

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 968**

51 Int. Cl.:

H04W 8/26 (2009.01)

H04L 12/28 (2006.01)

H04W 88/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2011 E 11275056 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013 EP 2375797**

54 Título: **Agregación de tráfico ADSL y 3G en entorno de pasarela local**

30 Prioridad:

29.03.2010 ES 201030463

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

31.01.2014

73 Titular/es:

**VODAFONE GROUP PLC (50.0%)
Vodafone House, The Connection
Newbury Berkshire RG14 2FN, GB y
VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DE PASQUALE, ANDREA;
DOMÍNGUEZ ROMERO, FRANCISCO;
ZAS COUCE, LUIS;
TENORIO SANZ, SANTIAGO y
ELBASYOUNY, TAREK MOHAMED**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 440 968 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

Agregación de tráfico ADSL y 3G en entorno de pasarela local

Campo de la invención

5 La presente invención está comprendida dentro del campo de las telecomunicaciones, y más específicamente se refiere a accesibilidad al servicio de datos establecida simultáneamente a través de radio mediante redes móviles y a través de red cableada/fija.

Antecedentes de la invención

10 En la tecnología de vanguardia, hay varias soluciones capaces de trabajar tanto con tecnologías móviles como fijas pero todavía, no simultáneamente. 3G y ADSL, las tecnologías preferidas que están desplegadas globalmente, se consideran frecuentemente excluyentes. A pesar de esta idea, existen varias soluciones que usan 3G y ADSL en la técnica anterior. No obstante, 3G se emplea meramente como un respaldo de ADSL.

Como un desarrollo adicional, una compañía llamada Workman Engineering ha fabricado un dispositivo – el “Encaminador Wifi Ivory II” – que combina conexiones a Internet inalámbricas y/o cableadas en uno usando redes independientes con diferentes direcciones IP. La combinación de las dos conexiones se logra multiplexando.

15 Otro ejemplo de la técnica anterior es la US 2008019272, que describe un sistema de multiplexación de tráfico DS1 a través de dispositivos Ethernet cableados e inalámbricos. DS1 es un estándar para transmitir voz y datos. Este documento trata de transmisión de tráfico especialmente usando TDM (multiplex por división en el tiempo) en sistemas Ethernet para transmitir tráfico de voz conjuntamente con tráfico de datos.

20 Las soluciones existentes tratadas anteriormente carecen de flexibilidad. De esta manera sería deseable dotar a los clientes que usan servicios de datos, con un dispositivo que tenga simultáneamente capacidades fijas y móviles.

La GB-2.462.939 se refiere a un sistema de comunicaciones de correo electrónico que tiene una conexión inalámbrica secundaria a Internet, en caso de que la conexión primaria falle. Se proporciona un enlace inalámbrico a un punto de acceso, que encamina los datos recibidos a través de una dirección IP estática pública asociada con el punto de acceso a una dirección IP estática privada.

25 Un producto comercializado por Draytek como Vigor2955 es un encaminador de banda ancha con una interfaz WAN dual. Se implementa una facilidad de red privada virtual (VPN) de capa de conexión segura (SSL).

Descripción de la invención

La presente invención lograr esta meta estableciendo un procedimiento que permite una dirección IP única para ambas conexiones, fija y móvil. Esto supone que los paquetes se encaminan a través de ambas redes.

30 Según la presente invención, hay proporcionado un dispositivo de pasarela para conectar simultáneamente un dispositivo a una pluralidad de redes, incluyendo una red primaria y una red secundaria, dicha red secundaria que es una red de telecomunicaciones móviles, la pasarela que comprende:

35 - una pluralidad de módulos de comunicación cada módulo de comunicación configurado para establecer una conexión y transferir datos con una red respectiva, el módulo de comunicación que corresponde con la red primaria que además está configurada para obtener una dirección IP para comunicar con la primera red primaria; y

- medios de agregación que comprenden:

40 una unidad de asignación configurada para asignar una dirección IP única obtenida a partir de la conexión establecida de la red primaria a las conexiones restantes usando la dirección obtenida desde dicha conexión establecida; y

una unidad de intercambio de datos configurada para intercambiar tráfico de datos a través de las redes simultáneamente.

Según un aspecto adicional de la invención se proporciona un módulo de control para el dispositivo de pasarela que comprende:

45 - una unidad de detección configurada para calcular, para cada red, los retardos de paquetes y la carga de tráfico de datos;

- una unidad de regulación configurada para regular el tráfico de datos sobre cada red.

También es un objeto de la invención un método para agregación de tráfico de datos sobre una pluralidad de redes, dichas redes que incluyen una red primaria y una red secundaria, dicha red secundaria que es una red de telecomunicación móvil, el método que comprende los pasos de:

- 5
- establecer una primera conexión a la red primaria a fin de obtener una dirección IP para comunicar con dicha red primaria;
 - establecer al menos una conexión secundaria que tiene una dirección IP idéntica a la conexión primaria, dicha conexión secundaria que es una conexión sobre la red secundaria, usando la dirección IP obtenida a partir de la conexión de la red primaria; e
 - intercambiar tráfico de datos sobre la red primaria y sobre la red secundaria.

