

Arquitecturas Orientadas a Servicios en Redes de Nueva Generación

José-M Andrinal¹, José-F Martínez², Ana-B García²

¹ Universidad Politécnica de Madrid (UPM), EUIT de Telecomunicación, España, jm.andrinal@alumnos.upm.es

² Universidad Politécnica de Madrid (UPM), EUIT de Telecomunicación, Departamento de Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas, España, {jfmartin, abgarcia}@diatel.upm.es

Abstract

Network operators are now on a journey towards a Next Generation Network (NGN) built on horizontal layers, moving away from traditional vertical structure networks. IP Multimedia Subsystem (IMS) is a part of a wider network transformation to Next Generation Networks. Telecommunication services are rapidly increasing with this network evolution and the main problems of this growth are the extreme difficulty of service management and the introduction of new services at a very short time period, and with very high level of quality.

In response to fierce competition, telecom service operators re-engineer their IT and telecommunications services environment in order to offer a wide range of new value-added services faster and more cost efficiently. In consequence, it is imperative for them to consider and use Service Oriented Architecture (SOA) and its principles to achieve their business goals.

This paper analyses how service-oriented paradigm introduced in the business domains can be extended into the telecom services domain to solve the problem arisen with Next Generation Networks.

Key words: Service Oriented Architecture (SOA), Next Generation Network (NGN), Advanced Services

1 Introducción

Después de unos años de promesas y publicidad sobre el tema, las soluciones y servicios de voz IP han comenzado a ocupar un lugar destacado entre los operadores, las empresas y los usuarios.

Las redes de nueva generación (NGN – “Next Generation Networks”) se pueden considerar el estado del arte en el mundo de las redes. Su despliegue se está incrementando ya que proporcionan ofertas diferenciadas a los clientes de los operadores, a los que garantizan métricas específicas de calidad de servicio (QoS – “Quality of Service”) en función de cada oferta.

Las NGN se caracterizan por su diversidad, debido al enorme número de tecnologías, estándares, dispositivos, protocolos, software y suministradores involucrados. A esto hay que añadir una situación del negocio extremadamente fluida que hace del cambio un fenómeno constante. Otra característica importante es su habilidad para asegurar acuerdos de nivel de servicios (SLA – “Service Level Agreements”) [4].

Todo esto, en suma, hace que las NGN se enfrenten a un problema perenne como es la introducción de nuevos servicios en cortos espacios de tiempo y con un alto nivel de calidad. Es por ello que hay que pensar en soluciones innovadoras que les permitan adaptarse rápidamente a la situación.

Este trabajo plantea, por lo tanto, el que a la hora de diseñar y desplegar servicios de valor añadido en las NGNs se tengan en consideración y se utilicen las arquitecturas orientadas a servicios (SOA - “Service Oriented Architectures”) como solución para resolver el problema planteado en dichas redes. SOA es una arquitectura basada en el concepto de servicio [32] y adoptando este enfoque, se pueden construir sistemas flexibles que implementen procesos de negocio que cambian rápidamente y que hagan un uso extensivo de componentes reutilizables. El trabajo se ha organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se describe la evolución de las redes de telecomunicación; en la sección 3 se hace una introducción a IMS (IP Multimedia Subsystem) y al papel que juega en las NGN; en la sección 4 se analiza el significado de servicio; en la sección 5 se hace una introducción a las arquitecturas flexibles de servicios; en la sección 6 se plantea una evolución en fases hacia un entorno SOA y finalmente en la sección 7 se extraen las conclusiones pertinentes.

2 Redes de nueva generación: Desde un enfoque vertical a uno horizontal

Tradicionalmente, las redes integradas verticalmente se han desplegado para prestar servicios únicos, tales como telefonía, datos, etc. Las tecnologías *softswitch* e IP permiten enfocar la arquitectura de redes mediante capas [1], [11], [7], [15] bajo las cuales la ejecución del servicio, el control y la conectividad se integran horizontalmente a través de múltiples redes de acceso (Figura 1).

