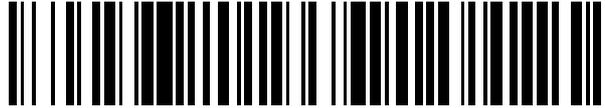


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 701**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04W 80/04** (2009.01)  
**H04W 24/08** (2009.01)  
**H04L 12/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2008 E 08749327 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2147523**

54 Título: **Procedimiento, programa de procesamiento de datos, producto de programa de procesamiento de datos y sistema para supervisar una ruta de comunicación GTP en una red UMTS/GPRS**

30 Prioridad:

**11.05.2007 DE 102007022066**

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

**23.11.2015**

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)  
FRIEDRICH-EBERT-ALLEE 140  
53113 BONN, DE**

72 Inventor/es:

**HIRSCH, CHRISTIAN y  
MAERZ, FRANK**

74 Agente/Representante:

**ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia**

**ES 2 551 701 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

Procedimiento, programa de procesamiento de datos, producto de programa de procesamiento de datos y sistema para supervisar una ruta de comunicación GTP en una red UMTS/GPRS.

5

La invención se refiere a un procedimiento para supervisar una ruta de comunicación GTP en una red UMTS/GPRS, según el preámbulo de la reivindicación 1.

El protocolo de túnel de GPRS, abreviado por GTP, es un protocolo basado en IP que se usa dentro de redes GSM y UMTS. El GTP canaliza por túneles unidades de paquetes de datos por la red backbone GPRS y es de orden superior al protocolo de datagrama de usuario, abreviado por UDP. El GTP comprende fundamentalmente tres protocolos separados, GTP-C, GTP-U y GTP'. El GTP-C se usa dentro de la red backbone GPRS para fines de señalización entre nodos de red GPRS, por ejemplo SGSN o GGSN. El GTP-U se usa como soporte para datos de usuario dentro de la red GPRS y entre la red de acceso radio y las redes centrales. El GTP' se usa entre otras cosas como soporte para datos de facturación en la red GPRS.

El protocolo GTP está especificado en detalle en la especificación 3GPP TS 29.060. Las funciones de control en la red se mantienen de la manera descrita anteriormente mediante mensajes de control GTP-C que se intercambian entre los nodos de red. El estado de las rutas de comunicación entre los nodos de red igualmente se puede supervisar y comprobar mediante mensajes GTP-C. Para ello, un nodo de red emite un llamado mensaje GTP Echo Request (petición eco) a otro nodo de red que confirma este mensaje con un mensaje GTP Echo Response (respuesta eco). La función GTP Echo en el GTP es comparable a la función PING según del protocolo GTP. GTP Echo es un PING dentro del protocolo GTP. Los mensajes GTP Echo son emitidos únicamente por elementos de red implicados directamente en una comunicación; en particular, los nodos de red emiten mensajes GTP Echo sólo a otros nodos de red con los que existe o existía una ruta de comunicación abierta, es decir, PDB Context. Si un mensaje GTP Echo Request no es contestado con un mensaje GTP Echo Response, está interrumpida la ruta de comunicación. Si el nodo de red emisor recibe como confirmación un mensaje GTP Echo Response, podrá determinar a partir de ello el tiempo de ida y vuelta, también llamado RoundTripTime, que representa el tiempo entre la emisión de un paquete de datos y la recepción de una confirmación.

30

Generalmente, está definido un valor límite predeterminado para el RoundTripTime, y en caso de sobrepasarse este valor límite se supone que hay un fallo en la ruta de comunicación. Actualmente no existe una comprobación permanente de la disponibilidad de nodos de red o rutas de comunicación en redes UMTS/GPRS, ya que los mensajes GTP Echo se transmiten sólo en caso de un enlace de comunicación activo. Por lo tanto, actualmente, parámetros como el RoundTripTime no se pueden medir activamente, especialmente para cualesquiera nodos de red. Muchos de los sistemas de supervisión analizan ahora pasivamente el tráfico en la red, que pasa por la ruta de comunicación.

