadas a un flujo dado pueden heredarse de políticas asociadas al clasificador correspondiente que mejor se ajuste al flujo. El clasificador que mejor se ajusta a un flujo dado puede determinarse mediante mecanismos que incluyen, pero sin limitarse a, una prioridad del clasificador, el orden de las políticas, la prioridad del proveedor de políticas, la especificidad del clasificador, el contexto actual del dispositivo o sus conexiones y/o el tipo de clasificador.

En varias formas de realización, puede identificarse que la segunda interfaz se prefiere a la primera interfaz según cualquier número de métricas, tal como el estado de la conexión, la disponibilidad de una dirección de válida de protocolo de Internet (IP), la intensidad de señal, la relación de señal a ruido (SNR), la utilización de canal, la detección de un fallo en enlaces de retroceso, la detección de línea directa (por ejemplo, políticas de cortafuegos y/o

de redirección que impiden la interacción de usuarios pendientes de un acceso directo a Internet), la carga de las células, latencia de ida y vuelta, el caudal de tráfico, una nota media de opinión (MOS) de una aplicación (por ejemplo, para voz sobre IP (VoIP)), consideraciones económicas de las interfaces disponibles (por ejemplo, los costes para el proveedor de servicios y/o el usuario), estimaciones y/o mediciones de consumo de energía de las interfaces disponibles, velocidad de movimiento del UE 104, el estado de potencia del UE 104 (por ejemplo, la potencia de batería restante y/o si está descargado o cargándose), información verificada de la norma IEEE 802.11U y/o la función de descubrimiento y selección de redes de acceso (ANDSF) acerca de las interfaces disponibles, el rendimiento anterior de la misma interfaz, preferencias del usuario y/o preferencias del proveedor de servicios (por ejemplo, consideraciones de negocio/mercadotecnia). Las métricas y mecanismos para evaluar y dar prioridad a las interfaces pueden estar incluidos en la implementación y/u obtenerse de políticas presentes o descargadas en el UE 104 o de preferencias especificadas por el usuario.

La prioridad relativa de interfaces disponibles puede actualizarse dinámicamente dependiendo de condiciones variables. Por tanto, una interfaz dada no siempre puede tener prioridad sobre otra interfaz (por ejemplo, una interfaz WLAN no siempre puede tener prioridad sobre una interfaz celular).

Por ejemplo, el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden necesitar que la interfaz WLAN satisfaga un umbral QoE antes de que la interfaz WLAN tenga prioridad sobre la interfaz celular y/o que un flujo en curso migre desde la interfaz celular a la interfaz WLAN. Si la interfaz WLAN disponible satisface el umbral QoE, entonces la interfaz WLAN puede tener prioridad sobre la interfaz celular y/o el flujo en curso puede migrar a la interfaz WLAN. Sin embargo, si la interfaz WLAN disponible no satisface el umbral QoE, entonces la interfaz celular puede tener prioridad sobre la interfaz WLAN y/o el flujo en curso puede permanecer en la interfaz celular. Esto puede facilitar el mantenimiento de una alta QoE para el usuario del UE 104. Asimismo, si la QoE de una interfaz actual cae por debajo de un umbral QoE, entonces un flujo en curso de la interfaz actual puede migrar a otra interfaz disponible. Los umbrales de QoE pueden ser diferentes dependiendo del tipo de interfaz, flujo, aplicación y/o para determinar sin migrar desde una interfaz actual o migrar a una interfaz destino. En algunas formas de realización, la migración de un flujo puede aplazarse durante un periodo de tiempo variable para dar al flujo la oportunidad de finalizar en la interfaz existente. La duración de tal aplazamiento puede basarse en mecanismo que incluyen, pero sin limitarse a, políticas definidas para el flujo y/o la aplicación, la duración en la que ha estado el flujo activo y/o la duración medida por el módulo de aplicaciones 220 o el módulo de comunicaciones 224 para flujos similares en el pasado en este UE 104 u otro UE.

En un ejemplo, el usuario puede estar ejecutando una aplicación conectada al servidor remoto 108 a través de una interfaz celular. Después, el usuario puede entrar en un área cubierta por una interfaz WLAN de línea directa. El módulo de comunicaciones 224 no puede modificar la tabla de encaminamiento o migrar la conexión a la interfaz WLAN debido a la detección de la condición de línea directa. Sin embargo, si la condición de línea directa es suprimida (por ejemplo, por el usuario y/o un proceso automático), entonces la conexión puede migrar de la interfaz celular a la interfaz WLAN. En algunas formas de realización, la tabla de encaminamiento puede modificarse de tal manera que permite una interacción automática o manual con un portal cautivo para eliminar la condición de línea directa (es decir, aceptando los términos y condiciones de la red WLAN). En este caso, una regla de encaminamiento puede crearse para preferir la interfaz WLAN de línea directa para la aplicación y/o el flujo que interactúa con el portal cautivo. Al mismo tiempo, las aplicaciones y/o flujos existentes pueden mantenerse en la interfaz celular (por ejemplo, las rutas asociadas a las aplicaciones no pueden modificarse y/o una operación de reajuste no puede ejecutarse para las aplicaciones). Esto puede proporcionar una experiencia de usuario sin interrupciones hasta el momento en que se suprima la condición de línea directa.

El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden supervisar continuamente las interfaces actuales y/o disponibles y actualizar dinámicamente la tabla de encaminamiento a medida que cambian las condiciones (por ejemplo, cuando el UE 104 se desplaza y/o la disponibilidad y/o la calidad de las interfaces cambian). Además, el módulo de aplicaciones y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden activar una operación de reajuste para una o más aplicaciones en curso tras la actualización de la tabla de encaminamiento.

El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden supervisar de manera continua y/o periódica flujos activos y/o aplicaciones para optimizar la manera en que las reglas de encaminamiento y/o las operaciones de reajuste se ejecutan para flujos actualmente activos y/o futuros. La información recopilada puede incluir, pero no está limitada a, el nombre de una aplicación, los contenidos del manifiesto de una aplicación, un firma de aplicación, los datos consumidos, la duración de una sesión, las direcciones IP destino, las interfaces usadas, el coste económico invertido y/o la potencia consumida o estimada.

Como se ha descrito anteriormente, la prioridad relativa de las interfaces disponibles puede variar entre diversas aplicaciones, flujos y/o rutas. La prioridad relativa puede determinarse mediante el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 en función de políticas asociadas al UE 104. En algunas formas de realización, las políticas pueden proporcionarse por el operador de red y/o el proveedor de servicios.

