

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 499**

51 Int. Cl.:
H04Q 3/00 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07010735 .4**
96 Fecha de presentación: **30.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1978758**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

54 Título: **Técnica para controlar un proceso de composición de servicios en una red de telecomunicación**

30 Prioridad:
02.04.2007 WO PCT/EP2007/002956

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.07.2012

73 Titular/es:
Telefonaktiebolaget L- M Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
LEVENSHTEYN, Roman y
Fikouras, Ioannis

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 385 499 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

Técnica para controlar un proceso de composición de servicios en una red de telecomunicación.

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere al campo de la creación de un servicio, la modificación de un servicio y la ejecución de un servicio en una red de telecomunicación. En particular, la invención se refiere a una técnica para controlar la ejecución de un servicio compuesto con dos o más servicios constitutivos.

Antecedentes de la Invención

10 Los operadores y los proveedores de servicios están adoptando el Subsistema de Multimedia de Protocolo de Internet (IP IMS – Internet Protocol Multimedia Subsystem, en inglés) como implementación preferida para la plataforma de proporcionar servicios de la siguiente generación. Como plataforma de proporcionar de servicio, el IMS soporta todo tipo de tecnologías de acceso a red, incluyendo IP, telefonía móvil de circuitos conmutados (tal como el estándar de Sistema Global para comunicación mediante Telefonía Móvil, GSM (Global System for Mobile communication, en inglés) y telefonía móvil mediante paquetes conmutados (tal como el estándar de Sistema de Telecomunicación mediante Telefonía Móvil Universal, UMTS – Universal Mobile Telecommunication System, en inglés).

15 La arquitectura de IMS permite servicios de multimedia innovadores y diferenciados de persona a persona y de persona a contenido de una manera estandarizada. Con el IMS, los usuarios son capaces de añadir medios y participantes a una sesión de comunicación establecida, de manejar presencia y gestión de grupo, y de cambiar entre dominios de comunicación y sesiones de comunicación diferentes, por no nombrar sino unos pocos beneficios. Además, la arquitectura de IMS proporciona soporte a proveedores de servicios para ofrecer nuevos servicios de “todo-IP” de una manera eficiente, unitaria y personalizada.

20 La arquitectura de IMS puede ilustrarse en forma de tres capas horizontales, con mecanismos de capacidad de conexión a una red en una capa inferior, mecanismos de sesión de control en una capa intermedia y servicios de aplicación en una capa superior. En la arquitectura de IMS, la capa de capacidad de conexión a la red sirve como interfaz para las diferentes redes de acceso. La capa de sesión de control implementa funciones básicas de control de sesión, y la capa de aplicación proporciona lógica de servicio.

25 El componente de núcleo de la capa de control de sesión es la Función de Control de Servidor de Llamada de Servicio (S-CSCF - Serving Call Server Control Function, en inglés). La S-CSCF proporciona funcionalidades de registro, autenticación y control de sesión. También implementa funciones de encaminamiento de sesión básicas de usuarios de IMS llamantes y llamados. Además, la S-CSCF activa servicios de valor añadido llevados a cabo por los Servidores de Aplicación (AS – Application Servers, en inglés) de la capa de aplicación de la arquitectura de IMS. La activación es controlada por reglas de activación predefinidas que se llaman Criterios de Filtro Iniciales (IFC – Initial Filter Criteria, en inglés) y que están almacenadas en un Servidor de Abonado Local (HSS – Home Subscriber Server, en inglés). El HSS contiene información relativa a la suscripción y puede así ser considerado como una base de datos de perfil de usuario.

30 Una de las tecnologías de núcleo implementadas en la capa de control de sesión es el Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP – Session Initiation Protocol, en inglés). Las funciones principales del SIP incluyen control de sesión y gestión de movilidad. Como se ve, el protocolo de control de sesión, SIP, se utiliza en el IMS para establecer, controlar y terminar sesiones que potencialmente implican a aplicaciones basadas en la red. El SIP se utiliza también sobre la interfaz Control de Servicio de IMS (ISC – IMS Service Control, en inglés) entre la S-CSCF y el AS por ejemplo para establecer canales de medios. Una vez que se han establecido canales de medios, pueden utilizarse también protocolos de comunicación más adelante.

35 La capa de aplicación del IMS es donde se aloja la lógica de servicio en uno o más AS. Los servicios proporcionados por el AS incluyen servicios de llamada básicos tales como desvío de llamada, llamada en espera, llamada de conferencia y otros. Aparte de tales servicios básicos, el IMS proporciona también servicios más sofisticados que incluyen Llamada Directa Sobre Celular (POC – Push to Talk Over Cellular, en inglés) y conferencia de multimedia a través de SIP-AS.

40 IMS es capaz de interactuar con servicios de Red Inteligente (IN – Intelligent Network, en inglés) convencionales, tales como Aplicaciones Personalizadas para servicios de Lógica Mejorada para Redes de Telefonía Móvil (CAMEL – Mobile Networks Enhanced Logic, en inglés) y servicios de Parte de Aplicación de Red Inteligente (INAP – Intelligent Network Application Part, en inglés), a través de Funciones de Conmutación de Servicios de Multimedia de IP (IM-SSF – IP Multimedia Services Switching Functions, en inglés) para heredar servicios de IN. Además, el IMS incluye una Interfaz de Programación de Aplicación (API – Application Programming Interface, en inglés) mediante la Puerta de Enlace de Acceso a Servicios Abiertos (OSA-GW – Open Services Access Gateway, en inglés). La OSA-GW permite a cualquier proveedor de servicio utilizar recursos de red, los llamados Servidores de

Capacidad de Servicio de OSA (OSA-SCS – OSA Service Capability Servers, en inglés) para proporcionar servicios con mejores prestaciones adaptados a necesidades específicas. En resumen, el IMS constituye una plataforma de proporcionar servicio cómoda con tres modos de servicio abierto (SIP-AS, IM-SSF y OSA-SCS) y un mecanismo de control basado en IFC para activar selectivamente la ejecución de un servicio.

5 Puesto que las demandas del usuario son cada vez más sofisticadas, hay una constante necesidad de desplegar nuevos servicios en plataformas de proporcionar servicio tales como el IMS. Con el fin de reutilizar servicios existentes lo máximo posible, dos o más servicios existentes pueden ser agregados para formar un servicio compuesto que satisface demandas de usuario particulares. El Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP – 3rd Generation Partnership Project, en inglés) ha propuesto ya a un Gestor de Interacción de Capacidad de Servicio (SCIM – Service Capability Interaction Manager, en inglés; véase la Fig. 6a) de la Especificación Técnica TS 23.002) que está prevista para actuar como un gestor de servicios en escenarios de interacción de servicios típicamente encontrados en contexto con servicios compuestos.

10 Los servicios compuestos ofrecen un valor añadido comparados con la suma de las funcionalidades de sus servicios constitutivos. Como ejemplo para un servicio compuesto de valor añadido, puede considerarse un servicio de pronóstico del tiempo basado en una ubicación compuesto por un servicio de pronóstico del tiempo por un lado y un servicio de provisión de datos de ubicación por otro lado. Claramente, tal servicio compuesto proporciona un valor añadido a sus usuarios.

15 Una manera de construir un servicio compuesto en el entorno de IMS es el encadenamiento de servicios de SIP existentes mediante la S-CSCF bajo el control de los IFC. Generalmente, un servicio de SIP es proporcionado por una aplicación de SIP que a su vez puede consistir en uno o más servlets de SIP. Un servlet es una clase de Java, y las instancias de esta clase de Java reciben y generan respuestas a solicitudes de componentes de cliente. Los servlets pueden ser generados automáticamente por Páginas de Servidor Java (JSP – Java Server Pages, en inglés) o por motores de plantillas.

20 Para su ejecución, los servlets están situados en un llamado contenedor. Un contenedor es un componente de servidor que interactúa con los servlets durante la ejecución. El contenedor es responsable de gestionar el ciclo de vida de los servlets, para mapear un Ubicador de Recurso Universal (URL – Universal Resource Locator, en inglés) a un servlet particular y para asegurar que el solicitante de URL tiene los derechos de acceso correctos. El ciclo de vida del servlet gestionado por el contenedor generalmente consiste en cuatro etapas. En una primera etapa, la clase del servlet es cargada por el contenedor durante el inicio. En una etapa siguiente, el contenedor llama al método de ini() del servlet. Este método llama a una instancia del servlet y debe así ser llamada antes de que el servlet pueda proporcionar servicio a cualquier solicitud de cliente. Tras la llamada, el servlet puede proporcionar servicio a solicitudes de cliente en una tercera etapa. A este fin, el contenedor llama a un método de servicio() del servlet para cada solicitud. Finalmente, en la última etapa, el contenedor llama al método de destruir() que saca al servlet del servicio.

25 En el contexto de SIP, la Solicitud de Especificación de Java (JSR – Java Specification Request, en inglés) 116 define un API de servlet de SIP. La JSR 116 proporciona un marco para el desarrollo de servlets de SIP y estandariza cuántos servlets de SIP interactúan con el contenedor de SIP y cómo acceden a la funcionalidad de SIP (por ejemplo, cómo reaccionan a mensajes de SIP). Adicionalmente, la JSR 116 define las funcionalidades para crear una cadena de servlets de SIP en un contenedor de SIP y describe el comportamiento del contenedor de SIP durante el tiempo de ejecución. Más específicamente, la JSR 116 describe cómo propaga el contenedor solicitudes de SIP hacia aplicaciones de SIP y hacia servlets de SIP así como cómo maneja las dependencias del tiempo de ejecución entre ellas. La gestión de estas dependencias del tiempo de ejecución y el despacho de mensajes de SIP es manejada por un componente llamado Despachador de Servlet de SIP.

30 El conjunto de servlets de SIP proporcionado por una aplicación de SIP dada se define en el descriptor del despliegue incluido en un fichero de configuración de despliegue (por ejemplo sip.xml) de esta aplicación de SIP. El descriptor de despliegue define reglas que especifican las condiciones (por ejemplo, tipo de solicitud de SIP, cabeceras de solicitud entrante, etc.) bajo las cuales se llama a las aplicaciones de SIP y a los servlets, así como el orden de su llamada. Puede llamarse a múltiples aplicaciones y servlets como resultado de la misma solicitud de SIP entrante. En este caso, el contenedor de SIP en primer lugar compone una cadena de servlets de SIP (es decir un servicio compuesto) dentro de una aplicación de SIP basándose en reglas estáticas definidas en el descriptor de despliegue asociado con la aplicación. En la siguiente etapa, el contenedor de SIP inicia la ejecución del servicio compuesto resultante como se muestra en la Fig. 1.

35 Cualquier condición formulada en el descriptor de despliegue implementa una funcionalidad de composición limitada que permite la definición estática de servicios compuestos en forma de cadenas de servlets de SIP. No obstante, estas cadenas estáticas de servlets de SIP no pueden ser alteradas sin un cambio en el descriptor de despliegue.

40 Algunas herramientas para crear servicios compuestos permiten la implementación de un comportamiento ligeramente más dinámico de la ejecución del servlet. El Servidor de SIP WebLogic® (WLSS - WebLogic® SIP Server, en inglés) de BEA, por ejemplo, permite una definición del tiempo de ejecución de una cadena de servlets

- 5 introduciendo un servlet compositor. El servlet compositor crea una cadena de servlets basada en algoritmos definidos durante el diseño del servlet compositor. El control se pasa del despachador al servlet compositor llamándolo como el primer componente de la cadena de servlets como se muestra en la Fig. 2. Con el WLSS, ya no son posibles los cambios a la cadena previamente definida de servlets de SIP después del inicio de la ejecución de la composición.
- 10 Un trabajo en curso en el próximo estándar de JRS 289 está introduciendo mecanismos flexibles para la selección y la composición de aplicaciones de SIP. Más específicamente, el JSR 289 introduce una API estandarizada para objetos de encaminador de aplicación (AR – Application Router, en inglés) definidos por el desarrollador que esencialmente permiten que la selección de una aplicación de SIP y la funcionalidad de encaminamiento estén influenciadas durante el tiempo de ejecución. Un AR actúa de una manera similar al servlet compositor de BEA, con la diferencia de que el AR es llamado tras cada ejecución de una aplicación de SIP con el fin de decidir qué aplicación de SIP será ejecutada a continuación. De acuerdo con el borrador actual de la JSR 289, se llama a un AR sólo para solicitudes de SIP iniciales, pero no en respuesta a ninguna solicitud o respuesta subsiguiente.
- 15 Aunque es un SCIM de 3GPP, el servlet compositor del WLSS y el AR de la JSR 289 constituyen una base para definir servicios compuestos de manera dinámica, existe aún la necesidad de una técnica para controlar el proceso de componer un servicio compuesto en una red de telecomunicación.
- 20 El documento “BEA WebLogic SIP Server”, Versión 3.0 por sistemas de BEA, describe una aplicación de WLSS 3.0 basada en el estándar de JSR 116 mencionado anteriormente. La Fig. 4-1 en esta memoria muestra el encadenamiento de aplicaciones.
- 25 El documento de K.F. Kocan titulado “A Novel Software Approach for Service Brokering in Advanced Service Architectures”, Bell Labs Technical Journal, Vol. 11, Nº 1, pags. 5-20, describe una versión especial de SCIM de 3GPP que se denomina “Lucent Service Broker”. La funcionalidad del Lucent Service Broker está situada en la capa de control de sesión en contacto con la S-CSCF del IMS.
- 30 El documento US 2005/0125738 A1 se refiere a una planificación de Inteligencia Artificial. Un problema de planificación se describe mediante una 3-tupla $\langle I, G, A \rangle$, en la cual I es la descripción completa del estado inicial, G es la descripción parcial del estado de objetivo (en el cual el problema se resuelve) y A es el conjunto de acciones ejecutivas (primitivas). Una secuencia S de acciones (un plan) es una solución al problema P si S puede ser ejecutada desde I y el estado resultante contiene a G. El documento sugiere separar una estimación de variables del tiempo de ejecución de una asignación de instancias de servicio. Antes de ejecutar el plan, un Evaluador de Tiempo de Ejecución comprueba si el plan instanciado producido por el asignado del plan viola alguna restricción del tiempo de ejecución. Sólo si no se viola ninguna restricción se ejecuta el plan instanciado. El Evaluador del tiempo de ejecución guía al Asignado de Plan con alternativas en la fase de preejecución. Algoritmos de planificación convencionales utilizan una búsqueda aleatoria o “de fuerza bruta” sobre el espacio de búsqueda, que es el conjunto de posibles secuencias S. El documento sugiere que el Evaluador del tiempo de ejecución reciba un plan instanciado P_i y calcula el valor de las variables de tiempo de ejecución para evaluar la factibilidad del plan P_i .
- 35 El documento WO 98/32293 describe una Lógica de Texto de Servicio (SSL – Service Script Logic, en inglés) de índice creada dentro de un Punto de Control de Servicio (SCP – Service Control Point, en inglés). Aunque en una Red Inteligente (IN – Intelligent Network, en inglés) convencional existe una relación de uno a uno entre una característica de abonado deseada y el servicio de IN que se efectúa dentro de un SCP, el documento sugiere que cada SSL que es ejecutada establece una variable de siguiente acción dentro de la SSL ejecutada.
- 40 El documento 6.330.710 B1 describe un método de componer un servicio basado en software que incluye la etapa de seleccionar componentes de software de manera dinámica en un agente basándose en la información de configuración de servicio recibida.
- Compendio de la Invención
- 45 De acuerdo con un primer aspecto, esta necesidad es satisfecha mediante un método de controlar un proceso de composición de servicios para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación, comprendiendo el método las etapas siguientes, que son llevadas a cabo en una plataforma de ejecución de servicios dentro de una capa de aplicación: recibir, desde una capa de control de sesión, un mensaje relativo a una sesión de telecomunicación nueva o existente; contactar con un compositor de servicios con respecto a un servicio compuesto (cuya composición puede estar ya en curso o puede tener que iniciarse aún) que implica a una sesión de telecomunicación a la cual pertenece el mensaje; recibir, desde el compositor del servicio, una primera orden; iniciar la ejecución de la primera orden; determinar la información del tiempo de ejecución que se encuentra disponible en el contexto (por ejemplo temporal o lógico) con la ejecución de la primera orden; y transmitir la información del tiempo de ejecución al compositor de servicio.
- 50
- 55 La invención puede ser implementada en varias redes tales como un IMS y/o cualquier otra IN, y puede utilizar varios protocolos de comunicación que incluyen SIP. Cada servicio constitutivo del servicio compuesto puede incluir

5 uno o más servlets de SIP y/o una o más aplicaciones de SIP (o puede ser implementado de otra manera). La naturaleza del despachador de servlet de SIP y del AR de la JSR 289 como entidades de coordinación central hace del despachador de servlet y del encaminador de aplicación posibles puntos para implementar la funcionalidad de control de la presente invención. La funcionalidad de control de composición de servicios dinámica podría por lo tanto ser fácil y elegantemente implementada como una extensión de las funcionalidades de despachador o de encaminador de aplicación.

10 La primera orden (que no necesita ser una orden inicial sino que puede por ejemplo también ser cualquier orden subsiguiente) recibida del compositor de servicios puede referirse a una ejecución de uno o más primeros servicios constitutivos del servicio compuesto. En tal caso, la etapa de iniciar la ejecución de la primera orden puede comprender iniciar la ejecución de los uno o más primeros servicios constitutivos.

15 El método puede también comprender las etapas de recibir, del compositor de servicios y en respuesta a la información del tiempo de ejecución transmitida, una segunda orden; y de iniciar la ejecución de la segunda orden. En un escenario, la segunda orden se refiere a una ejecución de uno o más servicios constitutivos del servicio compuesto, e iniciar la ejecución de la segunda orden puede comprender ejecutar los uno o más segundos servicios constitutivos. En un segundo escenario, que puede ser combinado con el primer escenario, la segunda o una tercera orden es una indicación de que un proceso de composición de servicios se ha completado. En tal escenario, la etapa de iniciar la ejecución de la segunda o de la tercera orden puede comprender devolver el control a la capa de control de sesión. En otro escenario más, la primera orden y/o la segunda orden puede o pueden referirse al menos a una de las siguientes acciones: manipulación, generación y/o transmisión de un mensaje relativo a la sesión hacia la capa de control de sesión; definición y/o manipulación de variables en una plataforma de ejecución de servicio; y ejecución de instrucciones específicas para la plataforma de ejecución de servicio.

20 En una variante, un identificador de composición de servicios puede ser recibido desde el compositor de servicios antes, durante o después de cualquiera de las etapas del método explicadas anteriormente. El identificador de composición de servicios se refiere a un proceso de composición de servicios específico que implica al menos a una sesión de telecomunicación. En el caso de que estén disponibles uno o más identificadores de composición, el método puede comprender también la etapa de mantener una asociación entre cada identificador de composición de servicios y una o más sesiones implicada o implicadas en el respectivo servicio compuesto. La asociación entre un identificador de composición de servicios y las sesiones relacionadas con él (o los identificadores de sesión correspondientes) puede así constituir una relación de 1:n, siendo $n \geq 1$.

30 El identificador de composición de servicios puede facilitar la comunicación entre el compositor del servicio y el componente a cargo de la ejecución del servicio en el caso de que varios procesos de composición de servicios se estén ejecutando en paralelo. En tal caso, el identificador de composición de servicios puede ser incluido en mensajes intercambiados entre el compositor de servicios y el componente a cargo de la ejecución del servicio para el propósito de dirigir un proceso de composición específico. El identificador de composición de servicios puede, por ejemplo, ser transmitido al compositor de servicios contactando el compositor de servicios y/o transmitiendo información del tiempo de ejecución al compositor de servicios.

40 La información del tiempo de ejecución transmitida al compositor de servicios puede referirse a varios aspectos en contexto con la ejecución de la primera orden. De acuerdo con una primera variante, la información del tiempo de ejecución se refiere a un resultado de al menos un servicio constitutivo ha sido ejecutado con éxito. De acuerdo con otra variante, la información del tiempo de ejecución se refiere temporalmente a la ejecución de la primera orden y, por ejemplo, es indicativa de cambios en la plataforma de ejecución de servicios que han tenido lugar en una ejecución de relación temporal cercana (es decir, poco tiempo antes o después) de la primera orden. Como ejemplo, cambios en la plataforma de ejecución de servicios pueden ser indicativos de un mensaje recibido desde la capa de control de sesión. Tal mensaje puede ser una solicitud del usuario para terminar un proceso de composición de servicio en curso.

50 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de controlar un proceso de composición de servicios para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación, comprendiendo el método las etapas de: recibir, desde un componente de ejecución de servicios, una notificación relativa a un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación; analizar, durante el tiempo de ejecución, un esqueleto que especifica una plataforma de ejecución de servicios para que el servicio compuesto determine al menos una primera acción para ser realizada por el componente de ejecución de servicios; transmitir, al componente de ejecución de servicios, una primera orden relativa a la al menos una primera acción; y recibir, desde el componente de ejecución de servicios, información del tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden.

55 El análisis de un esqueleto (es decir, de un modelo de servicio compuesto) durante el tiempo de ejecución permite la introducción de un comportamiento dinámico en el proceso de composición de servicios. Estructuralmente, los esqueletos no necesitan contener explícitamente ninguna sesión de telecomunicación. No obstante, los esqueletos pueden incluir restricciones (tales como condiciones, requisitos, limitaciones, etc) acerca de las sesiones, y el

resultado de la ejecución de uno o más de los servicios constitutivos puede producir una o más sesiones de telecomunicación que pertenecen al servicio compuesto.