El documento US2006/0159025A1 da a conocer un procedimiento para determinar la capacidad de una red IP mediante la determinación del tiempo de ida y vuelta (Round Trip Time) entre dos elementos de red. Un elemento de red envía un mensaje de control al otro elemento de red y este responde mediante un mensaje de respuesta. A partir del tiempo entre la recepción del mensaje de respuesta y la emisión del mensaje de control puede determinarse el tiempo de ida y vuelta. Los mensajes y protocolos descritos no pueden usarse para la determinación del tiempo de ida y vuelta en una red UMTS/GPRS.

45

La invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para supervisar una ruta de comunicación GTP en una red UMTS/GPRS, que permita una supervisión permanente de la disponibilidad de nodos de red dentro de la red de comunicación.

Para conseguir este objetivo, la invención se caracteriza por las características de la reivindicación 1 independiente. El sistema de monitoreo según la invención se indica en la reivindicación 4 independiente.

Especialmente, la invención propone un procedimiento para supervisar una ruta de comunicación GTP en una red UMTS/GPRS, que comprende los siguientes pasos:

55

- generación de un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Request en un sistema de monitoreo conectado con la red UMTS/GPRS, conteniendo el mensaje GTP Echo Request como dirección de origen una dirección IP del sistema de monitoreo y como dirección de destino una dirección IP de un nodo de red de la red UMTS/GPRS o de una red externa,

- transferencia del mensaje GTP Echo Request al nodo de red direccionado y almacenamiento del momento de la transferencia del mensaje en el sistema de monitoreo,
- recepción del mensaje GTP Echo Request en el nodo de red en caso de una transferencia exitosa,
- 5     • generación de un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Response en el nodo de red, conteniendo el mensaje GTP Echo Response como dirección de origen la dirección IP del nodo de red y como dirección de destino la dirección IP del sistema de monitoreo,
- transferencia del mensaje GTP Echo Response al sistema de monitoreo direccionado,
- recepción del mensaje GTP Echo Response en el sistema de monitoreo en caso de una transferencia exitosa, y
- 10    • determinación del tiempo de ida y vuelta, el RoundTripTime, de los mensajes GTP Echo Request / Response mediante la formación de la diferencia por el sistema de monitoreo entre el momento de la recepción del mensaje GTP Echo Response y la emisión del mensaje GTP Echo Request.

La ventaja de la invención consiste en que elementos de red de la red UMTS/GPRS así como elementos de red de socios de roaming pueden ser contactados y comprobados en intervalos periódicos de forma activa con el procedimiento GTP Echo mediante el sistema de monitoreo. Especialmente, en cualquier momento o en intervalos periódicos puede medirse el tiempo de ida y vuelta, el RoundTripTime, y usarse como indicador de calidad de la ruta de comunicación. De esta manera, se pueden detectar muy rápidamente errores en la comunicación backbone, por ejemplo también problemas de firewall o de router.

20 En una forma de realización preferible de la invención, mediante el sistema de monitoreo se puede generar un mensaje de error si el tiempo de ida y vuelta medido, el RoundTripTime, alcanza o sobrepasa un valor límite predeterminado.

25 Por lo tanto, según la invención, el procedimiento GTP Echo se usa como indicador de calidad de la red de comunicación.

Se usa un sistema de monitoreo que sobre la base de un programa de procesamiento de datos envía un mensaje GTP conforme a la especificación 3GPP 29.060 a un elemento de red de la red backbone GPRS. Se trata de la función GTP-C "GTP Echo Request". Esta función comprueba si funciona la ruta de comunicación al nodo de red direccionado, de tal forma que el sistema de monitoreo espera una confirmación del nodo de red contactado, en forma de un mensaje GTP Echo Response. El tiempo de ida y vuelta entre la emisión y la recepción de los mensajes GTP Echo se mide en el sistema de monitoreo y permite conclusiones en cuanto a la calidad de la ruta de comunicación.

