(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 278 462**

(51) Int. Cl.:
H04Q 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **99957889 .1**
(86) Fecha de presentación : **12.10.1999**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1123622**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2001**

(54) Título: **Procedimiento para el control de elementos de red.**

(30) Prioridad: **19.10.1998 DE 198 48 115**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Hamann, Jan;**
Werner, Thomas;
Bhavsar, Umesh y
Rieken, Ralf

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el control de elementos de red.

La invención se refiere a un sistema de control distribuido para el control de elementos de red en una red de datos o telecomunicaciones.

Para los operadores de red de redes de telecomunicaciones es cada vez más importante poder ofrecer a los usuarios de la red, además de servicios básicos sencillos, como la transmisión de voz o datos, los llamados servicios de red o también servicios (integrados) de valor añadido. Bajo estos se entiende la combinación y ampliación de los servicios básicos, por ejemplo el número inequívoco en distintas redes (Universal Personal Number, número personal universal, red fija y red móvil), funciones de retransmisión y de buzón de voz en la red y muchos otros más.

Una solución técnica ya conocida es la llamada red inteligente, que es controlada centralmente por un elemento de red, el llamado SCP (Service Control Point, punto de control de servicios). Este se describe suficientemente en la suite de protocolo Q.12xx de la ITU.

Un inconveniente esencial de la técnica de las redes inteligentes es en particular la gran dependencia del elemento central de la red. La utilización muy costosa de por un lado un hardware más potente y seguro frente a fallos y por otro lado los llamados sistemas "Backup" (de respaldo), es decir, la duplicación de los elementos más importantes del sistema (Hardware y Software) es necesaria, para garantizar la seguridad frente a fallos que se necesita en el curso del funcionamiento.

CORBA -Common Object Request Broker Architecture, arquitectura común de intermediarios en peticiones a objetos- es un estándar abierto para interfaces independientes del sistema. En el folleto "CORBA: Integrating Diverse Applications Within Distributed Heterogeneus Environments" (integración de diversas aplicaciones dentro de entornos heterogéneos distribuidos), Steve Vinoski, IEEE, Revista de Comunicaciones, Feb. 1997, se describe la posibilidad de la gestión y control comunes de distintas redes básicas físicas mediante comunicación entre elementos de red distribuidos.

Complementariamente, se introducen en "The Performance of the CORBA Invocation Interface and Dynamic Skeleton Interface over High-Speed ATM Networks" ("El rendimiento de la interfaz de invocación CORBA y la interfaz del esqueleto dinámico en redes ATM de alta velocidad"), Gokhale y Schmidt, IEE 1996, páginas 50-56, interfaces adicionales para CORBA.

La WO 96/09707 describe una gestión integrada de varías redes con distintas topologías mediante un procedimiento especial de enrutado mediante elementos de red enmallados entre sí.

La US 5,457,797 muestra una posibilidad de cómo puede ejecutarse un programa de aplicación distribuido en distintos elementos de red.

Es tarea de la invención indicar una solución de cómo los elementos de red distribuidos en la red pueden ser controlados en una arquitectura de red susceptible de adaptación y cómo pueden ofrecerse separadamente servicios de valor añadido más allá de los límites de la red y según ofertantes. Al respecto deben evitarse los inconvenientes de la técnica de las redes inteligentes antes citadas.

Esta tarea se resuelve mediante un sistema operativo distribuido según las enseñanzas técnicas descritas en la reivindicación 1.

Bajo una *red básica física* se entiende una red homogénea como por ejemplo la red telefónica (POTS, Plain Old Telephone Service, servicio telefónico tradicional) para la transmisión analógica de datos como voz, una red ISDN (Integrated services Digital Network, red digital de servicios integrados) para la transmisión digital, la red de telefonía móvil o Internet, que a su vez está compuesta por distintas redes.

Un *operador de red* es responsable de una red básica como la indicada:

En las siguientes explicaciones se utilizan distintas denominaciones para funciones y servicios:

- un *servicio de red básico* es un servicio básico tal como es puesto a disposición del usuario por la red básica física, por ejemplo transmisión de voz en POTS o también en ISDN los "Bearer Services" (servicios portadores),

- una *función de red* por el contrario es necesaria para el funcionamiento de la red y sus servicios, pero no es visible directamente para un usuario de servicios de red. A ello pertenecen por ejemplo la vigilancia del tráfico o el enrutado.

- Un *servicio de red* está compuesto por servicios básicos de red y posibles complementos (por ejemplo el servicio ISDN).

- Un *servicio integrado de valor añadido* es un servicio de red, que a su vez puede estar compuesto por servicios de red de también distintos servicios de red básicos físicos. El mismo puede ser ofrecido por el operador de red, o también por un llamado *integrador de servicios.*

- Bajo una *aplicación* se entiende también la llamada capa de aplicación, donde se adaptan los servicios de red (antes neutrales) y servicios de valor añadido a la correspondiente necesidad del ofertante de servicios y del usuario de servicios, por ejemplo en cuanto a la facturación y tarificación de servicios.

- La comunicación con las redes básicas físicas se realiza a través de la llamada a funciones de red, servicios de red y servicios básicos de red en el correspondiente *formato específico del sistema*. Con ello nos referimos por ejemplo a INAP (Intelligent Network Application Part, parte de aplicación de red inteligente), SS7 (Signalling System Nº 7, sistema de señalización nº 7) o MAP (Mobile Application Part, parte de aplicación móvil).

- Una *función básica* es una función adicional introducida por una nueva arquitectura de red ampliada. La misma permite por ejemplo el acceso a una red básica física o la distribución de las llamadas de los servicios de red y funciones de red distribuidos en la red.

- Bajo *elementos de red contiguos* se entienden aquéllos que se encuentran en un nivel lógico de la arquitectura de red utilizada. Por el contrario, un *elemento de red subordinado* está al menos un nivel de jerarquía por debajo del *elemento de red supraordinado*.

El sistema operativo correspondiente a la invención controla una red de datos y comunicaciones compuesta por distintas redes básicas físicas subordinadas. Estas redes básicas están compuestas por elementos de red que ofrecen distintos servicios (básicos) de red y funciones de red y pueden ser controladas con llamadas específicas del sistema.

Correspondientemente a ello, existen elementos de red supraordinados que están dotados de componentes especiales del sistema operativo y que ejecutan funciones básicas independientes de las redes parciales físicas, como el acceso a la redes básicas físicas, la distribución de las llamadas de servicios básicos de red y la conversión de las llamadas a los correspondientes formatos específicos del sistema (puesta a disposición de las interfaces). Estos elementos supraordinados pueden ser parte integrante de las redes físicas existentes o también elementos de red autónomos.

Las interfaces que permiten el acceso a los servicios básicos físicos pueden entonces estar indicadas en el lado independiente del sistema, es decir, por ejemplo en forma de estandarización de un formato de acceso unificado.

Esta estructura de las redes de datos y de comunicaciones distribuye el control de los servicios básicos de red, servicios de red y servicios de valor añadido entre los elementos de red, intercambiando informaciones necesarias para la actuación conjunta. Los elementos de red pueden ser en su estructura del mismo tipo o bien diferentes.

De esta manera se evitan los problemas del control centralizado tal como el que existe en una red inteligente fiabilidad, disponibilidad, “cuellos de botella”, tolerancia frente a faltas).

Además, es posible una integración de diversos servicios básicos de red de distintas redes básicas físicas.

Ventajosos perfeccionamientos y mejoras se indican en las reivindicaciones secundarias.