5 La etapa de analizar el esqueleto puede comprender determinar uno o más primeros servicios constitutivos del servicio compuesto. En tal caso, la primera orden transmitida al componente de ejecución de servicios puede referirse a una ejecución de los uno o más primeros servicios constitutivos.

10 El método puede comprender también las etapas de continuar analizando el esqueleto teniendo en cuenta la información del tiempo de ejecución para determinar al menos una segunda acción para ser realizada por el componente de ejecución de servicios; y de transmitir, al componente de ejecución de servicios, una segunda orden relativa a la al menos una segunda acción. Durante el análisis continuado del esqueleto, pueden determinarse uno o más segundos servicios constitutivos del servicio compuesto. La segunda orden transmitida al componente de ejecución de servicios puede entonces referirse a una ejecución de uno o más segundos servicios constitutivos.

15 En otra variante, se transmite un identificador relativo al proceso de composición de servicios en curso al componente de ejecución de servicios. Como se ha indicado anteriormente, este identificador de composición de servicios puede ser utilizado en un subsiguiente intercambio de mensajes para dirigir un proceso de composición de servicios específico. Como ejemplo, el identificador de composición de servicios puede ser recibido desde el componente de ejecución de servicios junto con la notificación inicial o con la información del tiempo de ejecución.

20 En una variante, la etapa de analizar el esqueleto puede comprender seleccionar al menos un primer o segundo servicio constitutivo de una pluralidad de servicios candidatos. Esta selección puede ser llevada a cabo teniendo en cuenta las restricciones (tales como condiciones, requisitos, limitaciones, etc) especificadas en las referencias de servicio incluidas en el esqueleto. Alternativamente, o además, la selección puede ser llevada a cabo teniendo en cuenta las restricciones (por ejemplo, condiciones, requisitos, limitaciones, etc.) especificadas en la descripción de un servicio asociada con cada servicio referenciado. Las descripciones de servicio pueden ser almacenadas en una base de datos que está accesible durante el tiempo de ejecución. El esqueleto (que incluye información relativa al patrón de servicio y las referencias del servicio) puede ser almacenado en la misma o en otra base de datos.

25 La selección puede ser también llevada a cabo teniendo en cuenta la información del tiempo de ejecución. En una implementación, la selección es llevada a cabo teniendo en cuenta uno de lo siguiente: información obtenida desde un servicio que ha sido ejecutado previamente, disponibilidad de información perteneciente a uno o más servicios candidatos, información de estados perteneciente a una o a más de las sesiones de telecomunicación, una solicitud del usuario, una o más preferencias del usuario e información de suscripción perteneciente al usuario.

30 La selección puede ser también llevada a cabo teniendo en cuenta las restricciones (tales como condiciones, requisitos, limitaciones, etc.) que describen interacciones y/o dependencias entre dos o más servicios o entre dos o más sesiones. Las sesiones pueden ser llevadas a cabo simultáneamente o una tras otra.

35 Las referencias de servicio en el esqueleto pueden referirse a varios aspectos. De acuerdo con una primera variante, las referencias de servicios incluyen una descripción abstracta de uno o más servicios candidatos. De acuerdo con una segunda variante, que puede ser combinada con la primera variante, las referencias de servicios incluyen una referencia directa a uno o a más de los servicios candidatos. En el último caso, la referencia del servicio puede incluir una lista de servicios.

40 El patrón de servicios definido en el esqueleto puede incluir elementos de patrón de servicio de diferentes tipos. De acuerdo con un primer ejemplo, el patrón de servicio incluye una pluralidad de marcadores de posición (o plantillas de servicios), donde cada marcador de posición de servicio incluye una referencia de servicio a uno o más servicios candidatos.

45 De acuerdo con un segundo ejemplo, los elementos del patrón de servicio incluyen uno o más elementos condicionales. Cada elemento condicional puede constituir un punto de bifurcación en el patrón de servicio y especificar una condición de bifurcación (que puede ser evaluada teniendo en cuenta la información del tiempo de ejecución). En este caso, puede resultar un patrón de servicio no lineal. Aunque el patrón de servicio puede de este modo incluir varias ramas, el flujo de trabajo de la ejecución de los servicios constitutivos será generalmente una secuencia lineal de servicios constitutivos (que puede, no obstante, incluir uno o más bucles, según sea necesario).

50 De acuerdo con un tercer ejemplo, la plataforma de servicio incluye elementos de inicio y de finalización específicos. Un elemento de inicio puede contener al menos uno de información que permite una referenciación del esqueleto e información que describe condiciones bajo las cuales puede ser utilizado el esqueleto. Un elemento de finalización puede incluir una referencia a uno o a más esqueletos siguientes lógicamente de manera que puede definirse un flujo de trabajo del esqueleto.

55 En una variación, la determinación llevada a cabo en la etapa de análisis puede comprender las subetapas de determinación de una referencia de servicio específica en el patrón de servicio, un conjunto (o lista) de servicios candidatos; evaluar una o más restricciones asociadas con cada servicio candidato del conjunto; y seleccionar un

servicio de los servicios candidatos del conjunto que no infringe ninguna restricción. Las restricciones pueden ser relativas a valores de variables estáticas o del tiempo de ejecución.

5 La transmisión de la primera orden puede ser una vez que los servicios constitutivos (y el flujo de trabajo de ejecución resultante) han sido completamente determinados. En tal escenario, el esqueleto puede en una primera etapa ser analizado completamente para determinar completamente la estructura del servicio compuesto. Todos los servicios constitutivos individuales así determinados pueden a continuación en una siguiente etapa ser situados en una plataforma de ejecución (por ejemplo en un contenedor de SIP) antes de ser secuencialmente ejecutados en una tercera etapa.

10 En un escenario alternativo, la etapa de análisis y la etapa de transmisión son llevadas a cabo de una manera alternante, por ejemplo de manera que uno o más de los siguientes servicios constitutivos son determinados sólo después de que al menos un servicio constitutivo previo ha sido ejecutado o al menos activado. En tal escenario, la ejecución de un servicio constitutivo puede ser iniciada antes de que el esqueleto haya sido completamente analizado. Este escenario añade otro grado de comportamiento dinámico al proceso global porque la estructura del flujo de trabajo de la ejecución y la selección de los servicios constitutivos puede resultar ser dependiente del resultado de un servicio constitutivo previo ejecutado o de otra información del tiempo de ejecución.

15 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método para permitir la creación y/o la modificación de esqueletos de servicios compuestos en una red de telecomunicación, donde los servicios compuestos están relacionados al menos con una sesión de telecomunicación para un usuario de la red de telecomunicación. El método comprende la etapa de proporcionar una interfaz de usuario adaptada para crear y/o modificar un esqueleto de un servicio compuesto, especificando el esqueleto un patrón de servicio que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios e incluyendo información que permite analizar el esqueleto durante el tiempo de ejecución para determinar los servicios constitutivos que forman el servicio compuesto por un lado y un flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos por otro lado.

20 De acuerdo con otro aspecto, que puede ser combinado con los aspectos explicados anteriormente, se proporciona un método de activar la ejecución de servicios compuestos en una red de telecomunicación, comprendiendo el método las etapas de recibir un evento de activación solicitando una ejecución de al menos una porción de un servicio compuesto relativo al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de la red de telecomunicación; obtener un esqueleto del servicio compuesto solicitado, especificando el esqueleto un patrón de servicios que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios; analizar el esqueleto durante el tiempo de ejecución para determinar los servicios constitutivos que forman el servicio compuesto, así como un flujo de trabajo de ejecución para servicios constitutivos; y activar la ejecución de los servicios constitutivos determinados de acuerdo con el flujo de trabajo de ejecución determinado.

25 De acuerdo con otro aspecto, que puede ser combinado con los aspectos explicados anteriormente, se proporciona un método de activar la ejecución de servicios compuestos en una red de telecomunicación, comprendiendo el método las etapas de recibir un evento de activación solicitando una ejecución de al menos una porción de un servicio compuesto relativo al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de la red de telecomunicación; obtener un esqueleto del servicio compuesto solicitado, especificando el esqueleto un patrón de servicios que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios; analizar el esqueleto durante el tiempo de ejecución para determinar los servicios constitutivos que forman el servicio compuesto, así como un flujo de trabajo de ejecución para servicios constitutivos; y activar la ejecución de los servicios constitutivos determinados de acuerdo con el flujo de trabajo de ejecución determinado.

30 La invención puede ser llevada a cabo como hardware, como software o como una combinación de hardware/software. En cuanto a una implementación de software, se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende porciones de código de programa para llevar a cabo las etapas de los métodos descritos en esta memoria cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en uno o más dispositivos de cálculo de un sistema de ordenador. El producto de programa de ordenador puede ser almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.

35 De acuerdo con un primer aspecto de hardware, se proporciona un dispositivo para controlar un proceso de composición de servicio para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación. El dispositivo está adaptado para ser desplegado en una plataforma de ejecución de servicio dentro de una capa de aplicación y comprende; una primera interfaz adaptada para recibir, desde una capa de control de sesión, un mensaje relativo a una sesión de telecomunicaciones nueva o a una existente; un componente de intercambio de mensajes adaptado para contactar con un compositor de servicios con respecto a un servicio compuesto que implica a la sesión de telecomunicaciones a la cual pertenece el mensaje; una segunda interfaz adaptada para recibir, desde el compositor de servicios, una primera orden; un procesador adaptado para iniciar la ejecución de la primera orden; un componente de determinación adaptado para determinar información del tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden; y una tercera interfaz adaptada para transmitir la información del tiempo de ejecución al compositor de servicios.

40 De acuerdo con otro aspecto de hardware, se proporciona un dispositivo para controlar un proceso de composición de servicios para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación. El dispositivo comprende una primera interfaz adaptada para recibir, desde un componente de ejecución de servicio, una notificación relativa a un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación; un componente de análisis adaptado para analizar, durante el tiempo de ejecución, un esqueleto que especifica un patrón de servicio para que el servicio compuesto determine al menos una primera acción para ser llevada a cabo por el componente de ejecución de servicios; una segunda interfaz adaptada para transmitir, al componente de ejecución de servicios, una primera orden relativa al menos a una primera acción; y una tercera interfaz adaptada para recibir, desde el componente de ejecución de servicios, información del tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden.

- 5 Por lo que respecta a otro aspecto de hardware más, se proporciona un dispositivo de ejecución de servicios compuestos en una red de telecomunicación. El dispositivo comprende una interfaz adaptada para recibir un evento de activación solicitando una ejecución de un servicio compuesto relativo al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de la red de telecomunicación; un almacén que incluye un esqueleto del servicio compuesto solicitado, especificando el esqueleto un patrón de servicio que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios; un analizador adaptado para analizar el esqueleto durante el tiempo de ejecución para determinar los servicios constitutivos que forman el servicio compuesto y para determinar también un flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos; y un componente de activación adaptado para activar la ejecución de los servicios constitutivos determinados de acuerdo con el flujo de trabajo de ejecución determinado.
- 10 Otro aspecto de hardware más se refiere a un sistema de red que comprende un compositor de servicios por un lado y un componente de ejecución de servicios por otro lado. El componente de ejecución de servicios está adaptado para ser llamado desde el compositor de servicios y para ejecutar de acuerdo con el flujo de trabajo de ejecución determinado los servicios constitutivos que construyen el servicio compuesto. El compositor de servicios y el componente de ejecución de servicios pueden ambos ser desplegados en una capa de aplicación (o servicio) de IMS. En tal implementación, el evento de activación puede comprender la recepción de un mensaje de SIP (por ejemplo por el componente de ejecución de servicios), e iniciar la ejecución de los servicios constitutivos puede comprender iniciar la colocación de uno o más (o todos) servicios constitutivos en un contenedor de SIP.
- 15 De acuerdo con otro aspecto del hardware, se proporciona un dispositivo para permitir la creación y/o la modificación de esqueletos de servicios compuestos en una red de telecomunicación, donde el servicio compuesto se refiere al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de la red de telecomunicación. El dispositivo comprende una interfaz de usuario adaptada para crear y/o modificar un esqueleto de un servicio compuesto, especificando el esqueleto un patrón de servicio que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios e incluyendo información que permite a un analizador analizar el esqueleto durante el tiempo de ejecución para determinar los servicios constitutivos que forman el servicio compuesto y un flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos. La interfaz de usuario puede ser implementada en forma de una interfaz de usuario gráfica (GUI – Graphical User Interface, en inglés).
- 20
- 25

Breve Descripción de los Dibujos

En lo que sigue, la invención se describirá con referencia a realizaciones de ejemplo ilustradas en los dibujos, en los cuales:

- 30 la Fig. 1 es un diagrama esquemático de un procedimiento de encadenamiento de servlets de acuerdo con la técnica anterior;
- la Fig. 2 es otro diagrama de un procedimiento de encadenamiento de servlets de acuerdo con la técnica anterior;
- la Fig. 3A es un diagrama esquemático de dos realizaciones del dispositivo;
- 35 la Fig. 3B es un diagrama esquemático de otras tres realizaciones del dispositivo;
- las Figs. 4A a C son diagramas de flujo esquemáticos que ilustran tres realizaciones del método;
- la Fig. 5 es un diagrama esquemático que ilustra la ruta del flujo de una llamada para la cual se proporciona un servicio compuesto de acuerdo con una realización;
- 40 las Figs. 6A y B son dos diagramas esquemáticos que ilustran varios componentes de acuerdo con otras realizaciones del dispositivo;
- la Fig. 7A es un flujo de trabajo esquemático que ilustra otra realización del método;
- la Fig. 7B es un flujo de trabajo esquemático que ilustra otra realización del método;
- la Fig. 8 es un flujo de trabajo esquemático que ilustra la relación de las restricciones globales y locales;
- 45 la Fig. 9 es un flujo de trabajo esquemático que ilustra un gráfico para una realización de esqueleto de la presente invención;
- las Figs. 10 y 11 ilustran esquemáticamente elementos de inicio y de finalización para un esqueleto;
- las Figs. 12 a 14 son diagramas esquemáticos que ilustran elementos de condición para un esqueleto;
- la Fig. 15 ilustra esquemáticamente una primera realización de gráfico para un esqueleto;
- la Fig. 16 ilustra esquemáticamente una segunda realización de gráfico para un esqueleto;

la Fig. 17 ilustra esquemáticamente una tercera realización de gráfico para un esqueleto;

la Fig. 18 ilustra esquemáticamente una cuarta realización de gráfico para un esqueleto;

la Fig. 19 ilustra esquemáticamente una quinta realización de gráfico para un esqueleto;

5 las Figs. 20A y 20B ilustran varias variables del tiempo de ejecución que pueden ser utilizadas en contexto con la presente invención;

la Fig. 21A ilustra los esqueletos asociados con dos sesiones de telecomunicación concurrentes para el mismo usuario;

la Fig. 21B ilustra un esqueleto asociado con la evaluación de la información del tiempo de ejecución; y

10 la Fig. 22 ilustra una realización de una interfaz de usuario gráfica (GUI – Graphical User Interface, en inglés) para permitir la creación y la modificación de esqueletos de servicio compuesto en una red de telecomunicación.

Descripción Detallada de Realizaciones Preferidas

15 En la siguiente descripción, con el propósito de explicación y no de limitación, se explican detalles específicos, tales como formatos únicos particulares, protocolos de intercambio de mensajes, etc., con el fin de proporcionar una profunda comprensión de la invención actual. Resultará evidente para un experto en la materia que la invención actual puede ser llevada a la práctica en otras realizaciones que parten de estos detalles específicos. Por ejemplo, resultará evidente para el experto que la invención actual puede ser llevada a la práctica junto con redes de servicio que no cumplen con los estándares de IMS y de SIP que se explican a continuación para ilustrar la presente invención.

20 Además, resultará también evidente para los expertos en la materia que las funciones que se explican a continuación pueden ser implementadas utilizando circuitos de hardware individuales, utilizando software que funciona junto con un microprocesador programado o un ordenador de propósito general, utilizando un Circuito Integrado Específico para una Aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés) y/o utilizando uno o más procesadores de Señal Digital (DSP – Digital Signal Processor, en inglés). Resultará también evidente que la
25 presente invención puede ser llevada a cabo en un sistema que comprende un procesador de ordenador y una memoria acoplada al procesador, donde la memoria está codificada con uno o más programas que pueden llevar a cabo las etapas descritas en esta memoria.

30 La Fig. 3A muestra una realización de un sistema de red 50 de telecomunicación. El sistema de red 50 comprende un componente de ejecución de servicio 52, un compositor de servicios 54 y una pluralidad de servicios 56 ejecutables.

35 Como se muestra en la Fig. 3A, el componente de ejecución de servicios 52, que está desplegado en una plataforma de ejecución de servicios dentro de una capa de aplicación (no ilustrada), comprende una primera interfaz 58 adaptada para recibir un mensaje relativo a una sesión de telecomunicación nueva o una existente. Este mensaje es recibido desde una capa de control de sesión no mostrada en la Fig. 3A. El componente de ejecución de servicios 52 comprende también un componente de intercambio de mensajes 60 adaptado para contactar (por medio de una segunda interfaz 62) con el compositor de servicios 54 con respecto a un servicio compuesto que implica a la sesión de telecomunicación a la cual pertenece el mensaje recibido. Una tercera interfaz 64 del componente de ejecución de servicios 52 está adaptada para recibir una primera orden desde el compositor de servicios 54.

40 Como se muestra en la Fig. 3A, el componente de ejecución de servicios 52 comprende también un procesador 66 y un componente de determinación 68. El procesador 66 está adaptado para iniciar la ejecución de la primera orden. La primera orden puede referirse a una ejecución de uno o más servicios 56 en la plataforma de ejecución de servicios en la cual el componente de ejecución de servicios 52 es desplegado.

45 En contexto con la ejecución de la primera orden, el componente de determinación 68 determina la información del tiempo de ejecución tal como un resultado de ejecución de los uno o más servicios 56 ó de cualquier otro evento del tiempo de ejecución en la plataforma de ejecución de servicios. La información del tiempo de ejecución así determinada es entonces enviada por medio de la segunda interfaz 62 al compositor de servicios 54.

50 Como se muestra en la Fig. 3A, el compositor de servicios 54, que está desplegado en la plataforma de ejecución de servicios o en cualquier otra plataforma dentro de la capa de aplicación, comprende una primera interfaz 70 adaptada para recibir desde el componente de ejecución de servicios 52 una notificación relativa a un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación. Esta notificación puede ser una solicitud de inicio o de continuación de un proceso de composición de servicios o cualquier otro mensaje.

- Un componente de análisis 72 del compositor de servicios 54 es activado mediante la recepción de la notificación por medio de la primera interfaz 70 y analiza, durante el tiempo de ejecución, un esqueleto que especifica un patrón de servicio para el servicio compuesto, con el fin de determinar al menos una acción para ser llevada a cabo por el componente de ejecución de servicios 52. El componente de análisis 72 está también adaptado para generar una orden relativa al menos a una acción y para transmitir esta orden, por medio de una segunda interfaz 74, al componente de ejecución de servicios 52. La primera interfaz 70 ó una tercera interfaz no mostrada en la Fig. 3A está adaptada para recibir, desde el componente de ejecución de servicios 52, información del tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la orden. La información del tiempo de ejecución así recibida puede a continuación ser analizada por el componente de análisis 72.
- Debe observarse que el par de interfaces 62, 64 del componente de ejecución de servicios 52 y el par de interfaces 70, 76 del compositor de servicios 54 pueden ser combinados en una única interfaz cada uno si es necesario.
- La Fig. 3B muestra otra realización del sistema de red de telecomunicación 50. El sistema de red 90 comprende como componente de núcleo un compositor de servicios 100 para componer y activar la ejecución de servicios compuestos. El compositor de servicios 100 de la Fig. 3B puede ser el mismo dispositivo o uno similar al compositor de servicios 52 de la Fig. 3A.
- El sistema de red 50 comprende también un dispositivo 200 para permitir la creación (definición) y/o la modificación de esqueletos de servicios compuestos así como una plataforma de ejecución de servicios 300 para ejecutar servicios compuestos. La plataforma de ejecución de servicios 300 de la Fig. 3B puede incluir el dispositivo de ejecución de servicios 52 mostrado en la Fig. 3A.
- El compositor de servicios 100 comprende una interfaz 102 que está adaptada para recibir un evento de activación que solicita una ejecución de un servicio compuesto específico. El servicio compuesto se refiere al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario (no mostrado) del sistema de red de telecomunicación 50. El evento de activación puede estar constituido por cualquier mensaje iniciado por un dispositivo de usuario o por cualquier otro componente que incluye el componente de ejecución de servicios 52 de la Fig. 3A (en este caso la interfaz 102 podría ser idéntica a la interfaz 70 de la Fig. 3B).
- El compositor de servicios 100 comprende también un almacén 104 que incluye al menos un esqueleto del servicio compuesto solicitado. Un analizador 106 del compositor de servicios 100 está adaptado para analizar el esqueleto durante el tiempo de ejecución. El analizador 106 podría ser configurado como un analizador sintáctico o de cualquier otra manera.
- El esqueleto almacenado en el almacén 104 especifica un patrón de servicio que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias a servicios candidatos. En principio, más de un esqueleto puede ser almacenado en el almacén 104. En el caso de que el almacén 104 incluya una pluralidad de esqueletos, cada esqueleto puede estar provisto de un identificador que permite al analizador 106 identificar y obtener el esqueleto apropiado.
- Analizando el esqueleto, el analizador 106 determina (basándose en el patrón de servicio y en las referencias de servicio incluidas en el esqueleto) los servicios constitutivos que deben formar el servicio compuesto solicitado. Adicionalmente, el analizador 106 determina un flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos. En algunos casos, el proceso de determinar los servicios constitutivos y el proceso de determinar el flujo de trabajo de ejecución no son etapas separadas sino que se llevan a cabo simultáneamente. Por ejemplo, determinando repetidamente el siguiente servicio constitutivo el flujo de trabajo de ejecución (típicamente la secuencia de ejecución de los servicios constitutivos) puede ser determinada automáticamente.
- El compositor de servicios 100 incluye también un componente de activación 108. El componente de activación 108 está adaptado para activar la ejecución de los servicios constitutivos determinados por el analizador 106 de acuerdo con el flujo de trabajo de ejecución que también ha sido determinado por el analizador 106. La ejecución de los servicios constitutivos individuales que forman el servicio compuesto puede ser llevada a cabo en el propio dispositivo 100 ó bien, como se ilustra en la Fig. 3B, en la plataforma de ejecución de servicios 300. En el último caso, el componente de activación 108 está configurado para comunicarse con la plataforma de ejecución de servicios 300 para activar la ejecución del servicio compuesto solicitado (o porciones del mismo) basándose en los servicios constitutivos y en el flujo de trabajo de la ejecución determinado por el analizador 106. La ejecución del servicio compuesto (o de porciones del mismo) puede ser activada enviando una orden correspondiente por medio de la interfaz 108 a la plataforma de ejecución de servicios 300 como se ha explicado en contexto con la Fig. 3A.
- El compositor de servicios 100 puede también comprender una base de datos 110 que incluye descripciones de servicio para una pluralidad de servicios que tienen el potencial de ser seleccionados como servicios constitutivos. Las referencias de servicios especificadas en el esqueleto pueden así referirse a descripciones de servicios almacenadas en la base de datos 110. Comparando las referencias de servicios en el esqueleto con las descripciones de servicio de servicios almacenados en la base de datos 110, el analizador 106 puede determinar uno o más servicios candidatos para cada referencia de servicio específica. En el caso de que dos o más servicios candidatos sean determinados para una referencia de servicio específica, se requiere otro proceso de selección para

determinar finalmente al servicio candidato único que va a formar un servicio constitutivo específico del servicio compuesto.

