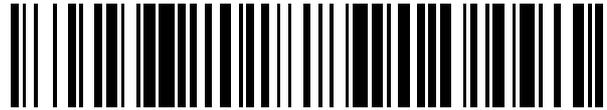


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 091**

51 Int. Cl.:

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011** **E 11005305 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014** **EP 2403188**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para medir tráfico de datos**

30 Prioridad:

01.07.2010 DE 102010025730

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2014

73 Titular/es:

**TELFÓNICA GERMANY GMBH & CO. OHG
(100.0%)
Georg-Brauchle-Ring 23-25
80992 München, DE**

72 Inventor/es:

RUGEL, STEFAN, DR.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 509 091 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 y dispositivo para medir tráfico de datos

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para determinar el tráfico de datos de una conexión de comunicaciones orientada a la conexión entre un cliente y al menos un servidor, mediante un trayecto de transmisión bidireccional en una primera dirección de transmisión, donde para determinar el tráfico de la conexión se determina la cantidad de datos de usuario transmitidos en la primera dirección dentro de un intervalo de tiempo definido, y donde el intervalo de tiempo es definido a través de un momento de inicio fijo o dinámico y de un momento de finalización dinámico.

10 Los proveedores de redes tienen gran interés en la posibilidad de registrar parámetros específicos de la red del modo más preciso posible durante el funcionamiento de la red. Esa información debe considerarse ante todo para el mantenimiento y la optimización de la infraestructura de la red, así como para futuros dimensionamientos de la red. La medición del tráfico de datos que alcanza el cliente individual al utilizar un servicio de datos desempeña al respecto un papel fundamental.

15 Un acceso directo al cliente o al servidor de una conexión de datos para medir el tráfico de datos no se considera deseable, así como por lo general tampoco es posible. Por consiguiente, la medición del tráfico de datos debe tener lugar fuera de la red, registrando y evaluando los mensajes transmitidos entre los extremos.

20 Para medir el tráfico de datos que un cliente percibe al utilizar un servicio de datos, debe por tanto aclararse previamente qué tipo de datos deben considerarse para la medición del tráfico, y a lo largo de qué tiempo deben considerarse dichos datos. La precisión de la medición y, por tanto, la validez de los resultados de la medición, dependen por lo tanto del tipo de datos seleccionados, así como del tiempo definido.

Una primera posibilidad consiste en definir de forma fija el momento de inicio y el momento de finalización para un intervalo de medición. Todos los datos registrados que se transmiten dentro de ese intervalo de medición son contados a través del procedimiento y se utilizan para determinar el tráfico de datos. El tráfico resulta del volumen de datos a lo largo de un tiempo determinado.

25 La precisión del procedimiento de medición antes mencionado depende en gran medida del tipo de transmisión de datos. Por ejemplo, este procedimiento de medición obtiene un resultado lo suficientemente preciso para el tráfico de datos en el caso de una conexión continua (streaming), puesto que los datos a ser contados se transmiten de forma continua y sin interrupciones desde el emisor hacia el receptor, es decir desde el servidor hacia el cliente.

30 Una desventaja de los procedimientos de medición que se han propuesto se presenta en el caso de utilizarse en el así llamado tráfico a ráfagas (burst traffic). Los paquetes de datos individuales se transmiten de forma intermitente en el tiempo de medición indicado. Entre los datos individuales se producen tiempos de inactividad en los cuales no se transmiten datos en el trayecto de transmisión y los cuales eventualmente indican una inactividad del emisor y del receptor en el tiempo indicado. Estos tiempos de inactividad probablemente pueden alterar el resultado de la medición de modo considerable.

35 Las pausas de inactividad entre las transmisiones de tipo ráfaga individuales pueden clasificarse en dos categorías separadas. Las comunicaciones entre el emisor y el receptor tienen lugar mediante un protocolo de comunicaciones orientado a la conexión. Después del establecimiento de la conexión son transmitidos paquetes de datos desde el emisor hacia el receptor hasta que hayan sido transmitidos todos los datos colocados en el búfer del emisor. La conexión entre el emisor y el receptor se mantiene sin embargo, independientemente del nivel de llenado del búfer del emisor. De este modo resulta una pausa de inactividad del emisor que continúa hasta un nuevo llenado del búfer del emisor. Esta clase de pausas de inactividad se denominará a continuación con el término "pausas de inactividad buenas". Estas pausas de inactividad son intencionadas, puesto que por ejemplo no se realiza ninguna petición de datos por parte del usuario.