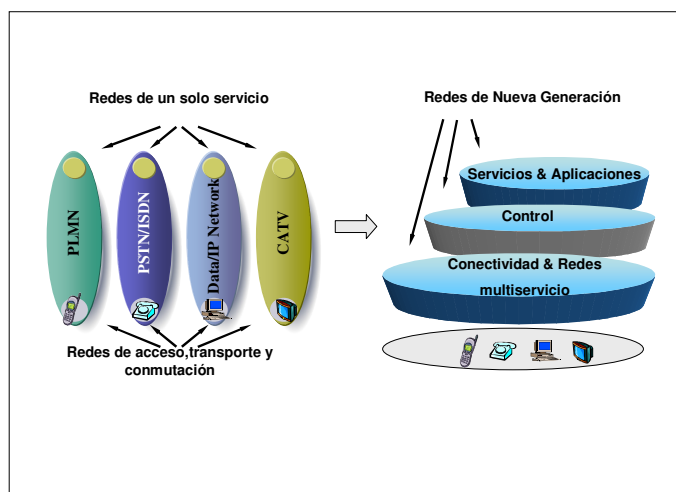


Figura 1: Redes de servicio único versus redes multiservicio [1]

Con el protocolo IP se produce una primera convergencia entre redes, donde la voz es otra aplicación más. Este protocolo permite el acceso a contenidos en Internet con mayor riqueza y en múltiples formatos. Los dispositivos de

acceso se vuelven más complejos al dotarse de más ancho de banda, de navegadores y de diversas aplicaciones. Los servidores empiezan a dotar a la red de capacidades extra como *streaming*, mensajería, control de llamadas, etc. Aparecen terceras empresas capaces de desarrollar servicios y conectarse a las redes de los operadores utilizando lenguajes de desarrollo comunes como Java, XML (eXtensible Markup Language), etc. Todo esto significa que con una única infraestructura IP común y multiservicio se pueden manejar todos los servicios de red, incluyendo tanto comunicaciones fijas como móviles, datos e incluso TV (Figura 2).

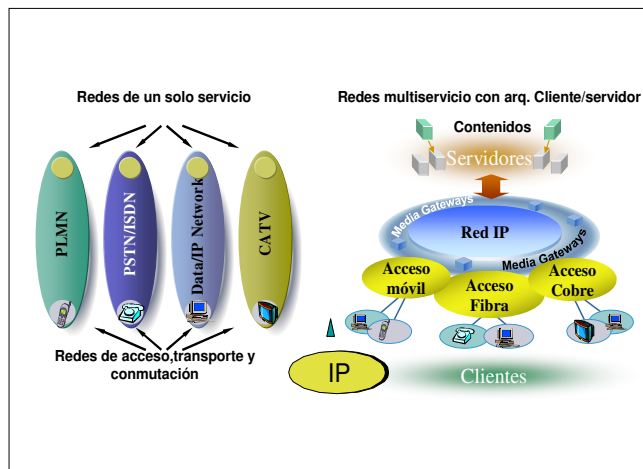


Figura 2. El papel de IP en la convergencia de redes [36]

En estos tiempos, estamos viviendo una cultura de la comunicación dirigida por tendencias tales como servicios de presencia basados en Internet; ejemplos de este tipo son *chat*, compartición de fotos, vídeos, etc. El comportamiento en la comunicación cada vez gira más en torno a la compartición de experiencias de la vida diaria, en cualquier lugar, a cualquier hora, desde cualquier dispositivo.

Al mismo tiempo, uno de los pilares clave de la industria de telecomunicación son los acuerdos globales de interconexión para servicios tales como telefonía, SMS (mensajes cortos de texto) o MMS (mensajes multimedia). La incorporación de cualquier servicio de manera exitosa al mercado de masas requiere interoperabilidad entre operador, redes y dispositivos; además de que debe de diseñarse con el soporte de los estándares globales.

Un reto clave para los operadores es continuar la expansión de este modelo de negocio de tanto éxito mientras aprovechan las grandes oportunidades que trae consigo esta nueva cultura de la comunicación.

3 IMS (IP Multimedia Subsystem)

Con IMS los operadores pueden combinar lo mejor de dos mundos: la calidad y la interoperabilidad del mundo de la telecomunicación con el rápido e innovador desarrollo de Internet.

Pero ¿por qué IMS? Ésta es una de las mejores preguntas de estrategia para cualquier operador hoy en día; hay muchas y buenas respuestas, pero quizás la respuesta clave es que IMS proporciona servicios multimedia innovadores sobre redes fijas y móviles usando estándares abiertos [9]. IMS canaliza temas importantes como convergencia, creación y entrega de servicios, interconexión de éstos y estándares abiertos. En definitiva, IMS permite a un operador mantener sus modelos de negocio actuales o evolucionar hacia los nuevos.