5 El dispositivo 200 para crear/modificar esqueletos de servicios compuestos comprende una interfaz de usuario 202 adaptada para crear (es decir, definir) y/o modificar el al menos un esqueleto de servicio compuesto almacenado en el almacén 104. La interfaz de usuario 202 puede ser realizada en forma de una GUI con funcionalidades de arrastrar y soltar. Preferiblemente, el dispositivo 200 permite una modificación de los esqueletos de servicios durante el tiempo de ejecución y así permite una visualización y modificación de la información del tiempo de ejecución (tal como mensajes de señalización del tiempo de ejecución, la estructura del siguiente servicio que va a ser ejecutado, etc.).

10 La Fig. 4A muestra un diagrama de flujo 400 de la realización de un método de la presente invención. Esta realización de un método puede ser puesta en práctica utilizando el componente de ejecución de servicios 52 de la Fig. 3A o cualquier otro dispositivo.

15 El método se inicia en la etapa 402 con la recepción de un mensaje desde una capa de sesión de control (por ejemplo desde una S-CSCF). El mensaje (tal como un mensaje de SIP) puede referirse a una sesión de telecomunicación nueva o a una existente (en curso) para un proceso de composición de servicios existente.

20 En una etapa 404 siguiente, un compositor de servicios es contactado con respecto a un servicio compuesto que implica a la sesión de telecomunicación a la cual pertenece el mensaje. A este fin, una notificación que incluye, por ejemplo, una referencia al mensaje recibido desde la capa de sesión de control y/o a un proceso de composición de un servicio compuesto específico puede ser enviada al compositor de servicios. La sesión de telecomunicación puede, por ejemplo, ser una sesión telefónica, una sesión de vídeo, una sesión de conferencia o una sesión de multimedios. El servicio compuesto solicitado puede ser llevado a cabo durante el establecimiento de una sesión de telecomunicación, mientras que la sesión está en curso o en contexto con la finalización de la sesión. Además, el propio servicio compuesto solicitado puede incluir el establecimiento, llamada o terminación de una o más sesiones de telecomunicación.

25 A continuación, se recibe una orden desde el compositor de servicios en la etapa 406 y es ejecutada en la etapa 408. En la etapa 410, información del tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la orden es determinada y transmitida, en la etapa 412, al compositor de servicios para una posterior evaluación.

30 El método se inicia en la etapa 422 con la recepción, desde un componente de ejecución de servicios, una notificación relativa a un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación. En una etapa 424 siguiente, un esqueleto que especifica un patrón de servicio para el servicio compuesto es analizado durante el tiempo de ejecución para determinar al menos una acción para ser llevada a cabo por el componente de ejecución de servicios. Esta acción puede ser la ejecución de uno o más servicios constitutivos del servicio compuesto. No obstante, la acción podría ser también una manipulación, generación y/o transmisión de un mensaje relativo a la sesión hacia la placa de control de sesión, la definición y/o la manipulación de variables en la plataforma de ejecución de servicios, el borrado o eliminación de uno o más servicios constitutivos en la plataforma de ejecución de servicios o la ejecución de instrucciones específicas de la plataforma de ejecución de servicios.

35 A continuación, una orden relativa a la acción es enviada en la etapa 426 a la interfaz de ejecución de servicios. En respuesta a la transmisión de la orden en la etapa 426, la información de tiempo de ejecución es recibida desde el componente de ejecución de servicios en la etapa 428. Esta información del tiempo de ejecución está constituida por información que está disponible en contexto con la ejecución de una orden. Por ejemplo, la información del tiempo de ejecución puede pertenecer a un resultado de la ejecución de la orden o de algún otro evento que ha ocurrido cuando se ejecuta la orden.

40 En otra etapa no mostrada en la Fig. 4B, la información del tiempo de ejecución puede ser analizada y una o más de otras órdenes puede o pueden ser a continuación transmitida o transmitidas al componente de ejecución de servicios dependiendo del análisis.

45 La Fig. 4C muestra un diagrama de flujo 440 de otra realización del método de la presente invención. Esta realización de método puede ser llevada a la práctica utilizando los compositores de servicios 54, 100 de la Fig. 3A y 3B o cualquier otro componente.

50 El método se inicia en la etapa 442 con la recepción de un evento de activación solicitando una ejecución de un servicio compuesto. El servicio compuesto se refiere al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación. La sesión de telecomunicación puede, por ejemplo, ser una sesión telefónica, una sesión de vídeo, una sesión de conferencia o una sesión de multimedios. El servicio compuesto solicitado puede ser llevado a cabo durante el establecimiento de una sesión de telecomunicación, mientras que la sesión está en curso, o en contexto con la finalización de la sesión. Además, el propio servicio compuesto solicitado puede incluir el establecimiento, llamada o terminación de una o más sesiones de telecomunicación.

55

En respuesta a la recepción del evento de activación en la etapa 442, un esqueleto del servicio compuesto solicitado es obtenido en la etapa 444. El esqueleto obtenido en la etapa 444 especifica un patrón de servicio que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios. Las referencias de servicios pueden comprender descripciones de servicio abstractas y/o referencias explícitas para uno o más servicios específicos.

5 En una etapa 446 siguiente, el esqueleto obtenido en la etapa 442 es analizado (por ejemplo analizado sintácticamente) durante el tiempo de ejecución. En el contexto de la presente realización, el término “tiempo de ejecución” denota un periodo de tiempo que típicamente empieza con la generación (o con la recepción) del evento de activación o un periodo de tiempo que abarca la composición del servicio compuesto y el proceso de ejecución. En la etapa 446, el esqueleto es analizado para determinar uno o más servicios constitutivos que van a formar el servicio compuesto. Adicionalmente, un flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos se obtiene durante el proceso de análisis.

10 En la etapa 448, la ejecución de al menos una primera porción de los servicios constitutivos determinada en la etapa 446 es activada de acuerdo con el flujo de trabajo de ejecución también determinado en la etapa 446. Debe observarse aquí que las etapas 446 y 448 podrían ser llevadas a cabo de varias maneras. De acuerdo con la primera variante, el esqueleto es analizado completamente para determinar todos los servicios constitutivos y el flujo de trabajo global para los servicios constitutivos. Una vez que el análisis del esqueleto ha sido completado, el servicio compuesto es ejecutado de acuerdo con la etapa 448.

15 De acuerdo con una segunda variante, las etapas 446 y 448 son llevadas a cabo de una manera alternativa. A este respecto, la ejecución de uno o más primeros servicios constitutivos es activada de acuerdo con la etapa 448 tan pronto como la etapa de análisis 446 ha proporcionado al menos un primer servicio constitutivo. Después de que la ejecución del al menos un primer servicio constitutivo ha sido activada, la etapa de análisis 446 es (síncrona o asincrónicamente) terminada para determinar uno o más segundos servicios constitutivos del servicio compuesto solicitado. En este contexto, la información del tiempo de ejecución tal como se ha explicado anteriormente en contexto con las Fig. 4A y 4B puede ser tenida en cuenta.

20 Otras realizaciones de la presente invención se describirán ahora con referencia específica a una arquitectura de red de IMS de ejemplo. A este respecto, se hace referencia a la Fig. 5. La Fig. 5 muestra una red de IMS 500 que incluye una capa de sesión de control 502 y una capa de servicio o de aplicación 504 (la capa de capacidad de conexión de red ha sido omitida en la Fig. 5). La red de IMS 500 puede ser una implementación de cualquiera de los sistemas de red 50 más abstractos mostrados en las Figs. 3A y 3B.

25 En la capa de control de sesión 502 mostrada en la Fig. 5, se proporcionan una CSCF de Proxy (P-CSCF) 506, una CSCF de Interrogación (I-CSCF) 508 así como una S-CSCF. La P-CSCF 506 es un servidor de proxy de SIP que encamina mensajes de solicitud y de respuesta de SIP de un terminal de usuario 505 a la I-CSCF 508 apropiada. La P-CSCF 506 proporciona otras funcionalidades en relación con la generación de información de tarificación, la verificación de los mensajes de SIP, etc. La I-CSCF 508 pregunta al HSS (no mostrado en la Fig. 5) para obtener la dirección de la S-CSCF 510 apropiada a la cual debe ser enviado un mensaje de SIP específico.

30 En la capa de aplicación 504, la red de IMS 500 incluye varios AS 512, 520, 522. Como se muestra para el AS 512 con más detalle, cada AS 512, 520, 522 puede alojar varios servlets 512, 516 que pueden ser encadenados en un contenedor de SIP 518 del AS 512, 520, 522 respectivo.

35 En lo que sigue, se asume que un servicio compuesto es proporcionado a una llamada individual que se origina desde el terminal de usuario 505. Un mensaje de SIP que subyace en la llamada es encaminado desde el terminal de usuario 505 por medio de la P-CSCF 506 y la I-CSCF 508 a la S-CSCF 510. Cuando el mensaje de SIP es recibido en la S-CSCF 510, la S-CSCF 510 mira al IFC aplicable a esta llamada en el HSS (no mostrado). En el presente caso, el IFC indica que un cierto servicio compuesto tiene que ser proporcionado a la llamada que se origina en el terminal de usuario 505 antes de transmitir esta llamada hacia un nodo de finalización. En la siguiente etapa la S-CSCF 510 activa la composición y ejecución del servicio compuesto requerido desde el AS 512 como se describirá a continuación con más detalle.

40 En el presente caso, se asume que el servicio compuesto será proporcionado utilizando encadenamiento de servlet de SIP (aunque también existen otras posibilidades tales como el “encadenamiento” de aplicaciones de SIP. El encadenamiento de los servlets de SIP no está controlado de una manera convencional basándose en los IFC estáticos almacenados en el HSS, sino por el contrario (en la capa de aplicación 504) por un componente nuevo, el llamado Motor de Composición de Multiservicios (MSCE – Multi-Service Composition Engine, en inglés) 524, que puede ser una implementación de los compositores de servicios 54, 100 de las Figs. 3A y 3B. En la implementación de la presente realización, el MSCE 524 utiliza el contenedor de SIP 518 para implementar un encadenamiento dinámico de varios servlets de SIP 514, 516 basándose en un esqueleto que ha sido generado previamente para el servicio compuesto solicitado. Un AS 520, 522 adicional (con aplicaciones de SIP adicionales) o servlets de SIP albergados en otros contenedores podrían ser encadenados por medio del ISC basado en SIP.

- La Fig. 6A ilustra con más detalle una configuración de ejemplo de la capa de aplicación 600 de una red de IMS 500 como se muestra de manera general en la Fig. 5. Con respecto a la composición y a la activación de la ejecución de servicios compuestos, el MSCE 602 es el componente de núcleo en la capa de aplicación 600. El MSCE 602 implementa la composición de un servicio compuesto solicitado determinando en primer lugar un esqueleto que define estructuralmente el servicio compuesto, y a continuación identificando servicios constitutivos apropiados basándose en la información incluida en el esqueleto y, si se requiere, otra información estática y/o del tiempo de ejecución. La identificación de servicios constitutivos apropiados se basa en referencias de servicios incluidos en el esqueleto para identificar un servicio constitutivo específico (por ejemplo, un servlet de SIP) para ser incluido en el servicio compuesto. Este proceso será denominado en lo que sigue instanciación o llamada del servicio compuesto.
- Con el fin de evitar la colisión del uso de un recurso entre servicios constitutivos en un servicio compuesto, así como múltiples servicios compuestos ejecutados en el nombre de uno y del mismo usuario, el MSCE 602 asegurará que todos los servicios compuestos existentes ejecutados por el usuario no violan ninguna restricción. A este fin, todas las restricciones relativas serán evaluadas antes de que un nuevo servicio compuesto sea sugerido para su ejecución. Este planteamiento será descrito con más detalle más tarde con respecto a la Fig. 7B.
- En referencia a la Fig. 6A, la operación del MSCE 602 se inicia con la recepción de un mensaje de SIP desde la S-CSCF (no mostrada) por un servidor de aplicación 603, que activa el MSCE 602. El mensaje de activación típicamente incluye una referencia al servicio compuesto solicitado (si está disponible) así como información de estado adicional relativa, por ejemplo, a una sesión de telecomunicación en curso. Cuando es activado el MSCE 602 evalúa el estado actual de la composición y la ejecución del servicio compuesto solicitado. A este fin, el MSCE 602 identifica el estado actual del servicio compuesto solicitado y “temas pendientes” adecuados para extender el servicio compuesto. Tales “temas pendientes” pueden estar constituidos por sesiones de SIP que no han sido terminadas todavía así como por referencias a nuevas cadenas de servicios (por ejemplo, referencias a esqueletos adicionales).
- En otra etapa, el MSCE 602 evalúa todas las restricciones aplicables a la etapa actual de la composición de servicios con el fin de disminuir la cantidad de servicios candidatos compatibles. Para ello, el MSCE 602 analiza el esqueleto aplicable (que podría ser asignado de manera fija al MSCE 602 o que podría ser determinado por el MSCE 602 de alguna manera) y las descripciones de servicio relacionadas que pueden ser obtenidas de una base de datos de servicios 604. En la mayoría de los casos, una evaluación de toda la composición de las restricciones será necesaria para cubrir las interacciones de características en varias sesiones de SIP o de otro tipo. Así, el MSCE 602 determina los servicios constitutivos individuales para ser incluidos en el servicio compuesto. Un servicio constitutivo puede, por ejemplo, ser un servlet de SIP o una aplicación de SIP, un servicio de red (WS – Web Service, en inglés) convencional 608, un servicio de Lenguaje de Ejecución del Proceso de Negocio de WS (BPEL – Business Process Execution Language, en inglés) 606 ó un servicio de Componente de Empresa (EJB – Enterprise Java Bean, en inglés) 610. Como se muestra en la Fig. 6, los protocolos de comunicación aplicables incluyen la Interfaz Remota (RMI – Remote Interface, en inglés) así como el Protocolo de Acceso a Objeto Simple (SOAP – Simple Object Access Protocol, en inglés).
- Una vez que uno o más (o todos) los servicios que constituyen el servicio compuesto han sido determinados, la información correspondiente (“descripción de servicio compuesto”) puede ser transmitida a un Agente de Ejecución de Composición (CEA – Composition Execution Agent, en inglés) 612. En la realización mostrada en la Fig. 6A, el CEA 612 es desplegado en una plataforma de ejecución de servicios (por ejemplo en un contenedor de servlet de SIP 614 del SIP AS 603) y es responsable de la ejecución de todos los servicios constitutivos (que pueden estar disponibles local o remotamente) de acuerdo con la descripción del servicio compuesto creada por el MSCE 602. La descripción del servicio compuesto especifica al menos alguno de los servicios constitutivos que forman el servicio compuesto así como el flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos como ha determinado previamente el MSCE 602.
- Con el fin de manipular sesiones de telecomunicación individuales, el CEA 612 controla cada sesión que está implicada en un servicio compuesto (por ejemplo todas las sesiones procesadas por el AS 603). Para ello, el CEA 612 controla la entrega para una sesión dada (por ejemplo el CEA 612 puede estar activado como la primera entidad en la ruta de entrega de SIP de la sesión y puede encargarse del control de entregas de SIP). El CEA 612 es capaz de interceptar y de influenciar solicitud relativa a la sesión así como las respuestas y subsiguientes respuestas. En el caso del SIP, el CEA 612 es también capaz de manipular paquetes de SIP individuales en nombre del MSC 602 (basándose en órdenes correspondientes recibidas desde el MSC 602).
- La ejecución de un servicio compuesto bajo control del MSC 602 puede abarcar múltiples sesiones de SIP o sesiones establecidas utilizando otras tecnologías (tales como WS y EJB). En consecuencia, puede haber una relación de 1:n ($n \geq 1$) entre un servicio compuesto individual (o proceso de composición de servicio) por un lado y múltiples sesiones de tecnología específica por otro lado. Puesto que el CEA 612 puede actualmente estar implicado en varios servicios compuestos, el CEA 612 mantiene un mapeo entre cada proceso de composición de servicios individual por un lado y las sesiones individuales implicadas en cada proceso de composición de servicio individual. Para ello, pueden establecerse asociaciones entre servicios de composición de servicios e identificadores de sesión, como se describirá con más detalle a continuación.

La Fig. 6B ilustra una configuración alternativa de la capa de aplicación 600 de una red de IMS 500 como se muestra de manera general en la Fig. 5. Componentes similares se designarán con los mismos números de referencia que en la Fig. 6A.

5 La configuración mostrada en la Fig. 6B se basa en un escenario de JSR 289 de acuerdo con el cual el control de la composición de la aplicación de SIP es sacado del contenedor de SIP 614. El CEA 612 incorpora funcionalidades de encaminador de aplicación (AR – Application Router, en inglés), como se conoce del JSR 289. No obstante, el CEA 612 es más que un AR convencional puesto que constituye una aplicación de SIP individual capaz de comunicarse con el MSCE 604 y de generar solicitudes de SIP (aquí bajo el control del MSCE 602). De este modo, el MSCE 602 es capaz de controlar solicitudes de SIP iniciales y puede también recibir, desde el CEA 612, información del tiempo de ejecución relativa a respuestas y subsiguientes eventos (tales como señalización) que ocurren en el entorno de la ejecución del servicio. Basándose en esta información del tiempo de ejecución, el MSCE 602 puede activar la ejecución de uno o más órdenes o servicios. El repetido intercambio de mensajes entre el MSCE 602 y el CEA 612 en contexto con el proceso de un servicio compuesto individual se ilustra mediante un bucle de flechas en la Fig. 6B. También en la Fig. 6B se muestra una herramienta de creación de esqueleto 630 que es equivalente al dispositivo 200 de la Fig. 3B.

Un modo de operación de ejemplo del CEA 612 mostrado en las Figs. 6A y 6B y la correspondiente comunicación, inter alia, el CEA 612 y el MSCE 602 se describirán ahora con más detalle para una solicitud de SIP inicial por un lado y para la subsiguiente señalización de SIP (tras la solicitud de SIP inicial) por otro lado. El manejo de solicitudes de SIP iniciales se describirá con referencia a la Fig. 7A en primer lugar.

20 En referencia a la Fig. 7A, el control de un proceso de composición de servicios se inicia con la recepción de un mensaje de solicitud de SIP mediante el SIP AS 603 de las Figs. 6A y 6B de la etapa 1. El mensaje de solicitud de SIP es típicamente recibido desde la S-CSCF (no mostrada) en una capa de nivel inferior del respectivo contenedor de SIP 614 del SIP AS 603.

25 Si se determina que el mensaje de solicitud de SIP se refiere a un servicio de SIP convencional (no compuesto), el servicio de SIP es llamado por el correspondiente despachador de SIP sin implicar al MSCE 602. Si, por otro lado, se determina que el mensaje de solicitud de SIP se refiere a una sesión de telecomunicación relativa a un nuevo proceso de composición de servicio o a uno en curso, el CEA 612 es llamado para la sesión de SIP que subyace en el mensaje de solicitud de SIP (etapa 2 de la Fig. 7A). Una vez llamado, el CEA 612 se encarga de la entrega de la solicitud de SIP desde este punto del tiempo.