Por ejemplo, una interfaz puede preferirse para un flujo y/o aplicación, mientras que simultáneamente una interfaz diferente puede preferirse para otro flujo y/o aplicación. Por ejemplo, un operador de red móvil puede proporcionar

5 políticas que prefieren el uso de una interfaz celular siempre que esté disponible y ofrecer una QoE suficiente a algunas aplicaciones, y preferir una interfaz WLAN siempre que esté disponible y ofrecer una QoE suficiente a otras aplicaciones. Además, o como alternativa, los flujos para algunas aplicaciones pueden migrar a una interfaz WLAN desde una interfaz celular cuando una interfaz WLAN está disponible, mientras que los flujos para otras aplicaciones pueden requerir que se satisfaga un determinado umbral QoE en la interfaz WLAN antes de migrar los flujos desde la interfaz celular. Otros flujos pueden ejecutarse exclusivamente en una interfaz dada asociada a un protocolo de comunicaciones (por ejemplo, celular o WLAN) independientemente de si hay otras interfaces disponibles.

10 En condiciones en las que más de una interfaz está disponible, puede haber casos en los que la primera interfaz es preferida por una primera aplicación y, simultáneamente, la segunda interfaz se prefiere para una segunda aplicación. Como un ejemplo, una o más políticas pueden preferir el uso de una interfaz celular (por ejemplo, si está disponible y ofrece una QoE suficiente) para una aplicación no medida o cobrada por octeto transferido (por ejemplo, VoIP), y puede preferir una interfaz WLAN para una aplicación medida o cobrada por octeto transferido (por ejemplo, flujo continuo multimedia sobre IP). Consideraciones que influyen en preferencias de diferentes interfaces específicas de aplicación, específicas de flujo o específicas de servicio incluyen, pero no están limitadas a, diferentes entidades que proporcionan el servicio, el coste asociado a los servicios y/o los datos correspondientes consumidos, la manera en que los datos consumidos se miden para los servicios dados, los requisitos de seguridad para los servicios, los requisitos de rendimiento para los servicios, la duración esperada de flujos asociados a los servicios y si solo puede accederse a los servicios a través de interfaces específicas (por ejemplo, servicios empresariales incorporados solo disponibles a través de una Intranet de WLAN pero no a través de un acceso a Internet celular).

25 Por tanto, en algunas formas de realización, las políticas usadas por el UE 104 para determinar la prioridad relativa de interfaces disponibles pueden estar asociadas a un subconjunto de aplicaciones, flujos y/o rutas. La tabla de encaminamiento puede modificarse creando reglas para conseguir las prioridades determinadas. Las reglas de la tabla de encaminamiento pueden incluir una interfaz preferida para direcciones IP destino particulares o intervalos de direcciones IP (por ejemplo, la dirección IP del servidor remoto 108).

30 Las aplicaciones pueden identificarse y/o clasificarse mediante cualquier información adecuada, tal como un nombre de aplicación, patrón y/o información de un manifiesto de aplicación. Como alternativa, la prioridad relativa puede asociarse a una ruta específica del flujo (por ejemplo, en función de una dirección IP origen, una dirección IP destino, una máscara de subred y/o un identificador de puerto). El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden crear una regla en la tabla de encaminamiento que está asociada a una o más aplicaciones, flujos y/o rutas. Las propias entradas de encaminamiento pueden estar explícitamente vinculadas a una dirección IP destino o a un intervalo de direcciones IP destino. En algunas formas de realización, las direcciones IP destino y los intervalos de direcciones IP correspondientes a entradas de encaminamiento creadas y/o modificadas de la tabla de encaminamiento pueden extraerse de las políticas, de la información referente a flujos actualmente activos y/o de información referente a flujos previamente activos en el módulo de aplicaciones 220.

40 Además, o como alternativa, el módulo de aplicaciones y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden ejecutar una operación de reajuste para un subconjunto de flujos en curso en función de las aplicaciones, rutas y/u otros parámetros asociados a los flujos. El módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 también pueden crear reglas por defecto que se aplican a aplicaciones, flujos y/o rutas que no están cubiertos por una regla más específica que no es específica de aplicación, flujo o ruta.

45 En varias formas de realización, la aplicación que ejecuta el flujo en curso puede admitir una reconexión TCP para mantener la continuidad de aplicación cuando se ejecuta un reajuste TCP. Por tanto, un estado del flujo en curso puede mantenerse cuando el flujo migra desde la primera interfaz a la segunda interfaz. Sin embargo, el proceso de reencaminamiento y de reajuste descrito en el presente documento también puede usarse en aplicaciones que no admiten la reconexión TCP. En estas aplicaciones, el flujo (es decir, el proceso de descarga y/o de flujo continuo) puede detenerse cuando la migración es activada por la instrucción de reajuste TCP desde el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224. En algunos casos puede ser necesario que el usuario lleve a cabo una acción, tal como pulsar un botón, para reanudar el flujo.

50 Además, aunque el proceso de reencaminamiento y de reajuste se describe en el presente documento con respecto a una conexión orientada a la conexión (por ejemplo, TCP) entre el UE 104 y el servidor remoto 108, el proceso puede usarse en flujos sin conexión, tal como una conexión UDP. En una aplicación UDP, el módulo de aplicaciones 220 y/o el módulo de comunicaciones 224 pueden modificar la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz. La aplicación UDP puede hacer referencia constantemente a la tabla de encaminamiento y, por tanto, puede no necesitarse ninguna operación de reajuste para que la aplicación UDP migre a la segunda interfaz y consiga un beneficio similar al descrito en el presente documento para el caso de los flujos orientados a la conexión.

60 La Figura 3 ilustra un procedimiento 300 de mantenimiento de continuidad de aplicación que usa reencaminamiento y reajuste que pueden realizarse por un UE (por ejemplo, el UE 104) según varias formas de realización. En algunas formas de realización, el UE puede incluir y/o tener acceso a uno o más medios legibles por ordenador que

presentan instrucciones almacenadas en los mimos que, cuando se ejecutan, hacen que un UE lleve a cabo el procedimiento 300.

5 En 304, una aplicación que está siendo ejecutada por el UE puede establecer un flujo TCP con un servidor remoto usando una primera interfaz. La primera interfaz puede seleccionarse en función de una tabla de encaminamiento.

En 308, la aplicación puede enviar datos al servidor remoto que altera el estado del flujo (por ejemplo, de manera específica de aplicación y/o de protocolo).