35 A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda del dibujo con la figura 1. De la figura 1 resultan más características y ventajas de la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama en bloques de una parte de una red UMTS/GPRS y de un sistema de monitoreo 22 conectado a este. El sistema de comunicación comprende una estación móvil 10 que puede ser por ejemplo un teléfono móvil. La estación móvil 10 está conectada a través de una interfaz de radio a un nodo B 12, es decir una estación de radio fija de la red. El nodo B 12 garantiza la conexión entre la estación móvil 10 y el resto de la red. El nodo B 12 es controlado por un Radio Network Controller RNC 14, es decir, un control de red de radio, que coordina el funcionamiento del nodo B o de una multiplicidad de nodos B. El RNC 14 está conectado al nodo de soporte GPRS servidor 16 (SGSN). El SGSN 16 es un nodo de red GPRS que trabaja como centro de conmutación y conmuta el tráfico de datos del y al RNC 14 y otros puntos de la red. El SGSN 16 está conectado a un nodo de soporte GPRS pasarela 18 (GGSN) que constituye un nodo de red de transición de GPRS. El GGSN 18 trabaja como transición (pasarela) a otras redes de datos 20, por ejemplo a Internet. Evidentemente, una red UMTS/GPRS puede contener una multiplicidad de EM 10, nodos B, RNC 14, SGSN 16, GGSN 18, estando representado aquí respectivamente sólo un elemento de red de este tipo como ejemplo.

Según la invención, al nodo de red, por ejemplo al SGSN 16, está conectado un sistema de monitoreo 22 novedoso. El sistema de monitoreo 22 comprende por ejemplo un dispositivo de procesamiento de datos con posibilidades de almacenamiento correspondientes así como hardware y/o software correspondientes, que permite una comunicación de datos con la red UMTS/GPRS. El sistema de monitoreo 22 también puede ser parte de un SGSN 16 o de otro nodo de red.

Mediante el sistema de monitoreo 22 se puede comprobar según la invención permanentemente la disponibilidad de nodos de red y rutas de comunicación en la red.

Para ello, el sistema de monitoreo 22 comprende medios correspondientes para generar un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Request 24. El mensaje GTP Echo Request 24 generado comprende entre otras cosas como dirección de origen la dirección IP asignada al sistema de monitoreo 22 y como dirección de destino una dirección IP asignada al nodo de red que ha de ser comprobado. Mediante el sistema de monitoreo 22 se puede comprobar cualquier nodo de red y elemento de red de la red que soporte el procedimiento GTP Echo, por ejemplo RCN, SGSN, GGSN o redes de una red de datos externa. Para ello, en el sistema de monitoreo 22 o en una memoria del sistema de monitoreo puede estar almacenada una lista de direcciones IP de los nodos de red y elementos de red que han de ser comprobados, de la que se seleccionan las direcciones de destino para la comprobación.

El sistema de monitoreo 22 comprende además medios para transferir el mensaje GTP Echo Request 24 generado al nodo de red direccionado, aquí por ejemplo el nodo de red GGSN 18. El momento de la transferencia del mensaje GTP Echo Request 24 se almacena en el sistema de monitoreo 22.

El mensaje GTP Echo Request 24 es enviado por el sistema de monitoreo 22 a través del SGSN 16 al GGSN 18 direccionado y es recibido en este. Si el mensaje GTP Echo Request 24 ha sido recibido correctamente en el GGSN 16, en el GGSN 16 se genera por estándar un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Response 26. El mensaje GTP Echo Response 26 contiene como dirección de origen la dirección IP del nodo de red, GGSN 18, y como dirección de destino la dirección IP del sistema de monitoreo 22 que ha enviado el mensaje GTP Echo Request 24. Dicho mensaje GTP Echo Request 26 es transferido por el GGSN 18 al sistema de monitoreo 22 direccionado. El sistema de monitoreo comprende medios para recibir el mensaje GTP Echo Response 26, y la recepción del mensaje GTP Echo Response 26 se provee de un sello de tiempo para protocolar el momento de la recepción de dicho mensaje.

El sistema de monitoreo 22 determina ahora un tiempo de ida y vuelta, un RoundTripTime, para los mensajes GTP Echo Request / Response 24, 26 recibidos. El tiempo de ida y vuelta se determina mediante la formación por el sistema de monitoreo 22 de la diferencia entre el momento de recepción del mensaje GTP Echo Response 26 y el momento de la emisión del mensaje GTP Echo Request 24. En el sistema de comunicación, generalmente, está fijado un valor límite predeterminado para el tiempo de ida y vuelta, el RoundTripTime. El sistema de monitoreo 22 puede generar ahora un mensaje de error si el tiempo de ida y vuelta medido mediante el procedimiento GTP Echo alcanza o sobrepasa el valor límite predeterminado. Si el GGSN 18 no responde al GTP Echo Request 24, se puede partir de un fallo del enlace de comunicación o del GGSN 18. Los resultados correspondientes del tiempo de ida y vuelta de los distintos ciclos de comprobación se pueden almacenar en el sistema de monitoreo 22 para una evaluación posterior. Evidentemente, esta comprobación GTP Echo no sólo puede realizarse para el GGSN 18, sino también para otros nodos de red y elementos de red, por ejemplo, RCN 14, SGSN 16 o elementos de red de la red de datos 20 externa.

