

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 524**

51 Int. Cl.:

H04L 47/34 (2012.01)

H04L 47/40 (2012.01)

H04L 47/41 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2022** **E 22164718 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024** **EP 4254900**

54 Título: **Receptor de múltiples trayectorias y procesamiento de ATSSS 3GPP en un receptor de múltiples trayectorias**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2024

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

72 Inventor/es:
AMEND, MARKUS

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 985 524 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

Receptor de múltiples trayectorias y procesamiento de ATSSS 3GPP en un receptor de múltiples trayectorias

5 Campo técnico

La invención se refiere a un receptor de múltiples trayectorias que comprende un dispositivo de cola de reordenamiento configurado para poner en cola paquetes de datos recibidos a través de múltiples trayectorias y comprende un controlador de cola de reordenamiento configurado para reordenar los paquetes de datos en la cola de reordenamiento de acuerdo con un criterio de reordenamiento. La invención se refiere además a un procedimiento para procesar paquetes de datos recibidos por un receptor de múltiples trayectorias.

Antecedentes

15 La innovación se encuentra en el contexto de la recepción de paquetes de datos 3GPP y no 3GPP por un UE o RG distribuidos a través de múltiples trayectorias de un canal de múltiples trayectorias. El marco arquitectónico, la terminología, definiciones y referencias utilizadas en la presente solicitud se refieren al informe técnico TR-23.700-53 "Estudio sobre la dirección del tráfico de acceso, conmutación y soporte de división en la arquitectura del sistema 5G" y otros estándares desarrollados en el ámbito de la 3GPP. Todos los términos, definiciones y abreviaturas utilizados en estas normas y especificaciones técnicas son adoptados por la presente solicitud.

25 A partir de la Versión 16 ATSSS se define como parte de la arquitectura del sistema para la especificación del Sistema 5G (5GS) TS 23.501 para combinar el acceso 3GPP y no 3GPP entre un UE/RG y un Núcleo 5G. Una mejora importante del ATSSS, propuesta en el ámbito de la Versión 18 el informe técnico TR-23.700-53, son las nuevas funcionalidades de enrutamiento además de las funcionalidades de enrutamiento ATSSS-LL y MPTCP existentes definidas en TS 23.501, que pueden ser utilizadas para soportar el enrutamiento, conmutación y división de flujos de tráfico no TCP, por ejemplo, flujos de tráfico UDP y flujos de tráfico IP.

30 En función de las características negociadas durante el establecimiento de una sesión PDU MA y el intercambio de reglas ATSSS, se puede seleccionar si aplicar Dirección, Conmutación o División, la función de dirección, por ejemplo, ATSSS-LL o MPTCP, el modo de dirección, por ejemplo, Basado en Prioridades o Balanceo de Carga y el ámbito. Este último utiliza Políticas de Selección de Rutas UE específicas de ATSS (URSP) y reglas de ATSSS para aplicar configuraciones de ATSSS para cualquier tráfico o para tráfico particular, basado, por ejemplo, en AppID, dirección IP, etc.

35 Mientras que esas configuraciones hasta ahora determinan el comportamiento del emisor en términos de tratamiento del tráfico, el lado del receptor no está reflejado. Con la próxima discusión en la Versión 18 de la fase de estudio TR-23.700-53 para apoyar la división de tráfico para tráfico no TCP, el lado receptor se mueve al foco. Actualmente, la división de tráfico de flujos de tráfico no TCP no está completamente soportada con el ATSSS-LL, porque esta funcionalidad de enrutamiento puede introducir una entrega fuera de orden, lo que puede afectar gravemente el rendimiento del transporte.

45 En comparación con ATSSS-LL, que no soporta en absoluto la división de tráfico, y MPTCP, que hereda los principios de reordenamiento de TCP, las exigencias sobre la división de tráfico no TCP son diferentes en lo que respecta al reensamblaje de flujos de datos en el lado del receptor. Se espera que se requiera un manejo del tráfico dividido en el lado del receptor en ciertos escenarios para compensar las diferentes propagaciones de trayectoria, lo que causa llegadas fuera de orden.