10 Aún otros rasgos de la presente invención son proporcionar un método de detección, para cada red, de si un estado de congestión está próximo a ser alcanzado, y regular el tráfico de datos sobre la redes, mediante una implementación de un mecanismo de ecualización de retardo, a fin de evitar una degradación del rendimiento.

Como se puede ver, la presente invención se basa en una conexión IP única, la misma para ambas conexiones, cada una que tiene su propio camino para transportar el tráfico.

15 Esta disposición tiene ventajas sobre la técnica anterior tratada anteriormente debido a que permite que el ancho de banda sea compartido entre diferentes aplicaciones que usan la misma dirección IP pública y se ejecutan sobre diferentes caminos, esto es diferentes redes. Por el contrario, las soluciones de la técnica anterior no emplean una dirección IP única sino una IP por red. Como consecuencia de usar diferentes direcciones IP, el ancho de banda no se puede compartir entre aplicaciones. Los recursos que están disponibles en una conexión no pueden ser reasignados adecuadamente a otra conexión si dichas conexiones tienen diferentes direcciones IP.

20

Debido a este hecho, dos conexiones establecidas que usan la misma IP para transmitir y recibir tráfico de datos sobre las respectivas redes, surge un problema en caso de que dichas redes tuvieran diferentes retardos. Esta invención también proporciona un mecanismo de ecualización de dichos retardos.

25 En aras de la claridad, la descripción aquí se refiere a una conexión fija única y una conexión móvil única, pero la misma invención se puede aplicar en caso de varias redes fijas y varias redes móviles, en las cuales la primera conexión que consigue una dirección IP se define como la conexión primaria.

Como ejemplo, se consideran los siguientes casos:

- Conexión primaria: ADSL; otra red: 3G
- Conexión primaria: ADSL; otra red: LTE
- 30 • Conexión primaria: ADSL; otra red 3G y LTE
- Conexión primaria: red fija basada en fibra; otra red 3G
- Conexión primaria: 3G; otra red: LTE

En el texto que viene el caso ADSL + 3G será el escenario considerado preferido.

35 Además, cuando se trata de este planteamiento vale la pena tener en cuenta cómo se manejan los retardos de paquetes. En particular, los rendimientos TCP se pueden ver afectados cuando las redes implicadas introducen retardos de transmisión muy diferentes, como ocurre algunas veces, especialmente cuando las redes son de una naturaleza y arquitectura diferentes como en el caso de redes basadas en móvil y fijo.

40 Como se indicó anteriormente, también se aborda un mecanismo de ecualización de dichos retardos por la presente invención. Se propone una función específica para manejar, en el protocolo de transporte TCP, los diferentes retardos que pueden sufrir los paquetes.

Breve descripción de los dibujos

Una serie de dibujos que ayudan a una mejor comprensión de la invención y que están expresamente relacionados con una realización de dicha invención, presentada como un ejemplo no limitante de la misma, se describen más adelante muy brevemente.

45 La Figura 1 muestra un ejemplo de arquitectura según la presente invención.

La Figura 2 muestra una Arquitectura de red móvil que incluye una GERAN y una UTRAN.

La Figura 3 muestra una realización según la presente invención.

Descripción de una realización preferida de la invención

5 Una pasarela residencial o local (9) (HG) es un dispositivo de interconexión de red, usado como una pasarela para conectar dispositivos (10) en el hogar a Internet (16) u otra WAN. Por ejemplo, un módem se considera una HG. A fin de entregar tráfico simultáneamente de una forma eficiente a través de múltiples redes, por ejemplo a través de una red basada en fijo como ADSL y una red móvil como 3G o LTE la solución propuesta requiere la pasarela local (HG) que usa una dirección IP pública única para ambas (o todas) de las múltiples redes. Haciéndolo así, cada aplicación cliente TCP conectada a la pasarela local (HG) puede establecer una conexión TCP/IP normal usando un puerto TCP único y la dirección IP cliente. Según un rasgo, la pasarela local (HG) tendrá acceso a dos conexiones con la misma dirección IP fuente, así se pueden usar ambas simultáneamente.

10 Por otra parte, las redes móviles (22, 23) requieren una identificación de un dispositivo en la red móvil. La unidad de identificación representa un abonado de un servicio en dicha red (este elemento es el SIM en GSM o la UICC en UMTS).

Entonces en la red de transporte que interconecta la HG (9) con Internet habrá un conjunto de encaminadores que tendrán conexión con ambas redes (la basada en fijo, por ejemplo ADSL y la móvil).