3.1 Requisitos de IMS

Con la visión descrita en el apartado anterior, los fabricantes de equipos de telecomunicación y los operadores comenzaron a diseñar IMS.

Por lo tanto, con IMS se propusieron los siguientes objetivos:

1. Combinar las últimas tendencias en tecnología.

2. Hacer realidad el paradigma Internet móvil.
3. Crear una plataforma común para desarrollar servicios multimedia.
4. Crear un mecanismo que incremente los márgenes por el uso extra de las redes de conmutación de paquetes.

Echemos un vistazo a los requisitos que dirigieron el diseño de IMS, tomados de [3] *release* 5. En éstos, IMS se define como un marco arquitectónico creado con el propósito de proporcionar servicios multimedia IP a los usuarios finales. Dicho marco necesita cumplir los siguientes requisitos:

1. Soportar el establecimiento de sesiones multimedia IP.
2. Soportar un mecanismo que negocie calidad de servicio (QoS).
3. Soportar el interfuncionamiento con Internet y con redes de conmutación de circuitos.
4. Soportar *roaming* (itinerancia) entre redes.
5. Soportar un fuerte control establecido por los operadores respecto a los servicios entregados al usuario final.
6. Soportar una creación rápida de servicios sin requerir estandarización.

La versión *release* 6 de [3] añade un nuevo requisito que es el soportar el acceso desde otras redes diferentes a GPRS/UMTS (General Packet Radio Service/Universal Mobile Telecommunications System); esto es lo que se llama acceso independiente de IMS. Desde esa versión IMS soporta, por lo tanto, diferentes redes de acceso.

3.2 Relaciones entre organismos internacionales de estandarización en torno a IMS

IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) es, en palabras de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT), la norma mundial para la tercera generación (3G) de comunicaciones inalámbricas, definida por un conjunto de recomendaciones interdependientes de la UIT. Constituye un marco para el acceso inalámbrico a escala mundial, ya que permite conectar diversos sistemas de redes terrenales y/o por satélite. El objetivo es aprovechar la sinergia potencial entre las tecnologías y sistemas móviles digitales de telecomunicaciones en favor de los sistemas fijo y móvil de acceso inalámbrico.

Nos centraremos en dos de los organismos involucrados en IMT-2000:

1. 3GPP (Third Generation Partnership Project) [21]
2. 3GPP2 (Third Generation Partnership Project 2) [22]

Tanto 3GPP como 3GPP2 han estandarizado su propio IMS; son muy similares aunque presentan algunas diferencias. Una similitud importante entre IMS 3GPP e IMS 3GPP2 es que ambos usan protocolos de Internet, que tradicionalmente han sido estandarizados por IETF (Internet Engineering Task Force) [26]. En consecuencia, ambos organismos colaboran con IETF en desarrollar protocolos que cumplan sus requisitos. Adicionalmente a estos organismos de estandarización hay que mencionar OMA (Open Mobile Alliance) [28], que ha empezado a jugar un papel importante en el desarrollo de servicios IMS. Mientras 3GPP y 3GPP2 han estandarizado unos pocos servicios, tales como videollamada o videoconferencia básica, OMA se está centrando en estandarizar servicios para IMS; se da por supuesto que otros organismos de estandarización y terceras partes además de OMA pueden desarrollar servicios para IMS, como es el caso de [23]:

1. ETSI/TISPAN (European Telecommunications Standards Institute / Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Network) [25]
2. CableLabs [24]
3. JCP (Java Community Process) [20]
4. WiMAX Forum [35]

En la Figura 3 se ilustra una arquitectura genérica de IMS definida por el estándar, que ofrece servicios multimedia, incluyendo telefonía multimedia, y que soporta múltiples tipos de acceso, incluyendo GSM (Global System for Mobile communications), UMTS, CDMA2000, cable, acceso fijo de banda ancha, WLAN (Wireless Local Area Networks), WiFi y WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) [2].