30 En una tercera etapa, el CEA 612 contacta y llama al MSCE 602. En este contexto, el CEA transmite un mensaje de notificación al MSCE 602 que incluye información acerca del mensaje de solicitud de SIP actual, y eventos en el entorno de ejecución del MSCE 602 deberían conocerla, así como un identificador de composición de servicios (si existe) relativo al servicio compuesto que implica a la sesión específica a la cual pertenece el mensaje de solicitud de SIP recibido en la etapa 1. Puesto que el escenario mostrado en la Fig. 7A se refiere a una solicitud de SIP inicial, un identificador de composición de servicios típicamente no estará disponible y tiene que ser obtenido del MSCE 602 para su uso posterior (por ejemplo, para procesar una subsiguiente señalización por el CEA 612).

35 Asumiendo que el CEA 612 no ha enviado ningún identificador de composición de servicios al MSCE 602 en la etapa 3, el MSCE 602 proporciona en la etapa 4 un identificador de composición de servicios al CEA 612 para ser asociado con la sesión de SIP que subyace en el control de solicitud de SIP recibido en la etapa 1. El identificador de composición de servicios proporcionado en la etapa 4 al CEA 612 será un identificador de composición de servicios generado nuevo si ningún otro proceso de composición de servicios está actualmente siendo controlado por el MSCE 602. Por otro lado, si el MSCE conoce el proceso de composición de servicios correspondiente, el MSCE 602 devolverá al CEA 612 el identificador de composición de servicios (previamente generado) de este proceso de composición de servicios correspondiente.

45 A la recepción del identificador de composición de servicios en la etapa 4, el CEA 612 actualiza una tabla de mapeo local que asocia el proceso de composición de servicios específico (es decir, el identificador de composición de servicios específico) con una o más sesiones de SIP (o de otro tipo) (es decir, identificadores de sesión) implicados en este proceso de composición de servicios específico. En otras palabras, múltiples sesiones de SIP y de otro tipo pueden referirse a uno y al mismo proceso de composición de servicios.

50 En una etapa 5 siguiente, el MSCE 602 informa al CEA 612 acerca de una orden específica que debe ser ejecutada por el CEA 612 en la etapa 6. La orden puede ser determinada por el MSCE 602 analizando un esqueleto que especifica un patrón de servicio para el servicio compuesto que va a ser compuesto.

55 La orden recibida en la etapa 5 desde el MSCE 602 puede tener varios contenidos. De acuerdo con un primer ejemplo, el MSCE 602 devuelve en la etapa 5 una orden de plataforma de ejecución específica (por ejemplo específica de SIP). Esta orden puede, por ejemplo, referirse a la definición y/o la manipulación de variables en el entorno de ejecución, la manipulación, generación y/o transmisión de uno o más mensajes relativos a la sesión hacia la capa de control de sesión (véanse las etapas 12 y 13), la capa de ejecución de las instrucciones específicas para

- la plataforma de ejecución de servicios, y otros. De acuerdo con otro ejemplo, el MSCE 602 indica por medio de la orden enviada en la etapa 5 que la composición de servicios se ha completado (lo que típicamente no será el caso cuando se maneje una solicitud inicial pero que puede ser el caso en una subsiguiente señalización). En este caso, el CEA 612 considera la ejecución del servicio compuesto como realizada y permite que la solicitud de SIP abandone el servidor de aplicación (como se indica en la Fig. 6B).
- De acuerdo con un tercer ejemplo, que está también ilustrado en Fig. 7A, el MSCE 602 devuelve una referencia a uno o a más servicios (por ejemplo, servlets de SIP) que van a ser ejecutados. En tal caso, el CEA 612 fuerza la ejecución de este uno o más servicios de acuerdo con un planteamiento específico apropiado para la plataforma de ejecución de servicios respectiva (por ejemplo mediante aproximando o despachando un mensajes de solicitud de SIP para cada servicio correspondiente a la referencia recibida desde el MSCE 602 (etapas 7 a 11 en la Fig. 7A).
- Después de cada intento de ejecutar una o más de las órdenes, el control vuelve al CEA 612, y el CEA 612 determina la información del tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la una o más órdenes recibidas en la etapa 5. Esta información del tiempo de ejecución es enviada a continuación al MSCE 602 en la etapa 11. La información del tiempo de ejecución transmitida al MSCE 602 típicamente se refiere al resultado de la ejecución del servicio (etapas 7 a 11) y/o a la señalización (por ejemplo, un mensaje de INVITACIÓN de SIP) recibida por el entorno de ejecución. La información del tiempo de ejecución puede entonces ser utilizada por el MSCE 602 para decidir la siguiente acción que debe ser llevada a cabo en el proceso de composición de servicios.
- Después de la transmisión de la información del tiempo de ejecución en la etapa 11, el control está todavía con el CEA 612 y el CEA 612 continúa con la etapa 3 para preguntar al MSCE 602 acerca de otras órdenes que deben ser ejecutadas. Las otras órdenes pueden ser generadas por el MSCE 602 teniendo en cuenta la información del tiempo de ejecución recibida en la etapa 11. Alternativamente, si el CEA 612 determina que hay todavía otras órdenes (o servicios) que deben ser ejecutados, el CEA 612 hace un bucle de nuevo hacia la etapa 6. Transmitiendo una secuencia de dos o más órdenes al CEA en la etapa 5, el CEA 612 no tiene que consultar al MSCE 602 tras la ejecución de cada orden individual.
- Como se ha mencionado anteriormente, el CEA 612 no es llamado sólo a la recepción de un mensaje de solicitud de SIP inicial, sino también en todas las solicitudes y respuestas subsiguientes que tienen lugar durante una sesión de SIP o de otro tipo en curso que pertenece a un proceso de composición de servicios.
- Consultar repetidamente al CEA 612 es importante para implementar flujos de trabajo de ejecución de servicios no lineales, donde pueden seleccionarse diferentes ramas del flujo de trabajo dependiendo del contenido de la subsiguiente señalización.
- El proceso explicado anteriormente en contexto con Fig. 7A puede así no sólo ser llevado a cabo para un mensaje de solicitud inicial, sino también cuando se recibe algún mensaje de solicitud o de respuesta subsiguiente. En otras palabras, cuando se recibe cualquier señalización subsiguiente, el CEA 612 puede también contactar con el MSCE 602 de una manera similar a la mostrada en la Fig. 7A, para informar al MSCE 602 acerca de la subsiguiente señalización y para solicitar que se lleven a cabo acciones en el contenedor de SIP en reacción a la misma. La principal diferencia del manejo de la señalización subsiguiente comparada con el manejo de los mensajes de solicitud iniciales, tal como se muestra en la Fig. 7A es el hecho de que el CEA 612 puede determinar un identificador de composición de servicios basándose en la tabla de mapeo mantenida localmente y puede fácilmente incluir el identificador de composición de servicios en el mensaje enviado al MSCE 602 en la etapa 3. Un ejemplo específico para señalización subsiguiente se explicará más adelante con referencia a la Fig. 21B.
- Otro modo de operación del MSCE 602 de las Figs. 6A y 6b se explicará ahora con más detalle con referencia al diagrama de flujo 700 mostrado en la Fig. 7b. La Fig. 7b ilustra la operación del MSCE 602 en forma de un diagrama de Lenguaje de Modelización Unificado (UML – Unified Modelling Language, en inglés). Las etapas individuales mostradas en la Fig. 7B se explicarán ahora con más detalle.
- Una vez llamado mediante el evento de activación, el MSCE 602 intentará en primer lugar identificar un servicio compuesto existente correspondiente a la solicitud entrante (etapa 1). Si no puede identificarse ningún servicio compuesto existente, deberá llamarse a una nueva instancia de servicio compuesto (etapa 2). Para la llamada de un nuevo servicio compuesto, el MSCE 602 necesita identificar un esqueleto asociado con el nuevo servicio compuesto. En el caso de que se requiera más de un esqueleto, puede definirse un metaesqueleto. Como se ha indicado anteriormente, el esqueleto puede ser asignado de manera fija al MSCE 602 y puede ser obtenido de un almacén local, o el MSCE 602 puede determinar y obtener un esqueleto aplicable de una base de datos de esqueletos central.
- Después de que se ha compuesto una nueva instancia de servicio compuesto y de que el esqueleto aplicable ha sido obtenido, el MSCE 602 empieza a analizar el esqueleto y a evaluar el primer elemento del esqueleto (etapa 3). La evaluación de los elementos del esqueleto sirve para distinguir entre elementos de servicio (que incluyen referencias de servicio) por un lado e instrucciones de bifurcación (que incluyen elementos de condición) por otro lado. En el caso de que la evaluación proponga un elemento de servicio, se deriva una descripción de propiedades

que referencia de manera abstracta servicios candidatos a partir del elemento de servicio y es analizado en la etapa 8. Un análisis de la descripción de las propiedades del elemento de servicio puede resultar en una lista de varios servicios candidatos que cumplen la descripción de las propiedades (etapa 9).

5 En la etapa 10, el primer servicio de la lista de servicios creada en la etapa 9 es seleccionado y las restricciones asociadas con el servicio seleccionado son validadas en la etapa 13. Los servicios que no violan ninguna restricción se consideran también como candidatos para su inclusión en el servicio compuesto. En el caso de que un servicio incluido en la lista creada en la etapa 9 no esté disponible (o sea no deseable), el MSCE 602 identifica un servicio alternativo de esta lista (etapa 9).

10 Si se determina tras la etapa 3 que el elemento de esqueleto es una instrucción de bifurcación especificada en un elemento de condición, la condición incluida en este elemento es evaluada en la etapa 11, y la rama apropiada del esqueleto será entonces la seleccionada en la etapa 12. Tras la evaluación de un elemento de condición, el MSCE 602 continuará con el primer elemento del esqueleto de la rama seleccionada a menos que el elemento de condición sea el elemento final del esqueleto, o que una rama correspondiente al resultado de la condición no pueda encontrarse.

15 Si se determina en la etapa 1 que se ha creado ya una nueva instancia de composición (es decir, que ya existe una sesión de composición), el resultado de la ejecución del último servicio constitutivo es evaluado en la etapa 4. A este fin, la información del tiempo de ejecución (por ejemplo un tiempo de respuesta o la disponibilidad de servicios candidatos) puede ser evaluada. Si el estado del servicio en el tiempo de ejecución es suficientemente positivo, el MSCE 602 continúa con la evaluación del siguiente elemento del esqueleto (etapa 5). Si no, se carga una lista de servicios alternativos (etapa 6) y el proceso continúa con la obtención del siguiente servicio de la lista (etapa 7).

20 En lo que sigue, se describirá con más detalle la creación de esqueletos y de elementos de esqueleto (tales como referencias y condiciones de servicio) así como parámetros de tiempo de ejecución de ejemplo. Los esqueletos y los elementos del esqueleto pueden ser utilizadas con cualquier otra realización descrita anteriormente o en otras implementaciones.

25 1. Descripción de Servicio

La creación de un servicio compuesto basado en un esqueleto depende de la disponibilidad de suficiente información relativa a servicios disponible y a sus propiedades. En las realizaciones anteriores, el MSCE por lo tanto necesita acceder a información sobre los requisitos de todos los servicios implicados, así como sobre la funcionalidad que pueden proporcionar a otros servicios. Esta información de descripción de servicio puede estar almacenada de manera centralizada en una o más bases de datos accesibles por el componente compositor tal como el MSCE (por ejemplo, en la base de datos 110 mostrada en la Fig. 3B).

35 Puesto que la funcionalidad interna de un servicio está simplemente oculta para el MSCE, y puesto que la información que puede ser extraída a partir de descripciones disponibles de acuerdo con el Protocolo de Descripción de Sesión (SDP – Session Description Protocol, en inglés) o el Lenguaje de Descripción de Servicios de la Red (WSDL – Web Services Description Language, en inglés) no es suficiente para una composición en un nivel funcional, se necesita una información adicional específica acerca de las propiedades del servicio cuando va a crearse un servicio compuesto. Esta información acerca de las propiedades de servicio de un servicio individual (“descripción de servicio”) es modelizada utilizando atributos de servicio (por ejemplo de acuerdo con un modelo estructural o un modelo de recurso) y restricciones del servicio. Los atributos del servicio describen lo que requiere un servicio. Estos dos mecanismos se explicarán ahora en las siguientes secciones.

Atributos de Servicio

Las propiedades del servicio pueden ser descritas, inter alia, mediante un conjunto de atributos de servicio. Un atributo de servicio es un par que consiste en un identificador de atributo y un valor de atributo. Los atributos de un servicio pueden ser interpretados en términos de razonamiento basado en recurso como recursos o funcionalidad proporcionados por un servicio. Por ejemplo, un atributo con identificador “códex” y valor “G.711” puede ser implementado para significar que el servicio descrito por este atributo proporciona la funcionalidad de un valor utilizado para identificar de manera única al servicio. Adicionalmente, los atributos de servicio pueden ser también utilizados para describir restricciones asociadas con un servicio y propiedades de servicio generales tales como una descripción legible por una persona, el Identificador de Recurso Universal (URI – Universal Resource Identifier, en inglés) de un servicio, etc.

55 Para la representación textual de atributos de servicio, puede utilizarse el Formato de Intercambio de datos de Protocolo de Acceso a Directorio Ligero (LDIF – LightWeight Directory Access Protocol (LDAP, en inglés)) data Interchange Format, en inglés), tal como se describe en el RFC 2849). LDIF es un formato ampliamente aceptado para la representación textual de datos y es utilizado por los directorios de LDAP para gestionar la información del servicio.

En lo que sigue, se ilustrarán dos ejemplos hipotéticos de descripciones de servicio para un servicio de Voz sobre IP (VoIP – Voice over IP, en inglés) y un servicio de tarificación. De acuerdo con la sintaxis del LDIF, un identificador de atributo está separado de su valor de atributo por dos puntos, “:”.

Srv : ServiceA
 URI : Sip://server.com/voip
 Service_provider : ProviderA
 Function : Audio_transmitting
 Audio_codec : GSM
 Audio_codec : G.711
 Descripción : Este es un servicio de VoIP

Srv : ServiceB
 URI : Sip://server.com/charging
 Service_provider : ProviderA
 Function : charging
 Charging_tariff : VoIP
 Charging_standard : CAPv3
 descripción : Este es un servicio de tarificación para VoIP

5 Los atributos de servicio pueden ser referenciados desde las restricciones de servicio y desde los elementos del esqueleto como se describirá con más detalle a continuación. Por lo tanto, es esencial que el diseñador del esqueleto conozca los atributos que un servicio puede contener.

10 Los servicios pueden ser organizados en clases de servicios que describen el ajuste de atributos para cada servicio perteneciente a la clase de servicio. Todos los servicios dentro de una clase tienen un conjunto idéntico de posibles atributos de servicio. Cada servicio específico de una clase puede tener un conjunto diferente de valores para estos atributos. Un servicio puede pertenecer a múltiples clases y como resultado puede tener todos los atributos de estas clases. Ejemplos para clases podrían ser “servicios de VoIP”, “servicios de tarificación” o servicios de SIP”. Las clases pueden estar definidas en un esquema. La definición del esquema debería ser fijada, puesto que extensiones de esquema pueden introducir incompatibilidades para composiciones existentes.

15 Un atributo especial de servicio *clasedeobjeto* (objectclass, en inglés) se utiliza para especificar clases de servicio a las cuales pertenece un servicio específico. Este atributo permite así referenciar clases de un servicio a partir de restricciones del servicio y de elementos del esqueleto. Lo que sigue es ejemplo de un esquema con dos clases de servicios.

Esquema

```
objectclass sip_services {
    URI, function, description
}
objectclass voip_services {
    audio_codec
}
```

20 El siguiente servicio se deriva de las dos clases del esquema:

Srv : ServiceA
 objectclass : sip_services

objectclass : voip_service
 URI : Sip://server.com/voip
 Service_provider : ProviderA
 Function : Audio_transmitting
 Audio_codec : GSM
 Audio_codec : G.711
 Descripción : Este es un servicio de VoIP

Restricciones del Servicio

5 Los requisitos y limitaciones de un servicio pueden ser definidos mediante restricciones de servicio. Las restricciones del servicio pueden ser interpretadas en términos de razonamiento basado en recursos como recursos que son consumidos por un servicio. Una restricción de servicio puede ser implementada como un predicado, en el cual los atributos del servicio, es decir, los recursos, pueden ser referenciados. Para la representación textual de las restricciones del servicio, puede utilizarse el formato de filtro de LDAP tal como se describe en el RFC 2254. El uso de operaciones lógicas, operaciones matemáticas, operaciones de secuencias y paréntesis puede ser permitido en las restricciones.

10 El siguiente ejemplo ilustra una restricción de servicio que describe el requisito de un recurso de tarificación, siendo la VoIP de tarifa de tarificación:

`(&(function = charging)(charging_tariff = VoIP))`

15 En este ejemplo, function y charging_tariff son identificadores de atributo y tarificación y VoIP son valores de atributo requeridos. Esta restricción es válida sólo si existe un servicio que acomoda estos dos valores de atributo solicitados. Por ejemplo el servicio de VoIP utilizado en los ejemplos de la sección previa "atributos de Servicio" cumpliría esta restricción.

En lugar de o además de atributos de servicio, las variables del tiempo de ejecución pueden ser también referenciadas en restricciones. Posibles variables de tiempo de ejecución se explicarán con más detalle a continuación. El siguiente ejemplo contiene una restricción que utiliza una variable de tiempo de ejecución para indicar que este servicio particular no puede ser el primer componente de un servicio compuesto:

20 **`(skeleton.executed_elements_count > 1)`**

25 Las restricciones pueden ser agrupadas en restricciones globales y locales. Las restricciones globales deben ser válidas en el contexto del servicio compuesto completo, es decir, cada servicio de un servicio compuesto debe cumplir las restricciones globales. Las restricciones globales son útiles para definir restricciones aplicables a todos los servicios constitutivos de un servicio compuesto (por ejemplo todos los servicios constitutivos del servicio compuesto deben ser del mismo proveedor de servicios o todos los servicios constitutivos deben ser servicios de SIP).

30 Una restricción local sólo es válida en el contexto de los componentes vecinos del servicio, es decir, los servicios conectados al servicio con la restricción local deben cumplir esta restricción. Puede definirse que no sea necesario que todos los servicios vecinos cumplan la restricción local. En este caso es suficiente que al menos uno de los servicios vecinos la cumpla. En consecuencia, un servicio describe los servicios con los que es compatible a través de sus restricciones locales. La Fig. 8 ilustra las áreas de impacto de las restricciones locales y globales en un servicio compuesto.

35 Las restricciones son parte de la descripción del servicio y pueden ser definidas utilizando atributos de servicio especiales: una restricción global a través del atributo de servicio restricción global y una restricción local a través de un atributo de servicio de restricción. Lo que sigue es un ejemplo de un servicio de VoIP que requiere un servicio de tarificación del mismo proveedor que la VoIP y siendo la VoIP de tarifa de cargo:

Srv : ServiceA
 Objectclass : sip_services
 Objectclass : voip_service

URI : Sip://server.com/voip
 Service_provider : ProviderA
 Function : Audio_transmitting
 Audio_codec : GSM
 Audio_codec : G.711
 Description : Este es un servicio de VoIP
 constraint : (&(function=charging)(tariff=VoIP)
 (provider=providerA))

5 Los múltiples atributos global_constraint (restricción global) en una única descripción de servicio pueden ser unidos con un Y “&” booleano en una restricción global. En contraste, múltiples atributos de servicio de restricción no necesitan ser conectados y pueden así ser considerados como dos restricciones independientes. Es por lo tanto posible que para una descripción de servicio específica una restricción local sea satisfecha por un servicio y otra restricción local por otro servicio.

El siguiente ejemplo ilustra un servicio que requiere que al menos uno de sus servicios vecinos debería proporcionar la función de tarificar la VoIP de tarifa y al menos uno de los servicios vecinos debería pertenecer al ProviderA. No obstante, estas restricciones pueden ser cumplidas por dos servicios diferentes.

Srv : ServiceA
 objectclass : sip_services
 objectclass : voip_service
 URI : Sip://server.com/voip
 Service_provider : ProviderA
 Function : Audio_transmitting
 Audio_codec : GSM
 Audio_codec : G.711
 Description : Este es un servicio de VoIP
 constraint : (&(function=charging)(tariff=VoIP)
 constraint : (provider=providerA))

10 Lo siguiente es un ejemplo de un servicio con una restricción global que fuerza a todos los servicios en el servicio compuesto a ser los servicios de SIP ofrecidos por el proveedorA.

Srv : ServiceA
 objectclass : sip_services
 objectclass : voip_service
 URI : Sip://server.com/voip
 Service_provider : ProviderA
 Function : Audio_transmitting
 Audio_codec : GSM
 Audio_codec : G.711
 Description : Este es un servicio de VoIP
 Constraint : (&(function=charging)(tariff=VoIP))

Global_constraint : (&(service_class=sip_services) (provider=providerA))

2. Esqueleto de Servicio Compuesto

5 Un esqueleto es una plantilla para un servicio compuesto. Los esqueletos típicamente definen los servicios candidatos elegibles para un servicio compuesto y cómo pueden los actuales servicios constitutivos ser seleccionados de entre los servicios candidatos. Como se ha mencionado anteriormente, el MSCE utiliza esqueletos desplegados como base para componer servicios compuestos apropiados. La ejecución de un servicio compuesto basándose en un esqueleto se denominará también ejecución de esqueleto. Gráficamente, un esqueleto puede ser representado como un gráfico acíclico dirigido, como se muestra esquemáticamente en la Fig. 9. Se explicarán más tarde ejemplos más detallados de esqueletos.