15 El primer Encaminador que tiene la capacidad de alcanzar la HG a través de la red fija o la móvil se llama Encaminador Común (13). Es sobre todo un encaminador típico con funciones de encaminamiento, conectado ambas redes y que es consciente de que el UE puede ser alcanzable por cualquier camino. No obstante, según una realización particular de la presente invención que es adecuada para ciertas situaciones, puede requerir que el encaminador común (13) gestione retardos de camino.

20 Los encaminadores encaminarán los paquetes entrantes y en curso en base a protocolos de encaminamiento estándar usados en la industria.

Los protocolos se pueden dividir en dos categorías: protocolo de encaminamiento distancia-vector y protocolo encaminamiento enlace-estado. Hay muchos ejemplos de protocolos de encaminamiento en la industria.

Ejemplos de protocolo de encaminamiento distancia-vector son:

- 25 • Protocolo de Información de Encaminamiento (RIP)
- Protocolo de Encaminamiento de Pasarela Interior (IGRP)
- Protocolo de Encaminamiento de Pasarela Interior Mejorado (EIGRP)

Ejemplos de protocolos de encaminamiento enlace-estado son:

- Primer Camino Más Corto Abierto (OSPF)
- 30 • Sistema intermedio a sistema intermedio (IS-IS)

Comunicación de pasarela local

El procedimiento de comunicación con una dirección IP pública única abarca varios pasos:

- En primer lugar la Conexión primaria (por ejemplo basada en ADSL) tiene que ser establecida por la HG. Una vez que esta conexión está establecida, se asigna una dirección IP a la HG.
- 35 - Después de eso, la HG solicita el establecimiento de un contexto PDP usando esta misma dirección IP como por la TS 29.060-750, sección 7.3.1 del 3GPP.

El texto referido se cita más abajo:

40 *'Si la MS solicita una dirección PDP dinámica y se permite una dirección PDP dinámica, entonces el campo de Dirección PDP en el elemento de información de Dirección de Usuario Final estará vacío. Si la MS solicita una Dirección PDP estática entonces el campo de Dirección PDP en el elemento de información de Dirección de Usuario Final contendrá la dirección PDP estática. En caso de que las direcciones PDP transportadas en la Dirección de Usuario Final y opcionalmente en el elemento de información de Opción de Configuración de Protocolo contengan información contradictoria, la dirección PDP transportada en el elemento de información de Dirección de Usuario Final toma la precedencia mayor.'*

45 La solicitud de activación de contexto PDP contiene diferentes parámetros como el Nombre de Punto de Acceso (APN) y el tipo de dirección. Cuando los parámetros se configuran debidamente, se acepta el contexto PDP. Estas tareas se realizan por la unidad de asignación (7) en la pasarela local (9).

El Nodo de Soporte GPRS Pasarela (17) necesita ser configurado teniendo en cuenta que es el grupo de direcciones IP usado por la red DSL. Entonces, se emplea tal información cuando se recibe una activación del contexto PDP de una dirección IP que pertenecen a dicho grupo. La información comprende una indicación de que esta HG particular tiene una conexión doble, el contexto PDP se acepta de esta manera y todos los sistemas (por ejemplo los sistemas de facturación) serán informados en consecuencia. Cuando se establecen ambas conexiones, solamente el(los) encaminador(es) común(es) y la HG se darán cuenta de que hay más de un camino (dos en caso de fijo más móvil) para encaminar los paquetes hacia la dirección IP única, el encaminador común siempre se anunciará a sí mismo al ISP (15) como el siguiente salto para alcanzar el grupo de direcciones IP públicas estáticas desde Internet. El GGSN y el BRAS/BNG no sabe (y no necesita saber) que hay realmente dos conexiones en paralelo hacia la HG. No obstante vale la pena mencionar que los servicios de estado como la tarificación basada en flujo, clasificación heurística y refuerzo de política de uso razonable no serán posibles de usar en el GGSN (17).

Alternativamente, en caso de que se establezca el 3G en primer lugar mientras que la red ADSL no está operativa (por ejemplo debido al ADSL aún no activo o un fallo temporal), el ADSL llega a estar activo, la conexión 3G se libera y el procedimiento se inicia como se explicó antes.

15 **Control de conexión 3G para casos de congestión**

A fin de evitar estados de congestión, la presente invención necesita un mecanismo de control para 3G. Como la conexión 3G está compartida entre muchos otros usuarios, es necesario proporcionar un criterio para decidir cómo compartir el ancho de banda. Una unidad de control (4) es responsable de dichas funciones en la pasarela local (9).

A modo de ejemplo, consideramos usuarios de ADSL + 3G, que tienen dos conexiones de red mientras que, por otra parte, el resto de los usuarios tienen solamente el 3G activo. Con el objetivo de evitar congestión y proporcionar una buena calidad de servicio a todos los usuarios, será necesario reducir el flujo máximo a los usuarios de ADSL + 3G en la red 3G.

