

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 932**

51 Int. Cl.:

H04W 36/26 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/14 (2009.01)

H04W 76/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2010 PCT/EP2010/003340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2010 WO10139461**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2010 E 10723535 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2438779**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de paquetes de datos en tiempo real en redes convergentes**

30 Prioridad:
02.06.2009 DE 102009023485

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2017

73 Titular/es:
**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:
SCHL, MICHAEL

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 932 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 para la transmisión de paquetes de datos en tiempo real en redes convergentes

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de transmisión de paquetes de datos entre un terminal y un nudo de red de una red de comunicaciones convergente a través de un primer canal para un servicio de usuarios, cambiándose a un segundo canal cuando la calidad de la transmisión desciende, y para evaluar la calidad de la transmisión se verifican en cuanto a errores los datos transmitidos mediante un dispositivo detector de errores y se supervisa un dispositivo conmutador del terminal y/o del nudo de red, si el número de errores por lo menos en el curso de una ventana temporal de observación sobrepasa al menos un valor límite predefinido. La invención se refiere además a un sistema para llevar a cabo el procedimiento.
- 10 Un procedimiento y un sistema del tipo previamente mencionado se conocen a partir de las solicitudes de patentes internacionales WO 2007/069941 A1 y WO 2007/016964 A1, describiendo dicho documento una transferencia de control (handover) desde una estación emisora de una red radiotelefónica móvil a un punto de acceso WLAN.
- 15 En una red convergente se reúnen aplicaciones de telecomunicación basadas en palabras y datos en el interior de una red dirigida a paquetes. Con ello ofrecen una infraestructura común para aplicaciones de telecomunicación basadas en palabras y datos. Con frecuencia se utiliza por conveniencia en tales redes el Protocolo (IP) de Internet como protocolo de transmisión. La ventaja de tales redes se basa en la revalorización de la red de IP con costes operativos aminorados y la posibilidad simultánea de ofrecer servicios en tiempo real como videotelefonía o flujos de transmisiones en vivo. Puesto que la transmisión de datos en redes de IP tiene lugar en base a paquetes, los servicios ofrecidos a través de la red se llaman también servicios portadores de paquetes. A tal efecto cuenta en especial la comunicación integrada de empresas con aplicaciones de banda ancha como presentaciones de webs y videoconferencias, representando tales aplicaciones servicios de usuarios. Referidos al modelo de capas ISO-OSI, los servicios de portadores de paquetes se refieren a los viales dentro de las capas 1 a 3 y entre ellas, mientras que los servicios de usuarios se disponen en las capas 4 a 7 y finalmente forman las interfaces entre el usuario y los aparatos, especialmente los terminales.
- 20 La implementación de una red convergente ofrece la posibilidad de emplear tales servicios portadores de paquetes desde aparatos emisores de comunicación móviles y fijos. En lo que sigue, se designan en general como terminales los aparatos emisores de comunicación móviles y fijos.
- 25 Una transmisión de datos en tiempo real se caracteriza por la transmisión de una cantidad de datos predeterminada, es decir, de bits de datos, en un tiempo garantizado, predeterminado como flujo de datos en una secuencia lineal determinada, donde dentro de ese flujo de datos se transmite por intervalo de tiempo, en cada caso, el mismo número de datos. Para una transmisión en tiempo real debe tenerse en cuenta además un requerimiento subjetivo de tal modo que un usuario espera poder recibir y reproducir en tiempo real ficheros transmitidos de forma comparativamente rápida y sin fallos. El flujo de datos en la transmisión en tiempo real es por ello continuo, lo que también se designa en general como streaming. En cualquier caso, no es necesaria forzosamente una distribución de tiempos fija por cada paquete de datos (simetría de tiempos). La distribución de tiempos más bien puede variar y elegirse según el caso de aplicación. Una demanda de streaming requiere una solicitud de un recurso y confirma también el final de la transmisión.
- 30 Por el concepto de IP móvil, se conoce un estándar de protocolo de red diseñado por la Internet Engineering Task Force (IETF), que ofrece a los usuarios aparatos móviles como agendas, el cambio de una red de ordenadores, basada en radiotelefonía, por un primer medio de transmisión, por ejemplo, WLAN (Wireless Local Area Network), a otra red de ordenadores por un segundo medio de transmisión, y además posibilita simultáneamente mantener una dirección de IP fija. El estándar se describe en la Recomendación 3GPPTS 23.234. El IP móvil facilita un mecanismo eficiente y ascendente para la movilidad de ordenadores en Internet. El protocolo garantiza que los ordenadores móviles modifican su punto de acceso a Internet y a pesar de todo conserva su dirección de IP estática. Esto asegura que las conexiones de la capa de transporte subsistan, mientras tiene lugar un cambio de red. Los diferentes ofertantes de IP móviles utilizan para el cambio a un medio de transmisión alternativo verificaciones cíclicas activas y/o mediciones de señales de radio. El IP móvil se basa en que se lleva a cabo una comunicación bidireccional para aprovechar otros trayectos de transmisión. La comunicación bidireccional requiere algún tiempo, que se origina por transmisión y tratamiento de datos en los puntos de los nudos.
- 35 Además, se conoce un estándar de telecomunicación, bajo la denominación de GAN (Generic Access Network), también llamado UMA (Unlicensed Mobile Access), que amplía la transmisión de palabras y la de datos así como el IP Multimedia Subsystem/Session Initiation Protocol (SIP) de radiotelefonía móvil a las redes de acceso de IP como Internet. El GAN posibilita además la convergencia de la telefonía de Internet móvil y por cable. Posibilita que un usuario pueda cambiar entre WLAN y WAN (Wide Area Network). Para ello, es necesario un teléfono móvil de modo dual capacitado para un GSM/Wi-Fi (Global System for Mobile Communications, Wi-Fi es un estándar de radiotelefonía para aprovechamiento de WLAN). El GAN prevé que un aparato de radiotelefonía móvil, tan pronto como detecta un WLAN, establece a través de una puerta una conexión de IP segura mediante un túnel a un servidor de un explotador de la red de radiotelefonía móvil, que se denomina GAN Controller (GANC). El servidor se comporta como una estación base habitual de la red de radiotelefonía móvil celular. El aparato de radiotelefonía
- 40
- 45
- 50
- 55

móvil comunica con el servidor a través de una conexión segura, utilizando protocolos especiales (BSSGP, Base Station System GPRS Protocol). El cambio del terminal de radiotelefonía móvil del medio GSM desde el medio de transmisión GSM al medio WLAN de transmisión surge a partir de la capa de la red de radiotelefonía móvil de tal modo que el aparato de radiotelefonía móvil sólo ha cambiado la estación base, como es el caso al cambiar una
 5 célula de radiotelefonía móvil a otra. El estándar GAN utiliza informaciones IETF RTCP (Internet Engineering Task Force, Real Time Protocol Control Protocol) como disparador para el cambio del medio de transmisión. No especifica mecanismos, mediante los cuales se lleve a cabo un cambio controlado, conforme a la demanda, a WLAN. Más bien, se conmuta siempre al medio de transmisión alternativo cuando se dispone del mismo. Puesto que
 10 los puntos de acceso WLAN están disponibles en cantidad y densidad crecientes, la aplicación del estándar GAN tiene por consecuencia que se cambie con mucha frecuencia al segundo medio de transmisión. Por lo demás, se supervisa siempre si el terminal de radiotelefonía móvil se encuentra en la proximidad de un WLAN. Esto da lugar a un incremento de consumo de corriente así como, a causa del cambio frecuente, a un tránsito de señalizaciones innecesario.

Es por ello misión de la invención facilitar un procedimiento sencillo y universal, que no se limite a radiotelefonía
 15 móvil o difusión digital, y aplicable en cada red dirigida a paquetes, en el que incluso sin utilizar una comunicación bidireccional (por ejemplo, para confirmar la conmutación) se adopte únicamente en caso de demanda una conmutación rápida y segura de la transmisión de los paquetes de datos a otro canal sin perturbaciones detectables para el usuario a causa de la pérdida de datos. Esa misión se cumple por medio del procedimiento de las características de la reivindicación 1 así como con el sistema de las características de la reivindicación 21. Perfeccionamientos ventajosos de la invención se describen en las reivindicaciones subordinadas y se explican a
 20 continuación.