**Lista de signos de referencia y abreviaturas**

- 10 EM: Estación móvil
- 12 Nodo B (estación de radio fija)
- 14 RNC: Radio Network Controller (control de red)
- 16 SGSN: Nodo de soporte GPRS servidor (nodo de red GPRS)
- 45 18 GGSN: Nodo de soporte GPRS pasarela (nodo de red de transición de GPRS)
- 20 Red de datos
- 22 Sistema de monitoreo
- 24 Mensaje GTP Echo Request
- 26 Mensaje GTP Echo Response
- 50

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la supervisión de una ruta de comunicación GTP en una red UMTS/GPRS, con los pasos:
- 5 generación de un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Request (24) en un sistema de monitoreo (22) conectado con la red UMTS/GPRS, conteniendo el mensaje GTP Echo Request (24) como dirección de origen una dirección IP del sistema de monitoreo (22) y como dirección de destino una dirección IP de un nodo de red (14; 16; 18) de la red UMTS/GPRS o de una red externa (20), estando almacenada en el sistema de monitoreo (22) o en una memoria del sistema de monitoreo una lista de direcciones IP de los nodos de red y elementos de red que han de
- 10 ser comprobados, de la que se seleccionan las direcciones de destino para la comprobación, transferencia del mensaje GTP Echo Request (24) al nodo de red (18) direccionado y almacenamiento del momento de la transferencia del mensaje (24) en el sistema de monitoreo (22), recepción del mensaje GTP Echo Request (24) en el nodo de red (18) en caso de una transferencia exitosa,
- 15 generación de un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Response (26) en el nodo de red (18), conteniendo el mensaje GTP Echo Response (26) como dirección de origen la dirección IP del nodo de red (18) y como dirección de destino la dirección IP del sistema de monitoreo (22),
- transferencia del mensaje GTP Echo Response (26) al sistema de monitoreo (22) direccionado, recepción del mensaje GTP Echo Response en el sistema de monitoreo (22) en caso de una transferencia exitosa, y determinación del tiempo de ida y vuelta, el RoundTripTime, de los mensajes GTP Echo Request / Response
- 20 mediante la formación por el sistema de monitoreo (22) de la diferencia entre el momento de la recepción del mensaje GTP Echo Response (26) y la emisión del mensaje GTP Echo Request (24), almacenamiento de los resultados correspondientes del tiempo de ida y vuelta de distintos ciclos de comprobación en el sistema de monitoreo (22) para una evaluación posterior, y
- generación de un mensaje de error por el sistema de monitoreo (22) si el tiempo de ida y vuelta medido, el
- 25 RoundTripTime, alcanza o sobrepasa un valor límite predeterminado.
2. Programa de procesamiento de datos con un código de programa que, ejecutado en un dispositivo de procesamiento de datos del sistema de monitoreo (22), realiza un procedimiento según la reivindicación 1.
- 30 3. Producto de programa de procesamiento de datos que comprende un código de programa ejecutable en un dispositivo de procesamiento de datos del sistema de monitoreo (22) para la realización del procedimiento según la reivindicación 1.
4. Sistema de monitoreo (22) para la vigilancia de una ruta de comunicación GTP en una red
- 35 UMTS/GPRS, que está conectado a la red UMTS/GPRS y que comprende:
- medios para generar un mensaje GTP-C en forma de un mensaje GTP Echo Request (24), conteniendo el mensaje GTP Echo Request (24) como dirección de origen una dirección IP del sistema de monitoreo (22) y como dirección de destino una dirección IP de un nodo de red (14; 16; 18) de la red UMTS/GPRS o de una red externa (20),
- 40 estando almacenada en el sistema de monitoreo (22) o en una memoria del sistema de monitoreo una lista de direcciones IP de los nodos de red y elementos de red que han de ser comprobados, de la que se pueden seleccionar direcciones de destino para la comprobación,
- medios para transferir el mensaje GTP Echo Request (24) al nodo de red (18) direccionado y para almacenar el momento de la transferencia del mensaje (24),
- 45 medios para recibir un mensaje GTP Echo Response (26) enviado por el nodo de red (18) direccionado, como respuesta al mensaje GTP Echo Request (24) transferido con éxito, y
- medios para determinar un tiempo de ida y vuelta, un RoundTripTime, de los mensajes GTP Echo Request / Response, mediante la formación de la diferencia entre el momento de la recepción del mensaje GTP Echo Response (26) y la emisión del mensaje GTP Echo Request (24),
- 50 medios para almacenar los resultados correspondientes del tiempo de ida y vuelta de distintos ciclos de comprobación en el sistema de monitoreo (22) para una evaluación posterior, y
- medios para generar un mensaje de error si el tiempo de ida y vuelta medido, el RoundTripTime, alcanza o sobrepasa un valor límite predeterminado.