No es complicado identificar a los usuarios de ADSL + 3G (por ejemplo a partir de su gama de direcciones IP dedicadas conocidas). Entonces la Red Central (por ejemplo la PCRF) puede marcar la QoS de este contexto PDP 3G como una de baja prioridad y entonces no afectará al resto de las conexiones 3G "normales".

25 **Función de ecualización de retardo**

Es conocido que las conexiones TCP existentes cuyos paquetes se ejecutan con diferentes retardos variables pueden sufrir una degradación del rendimiento.

En la actualidad, la forma en la que el protocolo TCP reconoce normalmente una pérdida de segmento, y por lo tanto requiere una retransmisión, se basa en la medición del Tiempo de Ida y Vuelta (RTT). El RTT se define como el tiempo entre el envío de un segmento TCP y la recepción del reconocimiento correspondiente. Las implementaciones TCP tienen diferentes mecanismos para medir el RTT para una conexión TCP dada, la implementación TCP antigua se basa en una medición de muestra por tamaño de ventana, en este caso cada igual TCP medirá el tiempo entre el envío de un segmento TCP y la recepción del correspondiente reconocimiento desde el otro igual y usará este valor como el RTT para la duración total del tamaño de ventana en curso, no obstante esto conduce muy a menudo a una estimación imprecisa del RTT medio para el tamaño de ventana dado.

Una implementación avanzada usa la opción de TCP de sello de tiempo para medir el RTT de manera más precisa. En este caso el igual TCP remitente añadirá el sello de tiempo actual a los segmentos TCP antes de enviarlos al igual de destino, y cuando el igual de destino reconoce la recepción de cada uno de estos elementos, solamente necesitará reflejar el sello de tiempo correspondiente de vuelta al igual fuente en el segmento de reconocimiento, de manera que en el igual fuente una simple resta entre el tiempo actual y el sello de tiempo reflejado revelará el RTT para cada segmento TCP. Entonces el igual fuente puede tener valores de RTT actualizados y precisos para la conexión RTT.

Cuando se usan redes diferentes (por ejemplo 3G y ADSL, o LTE y ADSL o incluso 3G y LTE) simultáneamente como redes de acceso y TCP como protocolo de transporte, es muy probable que ocurra que un igual TCP (o bien en el lado del cliente o bien en el del servidor) mida el RTT basado en el retardo de enlace de acceso más rápido (por ejemplo el ADSL), esto ocurrirá si un segmento TCP y su reconocimiento siguen el mismo camino rápido (ADSL), la probabilidad de que esto ocurra es del 25% en un entorno aleatorio.

Nos referimos al RTT medido en este caso como *RTT A*. En un caso menos crítico pero más probable, un igual TCP (o bien en el lado cliente o bien en el del servidor) mide el RTT en base a una combinación de los retardos de enlaces rápido y lento, esto ocurrirá si un segmento TCP y su reconocimiento siguen los caminos opuestos (ADSL y 3G), la probabilidad de que esto ocurra es del 50% en un entorno aleatorio. Nos referimos al RTT medido en este caso como *RTT B*.

Cuando se usa el *RTT A*, los segmentos TCP que atraviesan el enlace de acceso más lento (3G) se podrían considerar erróneamente perdidos por el igual de recepción, por la razón de que lleva más tiempo que el *RTT A* enviar un segmento TCP y recibir su reconocimiento cuando se usa el enlace más lento en cualquiera de las dos o