45 A diferencia de éstas, las "pausas de inactividad malas" son las que se producen debido a diversos eventos o influencias en el trayecto de transmisión, así como a latencias en los trayectos de transmisión. Como ejemplos para problemas de transmisión de ese tipo pueden mencionarse el almacenamiento intermedio de paquetes de datos por parte de la red, el cual conduce a latencias en el trayecto de transmisión; la transmisión repetida de paquetes de datos individuales; mensajes de confirmación duplicados; así como a una configuración de parámetros errónea o no óptima del protocolo de transmisión utilizado. Las "pausas de inactividad malas" perjudican directamente la calidad de la transmisión, así como el tráfico de datos que puede lograrse entre el servidor y el cliente. Si se acumula la cantidad de paquetes de datos a transmitirse de forma repetida, esto reduce considerablemente el tráfico efectivo de la conexión de datos. Por lo tanto, esos tiempos de inactividad deben ser considerados necesariamente en la medición del tráfico para obtener resultados de medición lo suficientemente precisos.

- Los procedimientos de medición antes mencionados prevén medidas para rechazar todos los tiempos de inactividad que se presenten al producirse la transmisión de paquetes de datos. Conforme a esto no tiene lugar una diferenciación entre tiempos de inactividad buenos y malos. Por lo tanto, la precisión de los resultados de medición es suficiente para las conexiones de datos de este tipo, en las cuales no se presentan tiempos de inactividad o se presentan mayormente tiempos de inactividad buenos. En el caso de conexiones de datos con tiempos de inactividad malos el resultado de medición se ve alterado en gran medida al no considerarse los tiempos de inactividad malos. En estos casos, el tráfico de datos medido se ubica por encima del tráfico de datos que realmente se produce, es decir que el resultado se muestra mejor de lo que es, no reflejando lo que el usuario en realidad percibe.
- 5
- 10 En la solicitud EP 1 746 788 A2 se revela un procedimiento para determinar la tasa de ráfaga de bits (burst bit rate) entre un servidor y un cliente durante un intervalo de tiempo definido. El momento de inicio del intervalo de cálculo se determina en el momento en el cual el primer paquete de datos llega a la pasarela del nodo soporte GPRS (Gateway GPRS Support Node). La llegada del último paquete de datos al nodo mencionado define el momento de finalización del intervalo de cálculo.
- 15 Por la solicitud US 2001/0021176 A1 se conoce un procedimiento para el análisis estadístico de una conexión entre un primer y un segundo terminal. Los elementos individuales de la red registran la cantidad de paquetes que pertenecen a una conexión entre los terminales e informan sobre los mismos a una estación central de evaluación. El tiempo de medición se inicia al llegar el primer paquete y finaliza al detectarse un tiempo de inactividad determinado.
- 20 Por la solicitud WO 02/103630 A2 se conoce otro procedimiento para calcular la tasa de datos. En este documento se propone que sólo se registre la cantidad de bits transmitidos durante la transmisión de un par de mensajes correspondientes y que se consideren para calcular la tasa de datos.
- Considerando estos antecedentes, es objeto de la presente invención indicar un procedimiento que posibilite un procedimiento mejorado para medir el tráfico de datos de una conexión de comunicaciones.
- 25 Este objeto se alcanzará a través de un procedimiento según la combinación de las características de la reivindicación 1. Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.
- Según la reivindicación 1 se sugiere un procedimiento para determinar el tráfico de datos de una conexión orientada a la conexión entre un cliente y al menos un servidor, sobre un trayecto de transmisión bidireccional en una primera dirección de transmisión, donde para determinar el tráfico se determina la cantidad de datos de usuario transmitidos en la primera dirección dentro de un intervalo de tiempo definido, y donde el intervalo de tiempo es definido a través de un momento de inicio fijo o dinámico y de un momento de finalización dinámico. El procedimiento se desarrolla independientemente de la dirección de transmisión a ser medida.
- 30
- A continuación se abordará principalmente la medición del tráfico de datos en una primera dirección de transmisión que, a modo de ejemplo, se caracteriza por la descarga (download) de al menos un servidor hacia un cliente. Una aplicación del procedimiento de medición en la dirección de subida (upload) tiene lugar de forma análoga.
- 35
- El procedimiento acorde a la invención se aplica además a un protocolo de transmisión orientado a la conexión. Antes de que pueda tener lugar una transmisión entre el cliente y el servidor debe iniciarse en primer lugar una conexión entre los dos participantes. De manera preferente la invención no se limita a una cantidad determinada de conexiones posibles entre el cliente y el servidor, así como entre el cliente y una cantidad indeterminada de servidores.
- 40
- Del modo descrito en detalle en la introducción, el procedimiento acorde a la invención debe permitir proporcionar una información lo suficientemente precisa sobre el tráfico de datos que se produce realmente en una primera dirección de transmisión. De acuerdo con la invención, el momento de finalización del intervalo de medición se define dinámicamente, determinando el momento de finalización a través de la transmisión de datos de usuario en la segunda dirección, por tanto en la dirección de transmisión opuesta. La transmisión de datos de usuario en la segunda dirección, de manera preferente, puede asignarse a la conexión establecida. Tan pronto como los datos de usuario son transmitidos en la segunda dirección puede partirse de la base de que la petición precedente del cliente ha sido completada y todos los paquetes de datos han sido transmitidos al cliente. De este modo puede diferenciarse entre "tiempos de inactividad buenos" y "tiempos de inactividad malos". Un "tiempo de inactividad bueno" comenzaría en la segunda dirección después de la transmisión del mensaje que presenta los datos de usuario. De este modo el tiempo de inactividad no es considerado, sino rechazado. Por el contrario, los "tiempos de inactividad malos" son considerados por el procedimiento acorde a la invención, puesto que por ejemplo la transmisión repetida de datos de usuario en la primera dirección tiene lugar antes de un mensaje con datos de usuario en la segunda dirección.
- 45
- 50
- 55