Un esqueleto puede definir para cada servicio compuesto al menos:

10 [1] un conjunto de servicios candidatos

[2] un patrón de servicio, es decir, uno o más posibles flujos de trabajo en los cuales podrían disponerse servicios individuales

15 Los esqueletos son creados bien manualmente por el diseñador del servicio compuesto, semiautomáticamente o de una manera completamente automática. Un esqueleto podría ser estático (y no ser intercambiable por el MSCE o por cualquier otro servicio). No obstante, está permitido hacer ejecución de elementos del esqueleto dependiendo de la información del tiempo de ejecución, de manera que los elementos del esqueleto serán tenidos en cuenta durante la ejecución del esqueleto sólo bajo ciertas condiciones de prerrequisito. Además, los elementos de esqueleto pueden ser agrupados en ramas cuya ejecución puede ser también dependiente de la información del tiempo de ejecución. Ejemplos para posible información del tiempo de ejecución son preferencias de usuario, estado de ejecución del esqueleto, estado de la red, recursos asignados, etc.

20 Los esqueletos pueden contener descripciones de servicios alternativos que pueden ser utilizados como sustitutos para un servicio original (por ejemplo en casos en los que el servicio original no está disponible o no puede ser ejecutado con éxito). Servicios alternativos serán evaluados uno después de otro hasta que uno de ellos está disponible y/o puede ser ejecutado con éxito.

25 Estos mecanismos hacen al esqueleto más adaptable para el contexto del tiempo de ejecución de manera que una vez diseñado, un esqueleto puede ser ejecutado repetidamente durante un largo periodo de tiempo y en diferentes contextos. Una consecuencia de los servicios alternativos y la provisión de elementos de esqueleto que puede ser seleccionado dependiendo de la información del tiempo de ejecución es el hecho de que diferentes servicios compuestos puedan ser derivados de uno y del mismo esqueleto...

30 En el presente contexto, un esqueleto se define utilizando tres tipos diferentes de elementos de esqueleto que están todos ilustrados en la Fig. 9:

[1.] elementos de inicio y de finalización

[2.] plantillas de servicio

[3.] condiciones de esqueleto

35 Estos elementos de esqueleto son explicados con más detalle en las siguientes secciones. Ejemplos para el uso de tales elementos para la creación de esqueletos serán presentados más tarde.

Elementos de Inicio y de Finalización

40 Un esqueleto puede contener un elemento de inicio y al menos un elemento de finalización. Ejemplos gráficos para un elemento de inicio y un elemento de finalización se muestran en las Figs. 10 y 11. El elemento de inicio marca el principio de un esqueleto y describe las propiedades del esqueleto, y el elemento de finalización marca el fin del esqueleto. La ruta de ejecución resultante (o el flujo de trabajo de ejecución) desde el elemento de inicio al elemento de finalización define un servicio compuesto particular derivado de su esqueleto.

45 El propósito principal de los elementos de inicio y de finalización es definir claramente módulos de funcionalidad que puedan ser fácilmente referenciados. Un elemento de inicio puede tener un identificador, que puede ser utilizado como referencia de esqueleto. Y un elemento de finalización puede tener una referencia para otros esqueletos que podrían ser ejecutados tras la ejecución del elemento de finalización. De esta manera, flujos de trabajo de ejecución altamente compleja pueden ser construidos conectando esqueletos individuales.

50 Como se muestra en la Fig. 10, un elemento de inicio puede contener atributos adicionales que describen propiedades y requisitos de un esqueleto y ayuda al MSCE para seleccionar un esqueleto inicial apropiado (por ejemplo a partir de una base de datos de esqueletos accesible para el MSCE). La "precondición" de atributo tiene

una expresión lógica como un valor y describe requisitos para la ejecución de un esqueleto. En un atributo de precondition, los atributos del mensaje de SIP y la información del tiempo de ejecución pueden ser referenciados utilizando expresiones lógicas. Un esqueleto sólo será ejecutado si se cumplen sus preconditiones.

- 5 Si más de un esqueleto pudiese ser ejecutado (por ejemplo debido a que varios esqueletos tienen preconditiones que se cumplen), el atributo de "prioridad" de un elemento de inicio de esqueleto será analizado. Este atributo tiene un valor entero y define el orden en el cual deben ser ejecutados los esqueletos. La prioridad más baja es 0. Si el atributo de precondition falta, se asumirá que el esqueleto se cumple siempre. La prioridad por defecto de los esqueletos sin un atributo de "prioridad" es 0.

Plantilla de Servicio

- 10 Una plantilla de servicio es un marcador de posición para un servicio específico en el esqueleto, y más precisamente para una referencia a un servicio específico. Las plantillas de servicio constituyen así elementos de esqueleto.

Basándose en la información incluida en cada plantilla de servicio, puede generarse un conjunto o lista de servicios candidatos en el tiempo de ejecución (el conjunto o lista podrían también incluir un único servicio candidato). El conjunto o lista de servicios candidatos pueden ser definidos de varias maneras, por ejemplo mediante

- 15 [1.] una enumeración de servicios candidatos o
[2.] una descripción abstracta de las propiedades de servicios candidatos requeridas

- 20 Una enumeración consiste en referencias directas a servicios específicos de manera que estos servicios pueden ser puestos directamente en una lista de servicios candidatos. Una descripción abstracta de propiedades puede tener una forma de restricciones de servicio como la descrita en la sección anterior "Restricciones de Servicio". Todos los servicios que cumplen las restricciones de la plantilla de servicio estarán incluidos en la lista de servicios candidatos. Con el fin de determinar los servicios candidatos para cumplir las restricciones de la plantilla del servicio, el MSCE o cualquier otro componente que lo compone puede consultar una base de datos que incluye la descripción de servicio de todos los servicios disponibles (tal como la base de datos 110 de la Fig. 3B).

- 25 Combinando los dos planteamientos de referencia anteriores, la enumeración puede ser modelizada también mediante restricciones de la siguiente forma:

(srv=id_of_first_service_in_enumeration) |

(srv=id_of_second....)

Este planteamiento de combinación permite tener tanto las enumeraciones como las restricciones en una plantilla de servicio.

- 30 Además de las restricciones y las enumeraciones, una plantilla de servicio puede contener atributos de servicio (véase la sección anterior "Atributos de Servicio"), que pueden ser unidos a los atributos de servicio del servicio. Dado que las restricciones de servicio (globales y locales) se definen también utilizando atributos de servicio, es posible definir restricciones de servicio adicionales en la plantilla del servicio. De esta manera las propiedades de un servicio pueden ser cambiadas mediante su participación en un servicio compuesto. No obstante, los atributos adicionales de un servicio heredados de un elemento de esqueleto deberían aplicar sólo en el ámbito de este servicio compuesto y esqueleto, es decir, otros servicios compuestos y esqueletos no ven estos atributos adicionales. Por ejemplo, un atributo de servicio adicional describe la posición de un servicio compuesto (véase el ejemplo 3 a continuación), describe la posición de servicio de un servicio sólo en servicio compuesto específico. Los atributos de servicio individuales que pueden ser añadidos a una plantilla de servicio son definidos por la plantilla_de_servicio de clase de servicio.

- 40 El servicio seleccionado no tiene ningún impacto en los servicios previos, es decir, ya seleccionados y/o ejecutados. Las restricciones sólo impactan en el esqueleto de un servicio para la plantilla de servicio actual y posiblemente para las siguientes en el ámbito del servicio compuesto actual. Esto hace que las restricciones globales de las plantillas de servicio sean aplicables sólo a los siguientes elementos de esqueleto (es decir, elementos de esqueleto que no han sido todavía ejecutados).

- 45 Un caso particular de una plantilla de servicio es una plantilla de servicio sin ninguna descripción y con enumeración vacía. Tales plantillas de servicio no pueden ser utilizadas para una descripción de ningún servicio particular, pero pueden ser útiles para definir propiedades y limitaciones adicionales para un servicio compuesto (por ejemplo restricciones globales pueden ser definidas en tales plantillas de servicio). Un caso de uso especial para plantillas de servicio es especificar restricciones adicionales para servicios compuestos correlacionadas.

1) enumeración

serviceA, serviceB, serviceC, serviceD

Lista de servicios compatibles: servicioA, servicioB, servicioC, servicioD (serviceA, serviceB, serviceC, serviceD, en inglés).

5 2) con una restricción

***(&(l(service_provider=providerA) (service_provider=provideB))
(function=VoIP))***

lista de servicios compatibles: todos los servicios del proveedorA (providerA, en inglés) y el proveedorB con funcionalidad de VoIP.

1) con enumeración y una restricción:

10 ***(l(srv=serviceA) (srv=serviceB) (function=VoIP))***

lista de servicios permitidos: servicioA y servicioB y todos los servicios con funcionalidad de VoIP.

2) con atributos adicionales

***(l(srv=serviceA) (srv=serviceB) (function=VoIP))
service_position_in_composition :3***

15 El atributo de servicio adicional posición_de_servicio_en_composición (service_position_in_composition, en inglés) describe la posición del servicio en el servicio compuesto. El servicio que participará en el servicio compuesto obtiene este atributo adicional de una plantilla de servicio

3) con restricciones adicionales

***(l(srv=serviceA) (srv=serviceB) (function=VoIP))
global_constraint : (provider=providerA)
constraint : (function=white_list)***

20 La restricción adicional permite la combinación del servicio seleccionado con los servicios con función de lista_blanca (White_list, en inglés) y fuerza a que todos los servicios del servicio compuesto pertenezcan al proveedorA.

4) plantilla “vacía” (es decir, ningún servicio especificado)definiendo una restricción global

global_constraints : (provider=providerA)

25 Todos los servicios siguientes deben pertenecer al proveedorA.

En la mayoría de los casos, los resultados de la evaluación de cada plantilla de servicio es la identificación, selección y ejecución de al menos un servicio constitutivo, de manera que este elemento de esqueleto tiene impacto fuera del MSCE. En contraste, el elemento de esqueleto descrito en la siguiente sección sólo tiene impacto dentro del MSCE.

30 Elemento condicional

En un esqueleto, un elemento de condición es una declaración o expresión condicional que será evaluada en el momento de la ejecución del esqueleto basándose típicamente en la información del tiempo de ejecución. En un ejemplo, y dependiendo de los resultados de la evaluación, una de dos o más ramas del esqueleto podrían ser seleccionadas. Así, los elementos condicionales proporcionan control sobre la ejecución del esqueleto y permiten la creación de servicios compuestos dependiendo del tiempo de ejecución y de otras variables.

35

5 El MSCE puede proporcionar un conjunto de variables de tiempo de ejecución que pueden ser utilizadas para evaluar elementos condicionales cuando parking el esqueleto. Tales variables de tiempo de ejecución incluyen por ejemplo la solicitud original, el perfil de usuario, los dispositivos participantes, el estado actual de la ejecución del esqueleto y los estados actuales del servicio compuesto. Las variables de tiempo de ejecución tienen valores lógicos, numéricos o de texto.

Las siguientes operaciones pueden ser utilizadas con las variables de tiempo de ejecución dependiendo de sus valores:

Operandos / Tipo de Resultado	Lógicas	Numéricas	De texto
Lógicas	O, Y, NO XOR (OR, AND, NOT, XOR, en inglés)	=, <, >	=, contienen
Numéricas		+, -, *	Longitud, posición
De texto			Mayúsculas, sub_string

10 Además de estas operaciones, el uso de paréntesis en elementos condicionales está permitido. La llamada de servicios de elementos condicionales no está permitida en la presente realización.

15 El valor de las variables de tiempo de ejecución no puede ser cambiado directamente por los elementos del esqueleto. No obstante, la ejecución de los elementos del esqueleto puede resultar en la modificación de información relativa a la ejecución del esqueleto, por ejemplo, del elemento procesado actualmente, de los resultados de ejecución, etc. Los elementos del esqueleto pueden, por lo tanto, tener impacto directo en las variables de tiempo de ejecución. Además, los servicios individuales pueden crear variables de tiempo de ejecución nuevas y cambiar las existentes. De esta manera, los servicios pueden influir indirectamente en la creación de un servicio compuesto.

20 Para cada posible resultado de un elemento condicional, debe definirse una reama de esqueleto. La definición de una rama por defecto está permitida. Si ninguna rama corresponde al resultado del elemento condicional, la ejecución del esqueleto finaliza.

Los siguientes ejemplos ilustran el contenido de los elementos adicionales:

1. Una condición lógica con la variable de tiempo de ejecución tipo_de_solicitud (request_type, en inglés), que es VERDADERA (TRUE, en inglés) si la solicitud original fue una solicitud de SIP (véase la Fig. 12).
- 25 2. Una condición más compleja que no permitirá a un usuario con una tarifa de prepago tener más de 3 servicios compuestos en paralelo (véase la Fig. 13).
3. Una condición de texto con un caso por defecto que selecciona una rama dependiendo de la tarifa del usuario (véase la Fig. 14).

Tras introducir varios elementos de esqueleto en las secciones previas, las siguientes secciones se centrarán en explicar posibles combinaciones de esqueleto.

30 Ejemplos de Esqueleto

35 La forma más simple de un esqueleto es estática, por ejemplo, sin ninguna condición y siendo todas las plantillas de servicios una enumeración de un único servicio. El esqueleto será no obstante, analizado durante el tiempo de ejecución para componer un servicio compuesto. Los esqueletos con servicios fijos pueden ser útiles para la definición de grupos de servicios estáticos para ser incluidos en otros esqueletos, por ejemplo, una lista blanca (White_list, en inglés) de servicios debe ser siempre ejecutada después de la lista negra (Black lis, en inglés) de servicios.

La Fig. 15 ilustra este caso especial. Los servicios incluidos son lista negra, lista blanca, comprobación de ocupación, VoIP y tarificación. Estos servicios serán ejecutados uno tras otro en le orden indicado por el diagrama de flujo de la Fig. 15.

40 Dado que no hay alternativas, sólo puede crearse un servicio compuesto a partir del esqueleto de la Fig. 15. En consecuencia, la ejecución de un servicio compuesto basado en tal esqueleto fallará si al menos uno de sus servicios constitutivos no está disponible en el momento de la ejecución o si su ejecución falla.

El ejemplo de esqueleto ilustrado en la Fig. 16 presenta un esqueleto extendido por medio de un servicio alternativo para la VoIP que está definido en la plantilla de servicio. Si durante la ejecución de su esqueleto el servicio de VoIP especificado no puede ser ejecutado con éxito, se ejecutará el PoC en su lugar.

5 Los esqueletos con servicios alternativos proporcionan un mecanismo simple y poderoso para la definición de escenarios de regresión. No obstante, escenarios de regresión más complejos con más de una etapa (por ejemplo si un servicio A no está disponible, entonces el servicio B, y si el servicio B no está disponible, entonces el servicio C deben ser ejecutados) son difíciles de modelizar definiendo alternativas. Además, todavía no es posible analizar información del tiempo de ejecución (excepto información de la ejecución del servicio previo) y hacer una selección de servicio dependiendo de esta información.

10 Los problemas mencionados anteriormente pueden ser resueltos introduciendo elementos de condición. La Fig. 17 ilustra un diagrama de flujo de ejemplo para un esqueleto con una condición simple. Como ejemplo, el resultado de la ejecución de los servicios de comprobación de ocupación de la VoIP será comprobado por la condición resultado_de_la_ejecución=LIBRE ("execution.result=FREE", en inglés). La expresión resultado_de_la_ejecución (execution.result, en inglés) es el identificador de una variable de tiempo de ejecución de texto en la que el resultado de la ejecución del último servicio será almacenado. Si el resultado de la evaluación de la condición es "VERDADERO" (TRUE, en inglés), el servicio de Tarificación de VoIP seguido por la VoIP será ejecutado. Si el resultado de la condición es "FALSO" (FALSE, en inglés), la Tarificación de PoC seguida por el PoC será ejecutado.

15 Otro ejemplo para un esqueleto que incorpora una condición se muestra en la Fig. 18. En este ejemplo, el resultado de la condición es textual, es decir, más de dos resultados diferentes son posibles. Aquí, La variable de tiempo de ejecución solicitud_de_sip.marca_de_característica (sip_request.feature_tag, en inglés) contiene "VoIP", "PoC" o "IM" ("Intercambio Instantáneo de mensajes", "Instant Messaging", en inglés). Para cada uno de estos resultados se define una rama del esqueleto. Una rama es definida como un esqueleto externo con identificador "esqueleto_de_VoIP" (VoIP_skeleton", en inglés) y se referencia desde un elemento de finalización.

20 Especialmente importante para el IMS son las llamadas sesiones de SIP correlacionadas tal como se describen en el borrador de Internet "The Session Initiation Protocol (SIP) Same-Session Header Field" (draft-loreto-sipping-dialog-correlation-00). Basándose en información de tiempo de ejecución es factible identificar sesiones de SIP correlacionadas con el propósito de crear servicios compuestos.

25 Un ejemplo de un esqueleto cuya ejecución depende de la correlación se muestra en la Fig. 19. En este ejemplo el servicio compuesto para el IM incluirá un servicio de tarificación de IM sólo en el caso de una sesión de SIP no correlacionada, y tendrá una restricción global adicional en el caso de sesiones correlacionada.

30 3. Información de tiempo de ejecución

Una de las ventajas claves del planteamiento propuesto en esta memoria es la capacidad de adaptar dinámicamente la creación de un servicio compuesto basándose en la información de tiempo de ejecución. La información de tiempo de ejecución describe por ejemplo el estado actual de las solicitudes de servicio (por ejemplo solicitudes de servicio compuesto), preferencias de usuario (por ejemplo tal como se definen en un HSS de IMS) o un estado de red. La información de tiempo de ejecución puede ser asignada a un servicio compuesto y puede describir el estado actual desde el punto de vista del servicio compuesto (por ejemplo la información de tiempo de ejecución para un servicio compuesto específico incluye preferencias de usuario sólo de abonados que participan en este servicio compuesto).

35 La información de tiempo de ejecución es modelizada a través de variables de tiempo de ejecución. Una variable de tiempo de ejecución puede ser similar a un atributo de servicio y puede consistir en un identificador de variable y en un valor. Ejemplos para variables de tiempo de ejecución pueden ser (en notación de LDIF):

```
User_profile.tariff: gold
Sip_request.method: INVITE
Skeleton.service_count: 10
```

40 Además de las variables específicas de un servicio compuesto, pueden existir variables globales a las que se puede acceder desde todas las sesiones. En la presente realización, el identificador de una variable global siempre empieza con "global" (por ejemplo global.user_session_count).

45 Las tablas de las Figs. 20A y 20B proporcionan una vista global de variables de tiempo de ejecución estándar para sesiones de SIP y servicios de IMS. Además, servicios y aplicaciones externos pueden definir variables de tiempo de ejecución adicionales y proporcionar de esta manera su información de tiempo de ejecución al MSCE y a los servicios compuestos. Además, puede imaginarse que los servicios (por ejemplo un servicio de VoIP) pueden proporcionar información acerca de su estado utilizando una interfaz a estos objetos (por ejemplo, el objeto de VoIP) y el esqueleto puede incluir condiciones, en las cuales su estado será evaluado. Una variable de tiempo de ejecución externa es independiente del servicio compuesto y es idéntica en todos los entornos de tiempo de

ejecución. Los objetos de tiempo de ejecución externos permiten una mejor integración de los servicios externos en el proceso de composición. No obstante, el diseñador del esqueleto debe conocer estos servicios externos y sus objetos.

- 5 Las variables de tiempo de ejecución pueden ser referenciadas desde un esqueleto y desde descripciones de servicio de la siguiente forma:

`$(objeto_identificador.variable_identificador)`

Por ejemplo:

`%(user_profile.tariff)`

`$(skeleton.last_element.result)`

- 10 La Fig. 21A muestra un ejemplo de un escenario de composición que incluye dos sesiones de telecomunicación en paralelo así como la información de tiempo de ejecución relacionada. Como se muestra en la Fig. 21A, puede haber múltiples sesiones de telecomunicación para los mismos usuarios bajo el control de múltiples esqueletos. En el ejemplo de la Fig. 21A, la rama izquierda muestra una sesión de VoIP, y la rama derecha muestra una sesión de IM. Las decisiones dentro de los respectivos esqueletos o acerca de la selección de una de estas ramas pueden basarse en información de tiempo de ejecución como se muestra en la esquina superior derecha de la Fig. 21A. Por 15 ejemplo, la condición comprobada para la selección de una rama específica puede ser que no haya ninguna otra sesión del mismo tipo actualmente en curso, o que los recursos requeridos para una clase de sesión dada estén disponibles. También como se muestra en la Fig. 21A, puede haber una cierta recogida de información de tiempo de ejecución acerca de todas las sesiones y recursos pertenecientes a un usuario o abonado específico.

- 20 La Fig.21B muestra otro ejemplo de un esqueleto que ilustra la reacción del MSCE a la recepción de la información de tiempo de ejecución desde el CEA como se describe con referencia a la Fig. 7 anteriormente. El escenario de la Fig. 21B se refiere a un caso de uso de "RedirectOnBusy" en el cual la respuesta BUSY (OCUPADO) del SIP (respuesta 486 de SIP) se utiliza para activar una notificación de IM del participante llamante acerca de la no disponibilidad del participante llamado.

