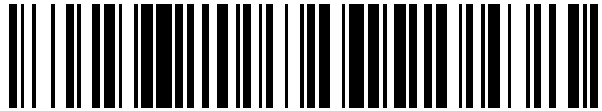


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 420**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2011 E 11817398 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 2656589**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de comunicación de datos digitales**

30 Prioridad:

23.12.2010 FR 1061154

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

25.05.2015

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78 Rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**FIEAU, FRÉDÉRIC;
OMNES, NATHALIE y
FROMYTOUX, GAËL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 536 420 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de comunicación de datos digitales

5 Campo de la invención

La invención se sitúa en el contexto de las redes de telecomunicaciones y se refiere de manera más particular a un procedimiento de comunicaciones utilizado para memorizar, desplegar y distribuir datos digitales en la red.

10 Antecedentes técnicos de la invención

Es sabido que el número y el volumen de los contenidos distribuidos en la red de telecomunicación crecen enormemente y que incluso puede duplicarse de aquí a 2012.

15 Por otra parte, los nuevos terminales (teléfonos portátiles, ordenadores ligeros, asistentes personales, teléfonos inteligentes...) permiten que a partir de ahora los usuarios produzcan el contenido, de forma mucho más flexible.

Se conocen en particular, las cámaras digitales instaladas en dichos equipos.

20 Las redes de telecomunicaciones de tipo IP ofrecen la posibilidad de memorizar estos datos digitales en diferentes equipos y gestionar la zona geográfica en la que se distribuyen estos contenidos.

25 Por otra parte, algunos de estos contenidos pueden tener una audiencia reducida, a otros puede acceder una audiencia mucho más amplia, e incluso mundial. Con el fin de responder a esta demanda, los operadores de las redes de telecomunicaciones han desplegado arquitecturas jerárquicas (tipo CDN) en las que el contenido se memoriza inicialmente de manera centralizada para gestionar la distribución de contenido y hacer frente al aumento de tráfico.

30 Desgraciadamente, esta arquitectura necesita prever importantes recursos para la memorización de los datos en los equipos de la red.

También se conocen unas redes de acuerdo con la arquitectura igual a igual (*peer to peer*), en la que los contenidos digitales se almacenan y se intercambian en los terminales de los usuarios.

35 Esta solución tampoco es satisfactoria, ya que induce un aumento de tráfico para el acceso a estos datos y una inestabilidad de la configuración como consecuencia de las conexiones y desconexiones de los usuarios. Por otra parte, un mismo terminal no se puede utilizar para un gran número de peticiones de acceso al contenido, ya que su flujo lo limita.

40 La invención se refiere a un mecanismo de distribución (memorización inicial, despliegue y envío) de contenido que no padezca los inconvenientes de la técnica anterior.

Objeto y resumen de la invención

45 De manera más precisa, la invención se refiere a un procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 1 implementado por una unidad receptora en una red jerárquica, conociendo esta unidad los niveles jerárquicos de los nodos de la red, comprendiendo este procedimiento, cuando recibe una petición de memorización de datos emitidos por una primera unidad emisora:

50 – una etapa de selección de al menos una primera entidad de memorización de los datos, teniendo en cuenta esta etapa al menos el nivel jerárquico de esta entidad de memorización en la red; y
– una etapa de envío, a la primera unidad emisora, de una información que le permite obtener el identificador de la entidad seleccionada de memorización de los datos.

55 En consecuencia, la invención se refiere a un dispositivo de comunicación de datos digitales que se pueden incorporar a una unidad receptora en una red jerárquica, conociendo esta entidad los niveles jerárquicos de los nodos. Este dispositivo comprende:

60 – unos medios de recepción de una petición de memorización de datos emitida por una primera unidad emisora;
– unos medios de selección de una primera entidad de memorización de los datos que tiene en cuenta al menos el nivel jerárquico de esta entidad de memorización de datos en la red; y
– unos medios de envío, a la primera unidad emisora, de una información que le permite obtener el identificador de la primera entidad de memorización de los datos.

65

Así pues, y de una forma general, es importante entender que la invención permite seleccionar la unidad de memorización de los datos en función del nivel jerárquico de esta unidad de memorización en la red.

5 De este modo, se puede elegir memorizar los datos en un nivel intermedio y no solo, como en el estado actual de la técnica, de manera centralizada o en los terminales. Estas soluciones tienen el inconveniente bien de necesitar una gran memoria (caso centralizado), o bien un tráfico importante, la limitación del número de accesos a los datos y la inestabilidad de la configuración (memorización en los terminales).

10 En una forma particular de realización de la invención, la etapa de selección de la primera unidad de memorización también tiene en cuenta una localización de esta primera unidad emisora. A título de ejemplo, la localización puede ser una localización geográfica o una localización de red, por ejemplo un rango de direcciones al que pertenece la unidad emisora.

15 Esta característica permite de manera ventajosa minimizar el coste del transporte de los datos durante su primera memorización, seleccionando la unidad de memorización más próxima a la unidad emisora. Hay que señalar que la unidad de memorización seleccionada puede ser la propia unidad emisora, indicando la petición de memorización los contenidos que hay que compartir en esta unidad emisora.

20 El nivel jerárquico también se puede seleccionar en función de la audiencia estimada para los datos: una zona geográfica restringida o, por el contrario, con independencia de la consideración geográfica (comunidad dispersa geográficamente). En una forma particular de la invención, la selección de la primera entidad de memorización tiene en cuenta, además del nivel jerárquico, al menos un elemento seleccionado entre el coste de la transferencia de los datos en los enlaces de la red, el coste de memorización de estos datos por la entidad de memorización, una localización de los terminales a los que están destinados los datos. Dicha localización puede ser una localización geográfica o una localización de red.

25 Esta característica permite de manera ventajosa repartir los datos digitales en diferentes entidades de memorización para optimizar el coste de transferencia, de memorización y de envío del contenido desde el punto de vista del operador.

30 En otra forma de realización, la selección del nivel jerárquico también tiene en cuenta la popularidad del contenido, las características de este contenido y/o del autor de este contenido.

35 En una forma particular de realización de la invención, el procedimiento de comunicación comprende, además, una etapa de memorización del identificador de la unidad de memorización en una lista asociada a un identificador único de los datos, pudiendo obtenerse este identificador a partir de los campos de la petición de memorización.

40 Conviene señalar, en primer lugar, que la invención permite identificar los datos digitales con independencia del formato de la petición de memorización, siendo suficiente con la información contenida en la petición.

45 Por lo tanto, se pueden identificar de forma diferente los mismos datos a partir de peticiones de memorización de diferentes tipos.

50 Por ejemplo, la petición puede contener el identificador de los datos. En una variante, se puede combinar la información contenida en otros campos de la petición, esta no siempre comprende explícitamente el identificador de los datos, para reconstruir este identificador.

55 Para obtener dicho identificador se puede, por ejemplo, utilizar el documento "Universal Digital Code For Unique Content Identification", publicado con el n.º. US 2007/0180468 A1. El documento US 2002/0143888 (03/10/2002) da a conocer un procedimiento que permite almacenar un contenido para proveedores de contenido participantes que almacena, en primer lugar, un contenido de identidad de proveedor de contenido dado.

60 Una vez memorizados los datos en la red por primera vez (asimilación) la invención permite redistribuir los datos en otras entidades de memorización.

65 Esta redistribución se puede realizar bien cuando se detecta un evento particular, o bien a medida que se reciben las peticiones de acceso a estos datos.

En la forma de realización descrita aquí, la redistribución de los datos consiste en actualizar la lista de distribución (añadiendo o eliminando unidades de memorización) y en informar a las unidades concernidas con el fin de que estas organicen la redistribución de los datos. La invención también gestiona la recepción de una petición de acceso a los datos digitales mediante una unidad receptora.