El procedimiento de transmisión utilizado, de manera preferente, puede estar orientado a la conexión u orientado al paquete. A modo de ejemplo, la transmisión orientada a la conexión tiene lugar mediante el conocido protocolo de control de transmisión (Transport control protocol - TCP). Un ejemplo de una transmisión orientada al paquete consiste en las utilizaciones del "protocolo de datagrama de usuario" sin conexión ("user datagram protocols" - UDP). Es posible además contar datos de usuario de diferentes protocolos de transmisión. Preferentemente se consideran todos los datos de usuario dentro del intervalo de tiempo, los cuales pueden ser asignados a una o a varias conexiones.

Si el momento de inicio para el intervalo de medición se define de forma dinámica, se ha comprobado entonces como ventajoso que el momento de inicio sea definido a través de la transmisión de primeros datos de usuario en la primera dirección. Por consiguiente se consideran todos los datos de usuario en la primera dirección de transmisión, los cuales son contados después de que se presentan primeros datos de usuario en la primera dirección hasta que aparecen primeros datos de usuario en la dirección opuesta. De manera preferente, los primeros datos de usuario en la dirección opuesta pueden asignarse a la conexión establecida.

En lugar de definir el momento de inicio en el momento de la primera transmisión de datos de usuario en la primera dirección, de manera ventajosa, el momento de inicio es definido a través del tiempo de transmisión del mensaje de confirmación correspondiente de los primeros datos de usuario. Según esto, el emisor transmite al receptor un primer mensaje con datos de usuario. De manera preferente, éste emite un mensaje de confirmación al emisor, el cual contiene información sobre la recepción exitosa de los datos de usuario recibidos. De este modo, el momento de inicio para la medición del tráfico de datos, de manera preferente, se determina a través del momento de la emisión de ese mensaje de confirmación.

De manera alternativa, el momento de inicio puede determinarse en función de una cantidad N cualquiera de mensajes de confirmación transmitidos, de manera que se espera la fase de inicio de una conexión, y la medición del tráfico de datos tiene lugar inmediatamente después de una latencia en el inicio N especificado. Considerando como ejemplo una conexión TCP, a través de la selección adecuada del parámetro N puede lograrse que la medición del tráfico de datos comience inmediatamente después de finalizada la fase inicial que limita el registro de datos, el así llamado "inicio lento" (slow start). De manera preferente, N se escoge considerablemente mayor que tres, por ejemplo 30.

Preferentemente, el mensaje de confirmación contiene información sobre la cantidad de datos de usuario ya recibidos. Por este motivo existe la posibilidad de no fijar la cantidad de datos de usuario transmitidos a los mensajes transmitidos con datos de usuario en la primera dirección, sino de, alternativamente, utilizar la información dentro de los mensajes de confirmación correspondientes para contar los datos de usuario. De este modo se asegura que para la medición del tráfico de datos sólo se utilicen aquellos datos de usuario que hayan sido recibidos exitosamente por parte del receptor y que hayan sido confirmados mediante un mensaje de confirmación correspondiente. Por el contrario, una consideración directa de los datos de usuario transmitidos en la primera dirección conduciría a que se contemplaran también aquellos datos de usuario que son confirmados por el procedimiento, pero que no han sido recibidos por parte del receptor o que no han sido recibidos correctamente.