La introducción y retirada de distintos elementos de red o redes básicas físicas completas debe ser posible sin problemas. Por lo tanto se actualizan regularmente las informaciones que están memorizadas en los elementos de red (en particular en los elementos de red supraordinados), para posibilitar una coordinación de las llamadas funcionales y de servicios, y se distribuyen a los elementos de red contiguos. Esto no afecta sólo a la introducción de nuevos servicios y redes básicas (también independientemente del fabricante), sino también a la modificación de servicios y redes básicas ya existentes. Esta forma de funcionamiento logra una flexibilidad que es una premisa para la introducción continua de servicios de valor añadido nuevos (en particular de aquéllos compuestos por combinaciones de servicios básicos de red de distintas redes físicas básicas).

Para la ejecución distribuida de funciones, puede controlar el sistema operativo los elementos de red según el principio cliente-servidor. Cada elemento de red debe poder funcionar tanto como cliente como también como servidor, lo cual se asegura mediante una estructura unificada de cada elemento de red. Esto permite transportar llamadas funcionales y de servicios a través de la red y hacer que en cada caso procese las llamadas el elemento de red más apropiado. Al respecto es también posible que los servicios y funciones de red se ejecuten por varios elementos de red.

Una llamada de aplicación puede ejecutarse de forma distribuida. Para ello puede ser necesario fraccionarla primeramente en funciones y servicios parciales.

La realización de estas funciones y servicios es controlada por el sistema operativo, debiendo asumir los elementos de red afectados a través de las interfaces abiertas definidas, independientes del sistema, las llamadas funcionales y de servicios y convertirlas en llamadas específicas del sistema. De esta manera se ponen a disposición funciones

individuales de tal manera que pueden formarse a partir de servicios básicos y funciones de red de diversas redes básicas físicas, servicios integrados de valor añadido.

El sistema operativo controla la ejecución de las llamadas de servicios y funcionales en base a las informaciones existentes en los elementos de red sobre qué elemento de red posee qué funcionalidades. Las llamadas se conducen para ello a los correspondientes elementos de red adecuados.

Para ello pueden utilizarse distintos principios del procedimiento de elección de rutas individual o conjuntamente, como por ejemplo:

- *enrutado dinámico*, es decir, las informaciones distribuidas entre los elementos de red relativas a las capacidades de los elementos de red, se actualizan continuamente, generándose avisos por parte de elementos afectados por modificaciones, que a continuación se distribuyen en la red y son evaluados por los otros elementos de red,

- *enrutado distribuido*, es decir, cada elemento que se encuentra en la red puede tomar decisiones de elección de ruta (no hay control central de la elección de ruta),

- *enrutado multiruta*, es decir, una distribución de las llamadas funcionales y de servicios a través de varias vías, con lo que parcialmente puede activarse también una ejecución múltiple de la llamada en distintos elementos de red. Esto eleva el flujo (la vía más rápida) y la redundancia, y con ello la tolerancia a errores,

- *enrutado jerárquico*, es decir, una llamada de aplicación se fracciona primeramente en llamadas de funciones parciales y de servicios parciales y se retransmite (en determinadas condiciones incluso a través de varios niveles de abstracción) y sólo a continuación en funciones básicas de red y servicios básicos de red, que pueden ser ejecutados,

- *enrutado Link-State* (del estado del enlace), es decir, sólo se envía aquella información para la elección de la ruta (reproducción de la red) que describe modificaciones de las capacidades de los elementos de red. Esto reduce el flujo de datos que es necesario para fines de administración.

- *Enrutado de clases funcionales*, es decir, las llamadas son priorizadas en cuanto a su procesamiento, por ejemplo en función del retardo temporal permitido, flujo exigido y disponibilidad exigida.

El sistema operativo puede estar estructurado según un perfeccionamiento correspondiente a la invención en tres capas:

- capa de aplicación (Application Layer)

- capa de desarrollo de servicios y de puesta a disposición de servicios (Service Development Layer)

- capa de la funcionalidad de los elementos de red (Network Element Functionality Layer).

Las distintas capas realizan al respecto distintas tareas y son activas en distinto grado en los elementos de red en función de si se asume un papel de cliente o de servidor, aún cuando están incluidas de la misma manera en todos los elementos de red.

La capa de aplicación pone a disposición las aplicaciones. Esta capa es sólo activa en el caso de que el elemento de red actúe como cliente.

La capa intermedia (capa de desarrollo de servicios y de puesta a disposición de servicios, también Service Development Layer) tiene las siguientes tareas:

- conversión de las llamadas de aplicación a través de las correspondientes interfaces en llamadas funcionales y de servicios, por ejemplo con ayuda de APIs (Application Programming Interfaces, interfaces de programación de aplicación),

- retransmisión de las llamadas funcionales y de servicios a los elementos de red adecuados para que continúe el procesamiento, en función de las informaciones memorizadas en los elementos de red referidas a la red, de la manera adecuada, es decir, con los parámetros necesarios en el formato específico del sistema de las redes físicas básicas,

- gestión de los recursos y de la calidad,

- tarificación (procesamiento de datos específicos a través de enlaces como por ejemplo datos AMA),

- seguridad,

- gestión de faltas (captar, procesar, evaluar faltas),

- gestión de las informaciones necesarias (por ejemplo en bancos de datos),

- vigilancia de transacciones.

El sistema operativo puede controlar cada elemento de red para que sea tanto cliente como también servidor, en función de si el elemento de red es un elemento de red que solicita o que ejecuta. En función de la funcionalidad asumida en ese momento, está incluida también de manera diferente la capa de desarrollo de servicios y de puesta a disposición de servicios.

Cuando funciona el elemento de red en ese momento en el modo de solicitud (como cliente), entonces están activas las siguientes funciones:

- manejo de la interfaz (gestor de interfaz), asumiendo esta interfaz llamadas de servicios y funcionales independientes del sistema y convirtiéndolas entonces en las correspondientes llamadas dependientes del sistema (dependientes de la red básica), a fin de retransmitirlas a los mecanismos de transporte adecuados específicos del sistema. Además, se cuidan aquí las informaciones necesarias para la elección de la vía de las llamadas funcionales y de servicios.

- Oferta de servicios básicos frecuentemente necesarios (por ejemplo conversión de direcciones, réplica de datos, gestión de banco de datos),

- mecanismos de transporte para poner a disposición el enlace con los elementos de red y el formato de llamada específico del sistema necesario para ello.

Hay diversos mecanismos de transporte:

- mecanismo de transporte específico del servidor, dependiente de los elementos de red de la red básica subordinada,

- mecanismo de transporte independiente del servidor (default), para la comunicación entre elementos de red contiguos, por ejemplo dentro de la capa de aplicación.

Si ha identificado el gestor de interfaz en base a la información de la que dispone que el elemento de red en el que él mismo reside está ligado directamente con la red básica competente para la ejecución de la llamada, entonces se convierte esta llamada funcional al formato específico del sistema de la correspondiente red básica y se transfiere para su ejecución al elemento de red conectado de la red básica.

La actualización dinámica de las informaciones sobre capacidades de una red se asegura cuando, al estar disponibles nuevas funciones básicas de la red y servicios básicos de la red, cada elemento (servidor) que se encuentra en la red actualiza informaciones para la actualización de los mecanismos de transporte específicos del servidor y los distribuye a otros elementos de red (clientes), en base a las cuales en estos elementos de red se adaptan las interfaces y otras informaciones (por ejemplo tablas de enrutado).