Se propone un procedimiento universal para la transmisión de paquetes de datos entre un terminal y un nudo de red de una red de comunicación convergente a través de un primer canal, en el que se cambia a un segundo canal, cuando desciende la calidad de la transmisión, donde la transmisión se lleva a cabo en un flujo de datos continuo, en
 25 el que existe siempre un número prefijado de paquetes de datos por unidad de tiempo, y para evaluación de la calidad de la transmisión se verifican en cuanto a errores los datos transmitidos por medio de un dispositivo detector de errores y un dispositivo de conmutación del terminal y/o del nudo de red supervisa si el número de errores por lo menos en el curso de una ventana temporal de vigilancia sobrepasa al menos un valor límite prefijado, donde el dispositivo o los dispositivos de conmutación cambia o cambian respectivamente al segundo canal, conservando la
 30 transmisión del número predeterminado de paquetes de datos por unidad de tiempo, cuando se sobrepasa el por lo menos un valor límite.

La idea básica de la presente invención consiste en continuar la transmisión de paquetes de datos en tiempo real en una red de paquetes de datos convergente mediante la supervisión del flujo de datos (Stream) del lado del receptor derivando a un canal paralelo, siempre que el requerimiento de tiempo real ya no coincida más con los criterios
 35 necesarios acordados.

El procedimiento y el sistema propuestos aquí transmiten una cantidad de bits de datos determinada o determinable en un tiempo prefijado en un flujo de datos continuo, donde está presente siempre un número predeterminado de
 40 paquetes de datos por unidad de tiempo. Se entiende esto como transmisión en tiempo real. Se cambia dado el caso a otro canal tal como se describe a continuación. Los bits de datos se transmiten en este caso en paquetes, designados a continuación también como paquetes de datos. Al contrario de ello, otros procedimientos transmiten, como IP Móvil, sólo en caso de un tiempo prefijado una cantidad prefijada de paquetes de datos, cuando el sistema no es afectado ulteriormente, por ejemplo, por el establecimiento de otra conexión. Es pues necesario el cambio de un canal de transmisión a otro canal de transmisión, lo que se designa en general como transferencia de control (Handover), la transmisión de datos pierde su característica de tiempo real, es decir, ya no se puede asegurar más
 45 que el número predeterminado de bits de datos por unidad de tiempo llegue o llegue sin errores al receptor, de modo que pueda notar un error audible y/o visible del servicio de usuarios.

Como terminal puede utilizarse según la invención, por ejemplo, un teléfono móvil, una agenda susceptible de radiotelefonía móvil, un smartphone (teléfono avanzado), una televisión digital, un ordenador personal o similares. La
 50 transmisión de datos se realiza en paquetes de modo que puedan utilizarse redes de comunicación basadas en paquetes como, en especial, Internet para transmisión de datos. Junto a datos del protocolo (IP) de Internet, pueden transmitirse según la invención todos los datos imaginables en formatos de paquetes y marcos, por ejemplo, marcos Ethernet, células ATM (Asynchronous Transfer Mode) o paquetes MPLS (Multiprotocol Label Switcing). Datos en paquetes también pueden transmitirse en redes de radio móvil y en todas las otras redes orientadas a paquetes imaginables como, por ejemplo, Ethernet, DSL (Digital Subscriber Line), redes de transmisión en vídeo digital o
 55 WLAN.

El nudo de red de una red de comunicación convergente forma la estación secundaria, o sea, el lado opuesto al terminal. Entremedias se encuentran un canal o varios canales para la transmisión de datos. En una realización a modo de ejemplo, el nudo de red puede ser un elemento de red discrecional dentro de una red de radiotelefonía móvil y/o red fija, mediante la cual se conduce la comunicación de datos o en la que termina o comienza la
 60 comunicación de datos, por ejemplo, un router, un servidor, una central de comunicación o similares. Un canal es en el sentido de la invención una conexión de transmisión para transmitir el paquete de datos, que se define mediante

el medio de transmisión utilizado, el tipo de transmisión utilizado, el estándar de transmisión o el protocolo de transmisión utilizado. Un cambio de canal se presenta por consiguiente cuando se cambia el medio de transmisión, el tipo de transmisión utilizado, el estándar de transmisión utilizado o el protocolo de transmisión utilizado. Preferiblemente, pueden quedar el primer canal en un primer medio de transmisión y el segundo canal en un segundo medio de transmisión.

Por medio de transmisión se entiende en el sentido de la invención un medio para transmitir datos, por ejemplo, aire, cable de cobre o fibra de vidrio, utilizando un género de transmisión como una transmisión eléctrica, óptica o electromagnética junto con un estándar de transmisión específico, por ejemplo, Ethernet de 100 MBit/s, HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) como procedimiento de transmisión del estándar UMTS de radiotelefonía móvil o SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line), como procedimiento de transmisión para la transmisión de datos conducida por cables en redes telefónicas, así como un protocolo, por ejemplo, ftp (File Transfer Protocol) o IP (Internet Protocol). A modo puramente de ejemplo, el primer medio de transmisión puede ser aire con tipo de transmisión electromagnética, mediante la cual tiene lugar una transmisión de radiotelefonía según un estándar de radiotelefonía móvil como, por ejemplo, GPRS (General Packet Radio Service). Como protocolo puede emplearse, por ejemplo, el protocolo (IP) de Internet. Aunque también utilizarse cualquier otro medio de transmisión con otro tipo de transmisión y protocolo, que posea la capacidad de transmitir datos de paquetes.

La comunicación entre el terminal y el nudo de red puede realizarse directamente, eso significa que terminal y nudo de red están mutuamente conectados directamente por un canal y no existen elementos de red o ninguna red completa o bloque de redes en absoluto entre terminal y nudo de red, mediante los cuales puedan conducirse los datos. Mediante una conexión directa pueden transmitirse sin más los datos de los paquetes en tiempo real, ya que la transmisión de datos no es perturbada o afectada por otros elementos de red. Eso es diferente cuando hay elementos de red entre terminal y nudo de red. Esto puede dar lugar, entre otras cosas, a errores y/o retardos en la transmisión de datos. El túnel protege sensiblemente la transmisión de datos de errores de cualquier tipo, que puedan formarse por la línea mediante elementos de red.

Una transmisión mediante GPRS, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), HSPA (High Speed Packet Access) y LTE (Long Time Evolution) basados en un túnel GTP (GTP, GPRS, Tunnel Protocol), que se establezca entre terminal y nudo de red, donde la transmisión, se lleva a cabo en especial mediante una estación base, GGSN (GPRS Support Node) y SGSN (Serving GPRS Node). El túnel puede configurarse, por ejemplo, de tal modo que transmita datos IP (protocolo de Internet) no confirmados y sin emisión repetida en caso de paquete de datos defectuosos y con una probabilidad (BER) de error de bits menor que 10^{-3} bidireccional. Además existe la posibilidad de ordenar paquetes dispuestos en fila con la misma secuencia de fila en el receptor, lo que en cualquier caso carece de importancia para la transmisión de paquetes de datos en tiempo real.

Para la realización del túnel fuera del GTP en el procedimiento según la invención es apropiado, en especial, el llamado túnel ESP (Encapsulating Security Payload) según el llamado estándar IPsec (Internet Protocol Security) especificado en el Memo IETF RFC 4303. Siempre que los datos de los paquetes sean realizados por túnel de un extremo al otro, aparecen nudos de red intercalados como, por ejemplo, router para el protocolo de forma transparente. Siempre que sólo se utilicen túneles exclusivamente, sólo se necesita según la invención una dirección de IP por cada terminal y nudo de red para la transmisión de paquetes de datos, ya que todos los caminos de transmisión tienen los mismos puntos finales.

Junto a los dos túneles (GTP, ESP) descritos, pueden conectarse mutuamente nudo de red y terminal directamente junto a otros tipos de túneles descritos de manera que no se requiera ningún túnel para la transmisión de paquetes de datos. Un canal puede soportar según la invención uno o varios túneles o también paquetes de datos directamente.