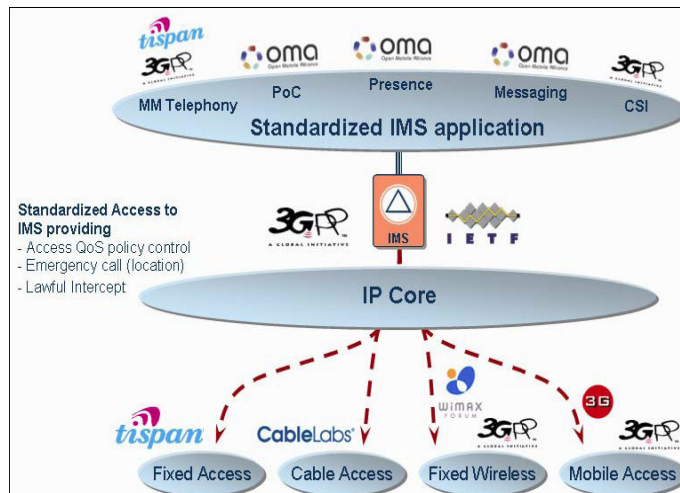


Figura 3. Estandarización de IMS [2]

3.3 Arquitectura de IMS

Las especificaciones de IMS definen una arquitectura completa de la capa de control (por encima del dominio de conmutación de paquetes UMTS) y cubren también todos los elementos necesarios para soportar sesiones multimedia en la red de paquetes UMTS. Mientras IETF ha estandarizado el protocolo SIP (Session Initiation Protocol), el más apropiado en relación a las soluciones cliente/servidor, pero sin asociarlo con las arquitecturas, 3GPP ha definido con precisión las arquitecturas y los procedimientos para hacer la capa de control y los núcleos de la red seguros, fiables y que puedan ser gestionados [8].

Los principales elementos relacionados con los servicios de comunicación son (Figura 4):

1. CSCF (Call State Control Functions) son las entidades de control de la sesión. Hay varios tipos de CSCF en función de su papel dentro del control de las sesiones.
2. HSS (Home Subscriber Server) es la base de datos centralizada de la red y de los servicios.
3. AS (Application Server) son las plataformas de servicios que proporcionan servicios relacionados con la sesión a los usuarios (presencia, conferencia, etc.).

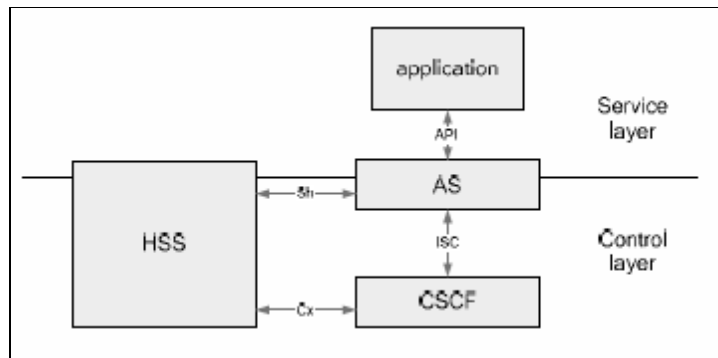


Figura 4. Arquitectura de IMS [8]

Mientras la función CSCF pertenece a la capa de control, HSS y AS están en la divisoria entre la capa de control y la capa de servicio. APIs (Application Programming Interface) como OSA/Parlay o SIP *servlet* son las recomendadas para el desarrollo de aplicaciones.

3.4 Servicios IMS y servicios no-IMS

La estructura de red tradicional con la funcionalidad de servicio único es muy compleja y costosa de construir y de mantener según va creciendo el número de servicios. Se deben realizar implementaciones de cada capa separadas para cada servicio y la estructura se replica a través de la red, desde el terminal de usuario al otro terminal de usuario vía el núcleo de la red (Figura 5).