Si el elemento de red en el que reside el gestor de la interfaz no está conectado directamente con el elemento de red competente para la ejecución de la llamada, entonces se transfiere esta llamada a un mecanismo estandarizado de transporte. Este asegura que la llamada funcional se retransmite de manera adecuada a elementos de red que reciben esta llamadas como servidores y las ejecutan o que como clientes aseguran su procesamiento.

Si funciona el elemento de red en ese momento en el modo de ejecución (como servidor), entonces están activas las siguientes funcionalidades en la capa de desarrollo y puesta a disposición de servicios:

- Firewall (cortafuegos)

- control de accesos

- filtro

para la vigilancia y control de las llamadas y avisos recibidos.

La funcionalidad de la red incluye entonces, para la ejecución de las llamadas funcionales y de servicios, las siguientes tareas:

- control de los enlaces (Connection Control)

- control de llamadas (Call Control)

- programas de usuario (User Programs)
- control de características de prestaciones (Feature Control)
- conmutación
- elección de vías
- transporte.

El sistema operativo de la red puede estructurar toda la red de telecomunicaciones en varias capas, los dominios funcionales de la red. Mediante estos dominios de red se determina el tipo y forma de las llamadas de aplicación en llamadas de función parcial y de servicio parcial, etc. Este principio permite el ya mencionado enrutado jerárquico.

Puesto que las informaciones sobre las capacidades de los elementos de red se intercambian en capas jerárquicas, necesita cada elemento de red sólo el conocimiento de las capacidades funcionales de una cantidad limitada de elementos de red. En función de las exigencias relativas a la duración del procesamiento y a la velocidad de procesamiento de las llamadas, pueden elegirse en el elemento de red (que funciona como cliente) distintos elementos de red (que funcionan como servidores) y activarse los mecanismos de transporte específicos del servidor unidos con los mismos, para optimizar los tiempos de procesamiento y los tiempos de recorrido de la red. Los dominios funcionales pueden orientarse por ejemplo a las redes básicas existentes, o también a distintas estructuras organizativas o también operadores de red.

Los dominios de red a su vez pueden estar compuestos por elementos de red núcleo y por elementos de red estándar. Todos los elementos de red deben contener informaciones (para la elección de la vía) sobre qué clases de funciones y servicios pueden ser ejecutadas en qué dominios.

Los elementos de red núcleo son esencialmente competentes para la ejecución de las solicitudes de aplicación y llamadas de servicio y funcionales.

Al respecto deben evitarse circunstancias bajo las cuales las llamadas no pueden ser ejecutadas con la calidad de servicio necesaria (anchura de banda, tiempo, etcétera). Para ello pueden priorizarse exigencias de aplicación y llamadas de servicio y funcionales y asignarse correspondientemente a los recursos existentes de los distintos elementos de red de ejecución. Para el funcionamiento óptimo de estos elementos de red, es necesaria una actualización dinámica de las tablas de elección de ruta y con ello una actualización continua del tipo, volumen y lugar de las funciones de red disponibles, servicios de red y recursos de red.

Los elementos estándar de red asumen por el contrario en particular funciones de reconocimiento y clasificación, así como de la elección de vía en aquellas llamadas funcionales y de servicios que no pueden ser ejecutadas por un elemento de red. Para ello son necesarios por ejemplo los siguientes mecanismos para el tratamiento de llamadas:

- retransmisión de la llamada a un dominio de red con la correspondiente clase de servicios y funcional
- retransmisión de la llamada a un elemento de red con la correspondiente clase de servicio y funcional
- retransmisión de la llamada a un elemento de red o a un dominio de red del que se conoce que allí se ejecutan servicios y funciones o clases de servicios y funciones similares,
- rechazo de llamadas.

Los elementos de red estándar asumen también funciones del control de accesos para dominios de red, por ejemplo en los casos en los que existen limitaciones especiales relativas a la ejecución de aplicaciones, funciones y servicios. Las llamadas son admitidas, rechazadas o también dotadas de una prioridad.

A continuación se describirá la invención en base a ejemplos de ejecución. Al respecto muestran

figura 1 una arquitectura de red distribuida a modo de ejemplo con distintas redes de comunicación y de datos físicas subordinadas,

figura 2 igualmente una arquitectura de red distribuida que ha sido repartida en tres capas lógicas,

figura 3 un elemento de red que comunica mediante un mecanismo de transporte específico del servidor con una red básica física,

figura 4 una llamada de aplicación que viene de un gestor API de un cliente, que se fracciona y se retransmite a los nudos de red que la ejecutan (servidor),

figura 5 la estructura de un elemento de red como capa de cliente,

figura 6 la estructura de un elemento red como capa de servidor,

figura 7 una arquitectura de red distribuida a modo de ejemplo con dos redes físicas subordinadas, así como un ofertante de servicios.

Las limitaciones relativas a las figuras/ejemplos de ejecución, no rigen necesariamente para la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente una arquitectura de red distribuida que se manifiesta en tres capas. En la capa más inferior (NT) en esta imagen pueden verse las más diversas redes físicas, tal como existen actualmente. Se trata de redes de datos (CN, Corporate Networks (redes corporativas), Internet) y redes de telecomunicaciones (MN, PSTN), pudiendo pensarse en muchas otras. En particular, no hay entre las distintas redes hasta ahora ningún enlace o sólo enlaces muy insuficientes.

La capa intermedia (PT) muestra ahora la arquitectura de red distribuida, que se establece "a través" de las redes físicas (NT) y que sirve para la integración de servicios. Las distintas redes físicas están entonces conectadas a través de al menos un enlace (1) y una interfaz adecuada en un elemento de red (3) con una red de datos (2). La representación de la red de datos como anillo es aquí sólo una posibilidad, no siendo de importancia la estructura de la red de datos para la invención.

En esta red de datos (PT) se encuentran los elementos de red (3, 5) distribuidos, esencialmente del mismo tipo, que pueden adaptarse en relación con las exigencias en cuanto a su capacidad de prestaciones. Los elementos individuales (5) pueden también utilizarse exclusivamente para el control de la red, poniendo a disposición para ello los servicios y funciones necesarios. Otros elementos de red (3) asumen la comunicación y colaboración con las redes físicas inferiores (NT) y ponen a disposición las interfaces necesarias para ello.

La colaboración y el intercambio de informaciones (por ejemplo para el registro de elementos de red, servicios y funciones) son controlados por el sistema operativo de red (6) distribuido. Este reside en los diferentes elementos de red (3, 5). En la "capa" más superior (RT) se encuentran las redes o elementos de red de los ofertantes e integradores de servicios que tratan a los clientes. Estos están igualmente conectados a la red de datos mediante interfaces (4) adecuadas. A su través se intercambian las informaciones necesarias para ello (para la autentificación de los usuarios, administración de los servicios, facturación de la utilización de servicios, etc.). Esto puede realizarse a través de interfaces independientes del sistema, lo que asegura una clara simplificación de la comunicación también de distintos ofertantes de servicios e integradores de servicios entre sí.

La figura 2 muestra otra estructura posible de una arquitectura de red distribuida. En particular son posibles en cada nivel varias redes dispuestas en paralelo (PT1, PT2) y (PSTN1, MN, PSTN2, Internet).

En los elementos de red existen también las correspondientes interfaces específicas del sistema, cuando se produce el acceso a diversos elementos de red de las capas más inferiores.

Puede accederse también a varias redes básicas (NT) del mismo tipo asociadas en paralelo (PSTN1 y PSTN2), por ejemplo redes fijas de distintos países u operadores. Si acceden varios elementos de red "supraordinados" de distintos ofertantes de servicios (PT1, PT2) a una red básica (Internet), entonces se reparten los recursos de la red de base dinámicamente (línea discontinua).