Según la invención, un dispositivo detector de errores puede verificar continuamente en cuanto a errores los datos transmitidos e informar al dispositivo de conmutación asociado al mismo de la presencia de esos errores. Además, pueden verificarse y especificarse diversos tipos de errores como errores de bits, errores de paquetes, errores de inestabilidades a corto plazo y/o errores en la secuencia de paquetes, y comunicarlos al dispositivo de conmutación.

Como secuencia de paquetes puede emplearse una suma de comprobación, mediante la cual puede verificarse la transmisión correcta de los datos de los paquetes, por ejemplo, en el marco de una comprobación cíclica redundante (CRC, Cyclic Redundancy Check). Si existen errores de bits en la suma de comprobación, el receptor comprueba que el paquete se transmitió erróneamente. El suceso que dispara el cambio del medio de transmisión es, en este caso, un error de la suma de comprobación.

Se emplean preferiblemente todos los tipos de errores mencionados antes para estimar la aptitud para tiempo real del canal. El dispositivo de conmutación comprueba luego si se sobrepasó la tasa de errores, es decir, el número de errores por ventana temporal de vigilancia. Para ello, se cuenta el dispositivo de conmutación el número de errores en cada ventana temporal de vigilancia. Además, puede determinarse el número de errores conjunto de todos los tipos de errores por ventana temporal de vigilancia y compararlo con un valor límite prefijado.

Pueden emplearse, no obstante, diferentes ventanas temporales de vigilancia alternativamente para diversos tipos de errores, es decir, ventanas temporales de vigilancia de distinta duración. Lo que resulta especialmente ventajoso, porque también la transmisión de bits a través de un canal, por un lado, y por otro lado la transmisión de paquetes por el canal dura un tiempo diferente y la variación del tiempo de tránsito de paquetes (Ritter) puede variar, a su vez, según el servicio de usuarios básicamente entre ± 5 ms y ± 1000 ms, y por ello se necesita, para una asimismo

5 ventana temporal de vigilancia de una duración, una duración que sea diferente de la duración de una ventana temporal de vigilancia para determinar errores de bits o errores de paquetes. Por consiguiente, puede preverse que el dispositivo de conmutación verifique isocrónicamente si el error de bits en una primera ventana temporal de vigilancia, el error del paquete en una segunda ventana temporal de vigilancia y el error de jitter en una tercera

10 ventana temporal de vigilancia alcanza respectivamente un número, que sobrepase, en cada caso, un valor límite prefijado, teniendo la primera, la segunda y la tercera ventanas temporales de vigilancia diferentes duraciones de tiempo. Según esta variante de realización, se prefija por ello para cada tipo de error un valor límite propio, que no debe sobrepasarse dentro de la ventana temporal de vigilancia. En otro caso se dispara un cambio de canal.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, se verifica a continuación simultáneamente dentro de dos, preferiblemente dentro de tres o más ventanas temporales de vigilancia de diferentes duraciones si el número de errores sobrepasan un valor límite prefijado. Eso puede ocurrir para el caso en que se verifique un número total de errores de todos los tipos de errores sobrepasan un valor límite prefijado. Alternativa o acumulativamente eso puede ocurrir para el caso en que se verifique separadamente cada tipo de error. En este caso, eso significa que para cada tipo de error se utilizan respectivamente dos, tres o más ventanas temporales de vigilancia. Preferiblemente para cada tipo de error se utiliza una ventana temporal de vigilancia comparativamente corta, una mediana o una larga, de modo que con tres tipos de errores se vigilan en total nueve ventanas temporales de vigilancia simultáneamente y se supervisa a continuación si en ellos aparece un número de errores, que sobrepase un valor límite prefijado respectivamente. Esto posibilita el establecimiento de un cuadro de errores completo, que permite una estimación fiable de la calidad de la transmisión. El cambio al segundo canal tiene lugar sólo en caso de que se sobrepasen

15 simultáneamente dos o más valores límite en las ventanas temporales de vigilancia. Así, pues, puede no haber problemas, por ejemplo, si en varias ventanas temporales comparativamente cortas aparecen respectivamente sólo uno o dos errores, ya que pueden corregirse por conocidos dispositivos correctores de errores. Aunque si la suma de dichos errores no críticos en la ventana temporal pequeña es más elevada que un valor límite en una ventana de más duración, por ejemplo, en una ventana de minutos, eso significa una calidad de transmisión empeorada o empeorándose y el canal debería ser cambiado para evitar un menoscabo sensible para el usuario del servicio de usuarios.

20

25

30

La duración de la ventana o de las ventanas temporales de vigilancia puede depositarse en un juego de datos asociado al servicio de usuarios o ser calculable a partir de dicho juego de datos, que carga el dispositivo conmutador del terminal y/o del nudo de red antes del comienzo de la transmisión de datos para la determinación de la duración de la ventana o las ventanas temporales de vigilancia.

35

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, puede elegirse la duración de la ventana o de las ventanas temporales de vigilancia en función de la cantidad de datos a transmitir. Esto es importante, ya que la cantidad de datos a transmitir determina el tiempo de transmisión de toda la transmisión y por lo menos una ventana temporal de vigilancia de más duración no debería durar más que toda la transmisión. Para ello, pueden el juego de datos puede contener valores en forma de una lista, los cuales deben ser preferiblemente duración de ventana temporal o duraciones de ventana temporal en los diferentes tipos de errores en el caso de una cantidad de datos determinada.

40

Especialmente preferida es la duración de la ventana temporal de vigilancia o de una de las varias ventanas temporales de vigilancia elegidas por su duración de modo que puede aparecer como máximo un error, o referido a los distintos tipos de errores, como máximo un error de bit, un error de paquete, un error de jitter o un error secuencial dentro de la ventana. Eso representa, por un lado, la duración mínima técnicamente eficiente de una ventana temporal de vigilancia para detectar un error, ya que no se detectan medios bits o medios errores de paquete, y garantiza, por otra parte, un control de calidad eficiente de la calidad de la transmisión, ya que en caso de intervalos demasiado largos puede presentarse en consecuencia errores incrementados, cuyo número demasiado elevado sólo se nota en la ventana temporal cuando la transmisión en tiempo real ya ha afectado sensiblemente al usuario.

45

50

La duración predefinida de un intervalo de tiempo se elige además preferiblemente en función del canal utilizado para la transmisión de datos. Además, la duración puede establecerse tanto mayor, cuanto menor sea la transmisión de datos a mantener y al mismo tiempo a asegurar. Por ejemplo, en conexiones con una tasa de transmisión de datos por debajo de 100 Mbits/s pueden presentar una duración de por lo menos 100 milisegundos. Aunque en función de los parámetros del canal pueden desviarse significativamente esos valores. En una transmisión a modo de ejemplo mediante una fibra de vidrio como primer canal con una anchura de banda de 10 Gbit/s, se pueden emplear como segundo canal según la invención intervalos de tiempo de algunos o múltiples microsegundos o menos como criterio de cambio. Dicho criterio asegura que ningún cambio del medio de transmisión se adoptará si se presentan únicamente mermas pequeñas, de corta duración e inapreciables en la calidad de utilización, de modo que la carga de la red por señalización adicional no se eleve innecesariamente y no se carguen innecesariamente las fuentes de energía en el terminal.

55

60

En un perfeccionamiento ventajoso, también puede o pueden consignarse los valores límite en un juego de datos asociado al servicio de usuarios o ser calculables a partir de dicho juego de datos, que carga el dispositivo conmutador del terminal y/o del nudo de red antes de comenzar la transmisión de datos y utiliza para determinar el valor o los valores límite. Además, se puede emplear un juego de datos total, en el que las duraciones del intervalo de vigilancia y los valores límite se consignan conjuntamente. Según la invención, se prevé por lo demás que los valores límite se elijan más estrictamente que lo que exigen los requerimientos para el servicio de usuarios. Esto asegura que se evite con una seguridad muy elevada un menoscabo del servicio de usuarios.

En otro perfeccionamiento ventajoso más del procedimiento según la invención, sólo el dispositivo conmutador del nudo de red determina la duración de la ventana o ventanas temporales de vigilancia y del valor o los valores límite y los comunica luego al terminal. Esto tiene la ventaja de que no se menoscaban los recursos de energía, de memoria y, en caso de una necesidad de cálculo de valores límite o duraciones de ventanas de vigilancia, también los de rendimiento de cálculo del terminal.