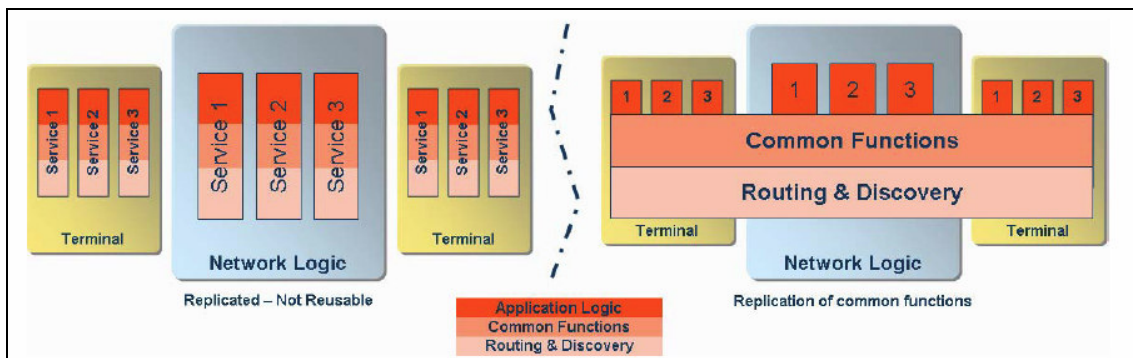


Figura 5. Implementación vertical de servicios versus implementación horizontal [2]

La arquitectura IMS proporciona un número de funciones comunes que son genéricas en su estructura e implementación y pueden ser reutilizadas virtualmente por todos los servicios en la red. Ejemplos de estas funciones comunes son:

1. Gestión de listas y grupos.
2. Presencia.
3. Altas de usuarios.
4. Operación y Mantenimiento.
5. Directorio.
6. Tarificación.
7. Despliegue.

El disponer de estas funciones comunes proporciona mayores beneficios:

1. Menor despliegue en paralelo.
2. Sistemas más seguros ya que la funcionalidad clave está madura y probada en campo.
3. Abstracciones de alto nivel para los desarrolladores de servicios, que les permiten centrarse en aplicaciones actuales y no en los detalles que las rodean.

Diferentes servicios tienen diferentes requisitos. Algunos servicios demandan gran ancho de banda, otros demandan baja latencia, otros demandan alta capacidad de proceso en el terminal. Esto significa que para que los diferentes servicios se ejecuten adecuadamente, la red tiene que tener constancia de las diferentes características de los métodos de acceso.

La funcionalidad multiacceso es inherente a la arquitectura IMS; si ésta se amplía con control del acceso y lógica del servicio para servicios multimedia, IMS ofrece una vía para que tanto los operadores fijos como móviles finalmente puedan proporcionar una verdadera convergencia fijo-móvil. Esto permitirá que los servicios ofrecidos se adapten a las características y capacidades de los terminales del usuario y de los métodos de acceso a la red. Con la

introducción de la arquitectura IMS muchas funciones se pueden reutilizar para la creación y el despliegue de servicios de manera mucho más rápida. Los servicios IMS se alojan en los AS y se definen aspectos varios para el control de los servicios. Por ejemplo, IMS define cómo se enrutan las peticiones de servicio, qué protocolos se soportan, cómo se realiza la tarificación y cómo se permite la composición de servicios.

En una red no-IMS, los servicios se especifican y se soportan por un nodo o un conjunto de nodos lógicos que realizan tareas especializadas para cada servicio específico. Como cada servicio es una isla que tiene sus propios nodos específicos de servicio, la única manera posible para poder interactuar entre servicios es a través de protocolos específicos para cada combinación. En ausencia de un marco de trabajo común para servicios, cada servicio se diseña, se prueba y se implementa desde el principio y debe ser mantenido y actualizado separadamente.

En una solución acorde con IMS, los sistemas se diseñan para soportar múltiples aplicaciones. Esto significa que la misma infraestructura se puede utilizar para nuevos servicios con el esfuerzo de crecimiento enfocado en el propio servicio y no en las características básicas. También es muy simple y eficiente disponer de un nuevo servicio para un usuario IMS ya que la infraestructura necesaria (autenticación, autorización, tarificación, etc.) ya están en uso.

4 Definición de servicio en NGN

Hoy en día los servicios se consideran parte fundamental de la economía avanzada. En particular, el fenómeno de los servicios caracteriza el sector de las telecomunicaciones y dichos servicios se están incrementando rápidamente con la evolución de las redes hacia las NGN. Básicamente, para poder gestionar y sacar beneficios del crecimiento de servicios se necesita poder integrar fácilmente éstos y un método eficiente de gestión para los mismos. Esto tiene que basarse en una definición del servicio muy clara. El término servicio se usa ampliamente y existen varias definiciones en dominios diferentes y a veces incluso varias definiciones en un mismo dominio.