De este modo, en una forma particular de realización de la invención, el procedimiento de comunicación comprende, cuando recibe una petición de acceso a los datos digitales, emitiendo la petición una unidad emisora (eventualmente la misma que la primera unidad emisora):

- una etapa de determinación de los nodos denominados de trayecto entre la segunda unidad emisora y el último nodo antes de la raíz de la red;
- al menos para cada uno de estos nodos de trayecto, una etapa de recuento de las peticiones de acceso recibidas por este nodo para estos datos;
- una etapa de actualización de la lista realizada en función de los resultados de las etapas de recuento;
- una etapa de selección, entre las de la lista, de una segunda entidad de memorización designada para responder a la petición de acceso; y
- una etapa de envío de una información que permite que esta unidad emisora obtenga un identificador de la segunda entidad de memorización.

Hay que señalar que este tratamiento solo tiene sentido si efectivamente los datos se memorizan siempre en una entidad de memorización de la red, ignorándose esta petición de acceso en caso contrario, es decir únicamente si el contenido ya no se memoriza en la red.

Esta forma particular de realización es muy ventajosa, puesto que permite gestionar la carga de la red en función de las peticiones de acceso realmente realizadas en estos datos.

De este modo, se obtiene un procedimiento dinámico de distribución (memorización, despliegue y envío) de datos digitales, utilizando el nivel jerárquico de las unidades de memorización y otros criterios, por ejemplo la popularidad de los datos. En una forma particular de realización de la invención, la etapa de recuento también cuenta las peticiones de acceso recibidas por las entidades de memorización para obtener estos datos. Esta forma particular de la invención también permite tener en cuenta el tráfico real experimentado por las entidades de memorización para la distribución de los datos en la red. En una forma particular de realización de la invención, la etapa de actualización utiliza unos valores umbral representativos de una audiencia de los datos, para determinar si se debe añadir o eliminar de la lista una unidad de memorización.

En la forma de realización descrita aquí, el dispositivo consta, en su memoria no volátil, de unos registros para memorizar unos valores umbral utilizados para determinar si se debe añadir o eliminar de la lista una unidad de memorización.

Estos valores umbral pueden estar predefinidos y fijados por el operador para repartir a priori la carga en la red.

En una forma particular de realización de la invención, estos valores umbral son variables y se actualizan cuando se produce un evento predeterminado.

Este evento puede, en particular, ser una reestimación de la audiencia referente a los datos, un incidente de despliegue o de envío, una notificación según la cual un equipo de red deja de estar disponible, el acuse de recibo de un envío o de un despliegue desarrollado con éxito, una actualización de la popularidad del contenido (actualización periódica o como consecuencia de una ausencia de petición durante un tiempo dado) o la recepción de un mensaje de actualización enviado por otro nodo del sistema. De manera más precisa, en una forma de realización, la actualización comprende:

- una subetapa que consiste en determinar si el resultado de dicho recuento es superior al primer valor para cada uno de los nodos; y, si es el caso:
- una subetapa de selección, fuera de esta lista, de al menos una tercera entidad de memorización denominada de despliegue que puede memorizar estos datos, teniendo en cuenta esta etapa de selección al menos los resultados de las etapas de recuento; y
- una etapa de activación de un despliegue de los datos desde una entidad de memorización que pertenece a la lista hacia una unidad de despliegue mediante el envío de una petición de despliegue a al menos una de estas entidades.

El experto en la materia entenderá que este mecanismo permite de forma muy simple añadir una entidad de memorización a la lista y organizar el despliegue de los datos hacia esta entidad. De forma similar, en una forma particular de realización de la invención, la etapa de actualización comprende:

- una subetapa que consiste en determinar si el resultado de la etapa de recuento es inferior a dicho segundo valor para cada uno de los nodos y, si es el caso:
- una etapa de selección dentro de la lista de al menos una cuarta entidad de memorización, teniendo en cuenta esta etapa los resultados de las etapas de recuento; y
- una etapa de envío a esta entidad de memorización de una petición para que esta elimine los datos de su memoria.

En otra forma particular de realización de la invención, los valores umbral los selecciona el operador, para un nodo dado, mediante la estimación de la popularidad para un contenido dado, y mediante el análisis de la carga de la red.

Hay que señalar que puede haber tantos valores umbral como nodos y tipos de contenidos, o como productores de estos contenidos.

5 Se ha mencionado con anterioridad, que durante la asimilación, la selección de la entidad de memorización tiene en cuenta los costes de operador, por ejemplo el coste de transferencia, el coste de memorización y el coste de envío de los datos.

10 Dichos criterios de coste también se pueden utilizar, de acuerdo con la invención, para seleccionar la tercera entidad de memorización objeto del despliegue.

10 En una forma particular de realización, las diferentes etapas del procedimiento de comunicación de datos se determinan mediante las instrucciones de programas de ordenador.

15 Por consiguiente, la invención también se refiere a un programa de ordenador en un soporte de información, pudiendo implementar este programa un ordenador, constando este programa de unas instrucciones adaptadas para la implementación de las etapas del procedimiento de comunicación de datos tal como se ha mencionado con anterioridad.

20 Este programa puede utilizar cualquier lenguaje de programación, y presentarse en forma de código fuente, código objeto, o de un código intermedio entre código fuente y código objeto, como en un forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma deseable.

25 La invención también se refiere a un soporte de información legible por un ordenador y que consta de las instrucciones de un programa de ordenador tal como se ha mencionado con anterioridad.

30 El soporte de información puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede constar de un medio de almacenamiento, como una ROM, por ejemplo un CD ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o incluso de un medio de registro magnético, por ejemplo un disquete (*floppy disc*) o un disco duro.

30 Por otra parte, el soporte de información puede ser un soporte transmisible como una señal eléctrica u óptica, que se puede conducir a través de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa de acuerdo con la invención se puede descargar en particular de una red de tipo Internet.

35 Como alternativa, el soporte de información puede ser un circuito integrado en el que se incorpora el programa, estando el circuito adaptado para ejecutar o para utilizarse en la ejecución del procedimiento en cuestión.

Breve descripción de los dibujos

40 Se mostrarán otras características y ventajas de la presente invención en la descripción que se hace a continuación en referencia a los dibujos, que ilustran un ejemplo de realización desprovisto de cualquier carácter limitativo. En las figuras:

- 45 – la figura 1 representa una primera red de telecomunicaciones en la que se puede implementar la invención;
- la figura 2 representa de forma esquemática una petición de memorización que se puede utilizar en una forma particular de realización de la invención;
- la figura 3 representa una raíz de la red de la figura 1, de acuerdo con una forma particular de realización de la invención;
- 50 – la figura 3A representa un nodo de la red de la figura 1, de acuerdo con una forma particular de realización de la invención;
- la figura 4 representa un dispositivo de comunicación de datos de acuerdo con una forma particular de realización de la invención, incorporado en la raíz de la figura 3 y en el nodo de la figura 3A;
- las figuras 5 y 6 representan en forma de organigrama, las principales etapas de un procedimiento de comunicación de datos, que implementa el dispositivo de la figura 4, en una forma particular de realización de la invención;
- 55 – la figura 7 representa de forma esquemática una petición de acceso que se puede utilizar en una forma particular de realización de la invención;
- la figura 8 representa la red de la figura 1, en un estado que se puede obtener mediante la invención;
- la figura 9 representa una segunda red de telecomunicaciones en la que se puede implementar la invención;
- 60 y – la figura 10 representa una tercera red de telecomunicaciones en la que se puede implementar la invención.

Descripción detallada de la invención

65 La figura 1 representa una primera red de telecomunicaciones en la que se puede implementar la invención.

Esta red de telecomunicaciones es una red jerárquica, y de manera más precisa una red organizada en forma de árbol, comprendiendo este árbol una raíz R, diferentes niveles de nodos N y hojas terminales T. Hay que señalar que las hojas terminales forman parte integrante del árbol, del mismo modo que los nodos.