Siempre que se asegure según la invención que un número de errores máximo prefijado no se ha mantenido o no se mantendrá en una o varias ventanas temporales de vigilancia, puede emitirse una señal de disparo (Trigger, Señalización), mediante la cual se inicia el cambio del canal. La señal de disparo provoca seguidamente que se establezca la conexión mediante el primer canal y se establezca la conexión a través del primer canal y se establezca a través un segundo canal y se continúe allí la transmisión de datos. El dispositivo conmutador del terminal y/o del nudo de red envía una señal de disparo al dispositivo conmutador del respectiva otro lado, cuando por lo menos un, valor límite, preferiblemente varios, se sobrepasan, después de lo cual el dispositivo conmutador de la otra parte cambia al segundo canal.

La señal de disparo puede emitirse a través de un canal de señalización. Un canal de señalización semejante existe habitualmente entre el terminal y el nudo de red, y no debe establecerse en solitario. El canal de señalización tiene una tasa de transmisión de datos menor que el primer canal. Gracias a ello pueden ahorrarse recursos del nudo de red o bien de la red, así como reducir el consumo de corriente del terminal. El canal de señalización conecta mutuamente los dispositivos conmutadores del nudo de red y el terminal. Se puede prever alternativamente que, en el caso de que el terminal y el nudo de red estén mutuamente conectados por varios canales, la señal de disparo se envíe por más de uno de esos canales, en especial, por todos los canales. Esto asegura que la señal de disparo llegue al otro lado.

Como señal de disparo puede utilizarse un SMS. Dicho SMS puede enviarse en por lo menos un paquete de datos al nudo de red, donde el nudo de red cambia después el canal. El paquete de datos puede además contener una información de a qué canal se debe cambiar. No es necesaria en este caso una comunicación bidireccional para la iniciación del cambio de canal.

Para el cambio al segundo canal pueden emplearse tres variantes de realización preferidas. Según una primera variante, el segundo canal puede establecerse sensiblemente al mismo tiempo con el primer canal entre el terminal y el nudo de red. El segundo canal ya se establece, por consiguiente, antes de una señal de disparo y puede utilizarse inmediatamente, en el caso de una señal de disparo, para recibir la transmisión de datos. En consecuencia, el segundo canal se mantiene en esta variante paralelamente al primer canal. Gracias a ello, se puede llevar a cabo el cambio al segundo canal sin retardos ni pérdida de paquetes de datos, es decir, en tiempo real.

Según una segunda variante, el canal de señalización puede establecerse por lo menos temporalmente al menos con la tasa de transmisión de datos del primer canal y utilizarse como segundo canal. Por ejemplo, el canal de señalización puede aprovecharse con ISDN en Alemania para pequeñas transmisiones de datos con una tasa de transmisión de datos de hasta 9600 Bit/s. Eso es también posible con GPRS. El canal de señalización puede de este modo convertirse en el segundo canal, que asume la transmisión de los paquetes de datos en tiempo real por la duración de la transmisión entera.

Según una tercera variante perfeccionadora de la segunda variante, se puede establecer un canal adicional entre el terminal y el nudo de red, y cambiarse seguidamente la transmisión de datos desde el canal de señalización al canal adicional. Gracias a ello, se vuelve a "descargar" el canal de señalización, es decir, sólo se emplea temporalmente. El canal de señalización pone a disposición la anchura de banda de datos del primer canal hasta que se disponga del segundo canal como recambio. De ese modo se puede utilizar el canal de señalización como puente entre los canales primero y segundo, ya que la transmisión de datos en tiempo real tiene lugar en el canal de señalización durante poco tiempo, es decir, por pocos milisegundos a segundos. Preferiblemente se pone la transmisión de datos en pocos milisegundos o pocos microsegundos desde el canal de señalización al canal adicional.

El terminal y el nudo de red pueden conectarse mutuamente mediante dos o más canales, supervisándose la tasa de transmisión de datos de cada canal por el dispositivo conmutador del terminal y/o del nudo de red. Según la invención, se puede utilizar como segundo canal el canal que presenta actualmente la mayor tasa de transmisión de datos.

El cambio al segundo canal puede tener lugar preferiblemente cuando la tasa de transmisión de datos actual del segundo canal sea mayor que la tasa de transmisión de datos del primer canal, y el segundo canal no se haya

utilizado en un último espacio de tiempo de pocos segundos. Esto asegura que no se cambie a un canal que ya se utilizó inmediatamente antes, aunque se cambiase a consecuencia de la mala calidad de la transmisión. Con ello se evita que se salte brevemente entre dos canales de uno a otro consecutivamente.

5 Según la invención, existen unidades de establecimiento de canales y de vigilancia en el terminal y en el nudo de red, que comunican al respectivo dispositivo conmutador del terminal o bien del nudo de red el tipo y/o estándar de transmisión de los canales disponibles, en especial, con sus respectivas tasas de transmisión de datos actualmente disponibles.

10 Especialmente ventajoso es por lo demás cuando los paquetes de datos contienen encabezamientos, que se transmiten de forma comprimida. La llamada compresión de encabezamientos resistente, especificada en la Memo IETF RFC 3095, ofrece las ventajas de que la probabilidad de paquetes de datos defectuosos es menor, ya que se transmiten menos bits de datos dentro de un paquete de datos. Puesto que por ello se transmiten también menos datos por cada usuario de canal, más usuarios pueden utilizar el canal. Sin embargo, la compresión resistente de encabezamientos funciona sólo cuando los dos extremos de la comunicación pueden comunicar entre ellos directamente sin más notas de tráfico. Eso se asegura utilizando un túnel en la transmisión de datos o mediante una
15 conexión directa.

Según la invención se propone además un sistema para llevar a cabo el procedimiento, que comprende un terminal, un nudo de red de una red de comunicación convergente así como un primer canal, a través del cual está conectado el terminal con el nudo de red para transmitir paquetes de datos en un flujo de datos continuo, en el que siempre
20 existe un número prefijado de paquetes de datos por unidad de tiempo, que comprende además por lo menos un segundo canal al que se puede cambiar la transmisión de datos, cuando la calidad de la transmisión decae, donde existen un dispositivo detector de errores para verificar la transmisión de datos en cuanto a errores, y un dispositivo conmutador en el terminal y en el nudo de red para supervisar si el número de errores por lo menos dentro de una ventana temporal de vigilancia sobrepasa al menos un valor límite predefinido, donde además el dispositivo o los dispositivos de conmutación está o están preparados respectivamente para cambiar al segundo canal, manteniendo
25 la transmisión del número predeterminado de paquetes de datos por unidad de tiempo, cuando se sobrepasa el por lo menos un valor límite.

El dispositivo detector de errores puede ser un dispositivo de compresión de encabezamientos, que se dispone entre un dispositivo conmutador y una interfaz de datos.

30 A cada uno de los canales se le asocia en el terminal y en el nudo de red una unidad de establecimiento de canales y una unidad de vigilancia, donde la unidad de establecimiento de canales y la unidad conmutadora del mismo lado en la dirección de transmisión de datos al canal puede intercalarse el correspondiente dispositivo conmutador.

Los dispositivos conmutadores de terminal y nudo de red pueden conectarse o ser conectables mutuamente mediante un canal de señalización.

35 La invención se explicará a continuación más detalladamente a base de un ejemplo de realización preferido y de la figura adjunta.

La figura muestra una representación de bloques de un terminal 1 como unidad lógica así como un nudo 2 de red asimismo como unidad lógica, que están conectados mediante un primer canal 3, así como mediante más canales 4, 5 opcionales. Los canales 3, 4, 5 representan respectivamente una conexión de datos, que puede configurarse directamente entre el terminal 1 y el nudo 2 de red, es decir, que entre nudos de red y terminal no hay ningún otro elemento de red más, mediante el cual se lleve a cabo la transmisión de datos. Alternativamente, los canales 3, 4, 5 pueden representar respectivamente una red, a través de la cual se puede direccionar la transmisión de datos. En este caso, se configura en los canales respectivamente un IPSec (ESP, Encapsulated Security Payload), GTP u otro túnel para la transmisión de datos. En una alternativa más, puede representar o pueden representar un canal o dos de los canales 3, 4, 5 respectivamente una conexión directa, mientras que en el canal o en los otros canales 3, 4, 5 se configura un túnel. Para establecer el túnel correspondiente o conexión directa se dispone respectivamente de
40 unidades 6 de establecimiento de canales y vigilancia en el terminal 1 y en el nudo 2 de red.