De manera preferente se consideran todos los datos de usuario de la conexión establecida que son transmitidos dentro del intervalo de tiempo seleccionado. Es posible además considerar todos los otros datos de usuario dentro del intervalo de tiempo, los cuales no pueden asignarse a la conexión establecida del protocolo de transmisión orientado a la conexión. A modo de ejemplo, una conexión entre el emisor y el receptor se establece con la ayuda del protocolo TCP. Para medir el tráfico de datos se cuentan todos los datos de usuario asignados a la conexión TCP. Se consideran igualmente otros datos de usuario que pueden asignarse por ejemplo a una conexión de protocolo UDP.

De acuerdo con la invención, el momento de inicio del intervalo de tiempo se define a través de la transmisión de datos de usuario en la segunda dirección de transmisión. Son posibles además otros eventos que se presentan, los cuales pueden determinar un momento de finalización que difiere de éste. Entre éstos figura la transmisión de determinados mensajes de señalización que se transmiten entre el servidor y el cliente durante la conexión inicializada. En particular pueden considerarse mensajes de señalización que señalizan una interrupción de la conexión por diferentes motivos. Preferentemente se consideran mensajes de señalización que indican una finalización apropiada de la conexión entre el servidor y el cliente. Una interrupción de la conexión puede tener lugar por ejemplo debido a una calidad insuficiente de la transmisión. Por el contrario, la finalización apropiada se señala después de la transmisión exitosa de todos los paquetes de datos. De manera conveniente, los mensajes de señalización se consideran en la primera y/o en la segunda dirección.

Asimismo, el momento de finalización del intervalo de tiempo puede determinarse a través de la expiración de un determinado evento timeout (desconexión por tiempo) del protocolo de comunicaciones. El evento timeout puede tener lugar del lado del cliente y/o del lado del servidor cuando durante un tiempo determinado no se registra ningún paquete de datos que señalice una finalización de la conexión.

Una finalización de la conexión entre el servidor y el cliente en otro nivel puede determinar también el momento de finalización. La conexión entre el cliente y el servidor, de manera preferente, tiene lugar de forma similar al modelo de referencia OSI. El protocolo de comunicaciones que se considere se coloca sobre un nivel deseado de la capa, en particular sobre el nivel de transmisión del modelo de referencia. Una interrupción de las comunicaciones en una capa situada en un nivel inferior, como la capa de enlace de datos y/o física conduce por tanto a una interrupción de la conexión entre el cliente y el servidor. El momento de finalización del intervalo de tiempo se define a través del tiempo de la finalización de la conexión entre el cliente y el servidor.

De manera preferente, el momento de finalización real del intervalo de tiempo no se determina a través del tiempo del evento que define el momento de finalización, sino, en lugar de eso, a través del tiempo del último mensaje de confirmación anterior a ese evento. Por ejemplo, si se detecta la transmisión de datos de usuario en la segunda dirección, el momento de finalización del intervalo de tiempo resulta a través del tiempo del mensaje de confirmación anterior en la segunda dirección.

La presente invención hace referencia además a un dispositivo para ejecutar el procedimiento según una de las combinaciones de las características antes mencionadas. El dispositivo se encuentra conectado a una red de comunicaciones o se encuentra diseñado de modo que pueda conectarse a ésta, para registrar y evaluar el intercambio de mensajes entre el cliente y al menos un servidor. De manera preferente, el registro y la evaluación pueden efectuarse a través de diferentes módulos del dispositivo. Además, el registro y la evaluación pueden efectuarse de forma paralela o consecutiva. El registro se efectúa a través del módulo de registro del dispositivo. La evaluación se efectúa de forma diferida a través del suministro de los datos de registro del módulo de registro al módulo de evaluación del dispositivo. La evaluación, así como la medición del tráfico de datos, de este modo, no debe tener lugar necesariamente en un funcionamiento en tiempo real.

Es posible que la determinación del tráfico de datos se efectúe durante el funcionamiento en tiempo real de la red de comunicaciones.

El dispositivo, así como los módulos individuales, pueden comprender arquitecturas basadas en un ordenador, sobre las cuales se desarrolla un conjunto de instrucciones para ejecutar el procedimiento acorde a la invención.