50 Aplicar la entrega estricta en orden conocida de MPTCP probablemente no sea útil en caso de que el tráfico UDP esté distribuido a través de múltiples trayectorias. Cuando se utilizan varias trayectorias simultáneamente para transmitir datos de usuario entre un remitente y un receptor, las diferentes características de las trayectorias en términos de ancho de banda, retraso o propensión al error pueden afectar el rendimiento general debido a la llegada retrasada de paquetes y/o paquetes perdidos. Tan pronto como ocurre la pérdida de paquetes, esto conduciría a un estancamiento inmediato en el proceso de reordenamiento del receptor, porque UDP no tiene forma de retransmitir paquetes perdidos.

55 La detección de pérdida de paquetes se vuelve importante cuando se aplican protocolos de múltiples trayectorias que no garantizan la transmisión exitosa, como lo logra TCP mediante el acuse de recibo de la recepción exitosa. Por ejemplo, MP-DCCP o MP-QUIC con la extensión DATAGRAM son protocolos no fiables en ese sentido.

60 Por lo tanto, se recomienda proporcionar modos de reordenamiento más relajados más allá de la estricta entrega en orden y proporcionar esto como parte del marco ATSSS.

65 Como se define en la Sección 5.1 del documento TR-23.700-53, 3GPP busca una solución para dividir el tráfico no TCP a través de múltiples trayectorias. Cualquier solución discutida en el espacio de soluciones correspondiente sufrirá de diferentes características de acceso proporcionadas por la combinación de un acceso 3GPP, por ejemplo, celular, y un acceso no 3GPP, por ejemplo, Wi-Fi. Un flujo de datos dividido experimentará, por ejemplo, diferentes retrasos de trayectoria, anchos de banda y tasas de pérdida de paquetes, lo que causará una entrega fuera de orden en el

receptor de múltiples trayectorias, por ejemplo, un UE, un RG, un UPF AT3S o un punto final de servicio. Los servicios que son sensibles a esta entrega fuera de orden pueden reaccionar con una calidad de servicio degradada, por ejemplo, el servicio se interrumpe o el transporte de datos se ajusta a tasas de datos más bajas.

- 5 Dentro de ese contexto, EP 3 522 479 A1 enseña técnicas para la transmisión de múltiples trayectorias y la entrega en orden de paquetes de datos.

10 Dentro de ese contexto DEUTSCHE TELEKOM AG y otros: "Nueva Solución: Funcionalidad de direccionamiento ATSSS en base a MP-DCCP-LL para tráfico no TCP", borrador 3GPP; S2-2200983, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓBIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX FRANCIA enseña cómo se pueden soportar nuevas funcionalidades de direccionamiento que son capaces de dirigir/cambiar/dividir flujos de tráfico no TCP (por ejemplo, flujos de tráfico UDP y flujos de tráfico IP).

15 Sumario de la invención

Es objeto de la presente invención proporcionar un concepto para resolver el problema antes mencionado, es decir, definir modos de reordenamiento para los casos de uso del ATSSS, un procedimiento de negociación para aplicar estos modos de reordenamiento e interacciones con los modos de dirección, específicamente para la cuestión clave identificada.

20 Por lo tanto, la presente invención define un receptor de múltiples trayectorias según la reivindicación 1, un procedimiento para tratar con paquetes de datos recibidos por un receptor de múltiples trayectorias según la reivindicación 10 y un medio legible por ordenador no transitorio en el que se almacenan instrucciones informáticas según la reivindicación 13.

Algunas realizaciones adicionales de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes 2-9 y 11-12.

30 Los dispositivos y procedimientos presentados a continuación podrían ser de varios tipos. Los elementos y características individuales pueden ser realizados por componentes de hardware y/o software. Un de múltiples trayectorias según la presente solicitud comprende al menos 2 trayectorias para el transporte de paquetes de datos.

Una idea central de la invención es proporcionar un receptor de múltiples trayectorias como se cita arriba, en el que el controlador de la cola de reordenamiento está configurado para permitir sesiones PDU MA basadas en ATSSS y en el que el criterio de reordenamiento se basa en una numeración de secuencia de los paquetes de datos de la sesión PDU MA en base a ATSSS.