5 En la figura 1, como en las figuras 8 y 9 que se describirán con posterioridad, se utilizará la siguiente notación:

- N(i): nodo de nivel 1;
- N(i,j): nodo de nivel 2 ligado al nodo de nivel 1 N(i);
- etc.; y
- 10 – terminales T(i,j,k,l): terminales ligados al nodo de nivel inferior N(i,j,k).

En el ejemplo de la figura 1, la unidad receptora en el sentido de la invención es la raíz R de la red. Hay que señalar que en esta forma de realización, la raíz (unidad receptora en el sentido de la invención) tiene un conocimiento completo de los niveles jerárquicos de los nodos de la red.

15 Supondremos, en este ejemplo, que una unidad emisora UE1, compuesta por el terminal T(1,1,1,1) desea memorizar unos datos en la red. En una forma particular de realización de la invención, estos datos los puede haber gestionado la unidad emisora UE1, pero esto no es indispensable en el sentido de la invención.

20 Los datos digitales pueden estar compuestos por un fichero, o por unos datos en *streaming*.

De acuerdo con la invención, cuando la unidad emisora UE1 desea memorizar unos datos en la red, esta envía una petición de memorización PT1, conduciéndose esta por la red hasta la unidad receptora UR, esto es, en este ejemplo, hasta la raíz R.

25 Dicha petición se representa, en un ejemplo de realización, en la figura 2.

En primer lugar, esta petición consta de un campo MEM representativo del hecho de que esta petición es una petición de memorización.

30 En el ejemplo de realización descrito aquí, esta petición consta, además, de un cierto número de campos, esto es:

- un campo a que consta de las características del contenido, por ejemplo el tipo y el formato, el tipo de equipo (PC, cámara, teléfono, asistente personal...), y la localización geográfica de la unidad emisora UE1;
- 35 – un campo b que consta de las características del tipo de acceso de red (Edge, 3D, LTE);
- un campo c que consta de las características de difusión de los datos digitales: puede tratarse en particular de una zona de cobertura geográfica de difusión seleccionada por el usuario del terminal UE1 y una audiencia buscada para estos datos, por ejemplo en función de la lengua o del tema del contenido;
- 40 – un campo d que consta de un identificador único IDD representativo de estos datos;
- un campo f que consta de unos datos auxiliares también llamados metadatos o metada, pudiendo estos contener una categoría de estos datos (deportes, cultura...), un evento (programa televisado por ejemplo) utilizado para estimar dicha audiencia, un título, una descripción, un periodo de validez, el identificador del autor de estos datos, un derecho de difusión, pudiendo este restringir la cobertura geográfica de estos datos, un formato de estos datos; y
- 45 – un campo g que consta de las características de los recursos necesarios para la memorización de estos datos, por ejemplo en términos de disponibilidad o de carga.

Esta petición de memorización PT1 la recibe la unidad receptora UR cuya arquitectura material se va a describir ahora en referencia a las figuras 3, 3A y 4.

50 En el ejemplo de realización descrito aquí, la unidad receptora es un servidor de arquitectura convencional que destaca únicamente porque consta de un dispositivo de comunicación de datos 10 de acuerdo con la invención, y cuya arquitectura se detalla en la figura 4.

55 En el ejemplo de realización descrito aquí, este dispositivo tiene la arquitectura convencional de un ordenador. Consta, en particular, de un procesador 11, de una memoria viva de tipo RAM 13, de una memoria de solo lectura de tipo ROM 12, de una memoria no volátil re-escritable 14, de unos medios de acceso a una base de datos 20 que contiene información global de la red y de unos medios 15 de comunicación en la red compuestos, por ejemplo, por una tarjeta de red y por los controladores de programa correspondientes.

60 La memoria de solo lectura de tipo ROM 12 constituye un soporte de registro de acuerdo con la invención legible por el procesador 11. Este soporte de registro memoriza un programa de ordenador PGM de acuerdo con una forma particular de realización de la invención, y cuyas principales etapas se van a describir ahora en referencia a las figuras 5 y 6.

El programa de ordenador PGM lo ejecuta, en el ejemplo de realización de la figura 1, la raíz R de la red. Se supone que la raíz R recibe, a lo largo de una etapa D10, la petición de memorización PT1 emitida por el terminal (1,1,1,1).

5 De acuerdo con la invención, la unidad receptora UR, compuesta por la raíz R, selecciona, a lo largo de una etapa general D20, una entidad de memorización M1 (Primera entidad en el sentido de la invención) adaptada para memorizar los datos anunciados por la petición.

10 De acuerdo con la invención, esta selección se hace teniendo en cuenta el nivel jerárquico de la entidad de memorización M1 en la red, obteniéndose este nivel jerárquico a partir de las características mínimas, en términos de memorización, de la entidad M1 (contenida en el campo g) y de las características de difusión de los datos digitales contenidos en el campo c.

15 En una variante, la selección del nivel jerárquico también tiene en cuenta la localización geográfica o de red de la unidad emisora.

En otra forma de realización, la selección del nivel jerárquico también tiene en cuenta las características del tipo de acceso a la red.

20 A la etapa D20 de selección de la entidad de memorización M1 le sigue una etapa D30 a lo largo de la cual la unidad receptora UR envía a la unidad emisora UE1 el identificador ID1 de la entidad de memorización M1.

En el ejemplo de realización descrito aquí, el procedimiento de comunicación de acuerdo con la invención consta de una etapa D40 de memorización del identificador ID1 de la entidad de memorización M1 en una lista L.

25 En el ejemplo de realización descrito aquí, esta lista L se memoriza en una memoria no volátil re-escrible 14 del dispositivo 10 de acuerdo con la invención.

Esta lista L se asocia a un identificador único IDD de los datos concernidos por la petición de memorización PT1.

30 En el ejemplo de realización descrito aquí, este identificador único IDD está comprendido en el campo d tal como se ha descrito con anterioridad en referencia a la figura 2.

Como variante, este identificador IDD se puede obtener a partir de otras informaciones comprendidas en la petición.

35 Hay que señalar, de una manera general, que la lista L tiene como función memorizar las entidades de memorización las cuales memorizan, en un instante t, al menos una parte de los datos concernidos por la petición PT1.

40 Como se describirá con posterioridad, también es completamente posible que varias entidades consten de estos datos.

45 Las etapas D10 a D40 que se acaban de describir constituyen una primera fase del procedimiento de acuerdo con la invención que se puede calificar como fase de asimilación de datos, dicho de otro modo de primera memorización de los datos en la red. Se va a describir ahora cómo se puede actualizar la lista L.

En el ejemplo de realización descrito aquí, esta lista se puede actualizar bien cuando se detecta un evento (etapa D80), o bien cuando la unidad receptora UR recibe una petición de acceso a los datos (etapa D50).

50 De manera más precisa, se pueden utilizar los siguientes eventos para actualizar la lista L, cuando se detectan (etapa D 80):

- modificación de la validez de los datos, por ejemplo fin del periodo de validez;
- modificación de la audiencia en la red;
- modificación de la zona geográfica en la que se deben distribuir estos datos;
- 55 – recepción de una orden externa emitida por un usuario o por una unidad de supervisión de la red, por ejemplo un unidad de control de carga.

Esta etapa D90 de actualización se va a describir ahora de forma más detallada en referencia a la figura 6.

60 Esta actualización puede consistir en:

- no hacer nada;
- añadir una o varias entidades de memorización M3 (unidad de despliegue en el sentido de la invención) en la lista; y/o
- 65 – eliminar una o varias entidades de memorización M4 presentes en la lista.

En el ejemplo descrito aquí, la etapa general de actualización D90 consta de una primera prueba D95 a lo largo de la cual se determina si se debe añadir a la lista una unidad de memorización M3.

Un criterio para tomar dicha decisión puede ser determinar si la audiencia local o global puede crecer mucho.