A su vez, la presente invención se orienta a un sistema de comunicaciones, en particular a un sistema de telecomunicaciones, con al menos un servidor y al menos un cliente, en particular con un equipo terminal móvil, donde el sistema de comunicaciones presenta un dispositivo según una de las características antes indicadas. El sistema de comunicaciones acorde a la invención permite crear una vista general a lo largo de la red que refleje el tráfico de datos real en segmentos individuales de la red. Un planeamiento posterior de la red, un dimensionamiento de la misma y una optimización pueden tener lugar en el futuro considerando los valores de medición determinados. El tráfico de datos plausible, es decir que puede lograrse bajo condiciones reales, consiste en una característica esencial de una red de comunicaciones que permita afirmar de forma relevante la calidad de la red y, por consiguiente, ofrece a los participantes de la red conclusiones vinculadas a la satisfacción del cliente.

Además, la presente invención hace referencia a un código de programa almacenado en un medio que puede ser leído por un ordenador para ejecutar un procedimiento según las características antes mencionadas. La ejecución del código de programa provoca la ejecución del procedimiento según una de las características antes mencionadas.

Otras ventajas y detalles de la invención se explican en detalle a continuación mediante los dibujos. Las figuras muestran:

Figura 1: Diagrama de operaciones lógicas de una conexión TCP

Figura 2: Diagrama de estado de una conexión TCP

El objeto del procedimiento acorde a la invención consiste en la medición del tráfico de datos que percibe el participante de la red, de una red de comunicaciones. En concreto se considera el tráfico hacia el equipo terminal del participante de la red. El equipo terminal puede ser por ejemplo un equipo terminal móvil que utiliza un servicio de datos específico del proveedor de red.

El siguiente ejemplo de ejecución aborda en detalle la medición del tráfico de datos de la conexión entre el servidor y el cliente en la dirección del cliente, donde el equipo terminal del participante representa el cliente de la conexión. A continuación esta dirección de transmisión se denominará como descarga (download).

Para el cliente, es decir para el participante final, existe la posibilidad de abrir una sesión hacia cualquier destino, es decir servidor. En el caso de una red de comunicaciones basada en IP el destino es representado por el ingreso de una dirección IP. Durante una sesión el cliente puede mantener varias conexiones con diferentes destinos. Como

ejemplo puede mencionarse la conexión del equipo terminal con la red de comunicaciones, la cual tiene lugar al acceder a un sitio web desde Internet.

5 Las comunicaciones dentro de la sesión del cliente, a modo de ejemplo, se efectúan mediante protocolos de transmisión de distinto tipo. Se presentan como opciones los protocolos de transmisión TCP y UDP, donde son posibles también otros protocolos. Se denomina como conexión TCP una conexión con el protocolo TCP que se caracteriza por direcciones IP iguales y puertos iguales. Una conexión UDP es una conexión mediante protocolo UDP y del mismo modo se caracteriza por direcciones IP iguales y puertos iguales. El protocolo de transmisión se utiliza para transmitir la petición del equipo terminal al servidor de destino correspondiente. Los datos solicitados se transmiten además mediante el protocolo de transmisión seleccionado desde el servidor hacia el cliente, por lo tanto
10 hacia el equipo terminal.

Para realizar una medición del tráfico en la red de comunicaciones del proveedor de red deben recogerse y evaluarse las transmisiones de datos específicas de la conexión a través del dispositivo 100 acorde a la invención. Esto tiene lugar a través del inicio de la función de registro del dispositivo 100. Por lo tanto, se recogen datos para cada cliente, para cada sesión del cliente y para cada conexión TCP y UDP que tiene lugar dentro de esa sesión.

15 Para evaluar los datos recogidos, los mensajes individuales deben asignarse a procesos de comunicación determinados para posteriormente poder determinar el tráfico de una sesión del cliente, por lo tanto el tráfico de datos desde el servidor hacia el cliente. La siguiente información brinda una vista de conjunto a modo de ejemplo sobre posibles criterios para categorizar los mensajes registrados.

20 Una sesión del cliente se caracteriza por una dirección IP del cliente. Una sesión del cliente concluye después de finalizada la última conexión TCP o UDP existente que pertenece a la misma. Cada conexión TCP y UDP pertenece a una sesión del cliente y dentro de ésta posee la misma dirección IP del cliente.

25 El inicio de una conexión TCP se detecta mediante determinados indicadores de señalización dentro del encabezamiento del protocolo de los mensajes transmitidos. Cuando el primer paquete de una nueva conexión contiene el indicador SYN se conoce entonces el inicio de la conexión, de lo contrario el inicio de la conexión es desconocido.