Un dispositivo 9 conmutador en el terminal 1 y en el nudo 2 de red para cambiar el canal está conectado con las correspondientes unidades 6 de establecimiento de canales y de vigilancia del terminal 1 o bien del nudo 2 de red. Las unidades 9 conmutadoras deciden a través de qué canal 3, 4, 5 debe realizarse la transmisión de datos y dirigen los datos de paquetes a transmitir a uno de los canales 3, 4, 5. Además, los dispositivos 9 conmutadores del terminal 1 y del nudo 2 de red están mutuamente conectados por un canal 7 de señalización, a través del cual se puede emitir una señal de disparo. Un dispositivo 8 de compresión de encabezamientos para detectar errores y comprimir los encabezamientos de los datos de paquetes a transmitir del terminal 1 y del nudo 2 de red está conectado asimismo con el correspondiente dispositivo 9 conmutador. La compresión de encabezamientos puede llevarse a
55 cabo ventajosamente según la Memo IETF RFC 3095.

Entre el primer canal 3 y los dispositivos 8 de compresión de encabezamientos del terminal 1 y del nudo 2 de red están activos los dispositivos 9 conmutadores. Puesto que el dispositivo 9 conmutador y los dispositivos 8 de compresión de encabezamientos del terminal 1 y del nudo 2 de red tiene conexiones con todos los canales 3, 4, 5 y

preferiblemente también con el canal 7 de señalización, la resistente compresión 8 de encabezamientos por el contrario sólo puede servir a un canal, todos los componentes, es decir, unidades 6 de establecimiento de canales y vigilancia, el dispositivo 9 conmutador y el dispositivo 8 de compresión de encabezamientos se han instalado en el plano lógico de una unidad del sistema, es decir, tanto en la unidad del sistema del terminal 1 como en la unidad del sistema del nudo 2 de red.

Puesto que todos los paquetes de datos de los servicios de usuarios marchan a través del dispositivo 9 conmutador según la invención en el terminal 1 y en el nudo 2 de red, se puede asociar a cada flujo de datos una dirección de fuente unívoca, por ejemplo, una "Source IP Address", con lo cual ya no se necesitan más funciones adicionales de IP móvil, como es habitual en otros procedimientos. Se suprime el montaje y el desmontaje para el llamado "Home Agent" del IP móvil, ya que el sistema y/o el procedimiento según la invención está disponible en un canal en tanto que se disponga de una conexión con el nudo de red. Un Home Agent en el sentido del IP móvil es una unidad, que asocia al terminal una dirección IP en una conexión de túnel, incluso cuando el terminal esté conectado con un nudo de red de una red visitada, es decir, de una estación base de una red independiente.

El disparador (Trigger) según la invención para el cambio de medio de transmisión tiene lugar a base de captación directa, en especial, medición de por lo menos una magnitud técnica, que no se basa en la información de protocolos de las funciones IETF RTCP. Datos que se transmiten de un primer canal 3 a un dispositivo 8 de compresión de encabezamientos, son verificados allí y comparados con los valores límite para los tipos de errores por ventana temporal de vigilancia. Los siguientes parámetros se utilizan para ello respectivamente separados para cada canal existente:

- El servicio de usuarios comunica al dispositivo 9 conmutador de la unidad 1, 2 lógica opuesta los siguientes datos en caso de deseo de transmisión en tiempo real implícitamente por la propia transmisión y/o explícitamente en una transmisión (paquete de señalización) separada respectivamente como valores límite prefijados con:

- Número de paquetes de datos a transmitir en tiempo real en por lo menos tres ventanas temporales de vigilancia diferentes con número de errores permitido respectivamente por ventanas temporales de vigilancia (cantidad de datos/variación/tiempo de un flujo con principio y final).

- Número permitido de paquetes de datos deficientes o bien transmitidos erróneamente y errores de bits para el respectivo servicio de usuarios (errores de datos por tiempo).

- Tipo de servicio de usuarios: conversacional, radio, streaming fuera de línea, (criterio de calidad general, necesidad de la secuenciación unívoca, tamaño de los paquetes de datos (bits por paquete)).

- Jitter permitida para la llegada de los paquetes (variación de la duración del recorrido) medido en por lo menos tres intervalos de tiempo diferentes.

- El servicio de usuarios comunica opcionalmente también si los paquetes de datos tienen el mismo tamaño (número de bits) o si éstos no deben empaquetarse respectivamente. Siempre que el servicio de usuarios no pueda suministrarlos ni los tamaños mencionados anteriormente, se utilizan los valores límite y las duraciones de las ventanas temporales de vigilancia de un juego de datos, que se consignan allí.

- El dispositivo 8 de compresión de encabezamientos comunica continuamente al dispositivo 9 conmutador dentro de la unidad 1, 2 lógica los siguientes datos:

- El número secuencial de los paquetes, que deben llegar, a partir de lo cual resulta que faltan paquetes o bien si faltan.

- Errores de bits y/o errores de paquetes de los últimos paquetes de datos.

- Errores de jitter (variación de la duración del recorrido) de los últimos paquetes de datos.

- Las unidades 6 de establecimiento de canales y de vigilancia y, por conveniencia, también el canal 7 comunican, antes de la transmisión e idealmente también durante la transmisión de un respectivo flujo de datos, al dispositivo 9 conmutador de una unidad 1, 2 los siguientes datos:

- El tipo de los canales disponibles con la información sobre la técnica de acceso, preferiblemente incluyendo valores típicos de los parámetros como tasa de errores, variación del tiempo de recorrido, posibilidad de la secuenciación unívoca, y

- La anchura de banda disponible, preferiblemente para un respectivo servicio de usuarios, preferiblemente proporcionando el tiempo de ocupación autorizado.

El dispositivo 9 conmutador genera un trigger (disparador) para conmutar a otro canal 4, 5 a base de informaciones conocidas mencionadas anteriormente, cuando:

- El servicio de usuarios puede disponerse en el otro medio 4, 5 de transmisión a base de la información del canal 4, 5, así como si el canal 4, 5 no se utilizó en los últimos segundos, así como:

- si se dispone de un canal más económico o menos solicitado por el tráfico de otros terminales como, por ejemplo, WLAN o Ethernet, o
- 5 • si el número de paquetes por segundo, para por lo menos tres intervalos de tiempo diferentes de duración predeterminada, en especial, mayor de 100 ms, es menor que el número permitido en la tolerancia, o
- si el jitter (variación de la duración del recorrido), para por lo menos tres diferentes intervalos de tiempo de duración predeterminada, es en especial mayor de 100 ms, si queda por encima del valor de tolerancia predeterminado, o
- 10 • si el número secuencial queda fuera de la tolerancia, es decir, si los paquetes de datos ya no llegan en la secuencia lineal correcta, o el flujo ya no es continuo, o
- si la tasa de errores de bits para por lo menos tres intervalos de tiempo diferentes es peor que el valor de tolerancia prefijado de varios paquetes.

15 Los valores límite de las tasas de errores a mantener en las ventanas temporales de vigilancia, el no mantenimiento dispara una conmutación, deben ser más estrictos que las especificaciones del servicio de usuarios, ya que de lo contrario la conmutación sólo se realiza cuando el criterio de tiempo real ya no puede mantenerse más y el usuario del servicio de usuarios puede percibir ya un empeoramiento del servicio de usuarios. Las especificaciones del servicio de usuarios a mantener, también llamadas parámetro del servicio de usuarios, son en general conocidas como calidad de los parámetros de servicio.

20 Siempre que se genera un trigger, el dispositivo 9 conmutador envía desde el lado del receptor, que puede ser el nudo 2 de red o el terminal 1, por lo menos un paquete de noticias sobre todos los canales 3, 4, 5, 7 disponibles al emisor, que es respectivamente el terminal 1 o el nudo 2 de red, que inmediatamente utiliza otro medio 4, 5 para la transmisión. El dispositivo 9 conmutador dirige los datos, provenientes del nuevo canal 4, 5 al dispositivo 8 de compresión de encabezamientos del receptor.