Cuando este caso se produce, la etapa general D90 de actualización consta de una subetapa D100 en la que se selecciona una o varias unidades de despliegue M3, aplicando, por ejemplo, un mecanismo similar al que se ha utilizado con anterioridad para la selección de la entidad de memorización M1. Este mecanismo permite desplegar todos o parte de los datos memorizados en al menos una unidad de memorización de la lista L hacia la unidad de despliegue M3.

Para ello, la unidad receptora R, envía, a lo largo de una etapa D102 una petición PT3 denominada de despliegue, a la unidad fuente que comprende los datos que hay que transferir o a la unidad de despliegue M3 seleccionada para recoger estos datos.

Esta etapa D102 se puede calificar de activación del despliegue.

En el ejemplo de realización descrito aquí, la unidad receptora UR espera un acuse de recibo (etapa 104).

Como se ha precisado con anterioridad, la actualización de la lista también puede consistir en eliminar al menos una unidad de memorización M4 comprendida en la lista L (etapa D110). Esta eliminación se puede determinar a lo largo de una prueba D105 en particular cuando la audiencia esperada para estos datos digitales se ha reducido.

En una forma de realización descrita aquí, la unidad receptora R envía, a lo largo de una etapa D112, una petición PT4 a la unidad de memorización eliminada de la lista, para que esta pueda en particular liberar espacio en la memoria. La actualización que se acaba de describir (etapa general D90) se realiza cuando se detecta un evento ya descrito en la etapa D80.

Ahora nos situamos en el contexto particular en el que la unidad receptora R recibe, a lo largo de una etapa D50, una petición de acceso PT2 a los datos digitales.

Dicha petición se representa de forma esquemática en la figura 7.

Esta consta en particular de un campo ACC representativo del hecho de que esta petición es una petición de acceso.

Esta petición también consta de información que permite que la unidad receptora identifique cuáles son los datos concernidos. En el ejemplo de realización descrito aquí, esta consta de un campo h que consta de un campo IDD idéntico al del campo d de la petición PT1. De una manera general, en el ejemplo de realización descrito aquí, el procedimiento de acuerdo con la invención propone, para determinar cómo se debe actualizar la lista L, medir la audiencia real de los datos y el coste, visto desde el punto de vista del operador (coste de tránsito, coste de almacenamiento, coste de envío) de los accesos anteriores realizados a estos datos. De manera más precisa, en el ejemplo de realización descrito aquí, la unidad receptora UR determina, a lo largo de una etapa D60, los nodos denominados de "trayecto" situados, en la red, entre la unidad emisora de la petición de acceso PT2 y el nodo de nivel 1 situado en el trayecto entre estas unidades emisoras y la raíz R.

Hay que señalar que la unidad emisora de la petición de acceso PT2, que lleva la referencia UE2 en la figura 1 no es necesariamente la misma unidad que la UE1 que ha emitido la petición de memorización en la etapa D10.

En el ejemplo de realización descrito aquí, la unidad emisora UE2 es el terminal T(2,2,6,2).

Por consiguiente, utilizando la definición anterior, los nodos denominados de trayecto son los nodos N(2,2,6), N(2,2) y N(2).

A continuación, a lo largo de una etapa D70, la unidad receptora cuenta para cada uno de los nodos de trayecto las peticiones de acceso recibidas por estos nodos para los datos concernidos.

En una forma particular de la invención, también se cuenta, a lo largo de esta etapa D70, las peticiones de transferencia recibidas por las entidades de memorización de la red, y transmitidas por un terminal, para obtener los datos digitales.

Sea como sea, el resultado de la etapa de recuento, que se refiere a los nodos de trayecto, y eventualmente las entidades de memorización, se utiliza para actualizar la lista L a lo largo de una etapa D91.

Esta etapa D91 es estrictamente similar a la etapa D90 descrita con anterioridad y por lo tanto no se describirá aquí de forma detallada.

Hay que señalar simplemente que la actualización puede consistir en no hacer nada, en añadir o en eliminar entidades de la lista L.

5 Cuando se ha recibido una petición PT2 (etapa D50), después de la actualización de la lista L (etapa D91), la unidad receptora R selecciona una entidad de memorización M2 que esta designa para responder a la petición de acceso de la unidad emisora UE2 a lo largo de una etapa D120.

Los criterios utilizados para seleccionar esta segunda entidad de memorización M2 no forman parte de la invención.

10 También se pueden utilizar los criterios descritos en el documento publicado con el nº. WO/2009 056743.

A la etapa D120 de selección de la segunda entidad de memorización M2 le sigue una etapa D130 a lo largo de la cual una unidad receptora UR envía una información a la unidad emisora UE2 para que esta pueda obtener el identificador de esta unidad de memorización M2.

15 En la forma de realización más simple, esta etapa consiste simplemente en enviar el identificador ID2 de la unidad de memorización M2 a la unidad emisora UE2.

20 En el ejemplo anteriormente descrito, en referencia a las figuras 1 a 7, las decisiones, en lo que se refiere a la elección de las unidades de memorización durante la asimilación, la elección de las entidades de despliegue la ha realizado la raíz R de la red.

Es importante señalar que, de acuerdo con la invención, la selección de la segunda entidad (etapa D120) se realiza después de la actualización de la lista (etapa D91).

25 La figura 8 permite ilustrar la ventaja del mecanismo de despliegue.

30 En esta figura, se ilustra el hecho de que la primera entidad de memorización M1, seleccionada a lo largo de la asimilación, se ha eliminado de la lista L a lo largo de una etapa D110, y a continuación se vuelve a designar como unidad de despliegue M3, a lo largo de la etapa D100.

Es importante entender que la invención puede implementarla un nodo de red y no solo la raíz R.

35 La figura 9 representa, por consiguiente, una segunda red en la que se puede implementar la invención.

Hay que señalar que en este ejemplo la unidad receptora está compuesta por un nodo de la red y de manera más precisa por un nodo de nivel 2 $N(1,1)$. Hay que señalar que en esta forma de realización, el nodo $N(1,1)$, unidad receptora en el sentido de la invención, tiene un conocimiento parcial de los niveles jerárquicos de los nodos de la red.

40 También hay que señalar que, en este ejemplo, la unidad de memorización M1 identificada (etapa D20), durante la etapa de asimilación, como primera unidad que tiene que memorizar los datos, también es la unidad M2, identificada en la etapa D120, que enviará los datos al terminal UE2.

45 En el caso particular en el que se utiliza un criterio de audiencia para determinar si se debe añadir o eliminar de la lista L una unidad de memorización, se puede para ello, en una forma de realización, utilizar dos valores umbral V1 y V2.

50 De manera más precisa, cuando el recuento de las peticiones de acceso o de transferencia se vuelve superior al primer valor V1, se decide añadir un elemento a la lista y cuando el resultado de contacto es inferior al valor V2, se decide eliminar un elemento de la lista.

55 Estos valores V1 y V2 se pueden iniciar en un valor predefinido y de manera ventajosa actualizarse, a lo largo de la etapa D90, cuando se detectan eventos, por ejemplo eventos que pretenden modificar a la baja o al alza, la audiencia estimada para estos datos.

60 Se va a describir ahora un ejemplo de cálculo y de utilización de un valor umbral V1 en referencia a la figura 10, utilizándose dicho valor umbral para seleccionar una unidad de memorización M3 que hay que añadir a la lista L, como se ha descrito con anterioridad en referencia a la etapa D100.

En este ejemplo, la primera unidad emisora UE1 es el terminal $T(1,1,1)$, la unidad receptora UR es el nodo $N(1,1)$ y la segunda unidad emisora UE2 es el terminal $T(1,2,1)$. A continuación, en este ejemplo, se escriben:

- 65
- $P(C,N1,N2)$: el número de peticiones de acceso recibidas por el nodo N1 y relativas a la zona cubierta por el nodo N2, para un contenido C;
 - $CT(N,M)$: el coste de transporte del contenido C desde el nodo N hacia el nodo M;

ES 2 536 420 T3

- CA(N): el coste de almacenamiento del contenido C por el nodo N; y
- CE(N): el coste de envío del contenido C por el nodo N.