- 25 El núcleo del caso de uso ilustrado en la Fig. 21B es implementado por los elementos que siguen al elemento 212 LeaveContainer (AbandonarContenedor) del esqueleto. Después del elemento 212 de esqueleto, se espera un mensaje de respuesta de SIP que incluye información de tiempo de ejecución correspondiente. Para evaluar la información de tiempo de ejecución esperada, se proporciona un elemento 214 de condición que comprueba si la respuesta de SIP es un mensaje de BUSY (ocupado). Si se determina por elemento de condición 214 que la respuesta de SIP no es un mensaje de OCUPADO, se toma la rama derecha y el servicio compuesto finaliza. Por 30 otro lado, es decir, en el caso de un mensaje de OCUPADO, se toma la rama izquierda, y dado que el mensaje de OCUPADO no es una respuesta final (por ejemplo, no es un mensaje de "200 OK"), el proceso de composición de servicio y la construcción de la cadena de SIP puede continuar. Más específicamente, se selecciona un servicio llamado "NotifyOnBUsy" (Notificación de ocupado) (elemento de esqueleto 216). Este servicio es programado para responder con un mensaje de respuesta de OCUPADO y adicionalmente para enviar un mensaje instantáneo al participante llamado explicando la razón para esta respuesta. El ejemplo de la Fig. 21B muestra claramente las 35 ventajas de procesar subsiguientes (es decir, no iniciales) solicitudes de respuestas para construir servicios compuestos no lineales más dinámicos.

4. Interfaz de usuario para crear y modificar esqueletos de servicios compuestos

- 40 La Fig. 22 muestra una realización de ejemplo de un GUI para crear y modificar esqueletos de servicios compuestos para ser utilizado en una red de realización. El GUI de la Fig. 22 puede ser una implementación de la interfaz de usuario 202 mostrada en la Fig. 3B.

- Como se muestra en la Fig. 22, la interfaz de usuario gráfica incluye cuatro porciones de visualizador dedicadas. Una primera porción de visualizador incluye una visualización gráfica de los elementos de esqueleto individuales que 45 constituyen completamente un modelo de servicio compuesto específico. El servicio compuesto de este tipo ilustrado en la Fig. 22 corresponde al ejemplo de esqueleto ilustrado en la Fig. 17. Una segunda porción de visualizador ilustra la correspondiente señalización de SIP de tiempo de ejecución cuando se procesa el esqueleto durante el tiempo de ejecución. Una tercera porción muestra el siguiente servlet de SIP (e decir, el siguiente servicio para ser ejecutado), y una cuarta porción del visualizador muestra información de sesión general.

- 50 Como resultará evidente a partir de la descripción anterior de realizaciones preferidas, el planteamiento propuesto en esta memoria permite una eficiente creación de servicios basándose en escenarios de interacción de servicios complejos. El presente planteamiento permite la creación de más escenarios de interacción de servicios complejos aparte de los mecanismos de filtrado de servicios convencionales tales como las técnicas basadas en IFC.

Adicionalmente, el presente planteamiento proporciona un gran potencial para los proyectos de ahorro de costes y de integración de sistemas. En particular las actividades de adaptación de abonado pueden aprovecharse considerablemente del presente planteamiento, que permite la combinación de servicios existentes y de funcionalidades existentes para crear nuevas soluciones de una manera eficiente en el tiempo.

- 5 El presente planteamiento puede ser utilizado para llevar a cabo el SCIM de 3GPP, para implementar el servlet compositor de WLSS o para realizar un encaminador de aplicación (AR – Application Router, en inglés) de JMS 289 con funcionalidades mejoradas. Además, el MSCE descrito en las realizaciones anteriores podría en el futuro ser movido de la capa de aplicación/servicio a la capa de control de sesión y encargarse de funcionalidades de la S-CSCF por lo que respecta a la composición de servicios, haciendo que las técnicas basadas en IFC se queden obsoletas.
- 10

Aunque la actual invención ha sido descrita en relación con sus realizaciones preferidas, debe entenderse que esta descripción es sólo ilustrativa. De acuerdo con esto, se pretende que la invención esté limitada sólo por las reivindicaciones adjuntas a la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un método de controlar un proceso de composición de servicios para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación, comprendiendo el método las etapas que se llevan a cabo en una plataforma de ejecución de servicios dentro de una capa de aplicación:
- 5 a. recibir, desde una capa de control de sesión, un mensaje relativo a una nueva o a una existente sesión de telecomunicación (402);
- b. contactar con un compositor de servicios (54) con respecto a un servicio compuesto que implica a la sesión de telecomunicación a la cual pertenece el mensaje (404), **caracterizado por**
- c. recibir, desde el compositor de servicios, una primera orden 406;
- 10 d. iniciar la ejecución de la primera orden (408);
- e. determinar la información de tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden (410);
- y
- f. transmitir la información de tiempo de ejecución al compositor de servicios (412).
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que
- la primera orden se refiere a una ejecución de uno o más primeros servicios constitutivos del servicio compuesto, y en el que la etapa d. comprende iniciar la ejecución de los uno o más primeros servicios constitutivos.
3. El método de la reivindicación 1 ó 2, que comprende también las siguientes etapas:
- 20 g. recibir, desde el compositor de servicios y en respuesta a la información de tiempo de ejecución transmitida, una segunda orden; e
- h. iniciar la ejecución de la segunda orden.
4. El método de la reivindicación 3, en el que
- la segunda orden se refiere a una ejecución de uno o más segundos servicios constitutivos del servicio compuesto, y en el que la etapa h. comprende ejecutar los uno o más segundos servicios constitutivos.
- 25 5. El método de la reivindicación 3 ó 4, en el que
- la segunda o una tercera orden es una indicación de que el proceso de composición de servicios se ha completado, y en el que la etapa h. o una etapa subsiguiente comprende devolver el control a la capa de control de sesión.
6. El método de una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
- 30 la primera orden y/o la segunda orden se refiere al menos a uno de: manipulación, generación y/o transmisión de un mensaje relativo a una sesión hacia la capa de control de sesión; definición y/o manipulación de variables en la plataforma de ejecución de servicios; borrado o eliminación de uno o más servicios constitutivos en la plataforma de ejecución de servicios; ejecución de instrucciones específicas para la plataforma de ejecución de servicios.
7. El método de una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende también
- 35 recibir, desde el compositor de servicios, un identificador de composición de servicios relativo a un proceso de composición de servicios específico que implica a la al menos una sesión de telecomunicación.
8. El método de la reivindicación 7, que comprende también
- mantener una asociación entre cada identificador de compositor de servicios y una o más sesiones implicadas en el respectivo servicio compuesto.
9. El método de la reivindicación 7 u 8, en el que
- 40 el identificador de compositor de servicios es transmitido al compositor de servicios en al menos una de la etapa b.y f.
10. El método de la reivindicaciones 1 a 9, en el que la información de tiempo de ejecución determinada en la etapa e. se refiere al menos a uno de entre:

- i. cambios en la plataforma de ejecución de servicios y
 - ii. un resultado del al menos un primer servicio constitutivos.
11. El método de la reivindicación 10, en el que
- 5 los cambios en la plataforma de ejecución de servicios son indicativos de un mensaje recibido desde la capa de control de sesión.
12. El método de la reivindicación 10, en el que
- el resultado del al menos un primer servicio constitutivos es una indicación de si el al menos un primer servicio constitutivos ha sido ejecutado con éxito.
- 10 13. Un método de controlar un atributo de composición de servicios para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación, comprendiendo el método las etapas de:
- a. recibir, desde un componente de ejecución de servicios (52), una notificación relativa a un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación (422), **caracterizado por**
 - 15 b. analizar, durante el tiempo de ejecución, un esqueleto que especifica un patrón de servicio para que el servicio compuesto determine al menos una primera acción para ser llevada a cabo por el componente de ejecución de servicios, donde el tiempo de ejecución es un periodo de tiempo que empieza con la generación o la recepción de un evento de activación o un periodo de tiempo que abarca los procesos de composición y de ejecución (424);
 - c. transmitir, al componente de ejecución de servicios, una primera orden relativa al menos a una primera acción (426); y
 - 20 d. recibir, desde el componente de ejecución de servicios, información de tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden (428).
14. El método de la reivindicación 13, donde
- la etapa b. comprende determinar uno o más primeros servicios constitutivos del servicio compuesto, y en el que la primera orden transmitida en la etapa c. se refiere a una ejecución de los uno o más primeros servicios constitutivos.
- 25 15. El método de la reivindicación 13 ó 14, que comprende también las etapas de:
- e. continuar el análisis del esqueleto teniendo en cuenta la información del tiempo de ejecución para determinar al menos una segunda acción para ser llevada a cabo por el componente de ejecución de servicios; y
 - f. transmitir al componente de ejecución de servicios, una segunda orden relativa al menos a una segunda acción.
16. El método de la reivindicación 15, en el que
- 30 la etapa e. comprende determinar uno o más segundos servicios constitutivos del servicio compuesto, y en el que la segunda orden transmitida en la etapa f. se refiere a una ejecución de los uno o más segundos servicios constitutivos.
17. El método de una de las reivindicaciones 13 a 16, que comprende también
- 35 transmitir al componente de ejecución de servicios, un identificador relativo al proceso de composición de servicios en curso.
18. El método de la reivindicación 17, en el que
- al menos una de la notificación en la etapa a. y la información del tiempo de ejecución de la etapa d. es recibida junto con el identificador relativo al proceso de composición de servicios en curso.
19. El método de una de las reivindicaciones 13 a 18, en el que
- 40 el patrón de servicio es no lineal e incluye al menos un punto de bifurcación.
20. El método de la reivindicación 18, en el que
- para cada punto de bifurcación se especifica una condición de bifurcación en el esqueleto.
21. El método de la reivindicación 20, en el que

- la condición de bifurcación es valuada teniendo en cuenta la información de tiempo de ejecución recibida en la etapa d.
22. El método de una de las reivindicaciones 13 a 21, en el que
- 5 la determinación llevada a cabo en al menos una de las etapas de análisis b. y e. comprende seleccionar un servicio constitutivos de la pluralidad de servicios candidatos.
- 23.El método de la reivindicación 22, en el que
- la selección se lleva a cabo teniendo en cuenta al menos una de las restricciones especificadas en las referencias de servicio incluidas en el esqueleto y las restricciones especificadas en una descripción de servicio asociada con los servicios referenciados.
- 10 24. El método de la reivindicación 22 ó 23, en el que
- la selección se lleva a cabo teniendo en cuenta las restricciones que describen al menos una de las interacciones y dependencias entre dos o más servicios o entre dos o más sesiones.
25. El método de las reivindicaciones 13 a 24, en el que
- 15 el patrón de servicio incluye una pluralidad de marcadores de posición de servicio, y cada marcador de posición de servicio incluye una referencia de servicio a uno o más servicios candidatos.
26. El método de la reivindicación 25, en el que
- la determinación llevada a cabo en al menos una de las etapas de análisis b. y e. comprende:
- determinar, a partir de una referencia de servicio específica en el patrón de servicio, un conjunto de servicios candidatos;
- 20 - evaluar una o más restricciones asociadas con cada servicio candidato del conjunto; y
- seleccionar un servicio de los servicios candidatos del conjunto que no infringen ninguna restricción.
27. El método de una de las reivindicaciones 13 a 26 que permite también la creación y/o la modificación de esqueletos de servicios compuestos en la red de telecomunicación para servicios compuestos relativos al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de la red de telecomunicación, comprendiendo el método la etapa de proporcionar una interfaz de usuario adaptada para crear y/o modificar un esqueleto de un servicio compuesto, especificando el esqueleto el patrón de servicio que enlaza de manera lógica una pluralidad de referencias de servicios, incluyendo el esqueleto información que permite el análisis del esqueleto durante el tiempo de ejecución para determinar:
- servicios constitutivos que forman el servicio compuesto; y
- 30 - un flujo de trabajo de ejecución para los servicios constitutivos.
28. Un producto de programa de ordenador que comprende porciones de código de programa para llevar a cabo las etapas de una de las reivindicaciones 1 a 27 cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en un sistema de ordenador.
- 35 29. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 28, almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.
30. Un dispositivo para controlar un proceso de composición de servicios para un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación, estando el dispositivo adaptado para ser desplegado en una plataforma de ejecución de servicios dentro de una capa de aplicación y que comprende:
- 40 a. una primera interfaz adaptada para recibir, de una capa de control de sesión (CSCF), un mensaje relativo a una nueva o a una existente sesión de 1** (402);
- b. in componente de intercambio de mensajes adaptado para contactar con un compositor de servicios (54) con respecto a un servicio compuesto que implica a la sesión de telecomunicación a la cual pertenece el mensaje (404),
- 45 **caracterizado por**
- c. una segunda interfaz adaptada para recibir, de un compositor de servicios, una primera orden (406);

d. un procesador adaptado para iniciar la ejecución de la primera orden (408);

e. un componente de determinación adaptado para determinar información de tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden (410); y

5 f. una tercera interfaz adaptada para transmitir la información de tiempo de ejecución al compositor de servicios (412).

31. Un dispositivo para controlar un proceso de composición de servicios que implica al menos a una sesión de telecomunicación para un usuario de una red de telecomunicación, comprendiendo el dispositivo:

a. una primera interfaz adaptada para recibir, desde el componente de ejecución de servicios (52), una notificación relativa a un servicio compuesto que implica al menos a una sesión de telecomunicación (422),

10 **caracterizado por**

b. un componente de análisis adaptado para analizar, durante el tiempo de ejecución, un esqueleto que especifica un patrón de servicio para el servicio compuesto para determinar al menos una primera acción para ser llevada a cabo por el componente de ejecución de servicios, en el que el tiempo de ejecución es un periodo de tiempo que empieza con la generación o la recepción de un evento de activación o un periodo de tiempo que abarca los procesos de compositor y de ejecución (424);

15 c. una segunda interfaz adaptada para transmitir al componente de ejecución de servicios, una primera orden relativa a la al menos una primera acción (426); y

d. una tercera interfaz adaptada para recibir, del componente de ejecución de servicios, la información de tiempo de ejecución que está disponible en contexto con la ejecución de la primera orden (428).