10 En 312, el UE puede identificar una segunda interfaz a la que migrar el flujo TCP. La segunda interfaz puede identificarse como preferible con respecto a la primera interfaz según cualquier factor adecuado, tal como se describe en el presente documento. La segunda interfaz puede haberse quedado recientemente disponible (por ejemplo, puede no haber estado disponible en el bloque 304), la QoE de la segunda interfaz puede haber satisfecho recientemente un valor umbral, la QoE de la primera interfaz puede haber satisfecho recientemente un valor umbral
15 y/o la QoE relativa de la segunda interfaz relativa a la primera interfaz puede haber cambiado lo suficiente recientemente como para cambiar su prioridad relativa para el flujo.

20 En 316, el UE puede modificar la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz. Por ejemplo, el UE puede crear una regla que tiene preferencia sobre una regla existente para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz. En algunas formas de realización, la regla puede estar asociada a la aplicación y/o el flujo.

25 En 320, el UE puede ejecutar un reajuste TCP para restablecer el flujo TCP entre la aplicación y el servidor remoto. El flujo TCP puede restablecerse usando la segunda interfaz (por ejemplo, elegida en función de la regla creada en la tabla de encaminamiento).

30 En 324, la aplicación puede restablecer el estado del flujo TCP (por ejemplo, de manera específica de aplicación y/o de protocolo). La aplicación y el servidor remoto pueden proseguir después con sus comunicaciones usando la segunda interfaz. Este restablecimiento puede ser realizarse con o sin interrupciones desde el punto de vista del usuario del UE 104.

35 La primera y la segunda interfaz pueden ser cualquier tipo de interfaz adecuado. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la primera interfaz puede ser una interfaz celular y la segunda interfaz puede ser una interfaz WLAN. En otras formas de realización, la primera interfaz puede ser una interfaz WLAN y la segunda interfaz puede ser una interfaz celular. En otras formas de realización, tanto la primera como la segunda interfaz pueden ser interfaces WLAN o interfaces celulares. Aunque la primera y la segunda interfaz se usan en todo el documento, puede producirse un número de cambios arbitrario en las reglas de encaminamiento y migraciones de flujo opcionales durante la vida útil de un flujo lógico y/o aplicación. En cada caso, la primera interfaz se considera la interfaz actualmente activa y la segunda interfaz es la interfaz alternativa más preferida.

40 La Figura 4 ilustra un procedimiento 400 de gestión de prioridad de interfaces que puede llevarse a cabo por un UE (por ejemplo, el UE 104) según varias formas de realización. En algunas formas de realización, el UE puede incluir y/o tener acceso a uno o más medios legibles por ordenador que presentan instrucciones almacenadas en los mimos que, cuando se ejecutan, hacen que el UE lleve a cabo el procedimiento 400.

45 En 404, el UE puede establecer un flujo entre una primera aplicación y un servidor remoto usando una primera interfaz. La primera interfaz puede seleccionarse en función de una tabla de encaminamiento.

50 En 408, el UE puede identificar una segunda interfaz que está disponible para las comunicaciones con el UE.

En 412, el UE puede detectar la presencia de una condición de línea directa en la segunda interfaz.

55 En 416, el UE puede modificar, basándose en la detección de la condición de línea directa, la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para una segunda aplicación que está configurada para eliminar la condición de línea directa. Por ejemplo, la segunda aplicación puede interactuar (por ejemplo, manual o automáticamente) con un portal cautivo asociado a la segunda interfaz. El UE puede mantener el flujo entre la primera aplicación y el servidor remoto en la primera interfaz mientras que la condición de línea directa está presente en la segunda interfaz.

60 En algunos casos, la segunda aplicación puede eliminar la condición de línea directa en la segunda interfaz. Después, en 420, el UE puede detectar la ausencia de la condición de línea directa en la segunda interfaz. En 424, el UE puede modificar la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para la primera aplicación. En algunas formas de realización, el UE puede ejecutar una operación de reajuste para migrar el flujo en curso entre la primera aplicación y el servidor remoto desde la primera interfaz a la
65 segunda interfaz.