El final de la conexión TCP se detecta a través de la transmisión de mensajes de señalización determinados. En ese caso se envía un paquete con los indicadores ACK, FIN en cada dirección y cada uno de esos paquetes se confirma a través del mensaje de confirmación ACK.

30 La conexión finaliza además después de un timeout. En este caso se conoce el final de la conexión pero el último paquete posee un tiempo desfasado por el timeout. Cuando un paquete contiene un indicador de reset la conexión igualmente finaliza. Por lo general la finalización no tiene lugar de forma inmediata, puesto que normalmente a ese paquete le siguen aún algunos otros que pertenecen a la misma conexión. La conexión finaliza de forma definitiva cuando después de un tiempo determinado ya no llega ningún otro paquete de esa conexión.

35 Se detecta el inicio de una conexión UDP en el caso de que la conexión comience después del inicio del registro más un tiempo de timeout. En ese caso se conoce el inicio de la conexión, de lo contrario éste es desconocido.

El final de la conexión UDP se detecta sólo según el timeout. Al producirse un timeout, el último paquete posee un tiempo desfasado por el timeout.

Al final del tiempo de registro, todas las conexiones que aún se encuentran abiertas se cierran con "Final desconocido".

40 En las sesiones del cliente el momento de inicio de la sesión es conocido en el caso de que sea conocido el momento para la primera conexión correspondiente. Lo mismo aplica para el final de la respectiva última conexión.

45 La dificultad en la evaluación de los datos recogidos se halla ahora en la definición de las fases de descarga seleccionadas, es decir los intervalos de tiempo dentro de una conexión, es decir dentro de una conexión TCP, los cuales pueden utilizarse para calcular el tráfico de datos. Para poder llegar a una afirmación lo suficientemente precisa es necesario incluir en el cálculo los "tiempos de inactividad malos" que se presentan durante una conexión TCP/UDP y excluir los "tiempos de inactividad buenos" que se presentan antes del cálculo.

El tráfico a ser determinado consiste en la cantidad de bytes por segundo (así como de kBit/s), que se transmiten durante la fase de descarga de una sesión en la dirección de descarga.

50 La figura 1 muestra el intercambio de mensajes entre un cliente y un servidor. El cliente realiza una petición HTTP GET para solicitar el contenido de un sitio web determinado. El servidor responde con los datos de usuario

requeridos, los cuales son transmitidos al cliente en los paquetes de datos individuales DL TCP -segmento de datos. Según la configuración de la capa del protocolo TCP el receptor responde con la transmisión de los mensajes de confirmación UL Ack, Len=0, para confirmar la recepción exitosa de segmentos de datos determinados.

5 De acuerdo con la invención, para calcular el tráfico de datos en conexiones TCP se cuentan sólo los bytes (datos de usuario) transmitidos de forma exitosa. Para determinar los mismos, se consideran los mensajes de confirmación transmitidos en la dirección de subida, los cuales presentan un campo de información con la cantidad de bytes confirmados. El tráfico resulta por tanto de la cantidad de bytes confirmados durante la fase de descarga.

10 El momento de inicio de la fase de descarga (intervalo de tiempo según la reivindicación 1) se define a través del primer mensaje de confirmación que confirma la primera recepción exitosa de paquetes de datos determinados desde el servidor hacia el cliente. En el ejemplo de la figura 1, el servidor responde a la petición HTTP con los dos primeros paquetes DL TCP -segmento de datos, que respectivamente presentan datos de usuario y que contribuyen al cumplimiento de la petición HTTP. Los dos paquetes representan la primera transmisión de datos de usuario durante la conexión TCP. El intervalo de tiempo para la medición del tráfico, es decir la fase de descarga, comienza con la transmisión del mensaje de confirmación correspondiente UL Ack, Len=0. El agregado Len=0 marca los
15 mensajes como mensajes de confirmación, los cuales no contienen en sí mismos datos de usuario. De este modo se garantiza que sólo se consideren descargas y no los flujos de datos interactivos, en los cuales el tráfico TCP que se mide en una dirección depende también siempre de la dinámica de las capas del protocolo que se encuentran situadas en un nivel superior. Para determinar el momento de inicio se consideran sólo los mensajes de confirmación de este tipo.

20 También es posible que el momento de inicio del intervalo de tiempo/de la fase de descarga sólo comience después de la transmisión de una cantidad configurable cualquiera de mensajes de confirmación de ese tipo.