25 Para evitar que se reserven permanentemente todos los trayectos de transmisión para un eventual traspaso, en especial, para ahorrar energía y capacidad de transmisión, podrían utilizarse las siguientes funciones ventajosas y/o procedimientos en función de la aplicación, es decir, del servicio de usuarios que necesita la transmisión de paquetes:

30 Datos conversacionales:

Es decir, streaming de datos de palabras y/o imágenes, por ejemplo, en una conexión video-telefónica bidireccional:

Se utiliza un primer canal 3 por parte del dispositivo 9 conmutador del terminal 1. Otro canal 4, 5 paralelo adicional se conserva permanentemente por el dispositivo 9 conmutador del terminal 1.

35 Sólo se puede hablar de pérdida de calidad cuando aparecen errores en la transmisión en el plano del servicio de usuarios. Paquetes que se enviaron y llegaron defectuosos, pueden ser corregidos en parte por el FEC. La zona límite crítica, donde los errores tan sólo se pueden corregir con poca probabilidad debería aprovecharse, en todo caso, para disparar un proceso de conmutación (Trigger).

Durante la fase de conmutación, se transmiten paquetes por motivos de seguridad a varios canales, ya que el nudo 2 de red y el terminal 1 no están temporalmente sincronizados.

40 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, en el caso de que se presenten muchos errores, es decir, que existan paquetes defectuosos, y ya no sea necesaria una secuencia unívoca, pueden volver a enviarse los paquetes. Además puede preverse entonces un dispositivo de secuenciación con una memoria intercalada (cache) del lado del receptor, es decir, en el terminal 1 o en el nudo 2 de red, siempre que los paquetes nuevamente enviados sean almacenados intercaladamente, ordenando el dispositivo de secuenciación de nuevo la salida de los paquetes de datos afuera del almacenamiento intermedio.

45 Radiodifusión

Un primer canal 3 es aprovechado por el dispositivo 9 conmutador del nudo 2 de red, utilizándose otro canal 7 de señalización directo adicional con menor anchura de banda de datos para la señalización y para un menor volumen de datos, que es reemplazado en el curso de pocos segundos por un canal 4, 5 necesario de banda más ancha, en el que se transmiten los datos de los usuarios, es decir, los paquetes tras un cambio adicional. Existe en este caso la ventaja de que en uno de los lados, es decir, en el nudo 2 de red, se utiliza el recurso de radiotelefonía de forma económica, y en el otro lado, en el terminal 1, puede reducirse el consumo de corriente. La transmisión puede discurrir no obstante rápidamente, puesto que ya se dispone de un canal 7 de transmisión alternativo, que tan sólo

debe adaptarse después a los parámetros de recursos o reemplazarse por un canal 4, 5. Para el tiempo de transmisión, que es necesario para la búsqueda y provisión de un canal 4, 5 adecuado o para la adaptación de los parámetros de los recursos, pueden transmitirse los datos del canal 7 para ajustarse así a los requerimientos del tiempo real.

- 5 El canal 7 puede dimensionarse de modo que, pueda transmitir grandes cantidades de paquetes por un tiempo corto, de manera que pueda establecerse como canal de reserva para requerimientos de capacidad imprevistos en caso de avería de un canal 3, 4, 5 utilizado. La señalización debe entenderse como un streaming de un paquete individual.

Streaming fuera de línea:

- 10 Por ejemplo, en una descarga de una información de palabra almacenada por un servidor (descarga de correo de voz):

- 15 Un primer canal 3 es aprovechado por el dispositivo 9 conmutador del terminal 1. Otro canal 7 adicional que sólo sirve exclusivamente para la señalización, por ejemplo, para una información (SMS) electrónica corta, puede emplearse para llevar a cabo un cambio de medios. Ese modo operativo ahorra al máximo recursos de transmisión y batería, ya que otro canal 4, 5 adicional sólo se establece, cuando ya no se dispone posiblemente del canal 3 original. Este método es apropiado también para transmitir datos como, por ejemplo, e-mails en tiempo real, o sea, para el streaming, que luego pueden transmitirse rápidamente a un fragmento controladamente en los tiempos por el sistema de administración de recursos de la red, tan pronto como se disponga, por ejemplo, de recursos de transmisión más rápidos (por ejemplo, estación de datos WLAN). El trigger también puede dispararse por un suceso externo.

En tanto no se transmitan datos en tiempo real, el dispositivo 9 conmutador se encuentra en funcionamiento en vacío o modo económico de flujo. El dispositivo 9 conmutador se arranca mediante una transmisión de datos del dispositivo 8 de compresión de encabezamientos.

- 25 A continuación se explica un desarrollo funcional de la invención con un ejemplo de una transmisión de datos FTP (File Transfer Protocol) en tiempo real:

- 30 Un usuario utiliza en su terminal 1 un programa para transmitir un conjunto de datos desde un servidor FTP, el cual representa el nudo 2 de red. El programa es, por consiguiente, un servicio de usuarios, que posibilita al usuario una transmisión de datos mediante FTP. El programa abre una conexión en un canal 3 con el servidor de FTP, es decir, de terminal 1 a nudo 2 de red. Esa conexión sirve para la señalización y no se utiliza todavía para transmitir datos útiles en tiempo real. Los datos enviados a través de la conexión 3 se transmiten mediante el dispositivo 9 conmutador del terminal 1 y el dispositivo 9 conmutador del nudo 2 de red (figura 1), que quedan respectivamente entre el programa o bien el conjunto de datos consignado en el nudo 2 de red y el canal 3, en el que se establece la conexión, de modo que los dispositivos 9 conmutadores puedan supervisar dichos datos para detectar posibles transmisiones en tiempo real pendientes.

- 35 El usuario elige un file.doc (archivo) de un conjunto de datos en el servidor 2, por ejemplo, mediante la orden GET, por ejemplo, GET "file.doc". La orden representa una información de señalización, que es transmitida al servidor 2 a través del canal 3. El servidor 2 reacciona a esa información devolviendo por lo menos una información de señalización adicional. Las informaciones de señalización pueden evaluarse por los dispositivos 9 conmutadores. A base de de las informaciones de señalización contenidas en ellos, los dispositivos 9 conmutadores reconocen el servicio de usuarios empleado, en especial, el protocolo ftp a utilizar para la transmisión de datos. Al mismo tiempo, los dispositivos 9 conmutadores detectan, a partir del tránsito de señalizaciones, el tamaño del conjunto de datos del conjunto de datos "file.doc" a transmitir en el terminal 1. El tamaño del conjunto de datos es decisivo para la evaluación, cuánto dura la transmisión de datos y qué duración deben ser la ventana o las ventanas temporales de vigilancia.

- 45 Seguidamente, los dispositivos 9 conmutadores del servidor y del terminal 1 cargan un juego de datos asociado al servicio de usuarios identificado, el cual se deposita en una de las memorias asociadas al servidor 2. En el juego de datos se definen los parámetros de transmisión para el servicio de usuarios así como los valores límite para el número de errores de bits, el número de errores de paquetes y el número de errores de jitter, que pueden presentarse como máximo en por lo menos en una ventana temporal de vigilancia, definida asimismo en el juego de datos. Preferiblemente se consignan dos o tres ventanas temporales de vigilancia por tipo de error, en las cuales el número de errores de tamaños, errores de bits, errores de paquetes y errores de jitter no deben sobrepasar un valor límite fijado. Por ejemplo, la ventana temporal de vigilancia para errores de bits puede ser, en una magnitud de datos de 8 megabytes a transmitir, de 12,5 milisegundos, pudiendo aparecer en dicha ventana temporal como valor límite un error de bits como máximo.

- 55 Como parámetros de transmisión para el servicio de usuarios, se consigna en el juego de datos por lo menos la tasa de transmisión bruta de datos por unidad de tiempo, que es, por ejemplo, de 8 Mbit/s. Más parámetros de transmisión pueden estar contenidos asimismo en el juego de datos. A base del parámetro o de los parámetros de transmisión, el dispositivo 9 conmutador calcula a partir del tamaño del fichero la duración temporal de la transmisión

para transmitir los ficheros desde el servidor 2 al terminal 1 en tiempo real, es decir, en un flujo de datos continuo con un número fijo de bits por unidad de tiempo.