- 5 ambas direcciones, esto ocurrirá en el 75% de los casos. Cuando se usa el *RTT B*, solamente los reconocimientos TCP que atraviesan el enlace de acceso más lento (3G), mientras que el segmento TCP 'reconocido' ha atravesado también el enlace de acceso más lento (3G) se podrían considerar erróneamente perdidos por el igual de recepción, por la razón de que lleva más tiempo que el *RTT B* enviar un segmento TCP y recibir su reconocimiento, ambos sobre el enlace más lento, esto ocurrirá en el 25% de los casos.
- Los escenarios anteriores provocarán una probabilidad de $0,25 \cdot 0,75 + 0,5 \cdot 0,25 = 31,25\%$ de retransmisiones TCP e, incluso peor, reducciones drásticas del tamaño de la ventana de congestión que afectarán negativamente al flujo máximo extremo a extremo.
- 10 A fin de hacer frente a estos escenarios, se propone una unidad de detección (5) incluida en el módulo de control (4) para manejar diferentes retardos que pueden ocurrir según los dos caminos que siguen los paquetes de datos. La unidad de detección (5) citada requiere una función que implementa dos modos de operación a fin de ecualizar los retardos experimentados por los paquetes cuando se va a través de las diferentes redes.
- Los retardos requieren ser ecualizados si la diferencia del RTT medio entre las dos redes es mayor que un umbral configurable "X". Este puede servir como un evento para desencadenar las acciones realizadas por la función.
- 15 La función se asigna en la unidad de detección (5) de la HG o en el encaminador IP común. Ver las Figuras 1 y 3.
- La función implementa dos modos de ecualizadores de retardo:
- 1) Retardos artificiales a ser introducidos o bien en la HG o bien en el Encaminador Común:
- La pasarela local recibiría/enviaría paquetes a través de cada una de las redes. La pasarela local en cada contexto PDP configurada sobre la radio puede evaluar el RTT de ADSL y de la Red Móvil enviando una serie de pings.
- 20 Si la diferencia de retardo medida es mayor que "X", la pasarela local encolará los paquetes derivando desde la red con RTT menor (Red Rápida) a fin de introducir un retardo artificial y ecualizar el RTT medio visto por los clientes TCP o UDP.
- Para cada conexión de pasarela local, se debería llevar a cabo una valoración del RTT y añadir un retardo artificial si es necesario. A fin de evitar una degradación del rendimiento y congestión, una unidad de regulación (6) controla el
- 25 flujo de datos sobre cada camino.
- Se puede establecer un conjunto de criterios a fin de evaluar la oportunidad de mantener activo el retardo artificial:
- Un criterio es mantener un retardo artificial continuo, con una revaloración periódica (por ejemplo dos veces al día) del retardo adecuado.
 - Otro criterio se basa en un retardo artificial con ajustes:
- 30 El retardo artificial se mantendrá siempre que el flujo máximo del enlace descendente o del enlace ascendente de la red con el mayor RTT (llamada Red Lenta) contribuya significativamente al flujo máximo total logrado en el enlace descendente o en el enlace ascendente por la pasarela local.
- Cada "Z" segundos la pasarela local mide el flujo máximo en curso y compara el porcentaje de flujo máximo transportado por la Red Lenta hacia un umbral de enlace descendente y/o uno de enlace ascendente Y_DL e Y_UL.
- 35 Si el porcentaje es menor que Y_DL e Y_UL, y si la Red Móvil es la Red Lenta, se terminará la corrección sobre la Red Móvil.
- Señalar que el mecanismo mencionado anteriormente para ecualización de retardo se puede ejecutar en el Encaminador IP Común. En este caso solamente se necesita tener la función en uno de los equipos (HG o encaminador común).
- 40
- 2) Reconocimiento TCP a través del camino opuesto
- A fin de ecualizar la diferencia en el retardo entre ADSL y 3G, cada segmento de reconocimiento TCP es forzado a seguir el camino opuesto comparado con el segmento TCP 'reconocido' correspondiente. Haciendo esto, se asegura que el retardo RTT medido (y el real) es siempre una combinación del retardo de enlace lento y rápido.
- 45 Este modo requiere que el encaminador IP común (13) realice el seguimiento de cada número de secuencia de segmento TCP de enlace ascendente y asegure que el segmento de reconocimiento de enlace descendente correspondiente se encaminara a la red de acceso opuesta, comparado con el segmento de enlace ascendente.

ES 2 440 968 T3

La pasarela local también necesita realizar el seguimiento de cada número de secuencia de segmento TCP de enlace descendente y asegurar que el segmento de reconocimiento de enlace ascendente correspondiente se encaminara a la red de acceso opuesta, comparado con el segmento de enlace descendente.

5 Por lo tanto, esta segunda opción necesita implementación tanto en el encaminador IP común (13) como en la HG (9). En esta última, se lleva a cabo por medio de la unidad de regulación (6).

GLOSARIO

Es bien conocido que se usan frecuentemente abreviaturas y acrónimos en el campo de la telefonía móvil. Más abajo está un glosario de acrónimos/términos usados en toda la presente especificación:

- 3GPP El Proyecto de Cooperación de 3ª Generación
- 5 ADSL Línea de Abonado Digital Asimétrica
- BNG Pasarela de Red de Banda Ancha
- BRAS Servidor de Acceso Remoto de Banda Ancha
- DSL Línea de Abonado Digital
- GERAN Red de Acceso Radio EDGE GSM
- 10 GPRS Servicio General de Radio por Paquetes
- GGSN Nodo de Soporte/Servicio GPRS Pasarela
- MS Estación Móvil
- OSPF Primer Camino Más Corto Abierto
- PCRF Función de Reglas de Política y Tarifación
- 15 PDP Protocolo de Datos por Paquetes
- IP Protocolo de Internet
- RTT Tiempo de Ida y Vuelta
- SIM Módulo de Identidad de Abonado
- TCP Protocolo de Control de Transmisión
- 20 UICC Tarjeta Universal de Circuito Integrado
- UTRAN Red de Acceso Radio Terrestre UMTS
- Lista de números de referencia
- 1 Módulo de comunicación cableado.
- 2 Módulo de comunicación radio.
- 25 3 Medios de agregación.
- 4 Módulo de control.
- 5 Unidad de medición de retardo.
- 6 Controlador de flujo de datos y congestión.
- 7 Unidad de asignación.
- 30 8 Unidad de intercambio de datos.
- 9 Dispositivo de pasarela.
- 10 Equipo de usuario.
- 11 Red ADSL.
- 12 Red móvil.
- 35 13 Encaminador común.
- 14 Nodo B.
- 15 Red de empresa.