5 Partimos de la hipótesis en la que el terminal T(1,1,1) envía una petición de memorización PT1 del contenido C hacia la unidad receptora N(1,1).

Las etapas principales del procedimiento de comunicación de acuerdo con la invención son:

- 10 - etapa D10: recepción, por la unidad receptora N(1,1) de la petición de memorización emitida por el terminal T(1,1,1);
- etapa D20: selección de la primera unidad de memorización. En este ejemplo, se selecciona el nodo N(1,1), teniendo el contenido C un alcance geográfico limitado a la zona cubierta por este nodo;
- etapa D30: la unidad receptora N(1,1) indica al terminal T(1,1,1) las coordenadas de la unidad de memorización N(1,1) en la que se memorizará el contenido C;
- 15 - etapa D40: el nodo N(1,1) actualiza la lista L de los nodos en los que está disponible el contenido C;
- etapa D50: el terminal T(1,2,1) envía una petición de acceso PT2 a la unidad receptora N(1,1) para el contenido C;
- etapa D60: la unidad receptora N(1,1) determina los nodos de trayecto entre el terminal T(1,2,1) y la unidad de memorización N(1,1), esto es los nodos N(1,2), N(1);
- 20 - etapa D70: recuento de las peticiones de acceso para los nodos de trayecto N(1,2), N(1) y para la unidad de memorización N(1,1);
- etapa D91: actualización del valor umbral V1:

25 En este ejemplo, el umbral V1 es el más pequeño de los valores umbral UN(1,2) y UN(1) calculados por los nodos N(1,2) y N(1) de la siguiente forma:

$$UN(1,2) = [CT(N(1,1), N(1,2)) + CA(N(1,2))] /$$

$$30 \quad UN(1) = \frac{[CT(N(1,2), N(1,2)) + CE(N(1,1)) - CE(N(1,2))]}{[CT(N(1,1), N(1)) + CA(N(1))] / [CT(N(1,2), N(1)) + CE(N(1,1)) - CE(N(1))]}$$

- etapa D100 de selección de M3 si $P(C, N(1,1), N(1,2)) > V1$, con:

35 M3 seleccionándose igual a N(1, 2), si V1 es igual a UN(1,2);
M3 seleccionándose igual a N(1), si V1 es igual a UN(1).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de comunicación de datos digitales implementado por una unidad receptora (UR) en una red jerárquica, conociendo dicha entidad los niveles jerárquicos de los nodos de la red, comprendiendo este procedimiento, cuando recibe (D10) una petición (PT1) de memorización de datos emitida por una primera unidad emisora (UE1):
- 10 - una etapa de selección (D20) de al menos una primera entidad (M1) de memorización de los datos, teniendo en cuenta dicha etapa de selección al menos el nivel jerárquico de dicha entidad de memorización (M1) en la red; y
- una etapa de envío (D30) a dicha primera unidad emisora (UE1) de una información que le permite obtener el identificador (ID1) de la entidad de memorización de los datos (M1).
- 15 2. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha etapa de selección (D20) también tiene en cuenta una localización de dicha primera unidad emisora (UE1).
- 20 3. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que comprende, además, una etapa (D40) de memorización de dicho identificador (ID1) en una lista (L) asociada a un identificador único (IDD) de dichos datos, pudiendo obtenerse este identificador a partir de los campos de dicha petición de memorización (PT1).
- 25 4. Procedimiento de comunicación de datos de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que comprende:
- una etapa (D90) de actualización de dicha lista (L).
- 30 5. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que dicha etapa (D90) de actualización se realiza cuando se detecta un evento (D80).
- 35 6. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que comprende, cuando recibe (D50) una petición de acceso (PT2) a unos datos digitales, emitiéndose la petición una unidad emisora (UE2), memorizándose dichos datos al menos en una entidad de memorización (M1):
- 40 - una etapa de determinación (D60) de los nodos (Ni) denominados de trayecto entre dicha segunda unidad emisora (UE2) y el último nodo antes de la raíz (R) de dicha red;
- al menos para cada uno de dichos nodos de trayecto (Ni) una etapa de recuento (D70) de las peticiones de acceso recibidas por este nodo para dichos datos;
- una etapa (D91) de actualización de dicha lista (L) realizada en función del resultado de las etapas de recuento;
- una etapa de selección (D120) entre las entidades de dicha lista (L), de una segunda entidad de memorización (M2) designada para responder a dicha petición de acceso (PT2);
- una etapa de envío (D130) de una información que permite a dicha unidad emisora (UE2) obtener el identificador de dicha segunda entidad de memorización (M2).
- 45 7. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dicha etapa de recuento (D70) también cuenta las peticiones de acceso recibidas por dicha entidad de memorización (M1) para obtener dichos datos.
- 50 8. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que dicha etapa de actualización (D90, D91) utiliza unos valores umbral (V1, V2) representativos de una audiencia de dichos datos, para determinar si se debe añadir o eliminar de dicha lista (L) una unidad de memorización (M3, M4).
- 55 9. Procedimiento de comunicación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que al menos uno de dichos valores umbral (V1, V2) se actualiza (D90, D91) como consecuencia de dicha detección (D80).
- 60 10. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dicha etapa (D91) de actualización comprende:
- una subetapa que consiste en determinar si el resultado de dicho recuento (D70) es superior a dicho primer valor (V1) para cada nodo (Ni, M1); y, si es el caso:
- una subetapa de selección (D100) fuera de esta lista (L) de al menos una tercera entidad de memorización denominada entidad de despliegue (M3) que puede memorizar dichos datos, teniendo en cuenta dicha etapa de selección al menos los resultados de las etapas de recuento; y
- 65 - una subetapa de activación de un despliegue de dichos datos desde una entidad de memorización (M1) que pertenece a dicha lista (L) hacia dicha entidad de despliegue (M3) mediante el envío (D102) de una petición (PT3) de despliegue a al menos una de dichas entidades (M1, M3).

11. Procedimiento de comunicación de datos digitales de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dicha etapa (D90) de actualización comprende:

- 5
- una subetapa que consiste en determinar si el resultado de dicha etapa de recuento (D70) es inferior a dicho segundo valor (V2) para cada nodo (Ni, M1); y, si es el caso:
 - una subetapa de eliminación (D110) en dicha lista (L) de al menos una cuarta entidad de memorización (M4), teniendo en cuenta dicha etapa de selección al menos los resultados de las etapas de recuento;
 - una subetapa de envío (D112) a dicha unidad de memorización (M4) de una petición (PT3) de eliminación de dichos datos.

10

12. Procedimiento de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que dicha etapa (D20) de selección de la primera entidad de memorización (M1) o dicha subetapa de selección (D100) de dicha entidad de despliegue (M3) tiene en cuenta al menos un elemento seleccionado entre:

- 15
- el coste del transporte de los datos en los enlaces de la red;
 - el coste de memorización de dichos datos por dicha entidad de memorización (M1, M3); y
 - una localización de los terminales a los que están destinados dichos datos.

20

13. Dispositivo (10) de comunicación de datos digitales que se puede incorporar en una entidad receptora (UR) en una red jerárquica, conociendo esta entidad los niveles jerárquicos de los nodos de la red, comprendiendo este dispositivo:

- 25
- unos medios (15) de recepción de una petición (PT1) de memorización de datos emitida por una primera unidad emisora (UE1);
 - unos medios (11, 12, 13) de selección (D20) de una primera entidad (M1) de memorización de los datos que tiene en cuenta al menos el nivel jerárquico de dicha entidad (M1) de memorización en la red;
 - unos medios (15) de envío a dicha primera unidad emisora (UE1) de una información que le permite obtener el identificador de dicha primera entidad de memorización de los datos (M1).