25 El momento de finalización del intervalo de tiempo se genera de forma dinámica y depende de que se produzca un evento determinado. En el diagrama de mensajes representado en la figura 1 el momento de finalización es definido a través de la transmisión del último mensaje representado, donde el momento del último mensaje de confirmación precedente UL Ack, Len=0 se utiliza como momento de finalización. Para determinar el momento de finalización, conforme a esto, se consideran sólo mensajes de confirmación que no presentan una parte de datos de usuario.

30 El evento que sirve para determinar el momento de finalización, conforme a la invención, consiste en la transmisión de un mensaje con datos de usuario en la dirección aguas arriba. Asimismo, el evento puede determinarse también a través de la transmisión de mensajes de señalización determinados que señalizan una interrupción o la finalización apropiada de la conexión TCP. A modo de ejemplo, en el mensaje hacia al servidor se coloca el indicador reset o el indicador FIN. Todos los mensajes pueden contener en sí mismos el último mensaje de confirmación de los
segmentos de datos transmitidos de forma exitosa. En ese caso, el momento de finalización se determinaría directamente a través del momento de esos mensajes.

35 En el nivel de conexión TCP existen cuatro estados: "descarga", "interactivo", "cierre de descarga" y "cierre de interactividad". El estado por defecto es "interactivo". Las transiciones de estado y sus activadores se representan en el diagrama de estado de la figura 2.

40 La transición del estado "interactivo" hacia el estado "descarga" simboliza el inicio de una fase de descarga, es decir el inicio del intervalo de tiempo para la medición del tráfico. Esta transición, del modo antes descrito, se inicia a través de la detección de un mensaje de confirmación en la dirección aguas arriba. En el estado "interactivo" puede provocarse el cambio de estado hacia el estado "cierre de interactividad" a través de la detección de un mensaje con un indicador de reset colocado, en la dirección aguas arriba y/o aguas abajo. La transición hacia la fase de descarga puede tener lugar igualmente partiendo del estado "cierre de interactividad".

45 Durante el estado "descarga" se cuenta la cantidad de los datos de usuario transmitidos en la dirección aguas abajo. Tan pronto como se envía un mensaje en la dirección aguas arriba y éste contiene datos de usuario se propicia un cambio de estado hacia el estado "interactivo". Lo mismo aplica en el caso de que el valor umbral de la ventana del receptor descienda por debajo de un valor umbral definido y esto se sea señalizado al servidor en un mensaje correspondiente.

50 A través de la detección de un mensaje con un indicador reset colocado se provoca una transición del estado hacia el estado "cierre de interactividad" o hacia el estado "cierre de descarga". El estado de destino correspondiente se selecciona en función del participante que inicia el reset.

El estado "cierre de descarga" puede cambiar al estado "interactivo" en el caso de que no se confirme el mensaje de reset precedente. Esto sucede en particular cuando el campo Ack del siguiente mensaje aguas arriba no coincide con el número de secuencia del mensaje de confirmación precedente o contiene un valor mayor.

Un cambio de estado de "cierre de descarga" a "cierre de interactividad" tiene lugar de forma análoga al cambio de estado entre "descarga" e "interactivo".