20

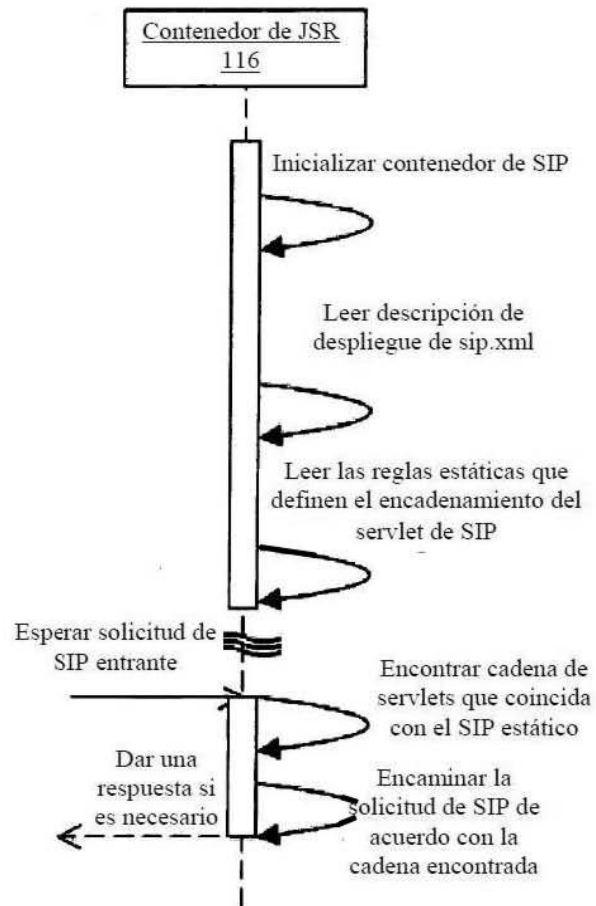


Fig. 1

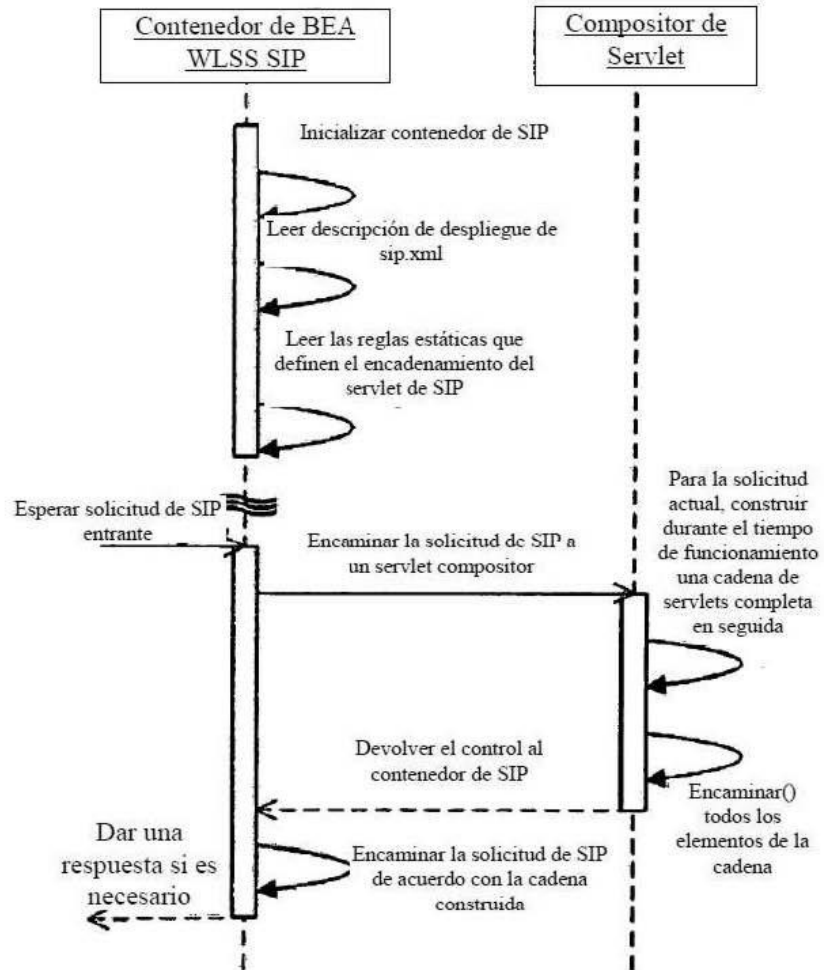


Fig. 2

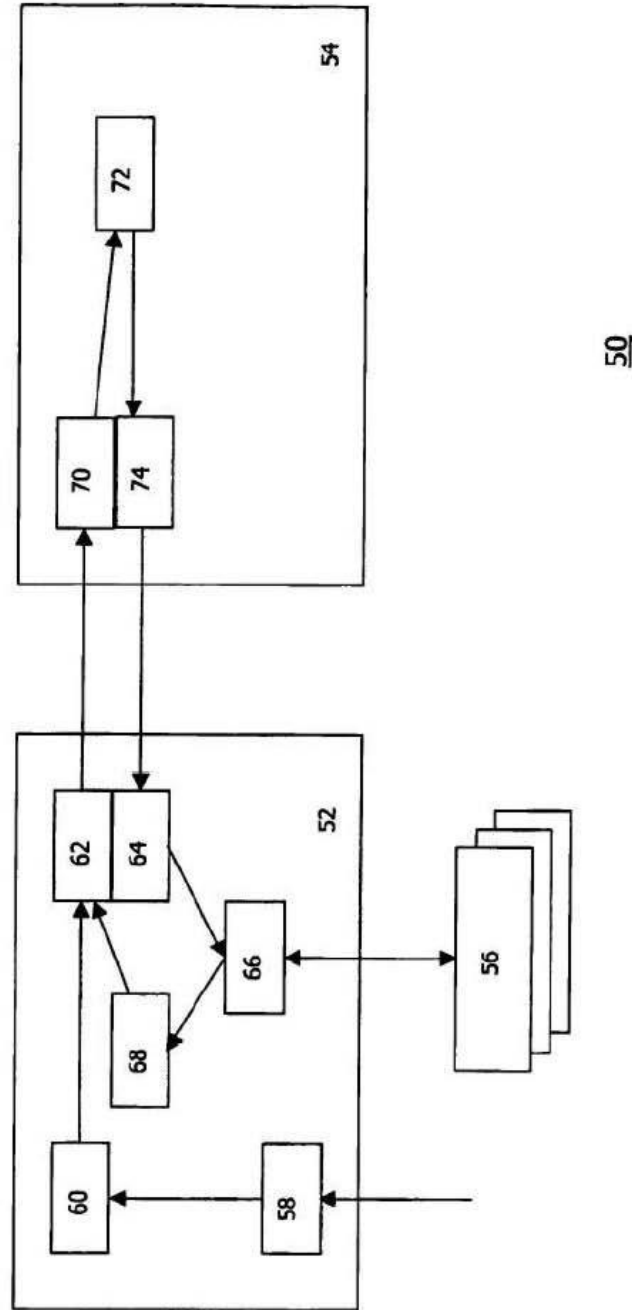


Fig. 3A

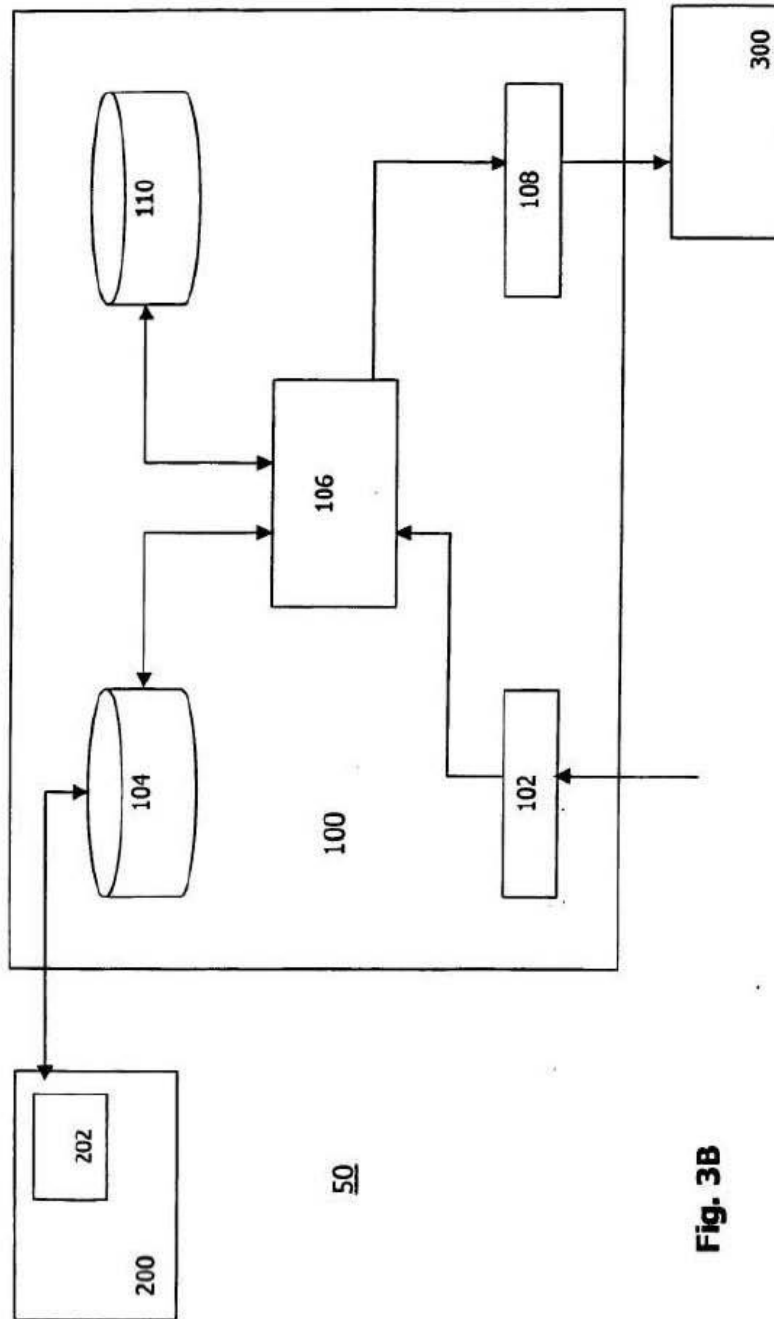


Fig. 3B

400

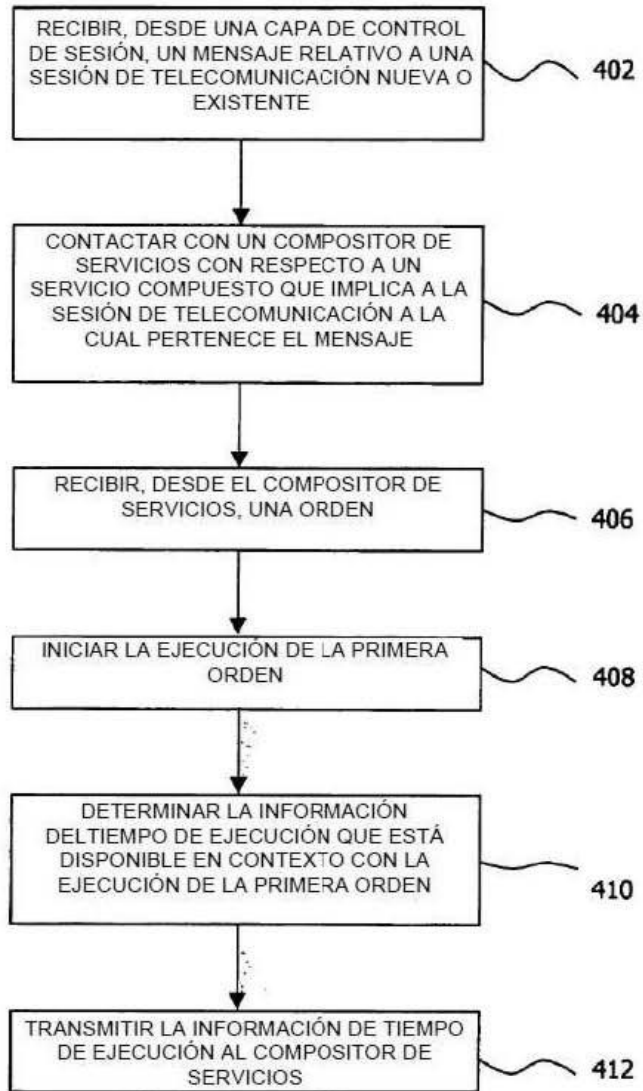


Fig. 4A

420

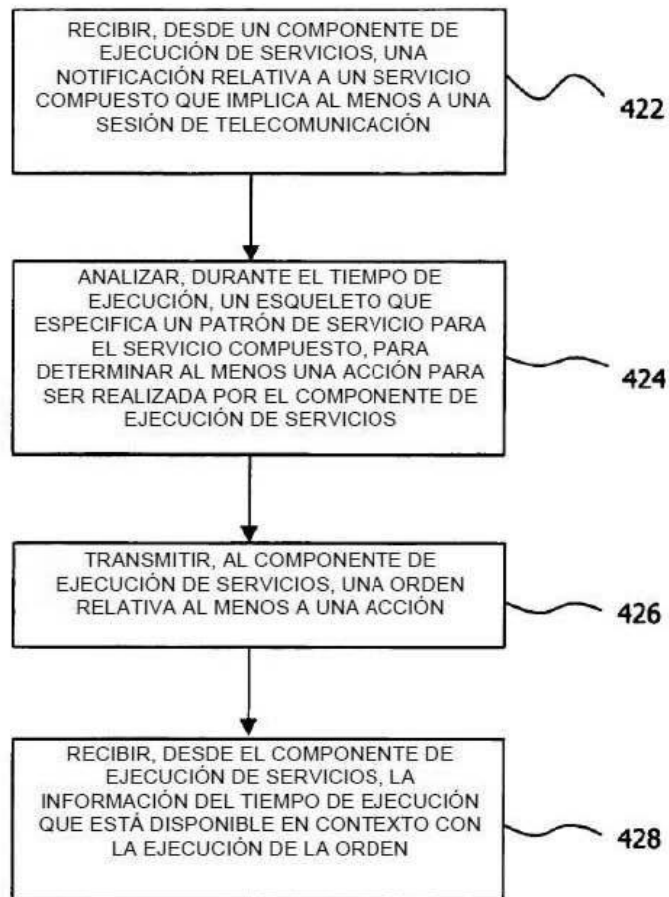


Fig. 4B

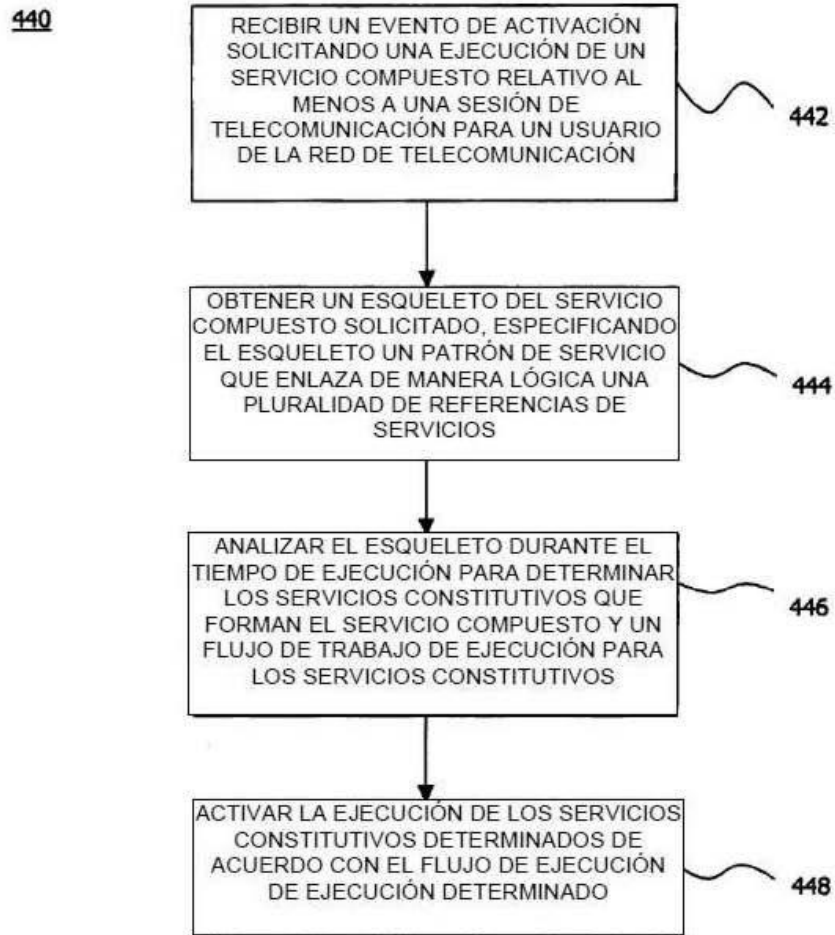


Fig. 4C

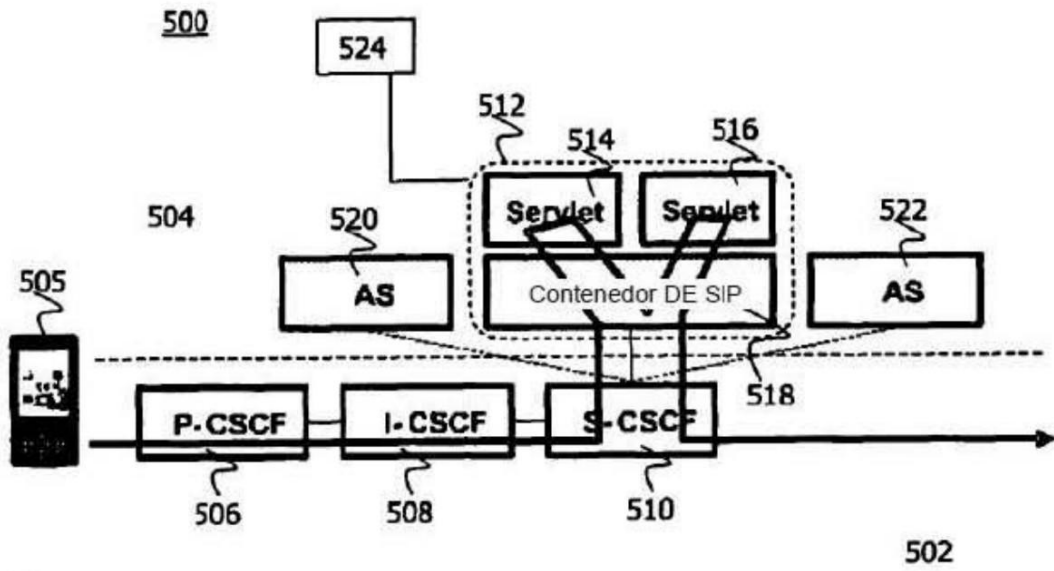


Fig. 5

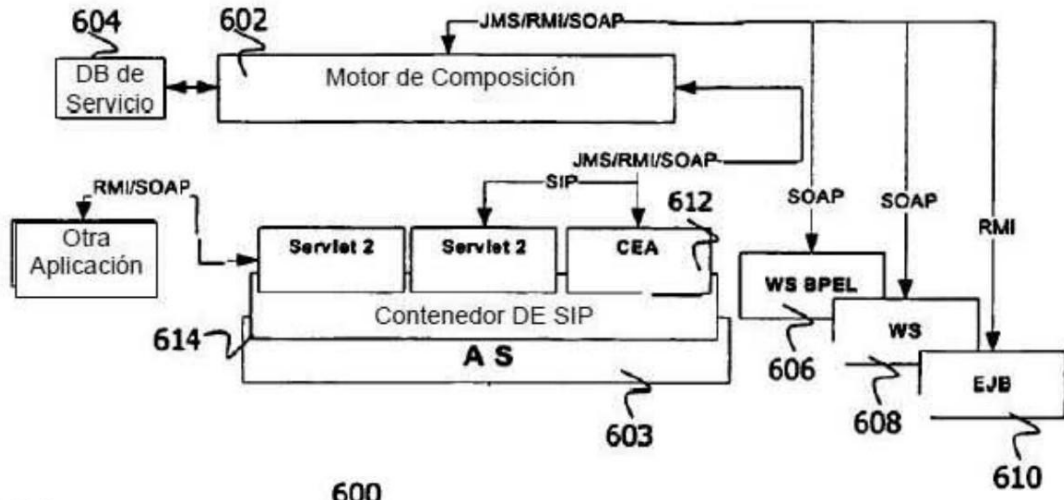
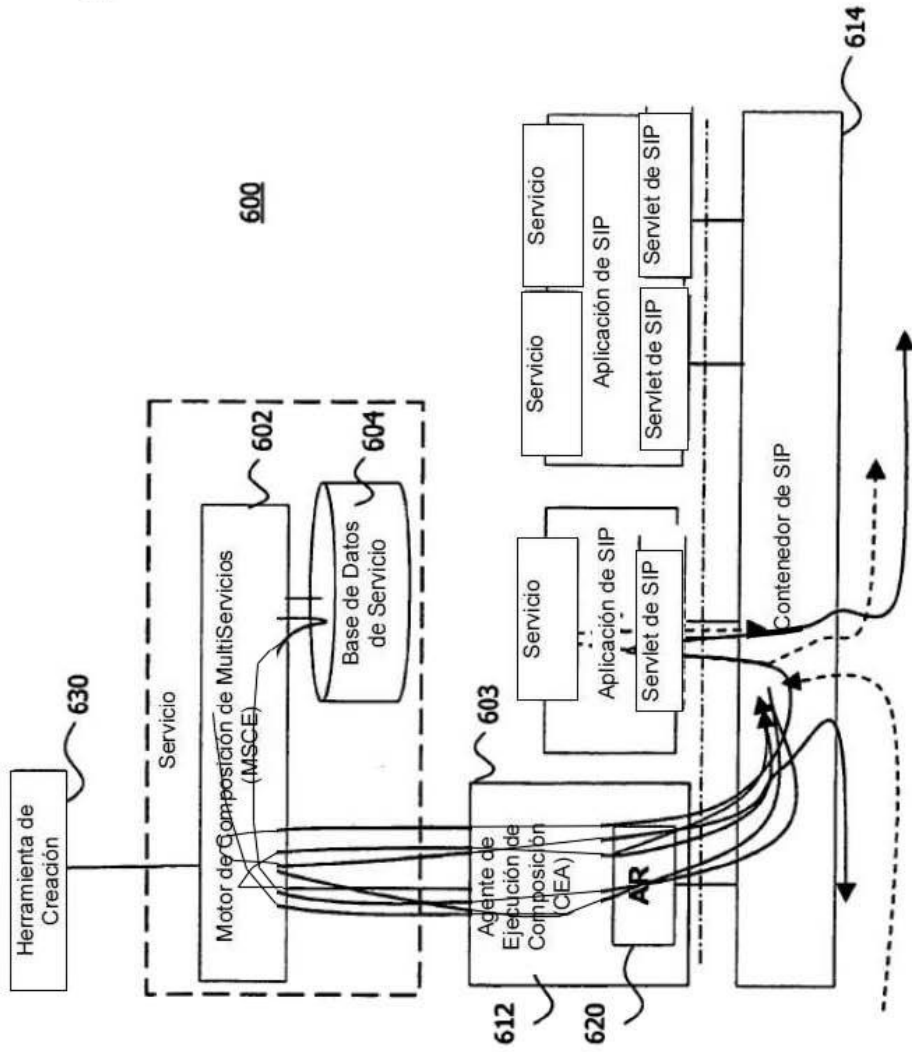


Fig. 6A

600

Fig. 6B



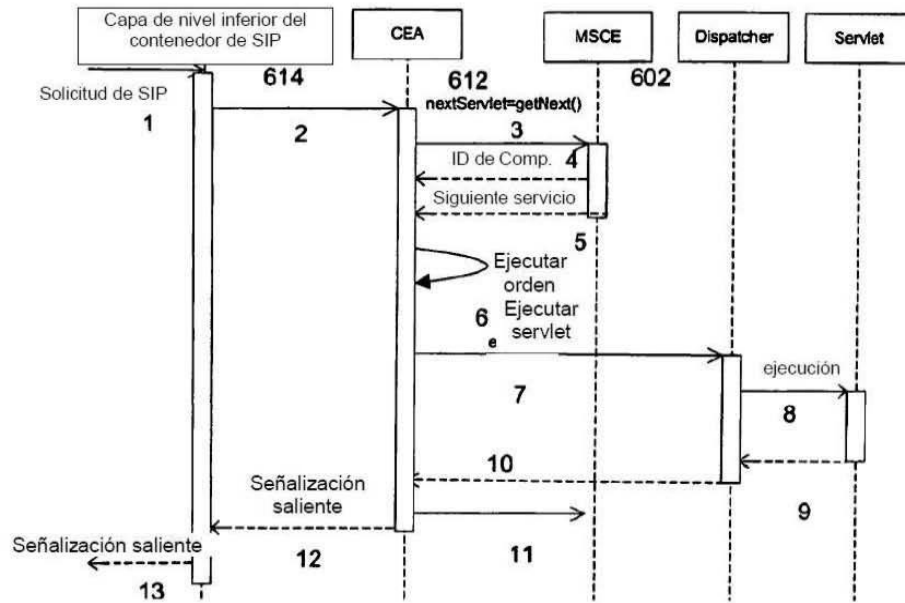


Fig. 7A

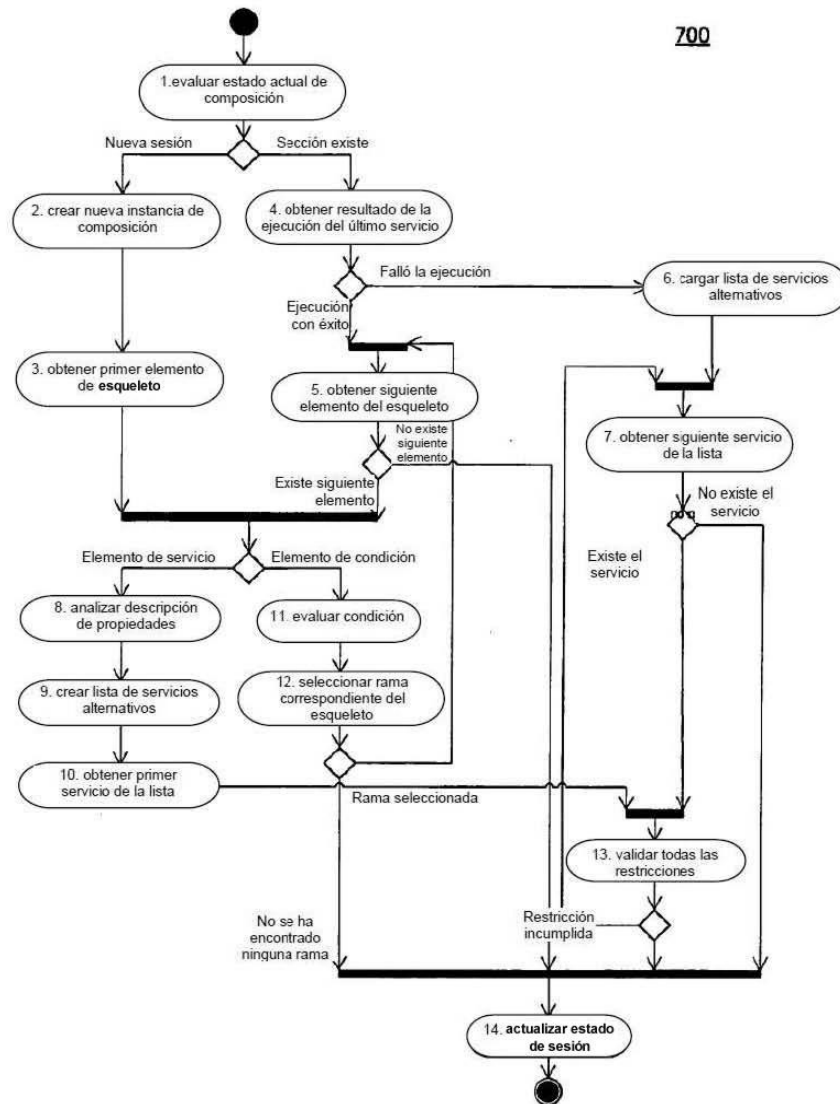


Fig. 7B

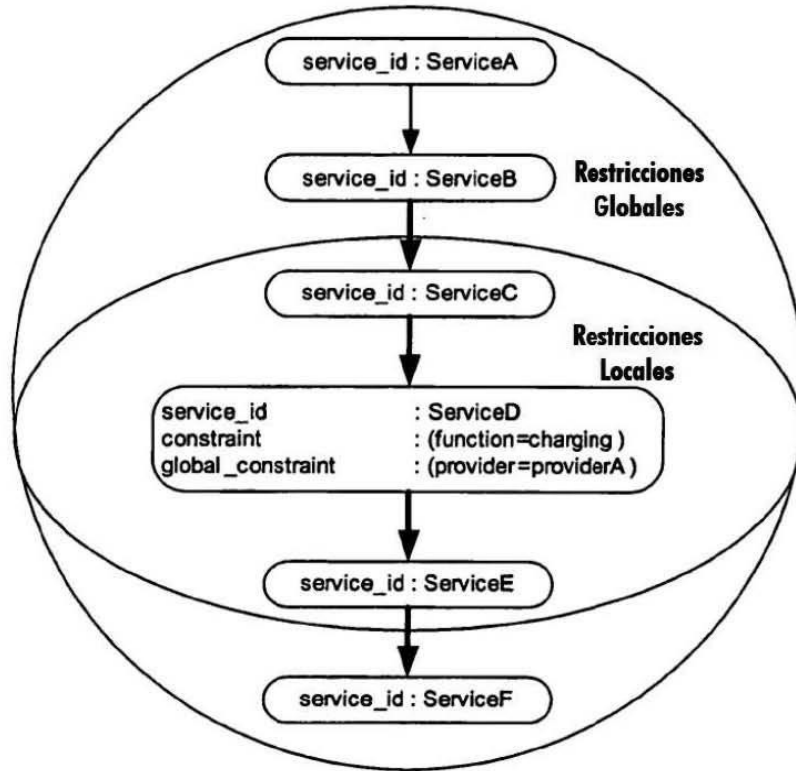


Fig. 8

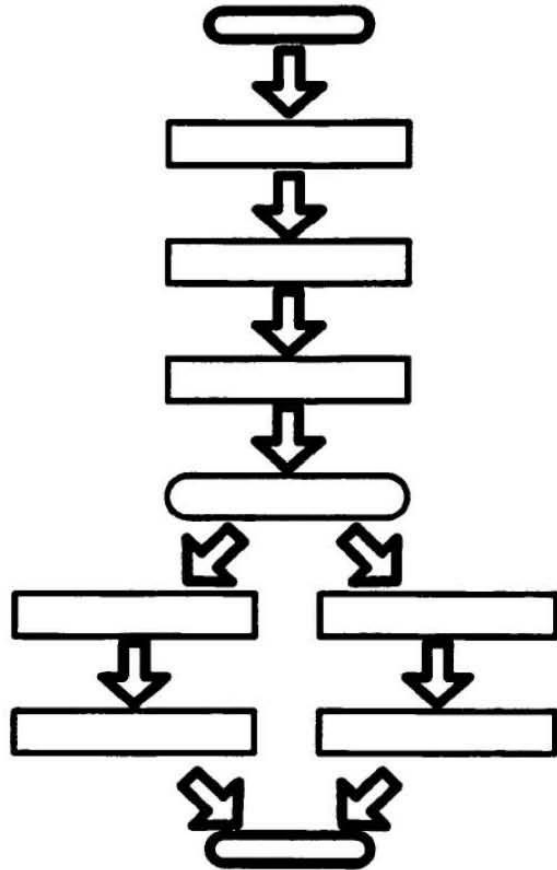
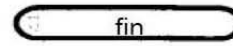