30

14. Raíz (R) que se puede utilizar en una red jerárquica de telecomunicaciones, constando la raíz (R) de un dispositivo (10) de comunicación de acuerdo con la reivindicación 13.

15. Nodo (NB) que se puede utilizar en una red jerárquica de telecomunicaciones, constando el nodo (NB) de:

- 35
- un dispositivo (10) de comunicación de acuerdo con la reivindicación 13; y
 - unos medios (30) para memorizar los datos recibidos por dicho dispositivo.

40

16. Programa de ordenador (PGM) que consta de las instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de comunicación de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuando dicho programa lo ejecuta un ordenador.

45

17. Soporte de registro (12) legible por un ordenador en el que se registra un programa de ordenador (PGM) que comprende las instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de comunicación de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

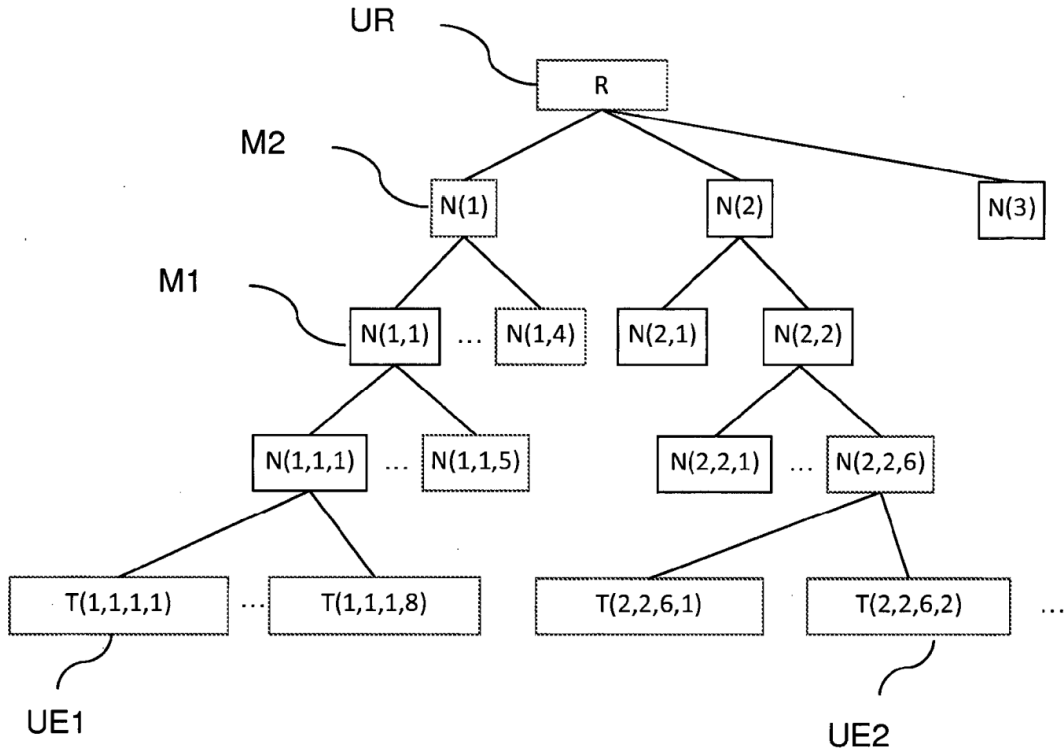


Fig.1