La figura 3 describe una llamada a una aplicación (Application), que tiene lugar por parte del usuario de un servicio de valor añadido. Esta llamada de aplicación se fracciona entonces primeramente en el elemento de red en varias funciones parciales y servicios parciales (función parcial 1, servicios parcial 2). El elemento de red detecta a continuación que está unido directamente con la red básica inferior, que pone a disposición las funciones y servicios necesarios (función a, servicio b, c). Con un mecanismo de transporte específico del servidor, transmite el elemento de red 1 a través de la interfaz (1) dependiente del sistema las llamadas funcionales a la red básica inferior (PSTN). Ahora puede el elemento de red directamente conectado ejecutar varias de estas llamadas (función a, servicio c) y retransmiten las otras llamadas (servicio b) a un elemento de red contiguo, que ofrece la funcionalidad necesaria (ver al respecto también la figura 4).

La figura 4 muestra un detalle de la nueva arquitectura, que está supraordinada a las redes físicas.

Se representan 4 elementos de red (NN1-NN4, Network Node (nudo de red), elemento de red), que están unidos a través de una red de datos y que intercambian llamadas funcionales y de servicios e informaciones, de forma controlada por un sistema operativo de red distribuido.

Un gestor API residente en uno de los elementos de red (cliente) enruta las llamadas pertenecientes a aplicaciones de funciones y servicios de red a los elementos de red ejecutores (NN b, c, d). Para ello pone a disposición el gestor API las informaciones de enrutado necesarias en toda la red. Estas informaciones son intercambiadas entre los elementos de red y mantenidas consistentes.

Los recursos distribuidos por toda la red pueden utilizarse de esta manera. Con ello es posible por ejemplo una división de la carga, pudiendo ser llamadas las mismas funciones en varios elementos de red.

El ejemplo representado en la figura contiene una llamada que incluye varias llamadas parciales (x, y, z). El primer elemento de red llamado no puede no obstante procesar la llamada parcial, ya que no pone a disposición las funciones necesarias o su capacidad ya esta completamente utilizada. El mismo transmite las llamadas funcionales y de servicio al elemento de red contiguo, y así puede seguirse procesando una aplicación (xyz) en este ejemplo en tres elementos de red distintos en paralelo. Un elemento de red (NN2) asume el procesamiento de la parte funcional (x), el elemento de red (NN3) el procesamiento de (y) y el elemento de red (NN4) el procesamiento de (z).

El enrutado de las distintas funciones y servicios parciales a los elementos de red que las han de procesar puede estar controlado por diversos criterios. Indiquemos aquí a modo de ejemplo la existencia de las funciones y servicios necesarios, así como el grado de carga de los distintos elementos. Otro criterio puede ser la longitud de la vía hasta el nudo que realiza el procesamiento, pudiendo pensarse también en otros criterios.

En la figura 5 puede verse la estructura funcional de un elemento de red como cliente.

La capa de aplicación (Application Layer) más superior está configurada sólo en el cliente. Las llamadas de aplicación (3rd party application), se fraccionan aquí en llamadas funcionales y de servicios y se siguen procesando.

La capa de desarrollo de servicios y puesta a disposición de servicios está compuesta por un gestor de interfaces (gestor de interfaces), por ejemplo un API (Application Programming Interface, interfaz de programación de aplicación), que asume las siguientes tareas:

- poner a disposición una cierta cantidad de interfaces abiertas independientes del sistema,
- asumir las llamadas a través de estas interfaces y transformarlas en las correspondientes llamadas funcionales y de servicios,
- elegir la vía de las llamadas funcionales y de servicios,
- actualizar las informaciones para la elección de vías, con lo que los nuevos elementos de red y las nuevas funciones y servicios son tenidos en cuenta con la mayor rapidez posible,
- generar el enlace interno con los mecanismos de transporte.

Los servicios y funciones que se necesitan con frecuencia son procesados igualmente (servicios básicos). A ello pertenecen por ejemplo la conversión de direcciones, gestión de datos, vigilancias.

En un mecanismo de transporte específico del servidor, se transfiere la llamada funcional o de servicio directamente a un elemento de red competente en una red de base para el procesamiento. El formato de llamada entonces utilizado depende de la red de base inferior, por ejemplo MAP.

En caso contrario (mecanismo de transporte estándar), se retransmite la llamada a un elemento de red contiguo, que la fracciona a su vez, según necesidades, la transfiere a una red de base para su ejecución o a un elemento de red contiguo.

La capa funcional del elemento de red (NEF) es la interfaz física para el transporte de llamadas de informaciones a elementos de red contiguos.

La figura 6 muestra la estructura funcional de un elemento de red como servidor.

La capa de aplicación no se ha configurado aquí.

El desarrollo y puesta a disposición de servicios tiene para el funcionamiento del elemento de red las siguientes tareas:

- Firewall (cortafuegos)
- control de accesos
- filtro
- vigilancia y control de llamadas.

La tercera capa (NEF, capa funcional del elemento de red) es competente para ejecutar las llamadas funcionales y de servicios, en particular:

- control de enlaces
- conservación de los datos

- control de las características de prestaciones

- control del transporte.

Para especificar aún la arquitectura de red descrita en la figura 1, se toma como base en la figura 7 una configuración definida con más precisión, a modo de ejemplo.

Un usuario (71) obtiene un servicio de valor añadido, que está compuesto por un servicio de red fija y un servicio de telefonía móvil. Los servicios son puestos a disposición por dos operadores de red diferentes (PSTN, 77a) y (MN, 76a). El ofertante de servicios memoriza y gestiona en su centro de atención a clientes (ABC, administración, facturación, centro de atención al cliente) el perfil del cliente y realiza facturaciones de tasas de los servicios de valor añadido vendidos (72a).

El ofertante de servicios retransmite al integrador de servicios a través de una interfaz (72), por ejemplo realizado mediante un API (Application Programming Interface, interfaz de programación de aplicación), las informaciones relevantes, como identificación del cliente, número de llamada a la red fija, número de llamada a la red móvil, perfil de servicios, para obtener el correspondiente servicio del ofertante de servicios.

En base a los parámetros de servicio solicitados por el ofertante de servicios, se controlan para ello por parte del integrador de servicios mediante un elemento de red (74) los correspondientes elementos de red (73, 75) unidos con las redes físicas de los operadores de red, que sirven a las interfaces (76, 77) adecuadas para ello. Estas interfaces están orientadas a las exigencias específicas del sistema de la correspondiente red física.

En el caso de que el usuario (71) aún no estaba activado en los operadores de red, entonces esto sucede mediante la ejecución de la solicitud del integrador de servicios por parte de los operadores de red. Los servicios básicos y características de prestaciones necesarios se ajustan. El equipo que tiene éxito del usuario como abonado a servicios es señalizado de retorno por el operador de red y de éste al ofertante de servicios, según el principio de transacción. Un elemento de red adecuado (73 ó 75) del integrador de servicios recibe este aviso de retorno, lo evalúa y detecta en base al servicio de valor añadido solicitado por el ofertante de servicios otros servicios y funciones que se necesitan y con ello elementos de red (73 ó 75). A continuación retransmite las informaciones necesarias a través de la red de enlace (2) a los elementos de red participantes (73, 75). Estos a su vez retransmiten tras el procesamiento de la información llegada las solicitudes aún existentes a los correspondientes elementos de red de los operadores de red que se encuentran en (MN) o (PSTN).