5 Los dispositivos 6 de establecimiento de canales del servidor 2 comunican al dispositivo 9 conmutador del servidor 2 qué medios de transmisión están disponibles, es decir, el tipo de transmisión y qué capacidad está aún respectivamente disponible en los canales que pueden establecerse o establecidos por los mismos. En el caso de una transmisión por radio puede determinarse la capacidad por una estimación de la fuerza de la señal del campo de radio.

10 Según la invención se utiliza para la transmisión de datos el canal 3, que facilite la mayor tasa de transmisión de datos (anchura de banda) y posea suficiente capacidad para el servicio de usuarios. Se decide esto por el dispositivo 9 conmutador del servidor 9 a base de los datos suministrados por los dispositivos 6 de establecimiento de canales y de vigilancia del servidor 2. En tanto que el canal 3 elegido para la transmisión de datos posea una tasa de transmisión de datos menor que la asociada al servicio de usuarios, se adaptará en consecuencia la duración para la transmisión.

15 El dispositivo 9 conmutador da orden de los canales 6 de establecimiento de canales y de vigilancia del canal 3 elegido, de establecer el canal 3 y de señalar el establecimiento de los dispositivos 6 de establecimiento de canales y de vigilancia del terminal 1. Entre los dos dispositivos 6 de establecimiento de canales y de vigilancia del terminal 1 y del servidor 2 tiene lugar la conexión del establecimiento del canal 1 y comienza la transmisión de datos en tiempo real.

20 La transmisión de datos tiene lugar tanto del lado del servidor 2 como también del lado del terminal 1 mediante el dispositivo 8 de detección de errores, que se ha dispuesto entre los respectivos dispositivo 9 conmutador y la entrada 10 de datos o bien la salida 10 de datos. La entrada 10 de datos está en la figura 1 para una interfaz al lugar de almacenamiento del fichero "file.doc" del conjunto de datos a transmitir. La salida 10 de datos corresponde a una interfaz para el programa, que pone a disposición del usuario el conjunto de datos, por ejemplo, mediante reproducción gráfica y/o acústica.

25 El dispositivo 8 detector de errores del terminal 1 emite continuamente los errores de bits, errores de paquetes y errores de jitter y preferiblemente los errores secuenciales en los datos recibidos y comunica los errores al dispositivo 8 conmutador del terminal 1. Esto sólo es posible porque la transmisión se realiza en tiempo real, es decir, el flujo de datos es continuo con un número fijo de bits por unidad de tiempo.

30 El dispositivo 9 conmutador verifica luego si el número de errores de bits, errores de paquetes, errores de jitter en la ventana o en las ventanas temporales de vigilancia sobrepasa los valores límite definidos en el juego de datos. Para ello, el dispositivo 9 conmutador puede confiar en que, durante el periodo de la transmisión, siempre se recibe el mismo número de bits por unidad de tiempo. Se cuentan el número de errores de bits, el número de errores de paquetes y de errores de jitter por ventana temporal de vigilancia y se comparan con los valores límite. Preferiblemente, se verifica también si se presenta un error secuencial por ventana temporal de vigilancia.

35 Tan pronto como el número de errores sobrepase un valor o varios valores límite, el dispositivo 9 conmutador del terminal 1 envía una señal por todos los canales 3, 4, 5 disponibles al dispositivo 9 conmutador del servidor 2, que entonces continúa inmediatamente la transmisión FTP por el canal 7 de señalización existente. El dispositivo 9 conmutador del terminal 1 continúa seguidamente la conducción de los datos que llegan al canal 7 de señalización instantáneamente al dispositivo 9 detector de errores del terminal 1. Al mismo tiempo, el dispositivo 9 conmutador del servidor 2 verifica y decide, basado en las informaciones suministradas por los dispositivos 6 de establecimiento de canales y vigilancia, sobre los canales 4, 5 disponibles y sus propiedades de transmisión como tasas de transmisión de datos, qué canal 4, 5 puede y debe utilizarse como alternativa al primer canal 3. El canal 9 conmutador comunica a continuación al correspondiente dispositivo 6 de establecimiento de canales y vigilancia del segundo canal 4, el establecimiento del segundo canal 4. Dicho dispositivo 6 de establecimiento de canales y vigilancia señala al dispositivo 6 de establecimiento de canales y vigilancia del terminal 1 el establecimiento del segundo canal 4, y se establece el segundo 4 canal. Tan pronto como esté establecido el segundo canal 4, el dispositivo 9 conmutador del servidor 2 conmuta al segundo canal 4 y la transmisión FTP se continúa en el segundo canal 4 y con ello ya no en el canal 7 de señalización. En cuanto los datos lleguen al terminal 1, el dispositivo 6 conmutador del terminal cambia al segundo canal 4 y suministra los datos al dispositivo 8 detector de errores. Tan pronto como la transmisión FTP esté terminada, no se cambia al primer canal 3. Más bien el segundo canal 4 será el primer canal 3 para futuras transmisiones en tiempo real.

40

45

50

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transmisión de paquetes de datos entre un terminal (1) y un nudo (2) de red de una red de comunicación convergente a través de un primer canal (3) de un servicio de usuarios, efectuándose un cambio a un segundo canal (4, 5, 7), cuando la calidad de transmisión disminuye, y para evaluar la calidad de la transmisión de los datos transmitidos se verifican en cuanto a errores mediante un dispositivo (8) de detección de errores, y un dispositivo (9) de conmutación supervisa en el terminal (1) y/o en el nudo (2) de la red si el número de errores sobrepasa, al menos en el curso de una ventana temporal de vigilancia, por lo menos un valor límite predeterminado, caracterizado por que la transmisión tiene lugar en un flujo de datos continuo, en el que existe siempre un número predeterminado de paquetes de datos por unidad de tiempo, y por que el segundo canal (4, 5) se establece básicamente al mismo tiempo que el primer (3) canal entre el terminal (1) y el nudo (2) de red y se mantiene en paralelo con el primer canal (3) o se establece temporalmente un canal (7) de señalización entre el terminal (1) y el nudo (2) de la red al menos en la proporción de transmisión de datos del primer canal (3) y se utiliza como segundo canal (7), donde el dispositivo o los dispositivos (9) de conmutación cambia o cambian respectivamente al segundo canal (4, 5, 7), conservando la transmisión del número predeterminado de paquetes de datos por unidad de tiempo, cuando se sobrepasa el por lo menos un valor límite.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer canal (3) queda en un primer medio de transmisión y el segundo canal (4, 5, 7) está en un segundo medio de transmisión.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el dispositivo (8) detector de errores verifica continuamente los datos transmitidos en cuanto errores de los bits, errores en los paquetes, errores de jitter y/o errores en la secuencia de los paquetes e informa de la aparición de dichos errores al dispositivo (9) de conmutación asociado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se verifica simultáneamente en el curso de dos o tres o más ventanas temporales de vigilancia de duración diferente si el número de errores sobrepasa valores límite prefijados, teniendo lugar el cambio al segundo canal (4, 5, 7) sólo cuando dos o más valores límite son sobrepasados simultáneamente en las ventanas de temporales de vigilancia.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que para diversos tipos de errores se utilizan diferentes ventanas temporales de vigilancia.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la duración de la ventana o de las ventanas temporales de vigilancia se almacena en un juego de datos asignado al servicio de usuarios o se pueden calcular a partir de dicho juego de datos, el cual carga el dispositivo (9) de conmutación en el terminal (1) y/o en el nudo (2) de la red antes del comienzo de la transmisión de datos y se utiliza para la determinación de la duración de la ventana o las ventanas temporales de vigilancia respectivamente.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la duración de la ventana o las ventanas temporales de vigilancia se elige en función de la cantidad de datos a transmitir.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el valor o los valores límite se consignan en un juego de datos asociado al servicio de usuarios o por que se pueden calcular a partir de dicho juego de datos, que el dispositivo (9) de conmutación del terminal (1) y/o del nudo (2) de la red carga antes del comienzo de la transmisión de datos y se utiliza para la determinación del valor o los valores límite.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo (9) de conmutación del terminal (1) y/o del nudo (2) de la red envía una señal de disparo a un dispositivo (9) de conmutación del otro lado (1, 2) respectivamente, cuando el por lo menos un valor límite es sobrepasado, después de lo cual el dispositivo (9) de conmutación cambia al otro lado (1, 2) en el segundo canal (4, 5, 7).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que la señal de disparo es enviada por medio del canal (7) de señalización.
11. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el terminal (1) y el nudo (2) de la red están mutuamente conectados por varios canales (3, 4, 5) y la señal de disparo se envía por más de uno de esos canales (3, 4, 5), en especial por medio de los canales (3, 4, 5).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se establece un canal (4, 5) adicional entre el terminal (1) y el nudo (2) de la red y seguidamente la transmisión de datos se cambia al canal (4, 5) adicional desde el canal (7) de señalización.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la transmisión de datos se extiende en pocos milisegundos o pocos microsegundos desde el canal (7) de señalización al canal (4, 5) adicional.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que la señal de disparo es una información (SMS) corta electrónica.