ES 2 440 968 T3

	16	Internet.
	17	GGSN
	18	HLR
	19	MSC
5	20	RNC
	21	PCU
	22	Red radio UMTS
	23	Red radio GSM

10

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de pasarela (9) para conectar simultáneamente un dispositivo a una pluralidad de redes, incluyendo una red primaria y una red secundaria, dicha red secundaria que es una red de telecomunicaciones móviles (12), la pasarela que comprende:
- 5 - una pluralidad de módulos de comunicación (1, 2), cada módulo de comunicación configurado para establecer una conexión y transferir datos con una red respectiva, el módulo de comunicación que corresponde con la red primaria que además está configurada para obtener una dirección IP para comunicar con la primera red primaria; y
- medios de agregación (3) que comprenden:
- 10 una unidad de asignación (7) configurada para asignar una dirección IP que es idéntica a la dirección IP obtenida para la conexión establecida de la red primaria a las conexiones restantes; y
- una unidad de intercambio de datos (8) configurada para intercambiar tráfico de datos a través de las redes simultáneamente.
2. El dispositivo de pasarela según la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende
- 15 - un módulo de control (4) que comprende
- una unidad de detección (5) configurada para calcular, para cada red, los retardos de paquetes y la carga de tráfico de datos;
- una unidad de regulación (6) configurada para regular tráfico de datos sobre cada red.
3. El dispositivo de pasarela según la reivindicación 1 o 2, en donde al menos la red primaria es una red cableada basada en una tecnología seleccionada de:
- 20 - xDSL,
- ADSL,
- VDSL,
- Fibra;
- 25 y la red de telecomunicaciones móviles está basada en una tecnología seleccionada de:
- UMTS,
- GSM,
- LTE basada en FDD,
- LTE basada en TDD,
- 30 - LTE Avanzada.
4. El dispositivo de pasarela según la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de regulación (6) regula el tráfico de datos, estableciendo niveles de prioridad basados en al menos uno de los siguientes criterios:
- retardos de paquetes de cada red,
- carga de cada red,
- 35 y combinaciones de los mismos.
5. El dispositivo de pasarela según la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de detección (5) está dispuesta para medir la diferencia de RTT medio entre las redes y determinar si desencadenar, en dependencia de un umbral de seguridad configurable (X), un mecanismo de equalización de retardo a fin de evitar una degradación del rendimiento.
- 40 6. Un método para agregación de tráfico de datos sobre una pluralidad de redes, dichas redes que incluyen una red primaria y una red secundaria, dicha red secundaria que es una red de telecomunicación móvil (12), el método que comprende los pasos de:
- establecer una primera conexión a la red primaria a fin de obtener una dirección IP para comunicar con dicha red primaria;

- establecer al menos una conexión secundaria que tiene una dirección IP idéntica a la conexión primaria, dicha conexión secundaria que es una conexión sobre la red secundaria, usando la dirección IP obtenida a partir de la conexión de red primaria; y

5 - configurar la red primaria y la red secundaria para permitir el intercambio de tráfico de datos sobre las redes primaria y secundaria simultáneamente.

7. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según la reivindicación 6, caracterizado porque además comprende los pasos de

- detectar, para cada red, si un estado de congestión está próximo a ser alcanzado, y

10 - regular el tráfico de datos sobre las redes, mediante una implementación de un mecanismo de ecualización de retardo, a fin de evitar una degradación del rendimiento.

8. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque el paso de establecer una conexión secundaria comprende:

- solicitar el establecimiento de un contexto PDP usando la dirección IP de la conexión primaria,

15 - activar el contexto PDP mediante la red radio móvil en dependencia de una información previa a fin de obtener una dirección IP válida para al menos una conexión radio.

9. El método según la reivindicación 6 o 7, en donde la red primaria es una red cableada basada en una tecnología seleccionada de:

- xDSL,

- ADSL (11),

20 - VDSL,

y la red radio móvil está basada en una tecnología seleccionada de:

- UMTS (22),

- GSM (23),

- LTE basada en FDD,

25 - LTE basada en TDD,

- LTE Avanzada.

10. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según las reivindicaciones 7 y 9, caracterizado porque el paso de detectar un estado de congestión además comprende:

30 - enviar paquetes y recibir reconocimientos de dichos paquetes sobre la red cableada a fin de estimar un RTT medio (RTT A) para dicha red,

- enviar paquetes y recibir reconocimientos de dichos paquetes sobre al menos una red radio móvil a fin de estimar un RTT medio (RTT B),

35 - medir la diferencia de RTT medio entre la cableada y cada una de las redes radio móvil para desencadenar, en dependencia de un umbral de seguridad configurable (X), un mecanismo adecuado de ecualización de retardo para la red que tiene el valor de RTT menor a fin de regular el tráfico de datos y evitar una degradación del rendimiento.

11. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según la reivindicación 10, caracterizado porque el mecanismo de ecualización de retardo comprende:

40 - producir un retardo artificial encolando los paquetes desde la red que tiene un RTT menor, y entregando después de que se alcance un tiempo de espera, el tiempo de espera que se calcula en base a las diferencias de RTT para mantener un retardo similar a la red que tiene el RTT mayor.

12. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según la reivindicación 11, caracterizado porque el mecanismo de ecualización de retardo además comprende:

45 - establecer, para los canales de enlace ascendente y enlace descendente de la red que tiene el mayor RTT, un umbral de contribución (Y_DL, Y_UL) que representa un porcentaje del flujo máximo con respecto al flujo

máximo total,

- estimar periódicamente el flujo máximo para los canales de enlace descendente y de enlace ascendente y comparar con su umbral de flujo máximo respectivo (Y_DL, Y_UL) a fin de determinar si se alcanza una contribución significativa para al menos uno de los canales, y

- 5 - mantener el retardo artificial, encolando paquetes para las redes que tienen RTT menor, a condición de que la contribución de la red que tiene el RTT mayor sea significativa.

13. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según la reivindicación 12, caracterizado porque el paso de regular el tráfico de datos comprende:

- 10 - liberar una conexión a la red que tiene el RTT mayor a condición de que, para sus canales de enlace ascendente y enlace descendente, no se alcance el umbral de contribución de flujo máximo y dicha red que tiene el RTT mayor sea una red radio móvil.

14. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde los pasos se realizan o bien en el dispositivo de pasarela (9) o bien en el encaminador común (13).

15. El método para agregación de tráfico de datos radio y cableados según las reivindicaciones 7 y 9, caracterizado porque los pasos de detección de retardos de paquetes además comprenden:

- enviar paquetes mediante el dispositivo de pasarela (9) sobre la red del menor RTT y recibir reconocimientos de dichos paquetes mediante el encaminador común sobre la red del mayor RTT y enviar paquetes mediante el dispositivo de pasarela (9) sobre la red del mayor RTT y recibir reconocimientos de dichos paquetes mediante el encaminador común sobre la red del menor RTT a fin de lograr en media un RTT similar para todos los paquetes.

- 20 16. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según las reivindicaciones 7 y 9, caracterizado porque los pasos de detectar retardos de paquetes además comprenden: enviar paquetes mediante el encaminador común sobre la red del menor RTT y recibir reconocimientos de dichos paquetes mediante el dispositivo de pasarela (9) sobre la red del mayor RTT y enviar los paquetes mediante el encaminador común (13) sobre la red del mayor RTT y recibir reconocimientos de dichos paquetes mediante el dispositivo de pasarela (9) sobre la red del menor RTT a fin de lograr en media un RTT similar para todos los paquetes.

- 25 17. El método para agregación de tráfico de datos sobre diferentes redes según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 15, caracterizado porque el paso de regular el tráfico de datos comprende establecer una prioridad especial a dispositivos con una dirección IP que pertenece a un abonado de una red cableada a fin de dar mejor calidad de servicio a los usuarios con conexión de radio móvil solamente.