Si están activadas todas las prestaciones de los operadores de red necesarias para un servicio de valor añadido del ofertante de servicios y están confirmadas a través de la interfaz (76, 77), confirma el integrador de servicios la liberación completa del servicio de valor añadido para un ID de cliente a través de la interfaz (72) al ofertante de servicios, que informa al cliente de esta liberación, por ejemplo a través del punto de atención al cliente (CCP, Customer Contact Point) a través de la interfaz (72a). Con ello puede utilizar el cliente el servicio de valor añadido.

Las informaciones dependientes de la utilización, que se detectan en base a la utilización de los servicios básicos en los elementos de red de los operadores de red, se retransmiten primeramente a través de la interfaz (76, 77) a los integradores de servicios. En los elementos de red (73), (75), (74) se reúnen estas informaciones en función de los servicios de valor añadido integrados puestos a disposición del ofertante de servicios, son dotados de un distintivo (User-ID, Service-ID) y se retransmiten al centro de atención al cliente (ABC) a través de una interfaz (72). Con ello está ahora el ofertante de servicios en condiciones de asignar las informaciones recibidas al correspondiente perfil del cliente, de evaluarlas y de facturarlas (8).

Relación de abreviaturas

ABC	Administration, Billing, Customer-care Center (Administración, facturación, centro de atención al cliente)
AMA	Automatic Message Accounting (Cómputo automático de mensajes)
API	Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicación)
CN	Corporate Networks (Redes corporativas)
INAP	Intelligent Network Aplication Part) Parte de aplicación de red inteligente
ISDN	Integrated Services Digital Network (Red digital de servicios integrados)
ITU	International Telecommunication Union (Unión Internacional de Telecomunicaciones)
MAP	mobile application part (parte de aplicación móvil)
NEF	Capa funcional del elemento de red

POTS Plain old Telephone Service (Servicio telefónico tradicional)

SCP Service Control Point (Punto de Control del Servicio)

SS7 Signalling System No 7 (Sistema de señalización nº 7).

Indice de literatura

Sistema operativo distribuido

Tannenbaum, A.S.,

Prentice Hall Internacional, 1995

Q.1200

ITU-T General Recomendations On Telephone Switching And Signalling - Intelligent Network (3/93) (Recomendaciones generales ITU-T para la conmutación y señalización telefónica - Red Inteligente (3/93)).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control de una arquitectura de red en capas (RT, PT, NT), que consta de elementos de red (3,5) en una red compuesta por redes básicas de telecomunicaciones físicas (CN, MN, PSTN, Internet), mediante un sistema operativo que está dividido en tres capas funcionales:

- una capa de aplicación
- una capa de desarrollo y puesta a disposición de servicios,
- una capa funcional del elemento de red (NEF),

integrando el procedimiento a través de estos elementos de red funciones de red distribuidas, servicios de red y servicios básicos de red de las redes básicas físicas que se encuentran debajo y poniéndolas a disposición a través de interfaces independientes del sistema (1), funcionando entre sí los componentes del sistema operativo residentes en los mismos o distintos elementos de red según el principio cliente-servidor y

capacitando los componentes del sistema operativo a un elemento de red para funcionar tanto como cliente como también como servidor, en función de que un elemento de red solicite o ejecute un servicio de red o una función de red.

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque

es posible una ampliación de la red procedente de redes físicas de datos y/o comunicaciones insertando dinámicamente otros elementos de red u otras redes básicas físicas.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque pueden fraccionarse aplicaciones en llamadas funcionales de la red (función parcial 1) o llamadas de servicio de la red (función parcial 2) y estas llamadas funcionales o de servicio de la red son procesadas por

- un elemento de red
- o bien por varios elementos de red, que pueden ser distintos en cuanto a su función básica.

4. Procedimiento según la reivindicación 3,

caracterizado porque

- las llamadas funcionales de la red (función parcial 1, parte x) y las llamadas de servicio de la red (servicio parcial 2, parte y) se conducen a elementos de red (3, 5, NNa) adecuados dentro de la red y
- los elementos de red convierten las llamadas en llamadas correspondientes a las redes básicas físicas correspondientes de servicios de red (servicio b, y), servicios básicos de red (servicio c, z) y funciones básicas de red (función a, x) y
- se envían a elementos de red (NNb, NNc, NNd) que poseen las funciones y servicios (básicos) de red necesarios y
- son procesados por éstos.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la capa de desarrollo y puesta a disposición de servicios realiza al menos una de las siguientes funciones:

- conversión de aplicaciones a través de las correspondientes interfaces en llamadas funcionales y de servicios de la red (gestor de interfaces)
- retransmisión de las llamadas funcionales y de servicios de la red de la manera adecuada (mecanismo de transporte)
- gestión de los recursos,

- tarificación de los servicios,
- procesamiento de los datos de tarificación registrados para realizar la tarificación,
- gestión de seguridad,
- procesamiento de avisos de error,
- vigilancia de transacciones (vigilancia),
- gestión de informaciones.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque en un elemento de red que funciona como servidor, la capa de desarrollo y puesta a disposición de servicios pone a disposición funciones para las siguientes tareas:

- control (control)
- ejecución (ejecución) y
- vigilancia (vigilancia) de llamadas funcionales y de servicio recibidas.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque en un elemento de red que funciona como cliente, la capa de desarrollo y puesta a disposición de servicios realiza las siguientes tareas:

- gestionar una interfaz (gestor de interfaz)
- ofrecer servicios básicos que se necesitan frecuentemente (servicios básicos),
- ofrecer al menos un mecanismo de transporte especifico del servidor,
- ofrecer un mecanismo de transporte estándar.

8. Procedimiento según la reivindicación 7,

caracterizado porque la gestión de la interfaz puede incluir las siguientes funciones:

- puesta a disposición de interfaces independientes del sistema de la capa de desarrollo y puesta a disposición de servicios hacia la capa de aplicación,
- aceptar las llamadas de aplicación y conversión en llamadas funcionales y de servicios específicas del sistema,
- distribución de las llamadas funcionales y de servicios específicas del sistema en función de la información memorizada en los elementos de red mediante la distribución de las funcionalidades entre los elementos de red que realizan el procesamiento,
- actualización dinámica de la información sobre la distribución de las funciones y servicios entre los distintos elementos de red y las informaciones adecuadas de elección de rutas,
- generación de enlaces internos con los mecanismos de transporte específicos del sistema.

9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8,

caracterizado porque un mecanismo de transporte específico del servidor convierte y retransmite las llamadas funcionales y de servicio a él transferidas a un formato específico del sistema en función de los elementos de red inferiores (servidor) asignados.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9.

caracterizado porque un mecanismo de transporte estándar convierte las llamadas funcionales y de servicios a él transferidas a un formato especifico en función de los elementos de red contiguos y las retransmite a éstos.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 10,

caracterizado porque está asegurada una actualización dinámica de las informaciones contenidas en los elementos de red (clientes) sobre los servicios o funciones disponibles en la red, mediante un mecanismo de actualización en el que

- tras introducir una nueva función o un nuevo servicio
- los elementos de red (servidor) actualizan las informaciones de los mecanismos de transporte a ellos pertenecientes y las distribuyen a los elementos de red que utilizan los mecanismos de transporte contiguos y subordinados, y
- en los elementos de red (clientes) pueden actualizarse otras informaciones.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la transmisión y ejecución de las llamadas funcionales y de servicios recibidas se asegura mediante funciones básicas de red y servicios básicos por la capa funcional del elemento de red (NEF).

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la red está dividida en dominios de red funcionales compuestos por elementos de red núcleo y elementos de red estándar.