- 5 El UE 104 descrito en el presente documento puede implementarse en un sistema que usa cualquier hardware y/o software adecuado para configurarse como se desee. La Figura 5 ilustra, en relación con una forma de realización, un sistema 500 de ejemplo que comprende uno o más procesadores 504, una lógica de control de sistema 508 acoplada a al menos uno del/de los procesador(es) 504, una memoria de sistema 512 acoplada a la lógica de control de sistema 508, una memoria no volátil (NVM)/almacenamiento 516 acoplada/o a la lógica de control de sistema 508, una interfaz de red 520 acoplada a la lógica de control de sistema 508 y dispositivos de entrada/salida (E/S) 532 acoplados a la lógica de control de sistema 508.
- 10 El/los procesador(es) 504 puede(n) incluir uno o más procesadores de un solo núcleo o de múltiples núcleos. El/los procesador(es) 504 puede(n) incluir cualquier combinación de procesadores de propósito general y procesadores dedicados (por ejemplo, procesadores gráficos, procesadores de aplicación, procesadores de banda base, etc.).
- 15 La lógica de control de sistema 508 para una forma de realización puede incluir cualquier controlador de interfaz adecuado para proporcionar cualquier interfaz adecuada a al menos uno de los procesadores 504 y/o a cualquier dispositivo o componente adecuado en comunicación con la lógica de control de sistema 508.
- 20 La lógica de control de sistema 508 para una forma de realización puede incluir uno o más controladores de memoria para proporcionar una interfaz a la memoria de sistema 512. La memoria de sistema 512 puede usarse para cargar y almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo para el sistema 500. La memoria de sistema 512 para una forma de realización puede incluir cualquier memoria volátil adecuada, tal como una memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM) adecuada, por ejemplo.
- 25 La NVM/el almacenamiento 516 puede incluir uno o más medios legibles por ordenador, tangibles y no transitorios usados para almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo. La NVM/el almacenamiento 516 puede incluir cualquier memoria no volátil adecuada, tal como memoria flash, por ejemplo, y/o puede incluir cualquier dispositivo de almacenamiento no volátil adecuado, tal como una o más unidades de disco duro (HDD), una o más unidades de disco compacto (CD) y/o una o más unidades de disco versátil digital /DVD), por ejemplo.
- 30 La NVM/el almacenamiento 516 puede incluir una parte física de recursos de almacenamiento de un dispositivo en el que está instalado el sistema 500 o puede ser accedido por el mismo, pero no ser necesariamente una parte del dispositivo. Por ejemplo, puede accederse a la NVM/al almacenamiento 516 a través de una red por medio de la interfaz de red 520 y/o de los dispositivos de entrada/salida (E/S) 532.
- 35 La interfaz de red 520 puede tener un transceptor 522 para proporcionar una interfaz de radio al sistema 500 para comunicarse a través de una o más redes y/o con cualquier otro dispositivo adecuado. En algunas formas de realización, el transceptor 522 puede implementar el módulo de comunicaciones 224 del UE 104. En varias formas de realización, el transceptor 522 puede estar integrado en otros componentes del sistema 500. Por ejemplo, el transceptor 522 puede incluir un procesador de los procesadores 504, una memoria de la memoria de sistema 512, y una NVM/un almacenamiento de la NVM/del almacenamiento 516. La interfaz de red 520 puede incluir cualquier hardware y/o firmware adecuado. La interfaz de red 520 puede incluir una pluralidad de antenas para proporcionar una interfaz radioeléctrica de múltiples entradas y múltiples salidas. La interfaz de red 520 para una forma de realización puede incluir, por ejemplo, un adaptador de red cableado, un adaptador de red inalámbrico, un módem telefónico y/o un módem inalámbrico.
- 40
- 45 En cuanto a una forma de realización, al menos uno de los procesadores 504 puede encapsularse junto con lógica para uno o más controladores de la lógica de control de sistema 508. En cuanto a una forma de realización, al menos uno de los procesadores 504 puede encapsularse junto con lógica para uno o más controladores de la lógica de control de sistema 508 para formar un sistema en encapsulado (SiP). En cuanto a una forma de realización, al menos uno de los procesadores 504 puede integrarse en la misma pastilla con lógica para uno o más controladores de la lógica de control de sistema 508. En cuanto a una forma de realización, al menos uno de los procesadores 504 puede integrarse en la misma pastilla con lógica para uno o más controladores de la lógica de control de sistema 508 para formar un sistema en chip (SoC).
- 50
- 55 En varias formas de realización, los dispositivos de E/S 532 pueden incluir interfaces de usuario diseñadas para permitir la interacción del usuario con el sistema 500, interfaces de componentes periféricos diseñadas para permitir la interacción de componentes periféricos con el sistema 500 y/o sensores diseñados para determinar condiciones ambientales y/o información de ubicación relacionada con el sistema 500.
- 60 En varias formas de realización, las interfaces de usuario pueden incluir, pero sin limitarse a, un dispositivo de visualización (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido, una pantalla táctil, etc.), un altavoz, un micrófono, una o más cámaras (por ejemplo, una cámara fotográfica y/o una cámara de vídeo), una señal luminosa (por ejemplo, un flash de diodos de emisión de luz), y un teclado.
- 65 En varias formas de realización, las interfaces de componentes periféricos pueden incluir, pero sin limitarse a, un puerto de memoria no volátil, un puerto de bus serie universal (USB), un conector de audio y una interfaz de fuente de alimentación.

5 En varias formas de realización, los sensores pueden incluir, pero sin limitarse a, un sensor giroscópico, un acelerómetro, un sensor de proximidad, un sensor de luz ambiental y una unidad de posicionamiento. La unidad de posicionamiento también puede ser parte de, o interactuar con, la interfaz de red 520 para comunicarse con los componentes de una red de posicionamiento, por ejemplo un satélite del sistema de posicionamiento global (GPS).

10 En varias formas de realización, el sistema 500 puede ser un dispositivo informático móvil tal como, pero sin limitarse a, un dispositivo informático portátil, un dispositivo informático de tipo tableta, un ordenador tamaño agenda, un teléfono inteligente, etc. En varias formas de realización, el sistema 500 puede tener un número mayor o menor de componentes y/o diferentes estructuras.

Ejemplos

15 El ejemplo 1 es un aparato que se utilizará por un equipo de usuario, comprendiendo el aparato: medios para seleccionar una primera interfaz, en función de una tabla de encaminamiento, para un flujo basado en el protocolo de Internet (IP) con un servidor remoto que se utilizará por una aplicación para las comunicaciones con el servidor remoto a través de una red de comunicación inalámbrica; medios para establecer el flujo con el servidor remoto usando la primera interfaz; medios para identificar una segunda interfaz a la que migrar el flujo; medios para modificar la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz; y
20 medios para ejecutar una operación de reajuste para restablecer el flujo con el servidor remoto usando la segunda interfaz.

25 El ejemplo 2 es el aparato del ejemplo 1, en el que la segunda interfaz se identifica en función de la disponibilidad de una dirección IP válida o la detección de líneas directas o un fallo en enlaces de retroceso en una o más de una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz.

30 El ejemplo 3 es el aparato del ejemplo 1, donde los medios para ejecutar la operación de reajuste ejecutan la operación de reajuste para restablecer el flujo usando la segunda interfaz para un subconjunto de aplicaciones ejecutadas por el sistema informático.

El ejemplo 4 es el aparato del ejemplo 1, donde la tabla de encaminamiento se modifica creando una regla que tiene preferencia sobre una regla existente de la tabla de encaminamiento.

35 El ejemplo 5 es un aparato para gestionar las comunicaciones para una o más aplicaciones, que comprende: un módulo de aplicaciones configurado para ejecutar una aplicación y facilitar las comunicaciones entre la aplicación y un servidor remoto a través de una red de comunicación por medio de una primera interfaz, donde la primera interfaz seleccionada está basada en una tabla de encaminamiento; y un módulo de comunicaciones acoplado al módulo de aplicaciones. El módulo de comunicaciones está configurado para: identificar una segunda interfaz para comunicaciones entre la aplicación y el servidor remoto; y modificar la tabla de encaminamiento para que la segunda
40 interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz.

45 El ejemplo 6 es el aparato del ejemplo 5, donde el módulo de aplicaciones está configurado además para ejecutar una operación de reajuste para restablecer comunicaciones entre la aplicación y el servidor remoto usando la segunda interfaz.

El ejemplo 7 es el aparato del ejemplo 6, donde el módulo de aplicaciones está configurado para ejecutar la operación de reajuste tras un retardo desde la identificación de la segunda interfaz para permitir que termine un flujo entre la aplicación y el servidor remoto.

50 El ejemplo 8 es el aparato del ejemplo 6, donde el módulo de aplicaciones está configurado para ejecutar la operación de reajuste para un subconjunto de flujos en curso.