Fig. 9



Elemento de Inicio

Fig. 10



Elemento de Finalización

Fig. 11



Fig. 12

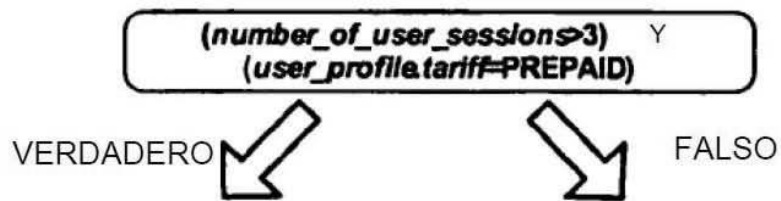


Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

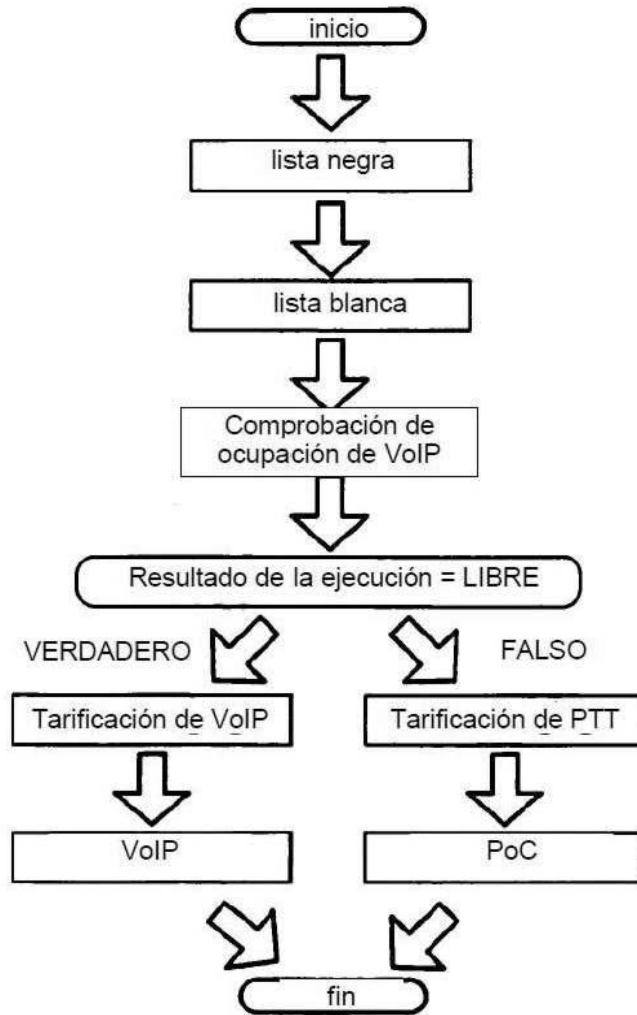


Fig. 17

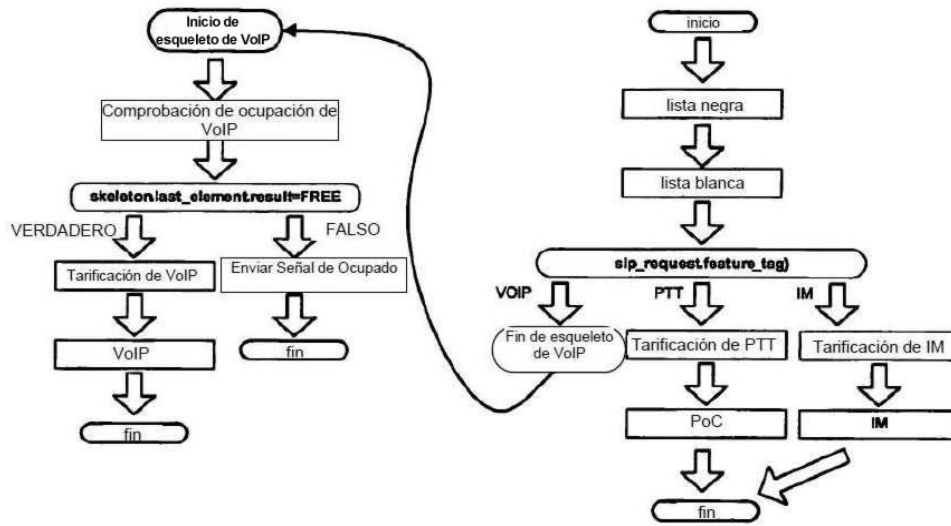


Fig. 18

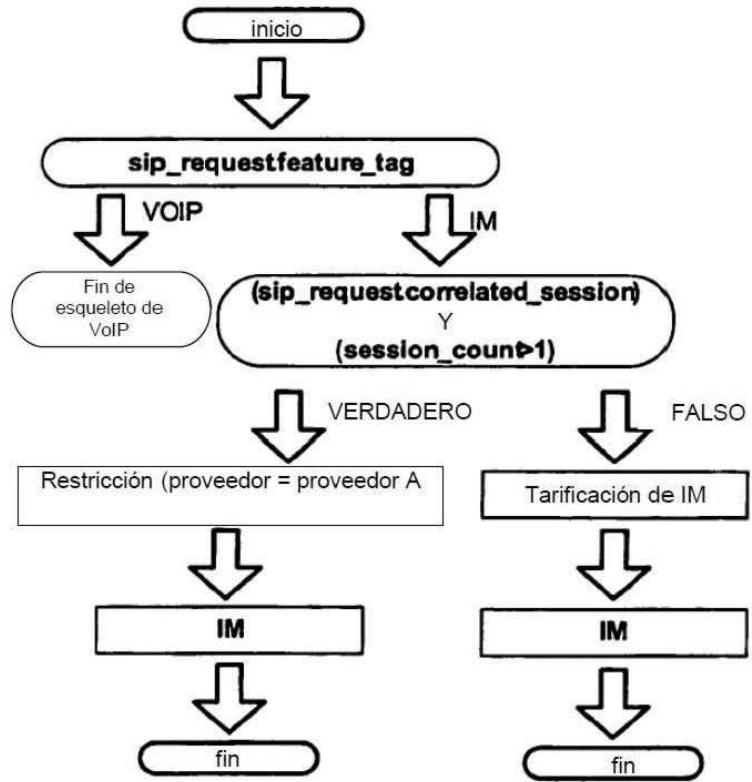


Fig. 19

Fig. 20A

Id de variable	Tipo de variable	Descripción	Ejemplo
request_type	Cadena	Tipo de solicitud inicial. Posibles valores: WS, SIP	SIP
sip_request	Cadena	Contenido de solicitud de SIP. Esta variable y todas las sub-variables sip_request.* existen sólo si el mensaje de SIP fue solicitado	INVITACIÓN sip:bob@164.48.140.64:6061;transport=tcp SIP/2.0 De: "Alice" <sip:alice@164.48.140.64:6060>;tag=4024 Max-Forwards: 70 Content-Length: 36 Cseq: 1 INVITE Contacto: <sip:164.48.140.64:6060;transport=TCP> A: "Bob" <sip:bob@164.48.140.64:6061> Call-Id: 458ce635@164.48.140.64 Via: SIP/2.0/TCP 164.48.140.64:6060;branch=z9hG4bKb86d131ce15657ea66e13ce5597d725 v=0 s=Phone Call m=audio 49170 RTP/AVP
sip_request.method	Cadena	Tipo de solicitud de SIP. e.g. INVITACIÓN, MENSAJE, etc.	INVITACIÓN
sip_request.via	Cadena	Por medio del atributo del mensaje de SIP	SIP/2.0/TCP 164.48.140.64:6060;branch=z9hG4bKb86d131ce1565
sip_request.to	Cadena	Al atributo del mensaje de SIP	"Bob" <sip:bob@164.48.140.64:6061>
sip_request.to.display_name	Cadena		Bob
sip_request.to.host_port	Cadena		164.48.140.64:6061
sip_request.to.user_at_host	Cadena		bob@164.48.140.64:6061
sip_request.to.tag	Cadena		4024
sip_request.from	Cadena	Del atributo del mensaje de SIP	"Alice" <sip:alice@164.48.140.64:6060>;tag=4024
sip_request.from.display_name	Cadena		Alice
sip_request.from.host_port	Cadena		164.48.140.64:6060
sip_request.from.user_at_host	Cadena		alice@164.48.140.64:6060
sip_request.from.tag	Cadena		
sip_request.content_length	Entero	Longitud cuerpo del mensaje de SIP	36
sip_request.correlated	Booleana	VERDADERO si la solicitud de SIP tiene una marca de correlación	FALSO
sip_request.call_id	Cadena	Atributo del Id de llamada del mensaje de SIP	504d8752@164.48.140.64
sip_request.max_forwards	Entero	Atributo de Max envíos del mensaje de SIP	70
sip_request.request_uri	Cadena	URI de la primera línea del mensaje de SIP	sip:bob@164.48.140.64:6061;transport=tcp
sip_request.cseq	Cadena	Atributo cseq del mensaje de SIP	1 INVITACIÓN
sip_request.first_line	Cadena	Primera línea del mensaje de SIP	INVITACIÓN sip:bob@164.48.140.64:6061;transport=tcp SIP/2.0
sip_request.sip_version	Cadena	Versión de SIP de la primera línea del mensaje de SIP	SIP/2.0
sip_request.contact	Cadena	Atributo de contacto del mensaje de SIP	<sip:164.48.140.64:6060;transport=TCP>
sip_request.content	Cadena	Cuerpo del mensaje de SIP	v=0 s=Phone Call m=audio 49170 RTP/AVP
sip_response	Cadena	Contenido de respuesta de SIP. Esta variable y todas las sub-variables sip_response.* existen sólo si el mensaje de SIP fue una respuesta	SIP/2.0 486 Ocupado Agui De: "Bob" <sip:bob@164.48.140.64:6061> Content-Length: 0 Cseq: 1 INVITE Contact: <sip:164.48.140.64:6066> A: "Alice" <sip:alice@164.48.140.64:6060>;tag=4024

			Id de llamada: 458ce635@164.48.140.64
sip_response.first_line	Cadena	Primera línea de respuesta de SIP	SIP/2.0 486 Ocupado Aquí
sip_response.sip_version	Cadena	Versión de SIP de primera línea de respuesta de SIP	SIP/2.0
sip_response.status_code	Entero	Código de status de primera línea de respuesta de SIP e.g. 200 para OK, 486 para OCUPADO, etc.	486
sip_response.reason_phrase	Cadena	Frase de razón de primera línea de respuesta de SIP	Ocupado Aquí
sip_response.is_final_response	Booleana		VERDADERO
sip_response.cseq	Cadena	Atributo cseq de respuesta de SIP	1 INVITACION
sip_response.from	Cadena	De atributo de respuesta de SIP	"Bob" <sip:bob@164.48.140.64:6061>
sip_response.from.display_name	Cadena		Bob
sip_response.from.user_at_host	Cadena		bob@164.48.140.64:6061
sip_response.from.host_port	Cadena		164.48.140.64:6061
sip_response.from.tag	Cadena		
sip_response.to	Cadena	A atributo de respuesta de SIP	"Alice" <sip:alice@164.48.140.64:6060>;tag=4024
sip_response.to.display_name			Alice
sip_response.to.user_at_host			alice@164.48.140.64:6060
sip_response.to.host_port			164.48.140.64:6060
sip_response.to.tag			4024
sip_response.contact	Cadena	Atributo contacto de respuesta de SIP	<sip:164.48.140.64:5066>
sip_response.call_id	Cadena	Atributo Id de llamada de respuesta de SIP	458ce635@164.48.140.64
sip_response.content_length	Entero	Longitud cuerpo de mensaje de SDP	0
sip_response.content	Cadena	Cuerpo de mensaje de SDP	
skeleton	Cadena	ID de esqueleto inicial	voipSkeleton
skeleton.last_element	Cadena	ID del último elemento de esqueleto evaluado	busy_check_tl
skeleton.last_element.skeleton_id	Cadena	ID de esqueleto del último elemento de esqueleto evaluado	voipSkeleton
skeleton.last_element.type	Cadena	Tipo del último elemento de esqueleto evaluado	PLANTILLA DEL SERVICIO
skeleton.last_element.result	Cadena	Resultado de última evaluación (uri de servicio o resultado de condición)	sip@server.com
skeleton.next_element	Cadena	ID del siguiente elemento de esqueleto para ser evaluado	checkUserProfile
skeleton.next_element.type	Cadena	Tipo del siguiente elemento de esqueleto para ser evaluado	CONDICIÓN
skeleton.executed_elements_count	Entero	Contador de elementos de esqueleto ejecutados	3
skeleton.executed_element1	Cadena	ID del primer elemento de esqueleto ejecutado	ESQUELETO 1
skeleton.executed_element1.skeleton_id	Cadena	ID de esqueleto del primer elemento	voipSkeleton
skeleton.executed_element1.type	Cadena	Tipo del primer elemento de esqueleto ejecutado	INICIO
skeleton.executed_element1.result	Cadena	Resultado evaluación del primer elemento ejecutado	
skeleton.executed_element2	Cadena	Segundo elemento de esqueleto ejecutado	busy_check_wl
skeleton.executed_element2.skeleton_id	Cadena	ID de esqueleto del segundo elemento	voipSkeleton
skeleton.executed_element2.type	Cadena	Tipo del segundo elemento de esqueleto ejecutado	PLANTILLA DEL SERVICIO
skeleton.executed_element2.result	Cadena	Resultado evaluación del segundo elemento ejecutado	busy_check_wl@server1.com
...	Cadena		
user_profile	Cadena	ID interno del perfil de usuario	Perfil de bob
user_profile.user_type	Cadena	Tipo de usuario, e.g. normal, oro, etc.	normal
user_profile.preferred_audio_service	Cadena	Servicio de audio preferido, e.g. voip, ptt, etc.	ptt

Fig. 20B

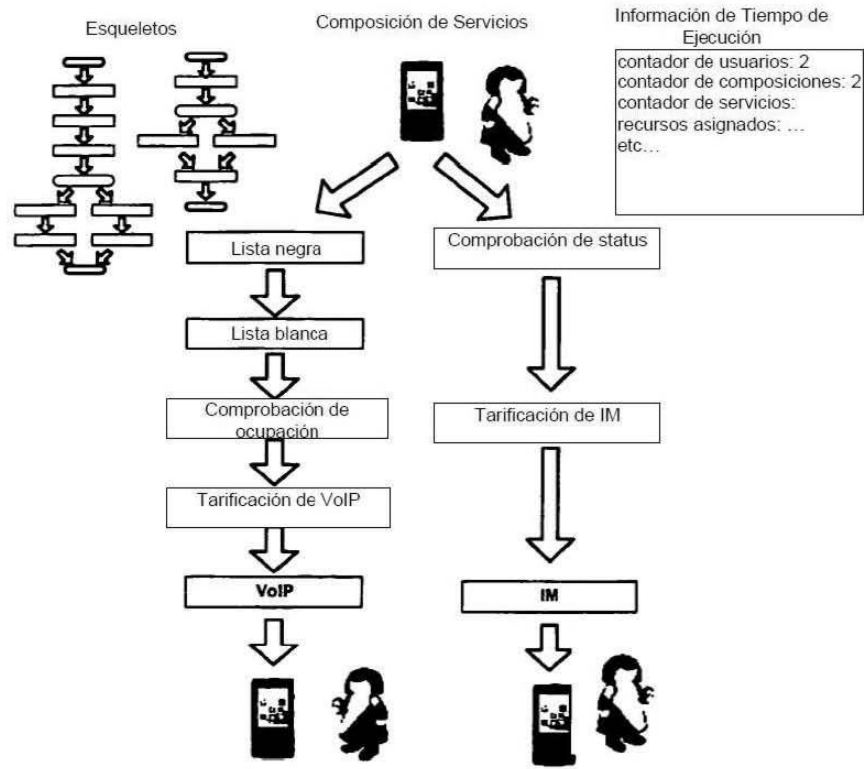


Fig. 21A

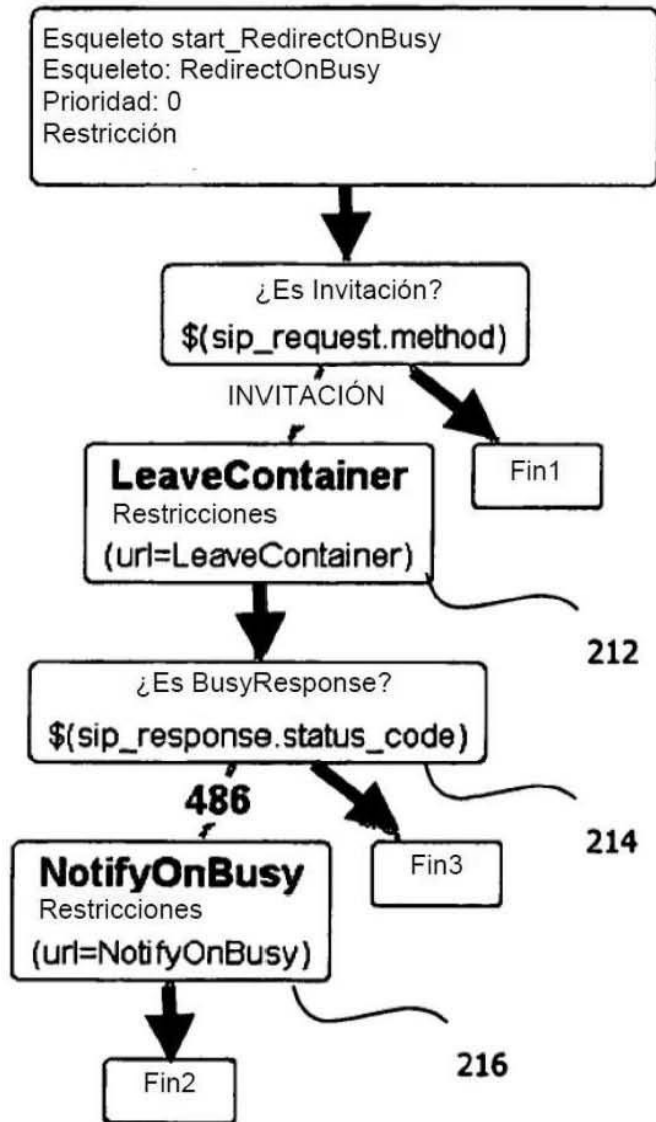


Fig. 21B