14. Procedimiento según la reivindicación 13,

caracterizado porque las solicitudes de aplicación y las llamadas funcionales y de servicios son ejecutados por los elementos de red núcleo, estando asegurado que esto sucede con la calidad de servicio solicitada o necesaria.

15. Procedimiento según la reivindicación 13,

caracterizado porque los elementos de red estándar

- detectan
- clasifican
- tratan, siempre que esto no lo realicen los elementos de red, o
- retransmiten llamadas funcionales y de servicio.

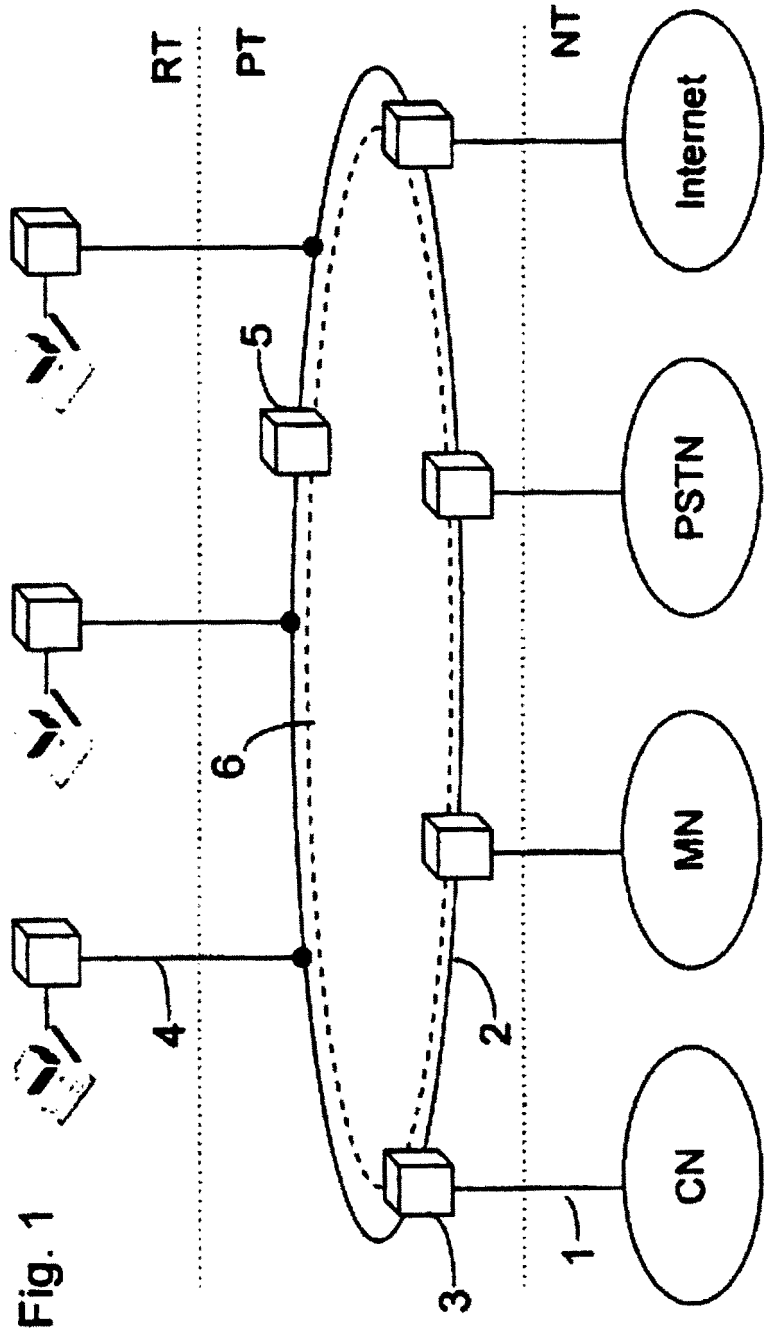


Fig. 1

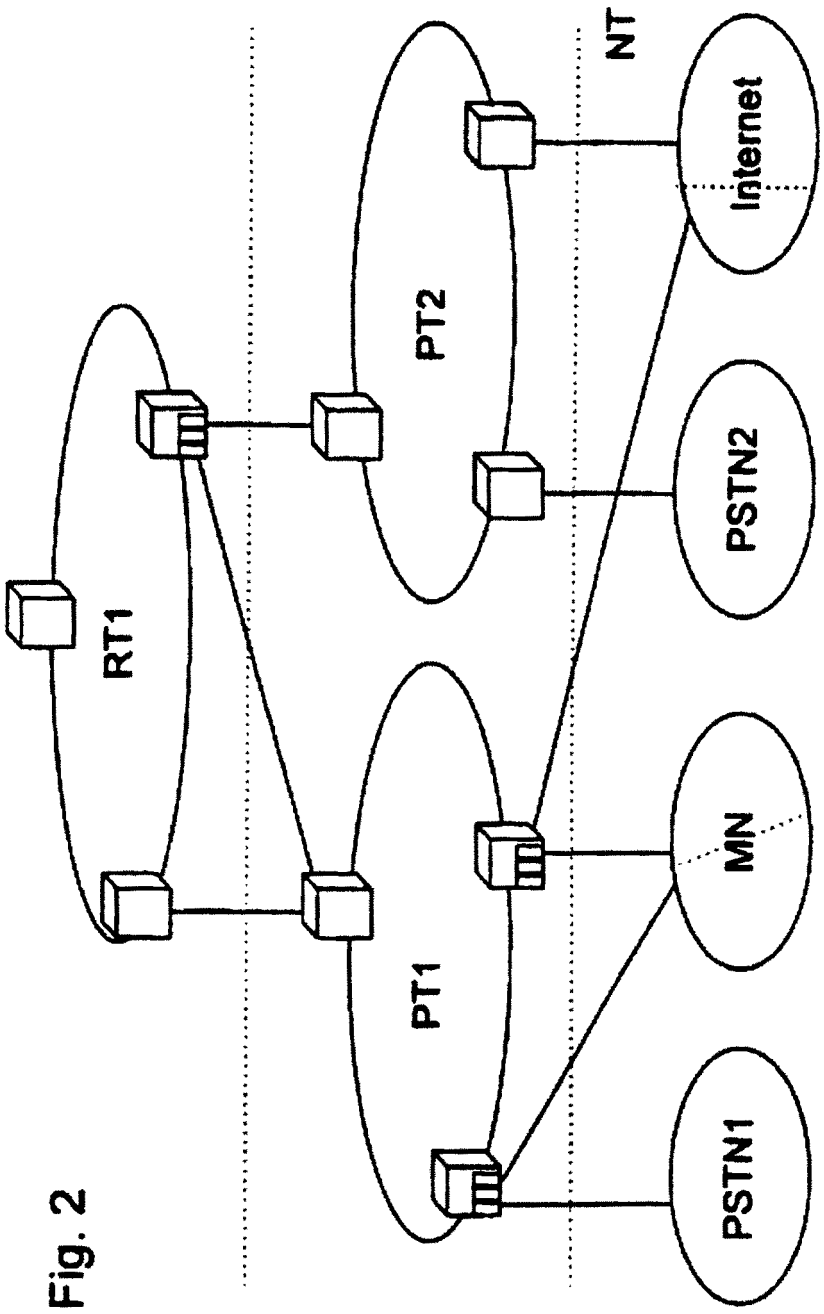


Fig. 2

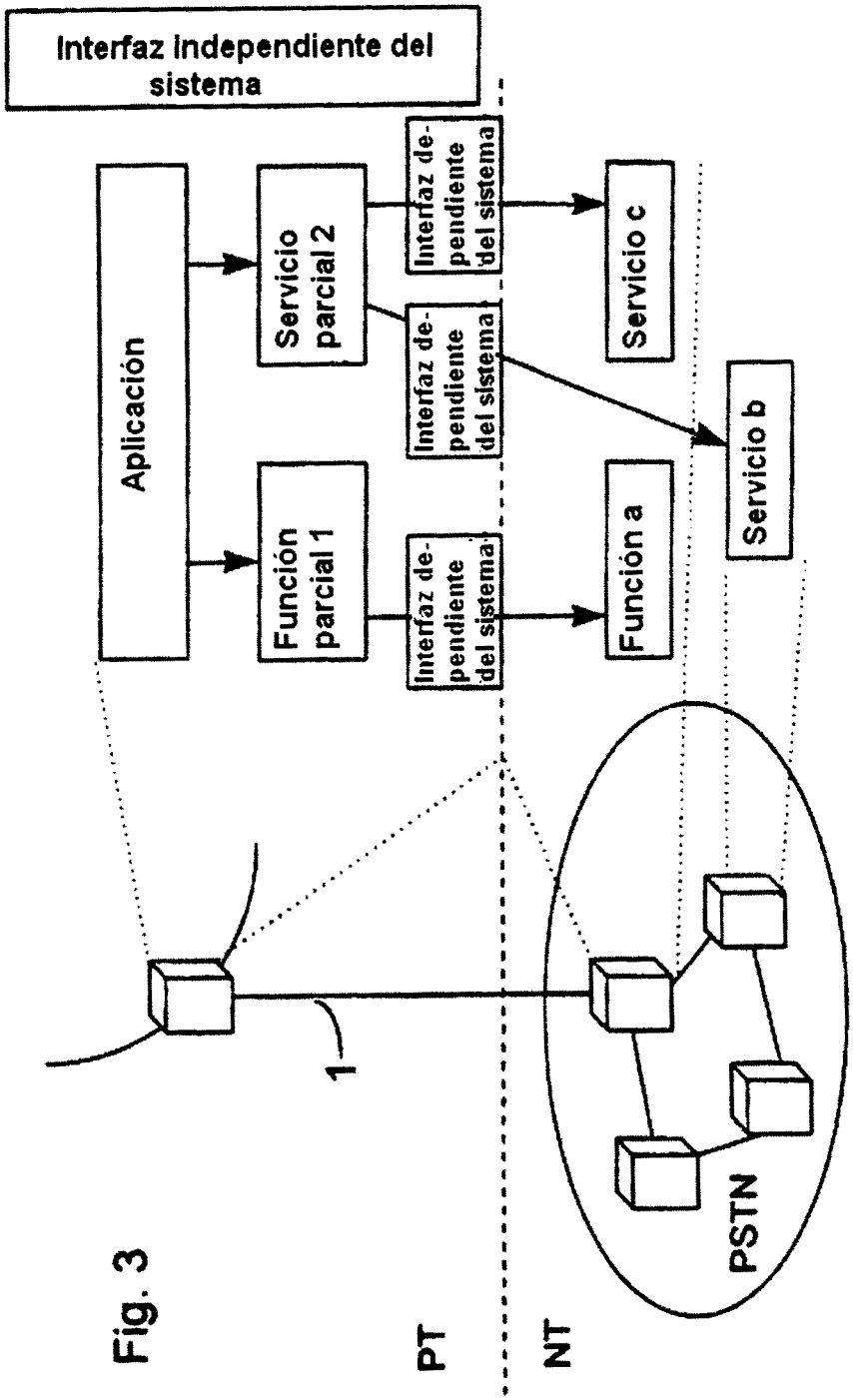

Interfaz independiente del sistema
Aplicación
Servicio parcial 2
Función parcial 1
Interfaz dependiente del sistema
Interfaz dependiente del sistema
Interfaz dependiente del sistema
Servicio c
Servicio b
Función a
1
PSTN
PT
NT