55 El ejemplo 9 es el aparato del ejemplo 5, donde el módulo de comunicaciones está configurado para identificar la segunda interfaz en función de las mediciones de señal en una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz, una estimación o una medición del consumo de potencia para comunicaciones en las interfaces disponibles, consideraciones económicas asociadas a las interfaces disponibles, condiciones de carga asociadas a las interfaces disponibles, o mediciones de rendimiento en las interfaces disponibles.

60 El ejemplo 10 es el aparato del ejemplo 5, donde el módulo de comunicaciones está configurado para seleccionar la segunda interfaz en función de la disponibilidad de una dirección válida de protocolo de Internet (IP) o la detección de líneas directas o un fallo en enlaces de retroceso en uno o más de una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz.

65 El ejemplo 11 es el aparato del ejemplo 5, donde la primera interfaz es una interfaz celular y la segunda interfaz es una interfaz de red inalámbrica de área local (WLAN).

El ejemplo 12 es el aparato del ejemplo 5, donde la primera interfaz es una interfaz de red inalámbrica de área local (WLAN) y la segunda interfaz es una interfaz celular.

5 El ejemplo 13 es el aparato del ejemplo 5, donde la tabla de encaminamiento se modifica creando una regla que tiene preferencia sobre una regla existente de la tabla de encaminamiento.

El ejemplo 14 es el aparato del ejemplo 5, donde la tabla de encaminamiento se modifica para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para un subconjunto de aplicaciones ejecutadas por el módulo de aplicaciones.

10 El ejemplo 15 es el aparato del ejemplo 5, donde el módulo de comunicaciones está configurado para identificar la segunda interfaz en función de una política, donde la política está asociada a un flujo entre la aplicación y el servidor remoto en función de una dirección de protocolo de Internet (IP), un nombre de un sistema de nombres de dominio (DNS) o un patrón del servidor remoto, un nombre, una firma, un atributo o patrón de la aplicación o flujo, o una clasificación por defecto que corresponde a flujos no identificados por otras clasificaciones.

15 El ejemplo 16 es un sistema para gestionar las comunicaciones para una o más aplicaciones, incluyendo el sistema un procesador de aplicaciones configurado para ejecutar una pluralidad de aplicaciones, incluida una primera aplicación, estando configurado el procesador de aplicaciones para establecer un flujo entre la primera aplicación y un servidor remoto usando una primera interfaz basada en una tabla de encaminamiento. El sistema del ejemplo 16 incluye además un procesador de comunicaciones acoplado al procesador de aplicaciones y configurado para: identificar una segunda interfaz disponible para las comunicaciones con el UE; detectar una condición de línea directa en la segunda interfaz; y modificar, en función de la detección, la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para una segunda aplicación que está configurada para eliminar la condición de línea directa.

20 El ejemplo 17 es el sistema del ejemplo 16, donde el procesador de aplicaciones está configurado para mantener el flujo entre la primera aplicación y el servidor remoto en la primera interfaz cuando la condición de línea directa está presente en la segunda interfaz.

30 El ejemplo 18 es el sistema del ejemplo 17, donde tras la detección de la condición de línea directa, el procesador de comunicaciones está configurado además para: detectar la ausencia de la condición de línea directa en la segunda interfaz; y modificar la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para el flujo entre la primera aplicación y el servidor remoto.

35 El ejemplo 19 es el sistema del ejemplo 18, donde el procesador de aplicaciones está configurado además para ejecutar una operación de reajuste para restablecer el flujo entre la primera aplicación y el servidor remoto usando la segunda interfaz.

40 El ejemplo 20 es el sistema del ejemplo 16, donde la tabla de encaminamiento se modifica creando una regla que tiene preferencia sobre una regla existente de la tabla de encaminamiento.

45 El ejemplo 21 es uno o más medios legibles por ordenador no transitorios que tienen instrucciones almacenadas en los mismos que, cuando se ejecutan, hacen que un sistema informático: seleccione una primera interfaz, basándose en una tabla de encaminamiento, para un flujo basado en el protocolo de Internet (IP) con un servidor remoto que será utilizado por una aplicación para comunicaciones con el servidor remoto a través de una red de comunicación inalámbrica; establezca el flujo con el servidor remoto usando la primera interfaz; identifique una segunda interfaz a la que migrar el flujo; modifique la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz; y ejecute una operación de reajuste para restablecer el flujo con el servidor remoto usando la segunda interfaz.

50 El ejemplo 22 es uno o más de los medios legibles por ordenador del ejemplo 21, donde la segunda interfaz se identifica en función de mediciones de señal en una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz, una estimación o una medición del consumo de potencia para comunicaciones en las interfaces disponibles, consideraciones económicas asociadas a las interfaces disponibles, condiciones de carga asociadas a las interfaces disponibles o mediciones de rendimiento en las interfaces disponibles.

55 El ejemplo 23 es uno o más de los medios legibles por ordenador del ejemplo 21, donde la segunda interfaz se identifica en función de la disponibilidad de una dirección IP válida o la detección de líneas directas o un fallo en enlaces de retroceso en una o más de una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz.

60 El ejemplo 24 es uno o más de los medios legibles por ordenador del ejemplo 21, donde las instrucciones, cuando se ejecutan, hacen que el sistema informático ejecute la operación de reajuste para restablecer el flujo usando la segunda interfaz para un subconjunto de aplicaciones ejecutadas por el sistema informático.

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para utilizarse por un equipo de usuario, UE, (104), comprendiendo el aparato:

- 5 medios para seleccionar una primera interfaz, en función de una tabla de encaminamiento, para un flujo basado en el protocolo de Internet, IP, con un servidor remoto (108) que será utilizado por una primera aplicación para comunicaciones con el servidor remoto a través de una red de comunicación inalámbrica; medios para establecer el flujo entre la primera aplicación y el servidor remoto usando la primera interfaz en función de la tabla de encaminamiento;
- 10 medios para identificar una segunda interfaz que está disponible para comunicaciones con el UE;

caracterizado por que el aparato comprende además:

- 15 medios para detectar la presencia de una condición de línea directa en la segunda interfaz;
- medios para modificar, en función de la detección, la tabla de encaminamiento para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para una segunda aplicación configurada para eliminar la condición de línea directa;
- medios para detectar la ausencia de la condición de línea directa en la segunda interfaz; y
- 20 medios para modificar la tabla de encaminamiento para dar prioridad a la segunda interfaz o a la primera interfaz para la primera aplicación.