40 Una característica que une todos los modos de reordenamiento es la aplicación no estricta del orden de los datos. El concepto básico detrás del reordenamiento es la restauración del orden de la secuencia de datos cerca del orden de generación en el lado del emisor. El desafío por superar es el manejo de la pérdida de paquetes en el proceso de reordenamiento y la decisión de cuánto tiempo esperar por los datos faltantes. El uso de un número de secuencia como criterio de reordenamiento para los paquetes de datos recibidos durante una sesión PDU MA en base a ATSSS es la característica principal para el reordenamiento inventiva en relación con los casos de uso de ATSSS.

45 El procedimiento inventivo comprende la recepción de paquetes de datos de una sesión PDU MA en base a ATSSS a través de múltiples trayectorias, en el que un controlador de cola de reordenamiento del receptor de múltiples trayectorias elige activar el reordenamiento de los paquetes de datos recibidos, en el que en caso de que se active el reordenamiento, los paquetes de datos se ponen en cola en una cola de reordenamiento y los paquetes de datos se reordenan en la cola de reordenamiento de acuerdo con un criterio de reordenamiento, en el que el criterio de reordenamiento se basa en una numeración de secuencia de los paquetes de datos.

50 El controlador de la cola de reordenamiento del receptor de múltiples trayectorias está configurado para elegir activar un reordenamiento de los paquetes de datos. Así, el receptor de múltiples trayectorias, en particular el controlador de la cola de reordenamiento del receptor de múltiples trayectorias, puede activar el reordenamiento o no. Esta característica también incluye la opción de desactivar el reordenamiento si el reordenamiento está actualmente activado. El controlador de la cola de reordenamiento del receptor de múltiples trayectorias está configurado para negociar la activación del reordenamiento de los paquetes de datos con los pares de la sesión PDU MA en función de un caso de uso ATSSS.

60 Esta negociación permite que el receptor de múltiples trayectorias llegue a un acuerdo sobre si un reordenamiento es adecuado para el caso de uso actual o no. Preferiblemente, esta negociación tiene lugar durante el establecimiento de la sesión PDU MA como parte de la negociación de las reglas ATSSS y N4.

65 En otra realización preferente, el controlador de cola de reordenamiento está configurado para detectar una pérdida de paquete de los paquetes de datos en base a la comparación de al menos dos números de secuencia de los paquetes de datos recibidos, y en caso de detectar una pérdida de paquete, el controlador de cola de reordenamiento

está configurado para elegir un modo de reordenamiento para los paquetes de datos recibidos, en particular para negociar el modo de reordenamiento con los pares de la sesión PDU MA en base a ATSSS. Esta negociación permite que el receptor de múltiples trayectorias llegue a un acuerdo sobre el mejor modo de reordenamiento para el caso de uso actual. Preferiblemente, esta negociación también tiene lugar durante el establecimiento de la sesión PDU MA como parte de la negociación de las reglas ATSSS y N4.

La información básica sobre el establecimiento de la sesión PDU MA, como se muestra completamente en el diagrama de flujo en TR-23.700-53, sección 6.3.3, se representa en un extracto en la figura 1 de la presente solicitud. Las negociaciones mencionadas anteriormente sobre la activación del reordenamiento y/o del modo de reordenamiento están preferentemente integradas en los puntos 5a, 5b, 6a, 6b o 6c del diagrama de flujo.

Preferentemente, el modo de reordenamiento se basa en una función de direccionamiento ATSSS, por ejemplo, ATSSS-LL, MPTCP, MP-DCCP-LL o MP-QUIC, y/o un modo de direccionamiento ATSSS, por ejemplo, Espera Activa, Menor Retraso, Balanceo de Carga o Basado en Prioridad.

Un modo de reordenamiento podría ser un reordenamiento basado en un número de secuencia estricto. Este enfoque abarca todos los mecanismos que intentan regenerar el orden original de los paquetes de datos en el flujo exactamente, independientemente del retraso esperado o resultante debido al tiempo de espera para que todos los paquetes en todas las trayectorias lleguen. En el caso dado de protocolos de transporte poco fiables, esto puede resultar en un gran retraso debido al bloqueo de la cabeza de línea y para la pérdida real de paquetes en un hueco de paquetes restante, lo que causa un estancamiento sin opción de recuperación. Para aplicaciones que exigen la entrega de paquetes casi en tiempo real, no debería aplicarse.