30

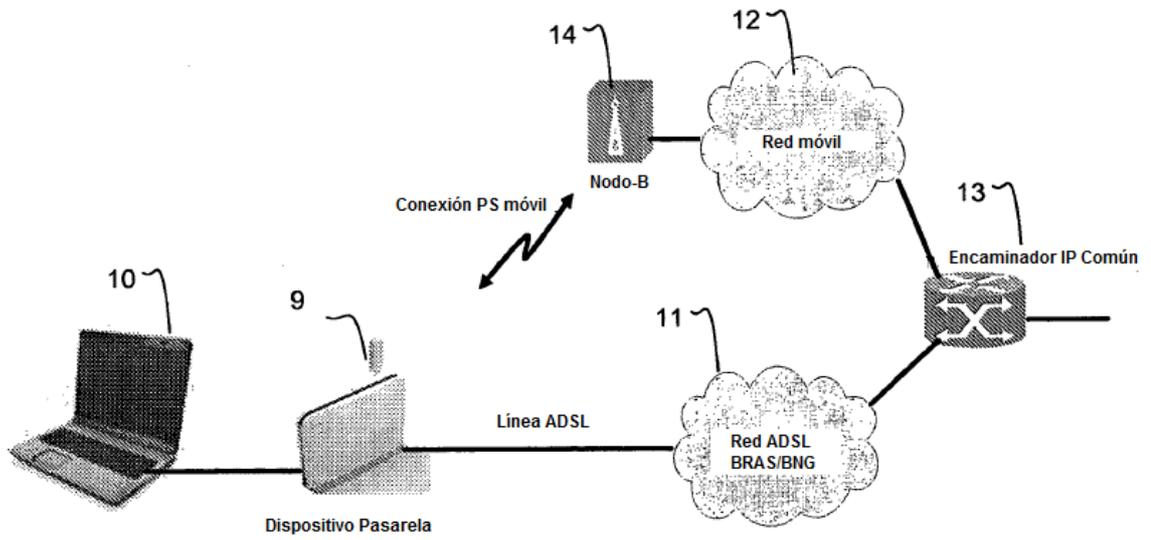


FIG. 1

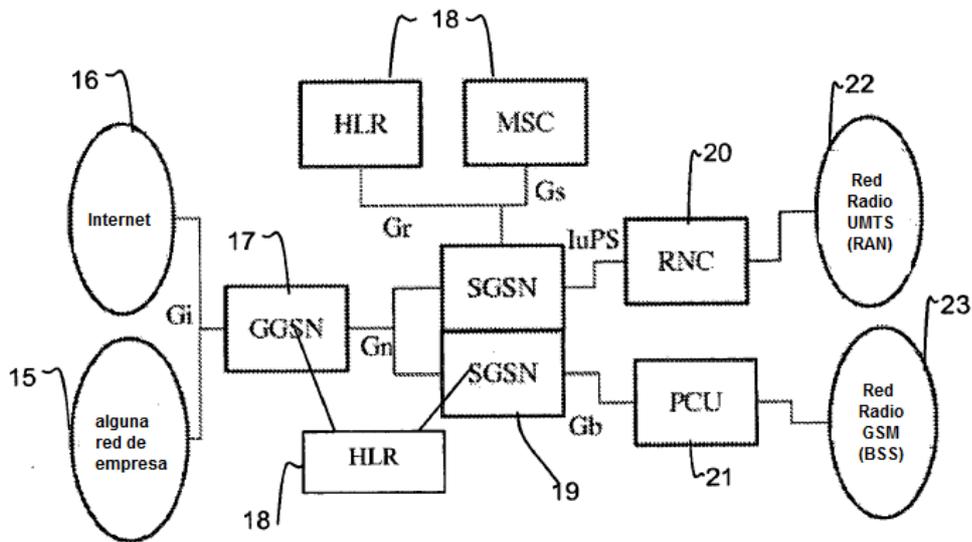


FIG. 2

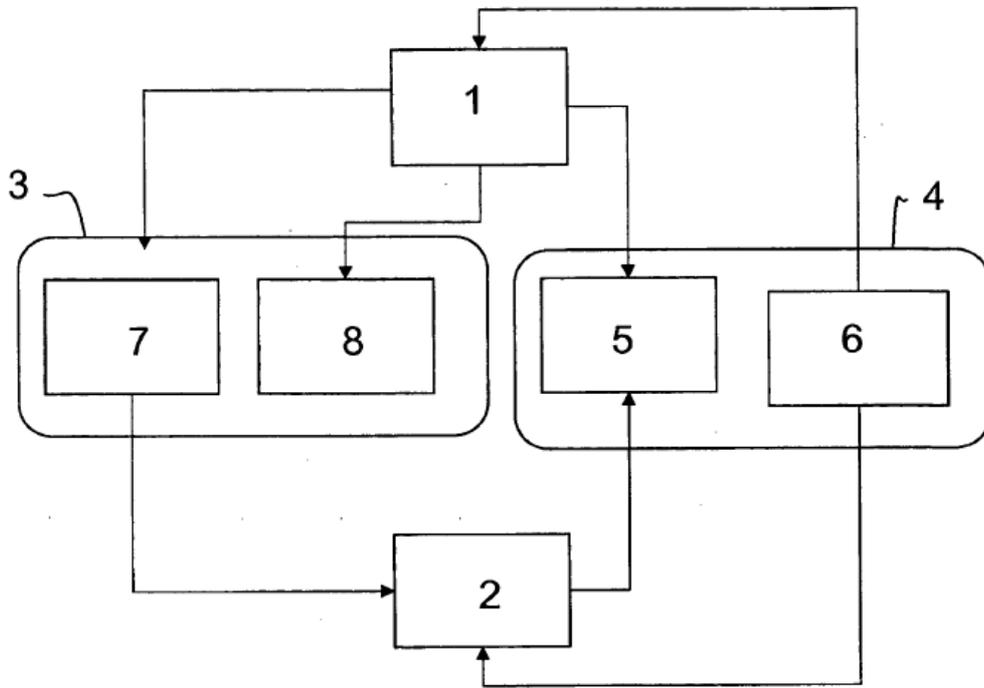


FIG. 3