2. El aparato según la reivindicación 1, en el que la segunda interfaz se identifica en función de la disponibilidad de una dirección IP válida o la detección de líneas directas o un fallo en enlaces de retroceso en una o más de una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz.

25 3. El aparato según la reivindicación 1, en el que la tabla de encaminamiento se modifica creando una regla que tiene preferencia sobre una regla existente de la tabla de encaminamiento.

30 4. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende medios para ejecutar una operación de reajuste para migrar un flujo en curso entre la primera aplicación y el servidor remoto desde la primera interfaz a la segunda interfaz.

35 5. El aparato según la reivindicación 4, en el que los medios para ejecutar la operación de reajuste ejecutan la operación de reajuste para restablecer el flujo usando la segunda interfaz para un subconjunto de aplicaciones ejecutadas por el sistema informático.

40 6. El aparato según la reivindicación 4 o 5, en el que los medios para ejecutar la operación de reajuste están configurados para ejecutar la operación de reajuste tras un retardo desde la identificación de la segunda interfaz para permitir que termine un flujo entre la aplicación y el servidor remoto.

45 7. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios para identificar la segunda interfaz están configurados para identificar la segunda interfaz en función de mediciones de señal en una pluralidad de interfaces disponibles, incluidas la primera y la segunda interfaz, una estimación o una medición del consumo de potencia para comunicaciones en las interfaces disponibles, consideraciones económicas asociadas a las interfaces disponibles, condiciones de carga asociadas a las interfaces disponibles o mediciones de rendimiento en las interfaces disponibles.

50 8. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la primera interfaz es una interfaz celular (112) y la segunda interfaz es una red inalámbrica de área local, WLAN, (116) o, como alternativa, en el que la primera interfaz es una interfaz de red inalámbrica de área local, WLAN, (116) y la segunda interfaz es una interfaz celular (112).

55 9. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la tabla de encaminamiento se modifica creando una regla que tiene preferencia sobre una regla existente de la tabla de encaminamiento o, como alternativa, en el que la tabla de encaminamiento se modifica para que la segunda interfaz tenga prioridad sobre la primera interfaz para un subconjunto de aplicaciones ejecutadas por los medios para ejecutar la operación de reajuste.

60 10. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios para identificar la segunda interfaz están configurados para identificar la segunda interfaz en función de una política, donde la política está asociada a un flujo entre la aplicación y el servidor remoto (116) en función de una dirección de protocolo de Internet, IP, un nombre de un sistema de nombres de dominio, DNS, o un patrón del servidor remoto, un nombre, una firma, un atributo o patrón de la aplicación o flujo, o una clasificación por defecto que corresponde a flujos no identificados por otras clasificaciones.

65

11. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que los medios para establecer el flujo están configurados para mantener el flujo entre la primera aplicación y el servidor remoto (116) en la primera interfaz cuando la condición de línea directa está presente en la segunda interfaz.