Un criterio de reordenamiento preferente para los modos de reordenamiento comprende un temporizador de expiración estático para la detección de pérdida de paquetes o un temporizador de expiración dinámico para la detección de pérdida de paquetes, en el que el tiempo de expiración estático o dinámico se basa preferentemente en características específicas de la trayectoria, en particular la latencia, de las múltiples trayectorias.

El procedimiento comprende un temporizador de expiración estático para detectar y decidir sobre la pérdida de paquetes, asumiendo un cierto umbral de tiempo fijo para la brecha entre paquetes de datos dentro de una secuencia después de la recombinación de ambas trayectorias. Una posible retransmisión - ya sea en el sistema de múltiples trayectorias internamente o en base al protocolo/servicio de acarreado - posiblemente no se solicitará antes de que se supere este umbral. Por lo tanto, se producirá un retraso adicional en el presupuesto de latencia general, de modo que este enfoque simple solo se recomienda para aplicaciones que no son críticas en tiempo. Cada pérdida de paquete o transmisión simultánea de datos a través de la trayectoria de latencia corta y larga causará picos en la latencia percibida del servicio.

En el procedimiento que comprende un temporizador de expiración dinámico, se asume que la brecha de paquetes es pérdida de paquetes después de exceder un umbral de tiempo decidido de forma flexible, que puede derivarse dinámicamente de las diferencias entre las latencias que exhiben ambas trayectorias. Dado que la latencia puede variar debido a las condiciones de propagación o las trayectorias de enrutamiento, esta diferencia de latencia debe ser monitorizada y evaluada estadísticamente (suavizada), lo que introduce un esfuerzo adicional. Una posible solución para esto es la determinación de la latencia de una vía o el envío de información RTT disponible desde el remitente, a partir de la cual el receptor de múltiples trayectorias puede calcular la diferencia de latencia.

En otra realización preferente, la numeración de secuencia de los paquetes de datos es una numeración específica de la trayectoria y el criterio de reordenamiento se basa en la numeración específica de la trayectoria de los paquetes de datos y/o la numeración de secuencia de los paquetes de datos es una numeración general a través de las múltiples trayectorias, y el criterio de reordenamiento se basa en la numeración de secuencia general de los paquetes de datos a través de las múltiples trayectorias. Esta realización se refiere a las características divulgadas en el documento EP 3 531 637 B1 "Técnicas para el reordenamiento eficiente de paquetes de datos en escenarios de múltiples trayectorias".

Preferentemente, el receptor de múltiples trayectorias, en particular su controlador de cola de reordenamiento, está configurado para activar la mencionada retransmisión, en particular una retransmisión parcial, de un paquete de datos específico después de la detección de pérdida de paquete del paquete de datos específico.

En una alternativa también preferente a la retransmisión, el receptor de múltiples trayectorias está configurado para recuperar un paquete de datos específico después de la detección de pérdida de dicho paquete de datos específico. Una recuperación de paquetes de datos, en particular de paquetes de datos perdidos o supuestos paquetes de datos perdidos en el lado del receptor, evita la retransmisión y potencialmente mitiga el proceso de reordenamiento en relación con la detección de pérdida de paquetes de datos. Se espera que se produzcan latencias más cortas.

En una realización preferente, el receptor de múltiples trayectorias comprende un dispositivo FEC, que preferentemente se aplica a una o más de las múltiples trayectorias. Este enfoque se basa en la introducción de redundancia en los datos del usuario para detectar errores y, posteriormente, reconstruir los datos en caso de un

número limitado de errores de bits o bytes. Como tal, un paquete de datos con datos corruptos puede ser recuperado hasta cierto grado, pero en caso de una tasa de error de bits demasiado alta, un paquete de datos se pierde completamente. Sin embargo, en combinación con el cifrado, es decir, la secuencia del flujo de datos original se distribuye en múltiples paquetes y se recompone posteriormente, también se podría recuperar datos de paquetes de datos perdidos. Dado que tales procedimientos introducen una demora y sobrecarga adicionales, se aplican principalmente en casos de largos retrasos de retransmisión, como, por ejemplo, es típico en la transmisión por satélite. Se puede aplicar FEC a cada trayectoria por separado, por ejemplo, si exhiben características de rendimiento divergentes para no degradar el 'mejor' o de manera general de FEC antes de la división y recombinación, lo que apoyaría el cifrado y facilitaría la recuperación de paquetes completamente perdidos en el 'peor trayectoria'. La aplicación fallida de FEC puede permitir la detección rápida de errores irreversibles en un paquete y así activar la retransmisión desde el lado del emisor antes del tiempo de espera.