Fig. 3

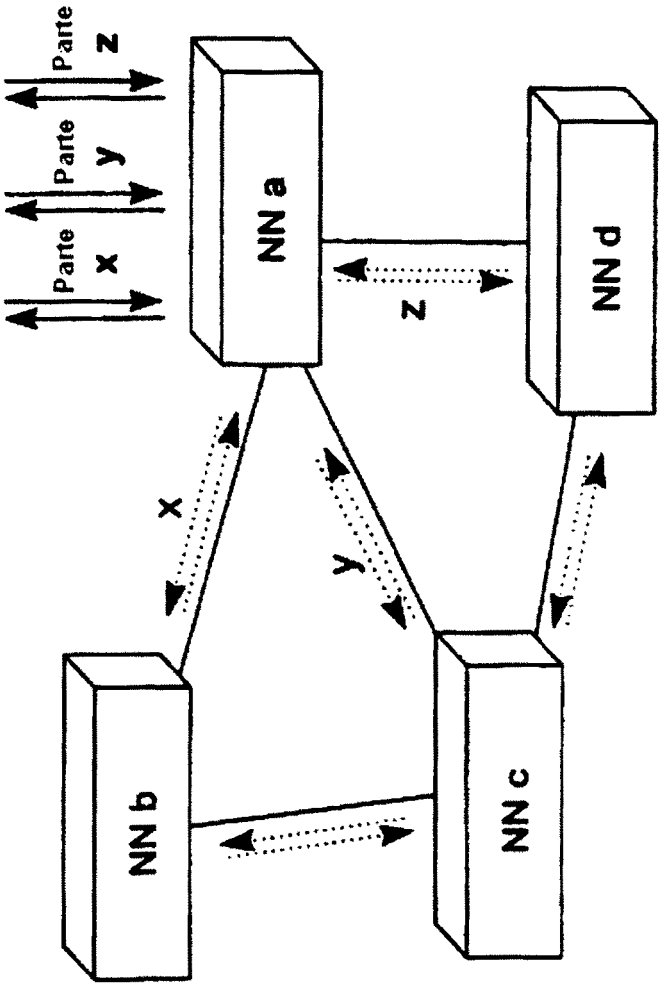


Fig. 4

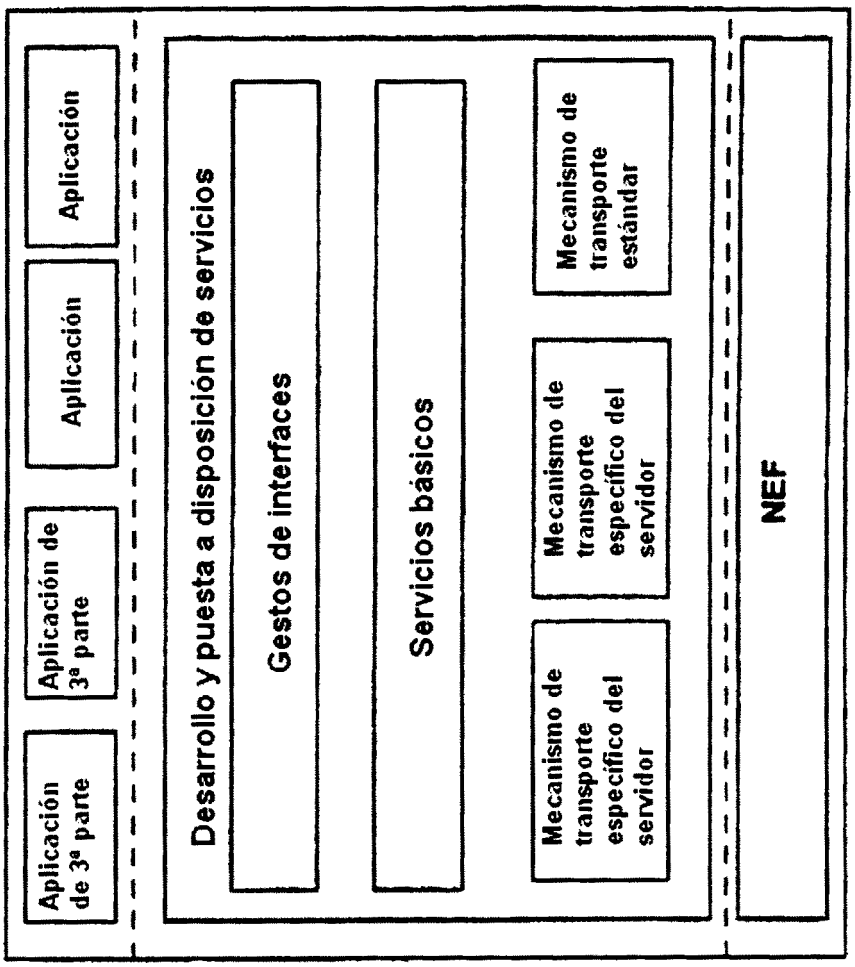

Aplicación de 3ª parte
Aplicación de 3ª parte
Aplicación
Aplicación
Desarrollo y puesta a disposición de servicios
Gestos de interfaces
Servicios básicos
Mecanismo de transporte específico del servidor
Mecanismo de transporte específico del servidor
Mecanismo de transporte estándar
NEF

Fig. 5

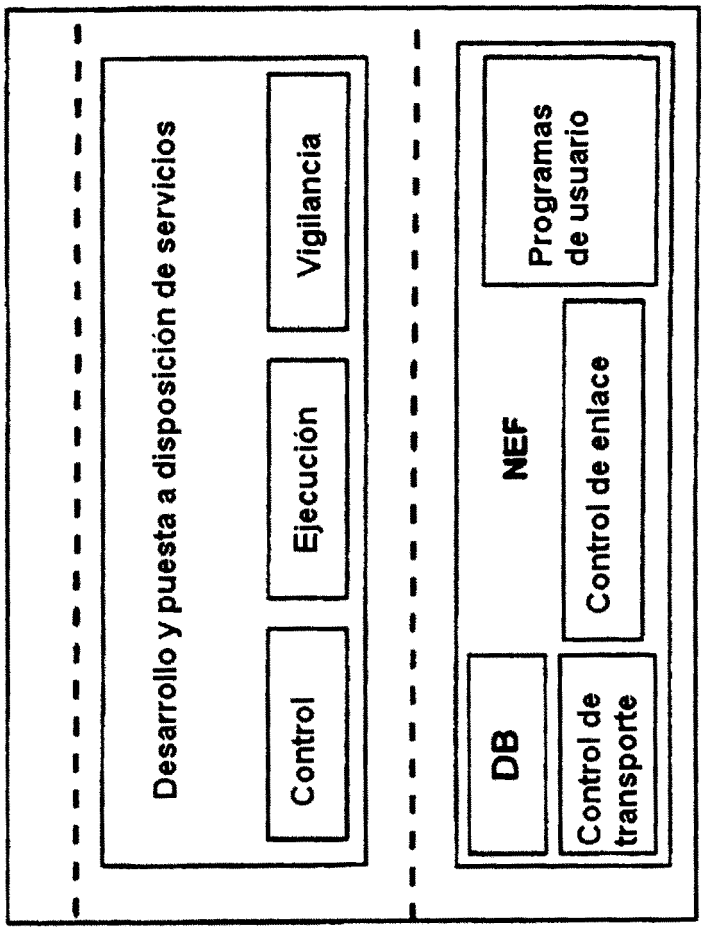

Desarrollo y puesta a disposición de servicios
Control
Ejecución
Vigilancia
NEF
DB
Control de transporte
Control de enlace
Programas de usuario

Fig. 6

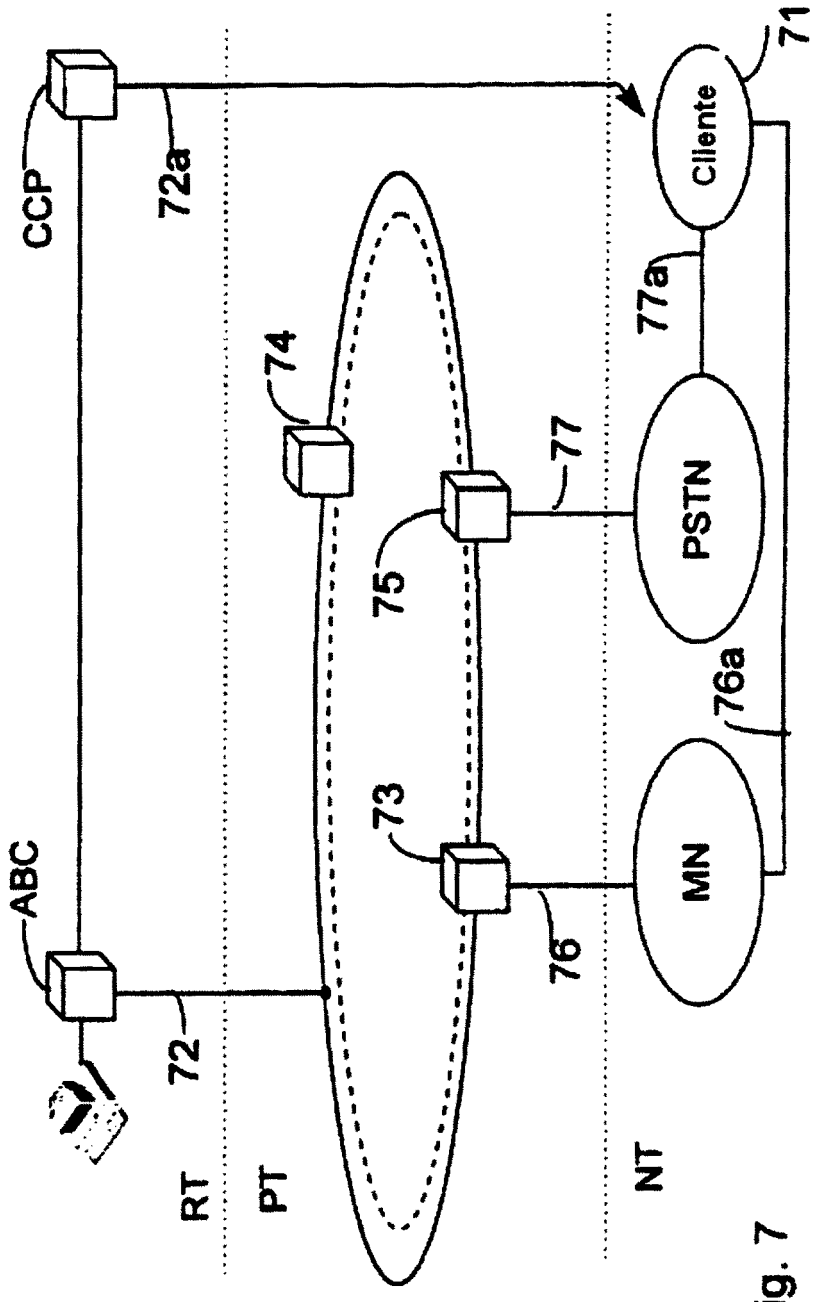


Fig. 7