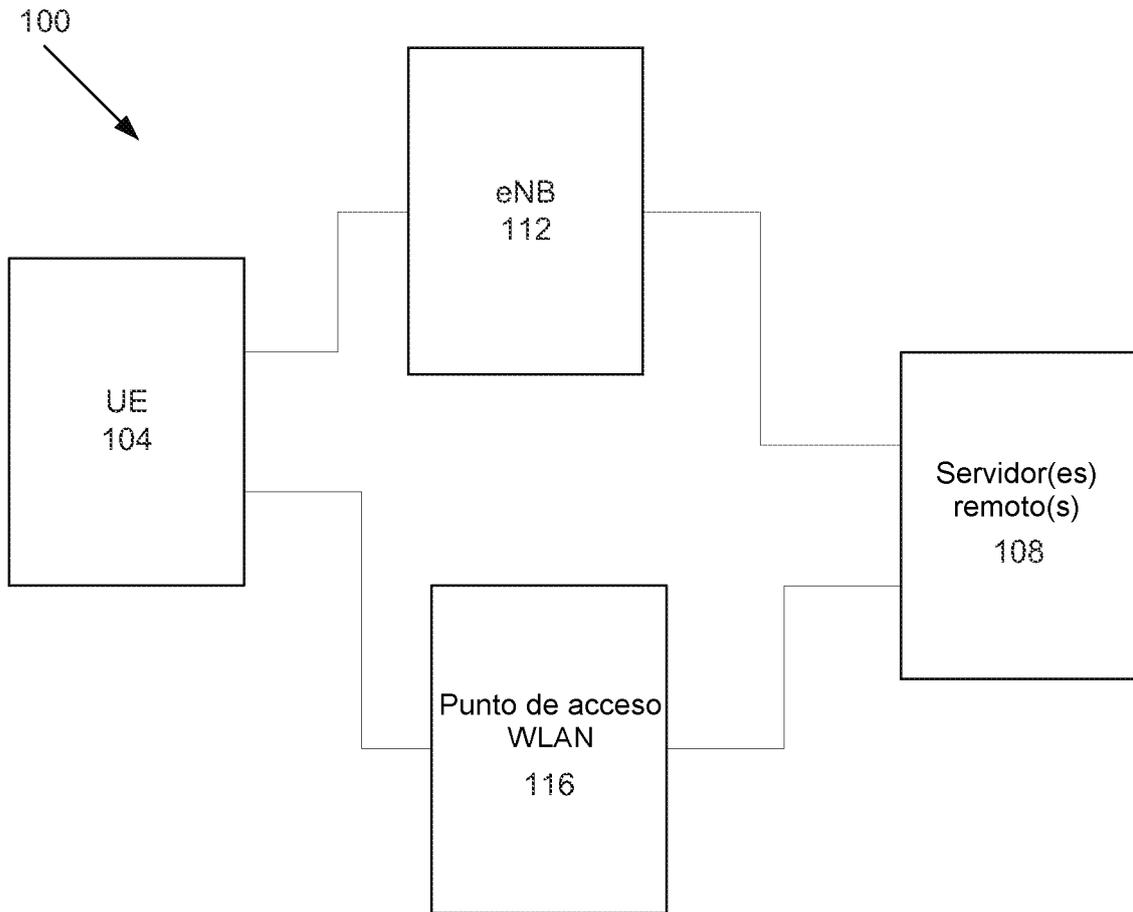


Figura 1

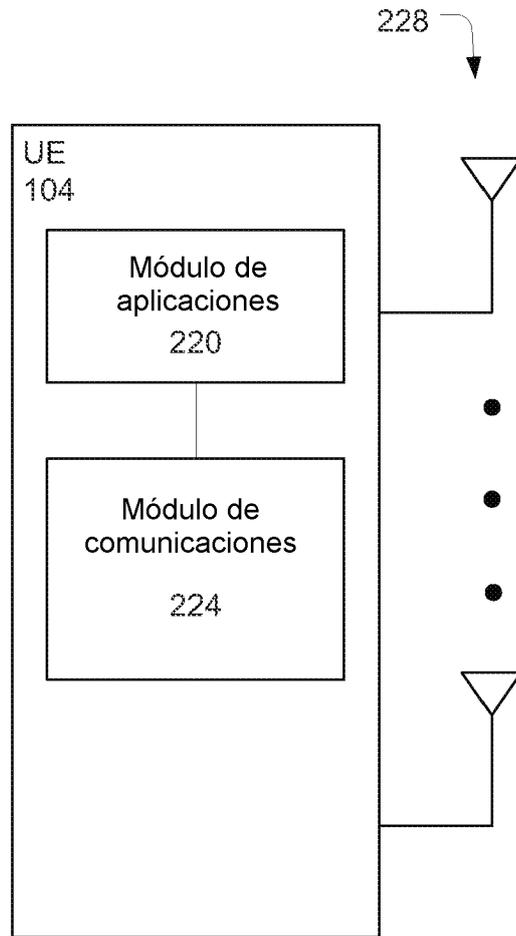


Figura 2

300
↓

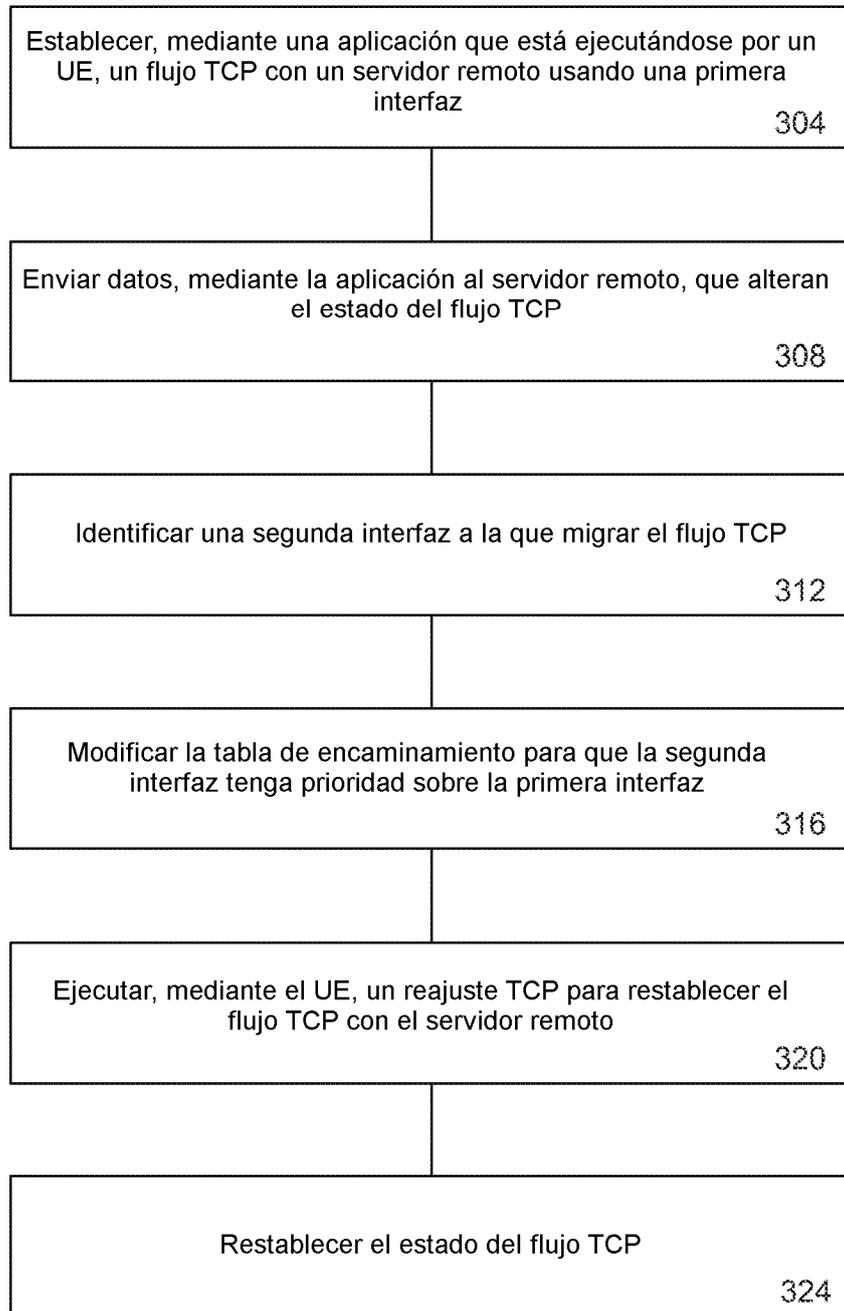