En otra realización preferente, el dispositivo de cola de reordenamiento está configurado para recibir paquetes de datos transmitidos con LNC. En la codificación de red lineal (LNC), los nodos de la red (o interfaces de un dispositivo) no simplemente retransmiten los paquetes de información que reciben, sino que combinan varios paquetes juntos para su transmisión. Después de la recepción de paquetes combinados y separados, se puede detectar el flujo de información máximo posible en una red y se pueden mejorar el rendimiento, la eficiencia y la escalabilidad, así como la resiliencia a ataques y escuchas. El procedimiento, en general, mejora con el número de trayectorias en exceso de dos. Según los inconvenientes del LNC son la alta complejidad computacional de decodificación, alta sobrecarga de transmisión y la dependencia lineal entre los vectores de coeficientes para la codificación y decodificación. La codificación en red triangular (TNC) aborda la alta complejidad computacional de codificación y decodificación sin degradar el rendimiento de la capacidad, con una tasa de codificación comparable a la de LNC. Por lo tanto, TNC es ventajoso para su implementación en dispositivos pequeños como teléfonos móviles y sensores inalámbricos con capacidad de procesamiento y suministro de energía limitados.

Preferiblemente, un criterio de reordenamiento es exclusivo para una función de dirección ATSSS específica y/o un modo de dirección específico ATSSS. Esto significa que cuando se selecciona una determinada función o modo de dirección, no está disponible ninguna modalidad y/o característica de reordenamiento y viceversa. Esto tiene la ventaja de que la carga computacional se reducirá si un modo de reordenamiento no aporta beneficios o si el reordenamiento es desventajoso.

Un escenario en el que el reordenamiento conduce a una sobrecarga computacional es cuando se utiliza ATSSS en modo de dirección o conmutación (efectivamente uso de una única trayectoria). Un efecto peor podría ser causado, si una aplicación es robusta contra la entrega fuera de orden o tiene su propia lógica de reordenamiento optimizada. Por lo tanto, se recomienda especificar cuando se selecciona la dirección o el cambio que el reordenamiento está desactivado.

El procedimiento inventivo podría almacenarse como un código de instrucción en un medio no transitorio legible por ordenador, de modo que cuando el código sea ejecutado por un ordenador, este realice el procedimiento.

REIVINDICACIONES

1. Receptor de múltiples trayectorias que comprende:

una cola de reordenamiento configurada para poner en cola paquetes de datos recibidos a través de múltiples trayectorias,
 un controlador de cola de reordenamiento configurado para reordenar los paquetes de datos en la cola de reordenamiento de acuerdo con un criterio de reordenamiento,
 el controlador de cola de reordenamiento está configurado para permitir sesiones de Unidad de Datos de Protocolo de Acceso Múltiple, PDU MA, basadas en la Dirección de Tráfico de Acceso, Conmutación y Divisiones, ATSSS,
 en el que el controlador de cola de reordenamiento está configurado para elegir activar un reordenamiento de los paquetes de datos,
 en el que el controlador de cola de reordenamiento está configurado para negociar la activación del reordenamiento de los paquetes de datos con los pares de la sesión PDU MA en base a un caso de uso ATSSS, en el que en caso de que se active el reordenamiento, los paquetes de datos se ponen en cola en una cola de reordenamiento,
 en el que el criterio de reordenamiento se basa en una numeración de secuencia de los paquetes de datos de una sesión PDU MA en base a el caso de uso ATSSS.

2. Receptor de múltiples trayectorias según la reivindicación 1, en el que

el controlador de cola de reordenamiento está configurado para detectar una pérdida de paquetes de los paquetes de datos en base a la comparación de al menos dos números de secuencia de los paquetes de datos recibidos, y en caso de detectar una pérdida de paquetes, el controlador de cola de reordenamiento está configurado para elegir un modo de reordenamiento para los paquetes de datos recibidos, en particular para negociar el modo de reordenamiento con los pares de la sesión PDU MA en base al caso de uso de ATSSS, donde cada modo de reordenamiento se basa en la aplicación no estricta del orden de los datos.