- 5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el terminal (1) y el nudo (2) de la red están conectados mutuamente por medio de dos o varios canales (4, 5) y la proporción de transmisión de datos de cada canal (3, 4, 5) es supervisada por el dispositivo (9) de conmutación en el terminal (1) y/o en el nudo (2) de la red y el canal (4, 5) se utiliza como segundo canal (4, 5), que presente actualmente la mayor proporción retransmisión de datos.
16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que el cambio al segundo canal (4, 5) se lleva a cabo cuando la tasa de transmisión de datos del segundo canal (4, 5) sea mayor que la tasa de transmisión de datos del primer canal (3) y el segundo canal (4, 5) no haya sido utilizado en el curso de un último espacio de tiempo de pocos segundos.
- 10 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la transmisión de datos tiene lugar por medio de un túnel, cuando no existe ninguna conexión directa entre el terminal (1) y el nudo (2) de la red.
- 15 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que unidades (6) de establecimiento canales y de vigilancia en el terminal y/o en el nudo (2) de la red del respectivo dispositivo (9) de conmutación del terminal (1) y/o del nudo (2) de la red comunican el tipo y/o el estándar de transmisión de los canales (3, 4, 5) disponibles, en especial, con sus respectivas tasas de transmisión de datos disponibles actualmente.
- 20 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 20 precedentes, caracterizado por que sólo el dispositivo (9) de conmutación del nudo (2) de red determina la duración de la ventana o las ventanas temporales de vigilancia y el o los valores límite y la comunica al terminal (1).
20. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los valores límite son más estrictos que los requerimientos exigidos para el servicio de usuarios.
- 25 21. Sistema de transmisión de paquetes de datos entre un terminal (1) y un nudo (2) de red de una red de comunicación convergente a través de un primer canal (3) para un servicio de clientes, sistema que comprende un terminal (1), un nudo (2) de red de una red de comunicación convergente así como un primer canal (3), por medio del cual está conectado el terminal (1) con el nudo (2) de red para transmitir paquetes de datos en un flujo de datos continuo, en el que existe siempre un número prefijado de paquetes de datos por unidad de tiempo, que comprende además por lo menos un segundo canal (4, 5, 7) al cual se puede cambiar la transmisión de datos, cuando la calidad de la transmisión disminuye, un dispositivo (8) detector de errores para verificar la transmisión de datos en cuanto a errores, y un dispositivo (9) de conmutación en el terminal (1) y en el nudo (2) de red para supervisar si el número de errores sobrepasa al menos un valor límite prefijado al menos en el curso de una ventana temporal de vigilancia, caracterizado por que el sistema está concebido para establecer el segundo canal (4, 5) sensiblemente al mismo tiempo que el primer canal (3) entre el terminal (1) y el nudo (2) de red y para mantener paralelamente al primer canal (3) o para establecer temporalmente un canal (7) de señalización existente entre el terminal (1) y el nudo (2) de red al menos en la tasa de transmisión de datos del primer canal (3) y para utilizarlo como segundo canal (7), donde el dispositivo (9) o los dispositivos de conmutación es o son respectivamente para cambiar al segundo canal (4, 5, 7) manteniendo la transmisión del número prefijado de paquetes de datos por unidad de tiempo, cuando se sobrepasa por lo menos un valor límite.
- 30 22. Sistema según la reivindicación 21, caracterizado por que el dispositivo (8) detector de errores es un dispositivo de compresión de encabezamiento de datos, que se dispone entre un dispositivo (9) de conmutación y una interfaz (10) de datos.
- 35 23. Sistema según la reivindicación 21 o 22, caracterizado por que a cada uno de los canales (3, 4, 5) del terminal (1) y del nudo (2) de red se le asocia una unidad (6) de establecimiento de canales y vigilancia, donde a las unidades (6) de establecimiento de canales y vigilancia del mismo lado (1, 2) se preconecta el correspondiente dispositivo (9) de conmutación en la dirección de transmisión de datos al canal (3, 4, 5).
- 40 24. Sistema según la reivindicación 21, 22 o 23, caracterizado por que los dispositivos de conmutación del terminal y (1) del nudo (2) de red están conectados mutuamente por medio del canal (7) de señalización.
- 45 25. Sistema según la reivindicación 21, 22, 23 o 24, caracterizado por que el sistema lleva a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 20.

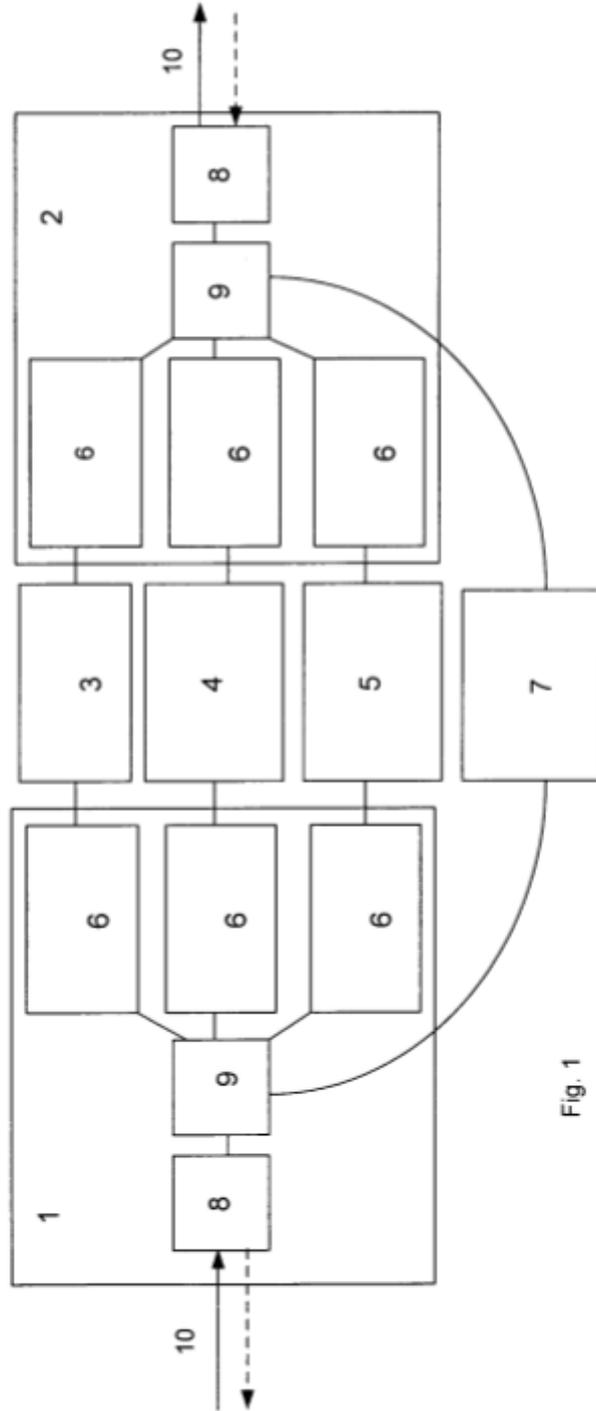


Fig. 1