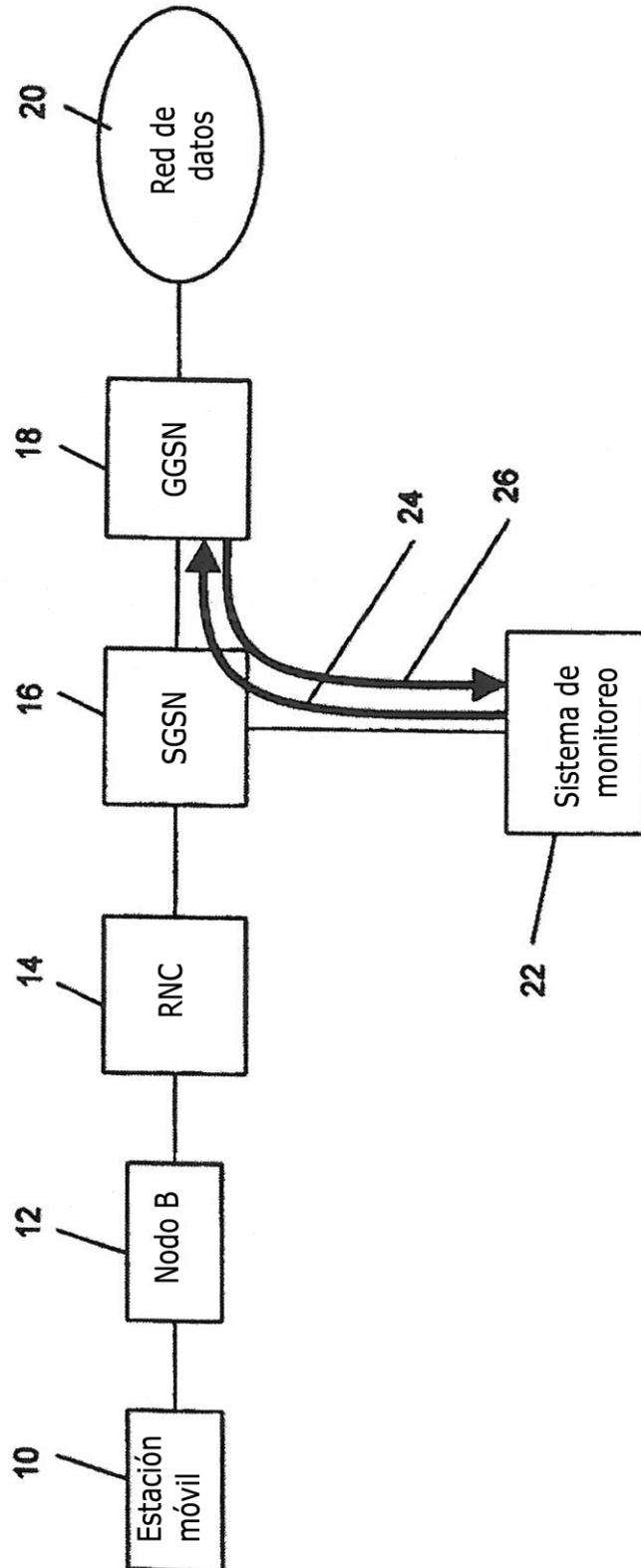


Fig. 1