3. Receptor de múltiples trayectorias según la reivindicación 2, en el que

un modo de reordenamiento se basa en una función de dirección ATSSS y/o un modo de dirección ATSSS.

4. Receptor de múltiples trayectorias según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

el criterio de reordenamiento comprende un temporizador de expiración estático para la detección de pérdida de paquetes o un temporizador de expiración dinámico para la detección de pérdida de paquetes, en el que el tiempo de expiración estático o dinámico se basa preferentemente en características específicas de la trayectoria, en particular la latencia, de las múltiples trayectorias.

5. Receptor de múltiples trayectorias según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

la numeración de secuencia de los paquetes de datos es una numeración específica de la trayectoria y el criterio de reordenamiento se basa en la numeración específica de la trayectoria de los paquetes de datos y/o la numeración de secuencia de los paquetes de datos es una numeración general a través de múltiples trayectorias, y el criterio de reordenamiento se basa en la numeración de secuencia general de los paquetes de datos a través de las múltiples trayectorias.

6. Receptor de múltiples trayectorias según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

el receptor de múltiples trayectorias está configurado para activar una retransmisión de un paquete de datos específico después de la detección de pérdida de dicho paquete de datos específico.

7. Receptor de múltiples trayectorias según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

el receptor de múltiples trayectorias está configurado para recuperar un paquete de datos específico después de la detección de pérdida de un paquete de datos específico y/o el receptor de múltiples trayectorias comprende un dispositivo FEC, que preferentemente se aplica a una o más de las múltiples trayectorias.

8. Receptor de múltiples trayectorias según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que

el dispositivo de cola de reordenamiento está configurado para recibir paquetes de datos transmitidos con LNC "código de línea lineal".

- 5 9. Receptor de múltiples trayectorias según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un criterio de reordenamiento es exclusivo para una función de dirección ATSSS específica y/o un modo de dirección específico ATSSS.
- 10 10. Un procedimiento para un receptor de múltiples trayectorias para tratar con paquetes de datos recibidos por el receptor de múltiples trayectorias, comprendiendo el procedimiento:
10 recibir paquetes de datos de una Sesión de Unidad de Datos en Paquetes de Acceso Múltiple, PDU MA, en base a la Dirección de Tráfico de Acceso, Conmutación y División, ATSSS, a través de múltiples trayectorias, en el que un controlador de cola de reordenamiento del receptor de múltiples trayectorias elige activar el reordenamiento de los paquetes de datos recibidos, en el que en caso de que se active el reordenamiento, los paquetes de datos se ponen en cola en una cola de reordenamiento y los paquetes de datos se reordenan en la cola de reordenamiento según un criterio de reordenamiento en base a un caso de uso de ATSSS.
15 en el que el criterio de reordenamiento se basa en una numeración de secuencia de los paquetes de datos; en el que el controlador de la cola de reordenamiento negocia además la activación del reordenamiento de los paquetes de datos con los pares de la sesión PDU MA en base al caso de uso ATSSS.
20 11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el controlador de cola de reordenamiento detecta una pérdida de paquetes de los paquetes de datos en base a la comparación de al menos dos números de secuencia de los paquetes de datos recibidos, y en caso de una pérdida de paquetes detectada, el controlador de cola de reordenamiento elige un modo de reordenamiento para los paquetes de datos recibidos, en particular negocia el modo de reordenamiento de los paquetes de datos con los pares de la sesión PDU MA en base al caso de uso ATSSS, en el que cada modo de reordenamiento se basa en la aplicación no estricta del orden de los datos.
25 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el controlador de la cola de reordenamiento negocia el modo de reordenamiento con los pares de la sesión PDU MA en base al caso de uso ATSSS, en particular, la negociación tiene lugar durante el establecimiento de la sesión PDU MA.
30 13. Un medio legible por ordenador no transitorio en el que están almacenadas instrucciones informáticas que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12.
35

Figura 1

Procedimiento de establecimiento de sesión PDU MA