Figura 3

400
↙

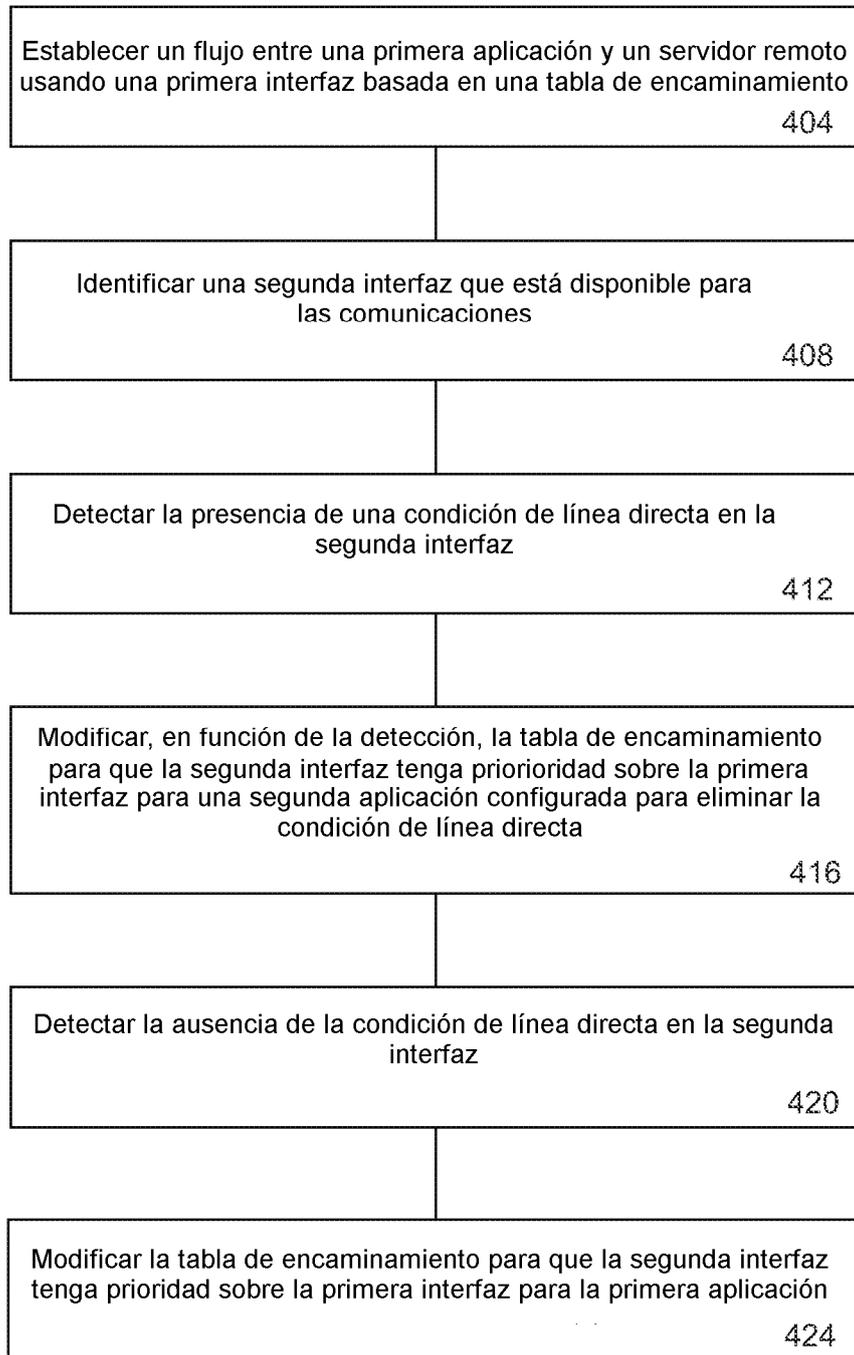


Figura 4

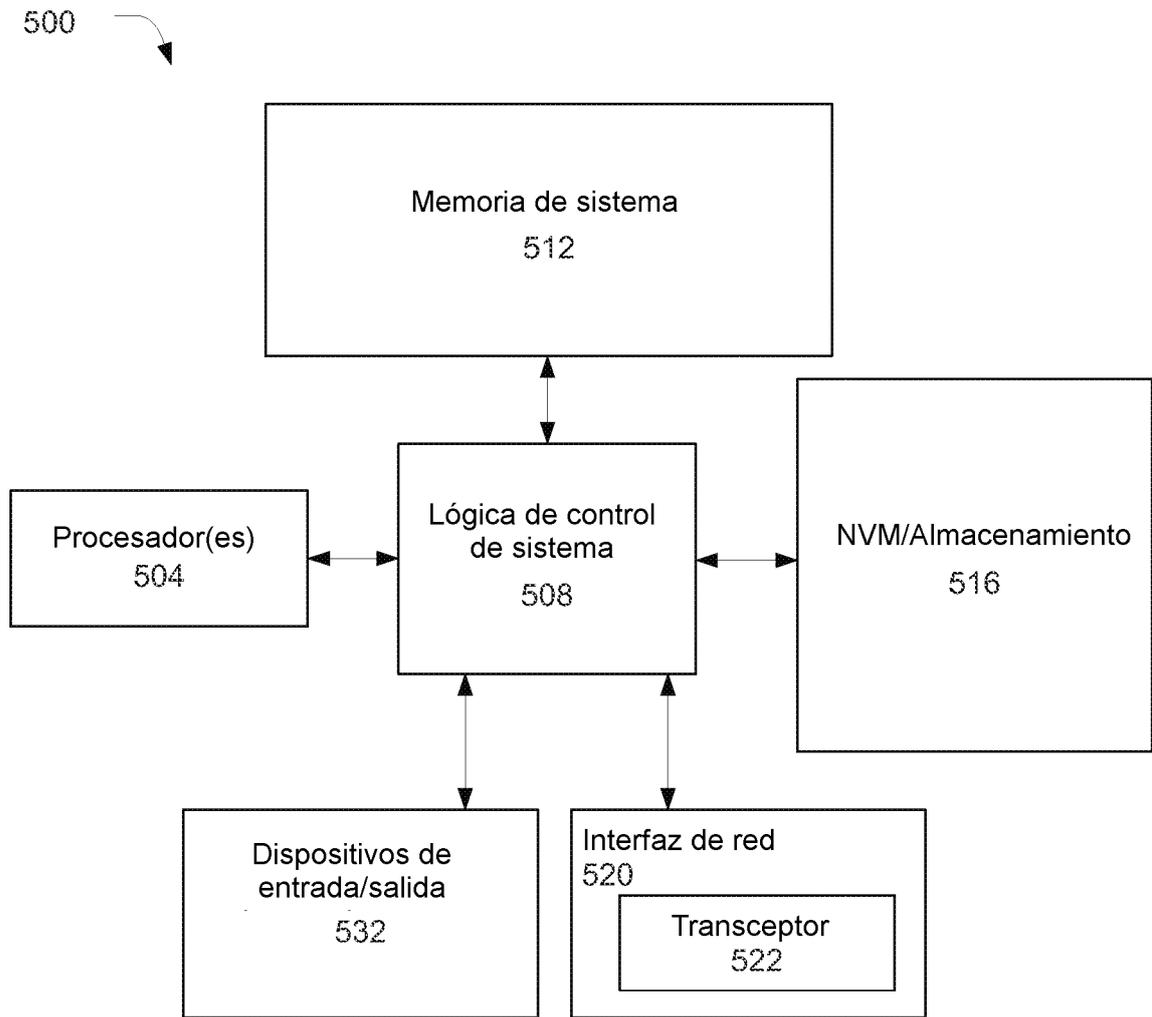


Figura 5