4.1 Diferentes significados del término servicio

En este apartado se incluyen varias definiciones del término servicio extraídas de [6].

En términos de negocio, servicio se define como cualquier acción o actividad del negocio que tiene un valor añadido para una persona o un sistema. Esta acción o actividad es ofrecida por otra persona, entidad o sistema que obtiene un beneficio al proporcionar dicha acción.

En informática, los más populares son los servicios Web y los servicios electrónicos e-servicios. Las personas que no pertenecen al mundo de la informática pueden definir los servicios Web como servicios que se proporcionan vía Web o software que se ofrece vía Internet. Respecto al término e-servicio, no fue definido por consenso y no tiene una definición estándar; en ocasiones se identifican los servicios Web con un significado de aplicación software.

El mundo IT (Information Technology) también introduce el concepto de arquitectura orientada a servicios (SOA). SOA es una arquitectura hecha de componentes e interconexiones que recalca la interoperatividad y la transparencia de la localización [6]. El paradigma SOA nos muestra que cada servicio se diseña como un conjunto de servicios elementales autocontenidos (p. ej. servicios Web) que exponen interfaces de entrada y salida y que tienen responsabilidad directa sobre los datos manipulados [7]. SOA se basa en el concepto de servicio [19] pero la clave aquí está en que el servicio deberá ser autocontenido. Esto significa que siempre proporciona la misma funcionalidad independientemente de los otros servicios [17], [31]. En la práctica, SOA es una nueva arquitectura software que consiste de elementos que se pueden categorizar en servicios funcionales, que son unidades de actividad realizadas por proveedores de servicios para conseguir los resultados deseados por los consumidores de servicios [10], [16] y que aportan valor a éstos [14].

Los servicios de telecomunicación tienen varios significados. Telemanagement Forum (TMF) define no sólo servicios sino también marco de trabajo de los servicios. TMF define los servicios de la siguiente manera: "Los servicios se desarrollan por un proveedor de servicios para su venta como productos. El mismo servicio se puede usar como un componente en múltiples productos, empaquetado de manera diferente con precios diferentes". También define los servicios de telecomunicación como "un conjunto de funciones independientes que son parte integral de uno o más procesos de negocio. Este conjunto de funciones consta de componentes hardware o software así como los medios de comunicación subyacentes. El cliente ve todos estos componentes como una amalgama. Un servicio puede ser un componente de otro servicio". La definición de TMF para servicio es muy similar a la definición de 3GPP que es la siguiente: "Es un componente del portafolio de elecciones ofrecida por un proveedor de servicios a un usuario; funcionalidad ofrecida a un usuario".

4.2 Alcance de la definición de servicio

A continuación se listan las categorías, no de una forma exhaustiva, en la que un servicio podría requerir especificaciones [12]:

1. Ejecución.
2. Capacidad.
3. Organización del negocio.
4. Riesgos y consecuencias.
5. Propiedad.
6. Fiabilidad.
7. Seguridad.
8. Impacto en el negocio.
9. Tolerancia.
10. Contrato del servicio.
11. Dependencias.

4.3 Los servicios en las NGN

En este apartado se describen y analizan los servicios desde dos puntos de vista de acuerdo a [6]:

1. El del consumidor de servicios.
2. El del proveedor de servicios.

Antes de definir los servicios en las NGN se debe de identificar primero el ambiente en el que se encuentran (Figura 6).

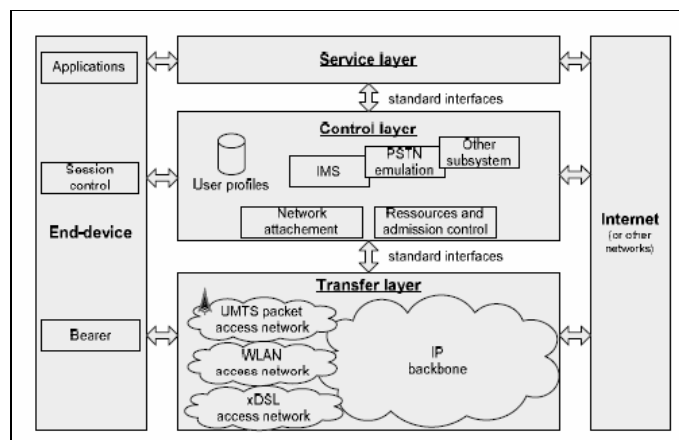


Figura 6. NGN y su ambiente [8]

Un proveedor de servicios proporciona un servicio a un consumidor de servicios como respuesta a su demanda. Típicamente, los proveedores de servicios definen una cartera de servicios o un conjunto de servicios para ofrecer a sus clientes.