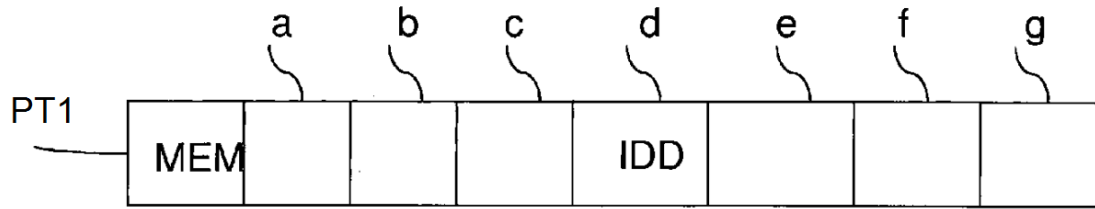


Fig.2

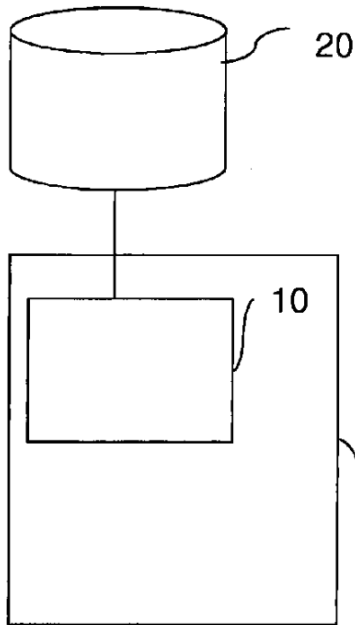


Fig.3

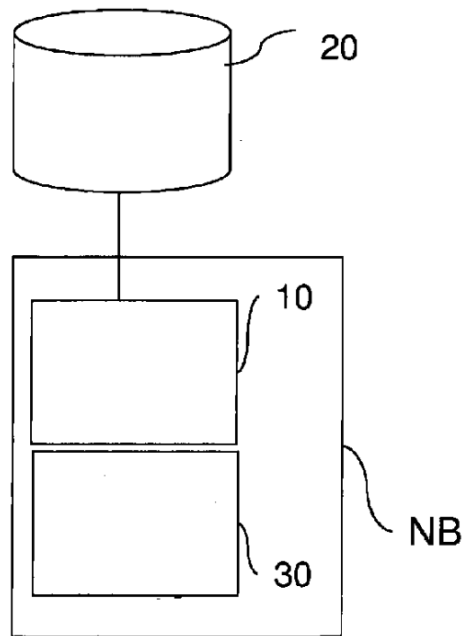


Fig.3 A

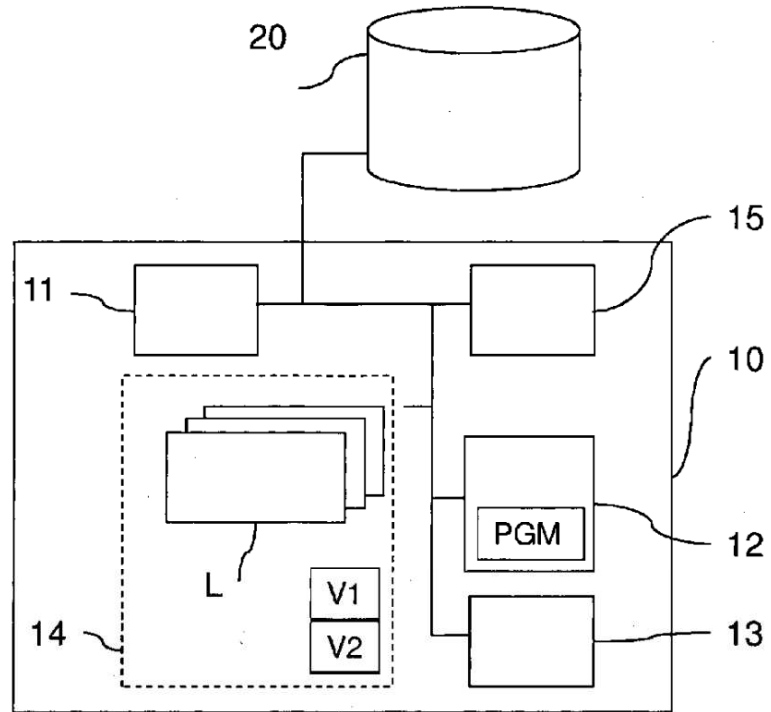


Fig.4

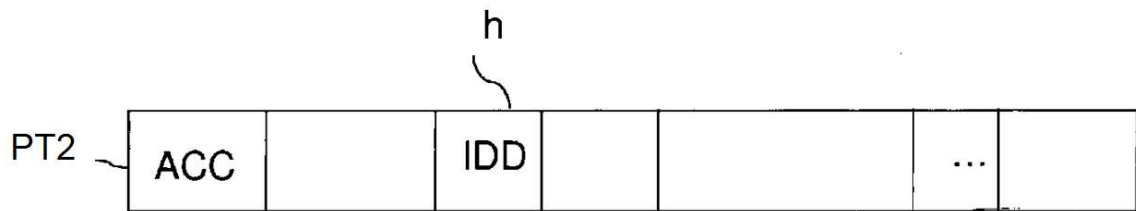


Fig.7

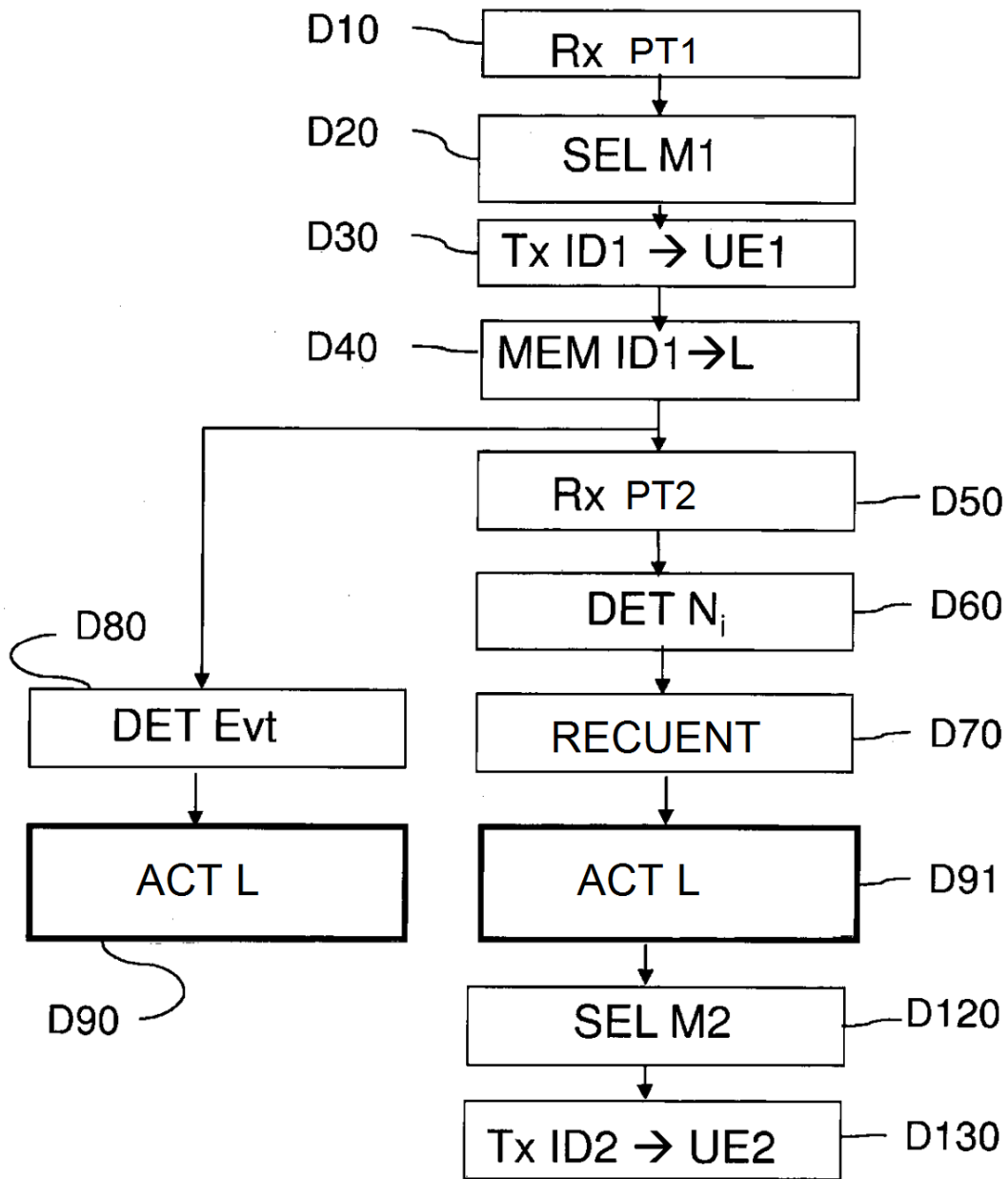


Fig.5

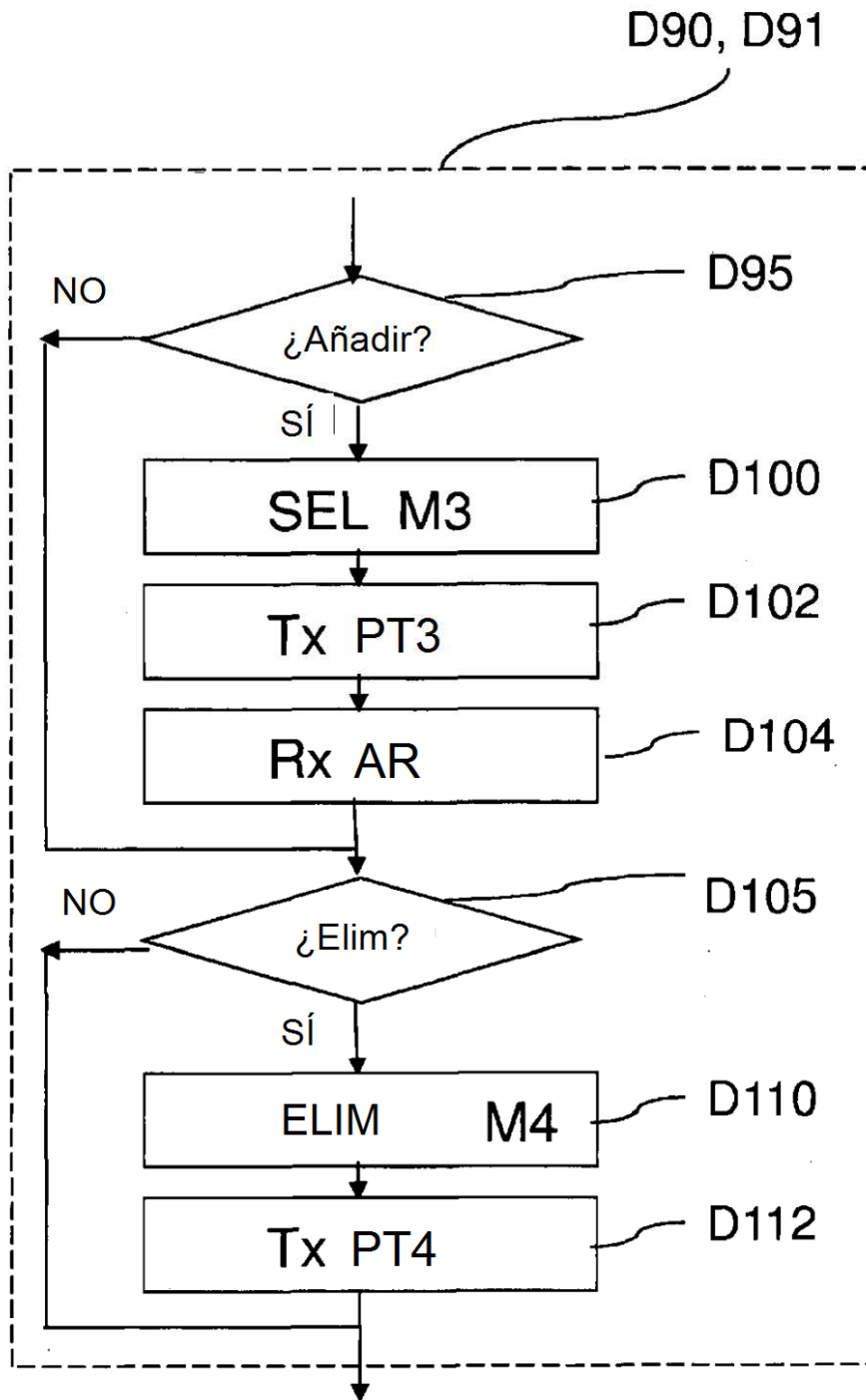


Fig.6

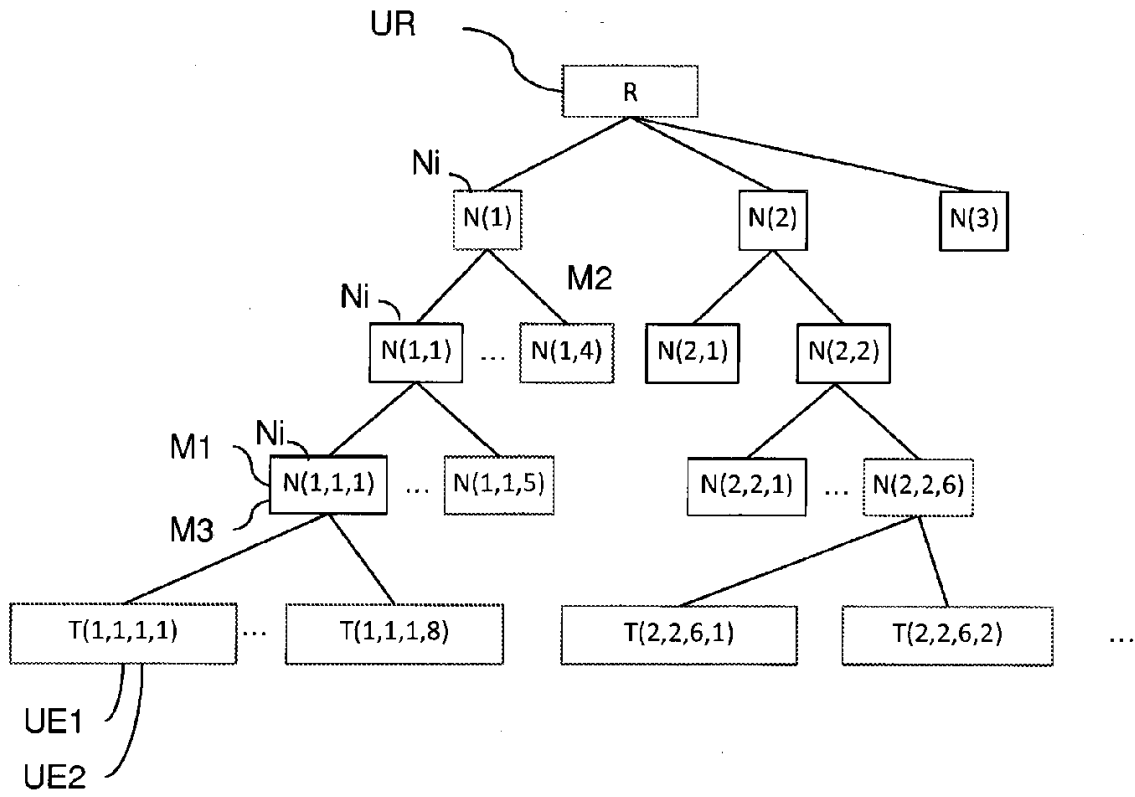


Fig.8

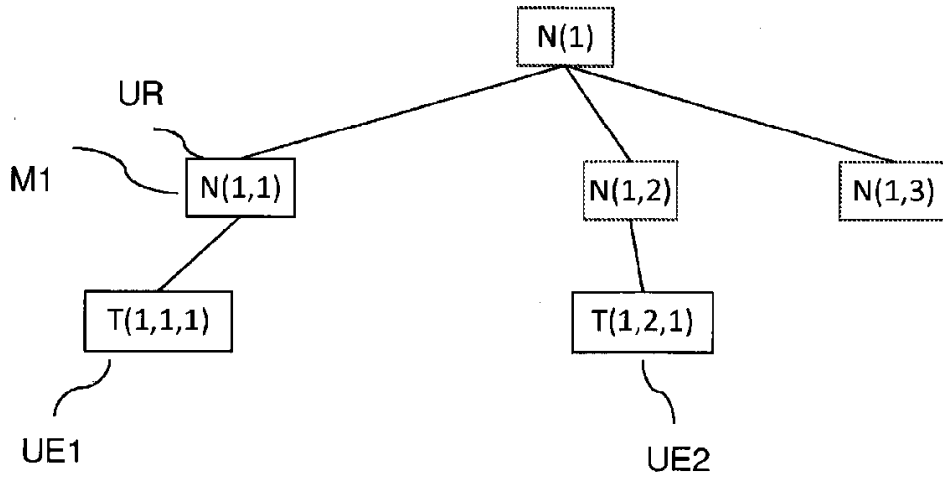


Fig.10

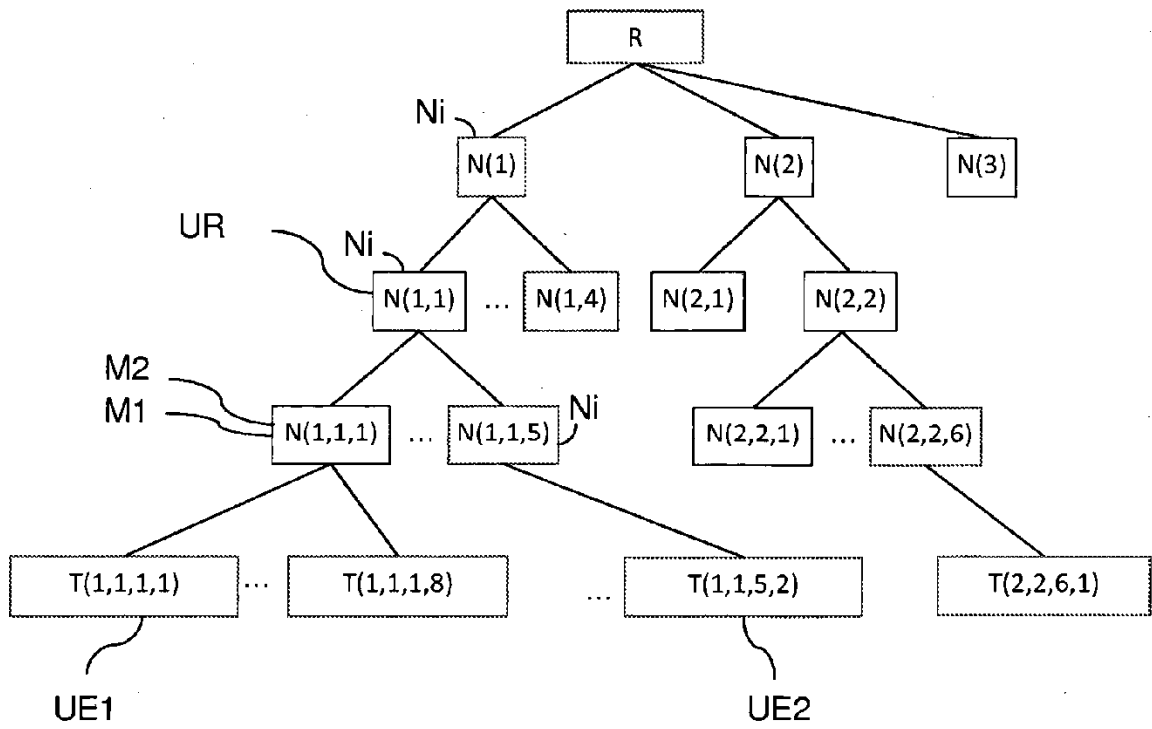


Fig.9