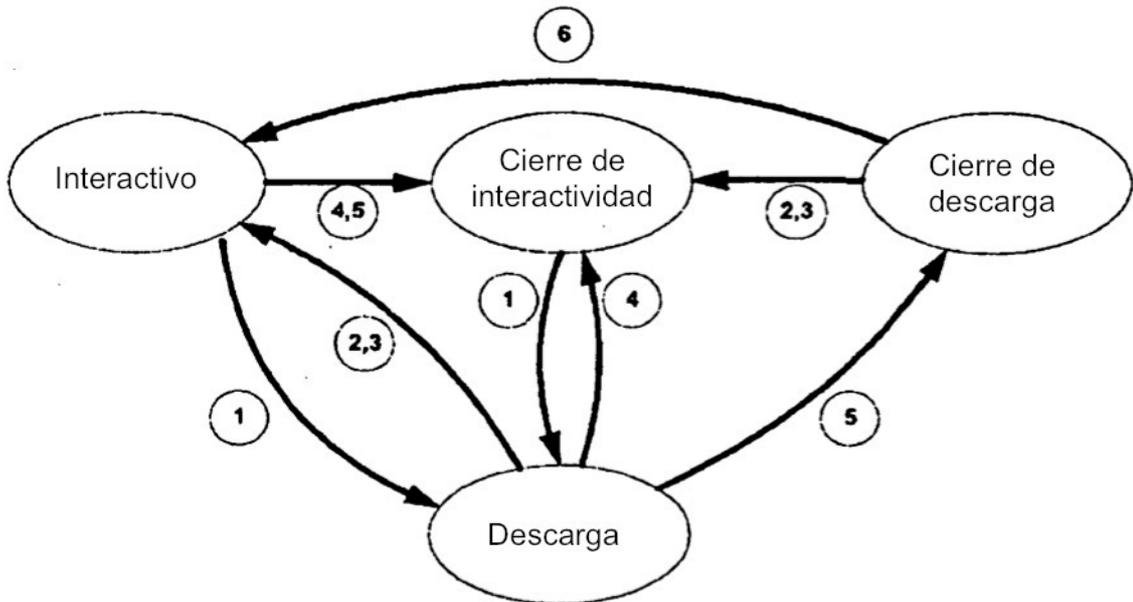
5 Un cliente se encuentra en una fase de descarga mientras al menos una conexión TCP de la respectiva sesión del cliente se encuentra en el estado "descarga". Durante la fase de descarga de una sesión del cliente se cuentan los bytes, por tanto los datos de usuario, de todas las conexiones. Pertenecen a éstos igualmente los datos de usuario transmitidos que son transmitidos por conexiones UDP o por conexiones TCP, las cuales no se encuentran en el estado de "descarga".

10 El procedimiento acorde a la invención permite una determinación precisa del tráfico de datos de una conexión de cliente-servidor en cualquier dirección. El procedimiento diferencia entre "tiempos de inactividad buenos" y "tiempos de inactividad malos", lo cual es ventajoso y eficiente en particular al utilizar el procedimiento en conexiones de datos que presentan como característica una transmisión de datos intermitente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para determinar el tráfico de datos de una conexión de comunicación orientada a la conexión entre al menos un cliente y al menos un servidor, mediante un trayecto de transmisión bidireccional en una primera dirección de transmisión, donde para determinar el tráfico de la conexión se determina la cantidad de datos de usuario transmitidos en la primera dirección dentro de un intervalo de tiempo definido, y donde el intervalo de tiempo es definido a través de un momento de inicio fijo o dinámico y de un momento de finalización dinámico, caracterizado porque la transmisión de datos de usuario en la segunda dirección de transmisión determina el momento de finalización del intervalo de tiempo.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el momento de inicio es definido a través de la transmisión de primeros datos de usuario en la primera dirección.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el momento de inicio es definido a través del confirmación de primeros datos de usuario en la primera dirección.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el momento de inicio es definido a través de N confirmaciones de primeros datos de usuario en la primera dirección.
- 15 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los datos de usuario son contados en la primera dirección durante el intervalo de tiempo mediante los datos de usuario confirmados en la primera dirección.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque todos los datos de usuario a ser asignados a la conexión establecida del protocolo de transmisión orientado de la conexión y/o una parte o todos los datos de usuario de otras conexiones, o una parte o todos los datos de usuario en la primera dirección que no se asignan a ninguna conexión, son contados durante el intervalo de tiempo.
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el momento de finalización del intervalo de tiempo es definido a través de la transmisión de un mensaje de señalización en la primera y/o en la segunda dirección, donde preferentemente el mensaje de señalización señala la interrupción y/o la finalización de la conexión.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el momento de finalización del intervalo de tiempo es definido a través de una expiración del tiempo de la conexión y/o a través de la finalización de la conexión en otra capa de transmisión.
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el momento de finalización real es definido a través del tiempo de la última confirmación antes de un evento que define el momento de finalización.
10. Dispositivo para ejecutar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 35 11. Sistema de comunicaciones, en particular sistema de telecomunicaciones, con al menos un cliente, en particular con un equipo terminal móvil o fijo, y al menos con un servidor, así como con un dispositivo según la reivindicación 10.
12. Código de programa almacenado en un medio que puede ser leído por un ordenador para ejecutar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9 en un dispositivo según la reivindicación 11.

Fig. 2



Activadores:

1. Paquete de subida sin datos de usuario. AckSync (normalmente 3) alcanzado
2. Paquete de subida con datos de usuario
3. Paquete de subida, valor umbral para la ventana del receptor < valor umbral
4. Paquete de subida con marcador RESET
5. Paquete de bajada con marcador RESET
6. Paquete de subida con Ack > = SEQ del RESET precedente