Desde el punto de vista del **consumidor de servicios**: El consumidor de servicios no ve la complejidad de los servicios ni tampoco su descomposición. Todo lo que sabe y por lo que se preocupa es por su acuerdo con el proveedor de servicios, y por las aplicaciones instaladas o el equipo utilizado para poder disponer del servicio. Accede a sus servicios vía uno o múltiples interfaces que se definen por un interfaz de usuario y que se relacionan con las aplicaciones instaladas. El consumidor de servicios se define en el TMF como "una entidad, que recibe servicios ofrecidos por un proveedor de los mismos, proveedor de contenidos, etc., en base a una relación contractual". Esta relación es la que se conoce como acuerdo. El consumidor tiene que proporcionar cuando demanda el servicio cierta información que se descompone de la siguiente manera:

1. Perfil del consumidor (el nombre y la identificación).
2. Una cuenta del consumidor (crédito, historial de cuenta).
3. Un acuerdo (documento de identidad de contrato, período de validez, autorización).

Esta información será la entrada para que el proveedor del servicio proporcione el mismo al consumidor. Hay que resaltar que el consumidor puede tener múltiples usuarios. Estos son definidos por TMF como "una entidad que puede ser identificada y por lo tanto, autenticada; una persona o máquina en la que un cliente delega para que use el servicio y/o servicios de una red de telecomunicaciones o una oferta de servicios".

Desde el punto de vista del **proveedor de servicios**: El servicio es más que una aplicación o producto a entregar ya que tiene una estructura compleja, que involucra múltiples niveles, incluyendo plataformas de aplicación (p. ej. una plataforma de libreta de direcciones), equipamiento para conectar redes (p. ej. *proxies* y *gateways*) y una infraestructura de sistema (tipo AS, sistema operativo, memoria, etc.). En el ámbito de las NGN nos centraremos en servicios que dotan de valor añadido a la conectividad de la red. Tales servicios están generalmente compuestos de un juego de aplicaciones alojados en uno o más servidores de aplicación interactuando con bases de datos, dependiendo de una infraestructura de red y que se entregan al cliente vía una infraestructura de conexión a la red. Estos servicios se descomponen en elementos reutilizables (p. ej. presencia, conferencia, mensajería, etc.) denominados componentes de servicios (ServiceComp). Los servicios se describen por el nombre del servicio, la descripción de la vista global del servicio y la lista de los componentes del servicio involucrado. Definimos el servicio por lo tanto, como un conjunto de componentes de servicio reutilizables. Un componente puede pertenecer a uno o más servicios. El interfaz de usuario es el punto de acceso entre el usuario y el componente del servicio. El componente de servicio podría tener su interfaz de usuario específico o puede compartirlo con otros componentes de servicios. Un usuario puede establecer las preferencias vía interfaces, que como se mencionó anteriormente, están relacionados con los componentes de servicios y estos componentes están relacionados y asociados con la lógica del servicio.

5 Una apuesta por las arquitecturas flexibles de servicios

Si las evoluciones de las capas de transferencia y de control se han canalizado adecuadamente a través de IMS, la capa de servicios también necesitará una fuerte evolución para alcanzar el despliegue de servicios de comunicación integrados. Efectivamente, estos servicios van a requerir una integración ajustada y a la vez flexible de múltiples componentes con bajo acoplamiento (p. ej. servidores de aplicación SIP, servidores de presencia, servidores de gestión de identidad, libretas de direcciones, etc.). Por lo tanto, son esenciales los modelos para diseñar correctamente estos servicios ya que las arquitecturas de servicios de comunicación son sistemas complejos.

En la industria de software, donde los asuntos planteados son similares por la concepción y la evolución de las arquitecturas IT de las empresas, se ha logrado representar y estructurar esta complejidad con los métodos de planificación de IT, a menudo usando la representación UML (Unified Modeling Language) y la estructura de capas SOA.

Pero los métodos IT tal cual no son del todo apropiados para modelar servicios de comunicación integrados. El desarrollo de software está principalmente dirigido por las necesidades de los usuarios. Pero los servicios de comunicación integrados tienen que tener en cuenta funcionalidades de las capas de control y de transferencia. Entidades que están en la práctica involucradas en servicios de comunicación integrados pueden estar ubicadas no sólo en la capa de servicios, sino también en la capa de control e incluso en la capa de transferencia. La innovación y el valor añadido en los servicios de comunicación a menudo vienen de la cooperación funcional entre servicios y entidades de la red.

La primera lección que nos enseñan los métodos IT es que los componentes principales que juegan un papel funcional crucial en muchos de los servicios deberían estar claramente identificados para poder montar servicios integrados. Estos componentes llamados componentes de negocio en el campo IT no deberían estar dedicados a un servicio dado, sino diseñados para ser reutilizados por múltiples servicios. En el campo IT, estos componentes se usan la mayoría de las veces para abstraer el acceso a las fuentes de datos. Para los servicios de comunicación

integrados, tales componentes pueden abstraer el acceso a los datos de la red (a la capa de control o de transferencia) y a sus tratamientos, pero también pueden abstraer el acceso a los datos y tratamientos compartidos entre servicios (capa de servicios). Con respecto a IMS, 3GPP y OMA especifican los componentes principales, denominados habilitadores, para servicios móviles; éstos proporcionan las capacidades clave que aseguran interoperabilidad entre dispositivos, operadores y proveedores de servicios. Algunos ya han sido definidos (presencia y disponibilidad, listas de grupos, gestión de terminales, mensajería multimedia, etc.).

La segunda lección que los métodos de IT pueden enseñar es a usar varias vistas para representar la complejidad de un sistema y concebirlo. En el campo IT, las vistas clásicas son:

1. Vista del negocio.
2. Vista funcional.
3. Vista técnica.
4. Vista de implementación.

Tal enfoque estructurado de representación no se ha definido a día de hoy para los servicios integrados de comunicación en NGN ni en IMS. Se propone así adaptar las vistas de IT teniendo en cuenta las capas de las NGN y las topologías de red (terminales, redes de acceso, núcleos de red, plataformas de servicios):

1. La vista de uso representa cómo perciben los usuarios su portafolios de servicios.
2. La vista funcional representa todas las funciones involucradas en la realización de los servicios, cualquiera que sea ubicación (terminales, red, plataformas de servicios).
3. La vista orgánica representa la implementación lógica de las funciones, siguiendo la topología de red (terminales, redes de acceso, núcleos de red, plataformas de servicios, etc.).
4. La vista de implementación representa el despliegue con los productos existentes.

Estas representaciones son útiles para estructurar la capa de servicios. En la vista de uso podemos detectar los conceptos que son comunes a muchas ofertas de servicios. En la vista funcional podemos forjar habilitadores reutilizables para poder realizar esos conceptos. En la vista orgánica, podemos investigar la correspondencia entre los habilitadores y la topología de red y su enlace con los componentes dedicados a servicios. En la vista de implementación se puede lograr la misma, solventando temas de ingeniería y de productos. Las relaciones entre vistas son cruciales para detectar impactos de la evolución de una vista en el resto.

6 La transición hacia un entorno SOA

Como ya se vio en el apartado 3.4, hoy en día la mayoría de los servicios de telecomunicación están estructurados verticalmente. Además de la lógica del servicio y del negocio, cada servicio tiene sus funciones propias de gestión y ejecución y sus propios interfaces hacia el entorno de OSS / BSS (Operation Support Systems / Billing Support Systems). Este entorno está evolucionando hacia una arquitectura en la que los bloques de servicio de bajo acoplamiento y reutilizables (llamados habilitadores) se ensamblan en aplicaciones. El movimiento hacia una arquitectura SOA comenzó inicialmente en el dominio OSS/BSS [13] y esta transición se puede descomponer en varias fases, lo que va a permitir salvaguardar las inversiones realizadas por los operadores (Figura 7).

Segunda fase: En esta fase las aplicaciones existentes orientarán algunas de sus funciones hacia la capa de integración. Un entorno de integración permite al proveedor de servicios empaquetar los mismos. La experiencia del usuario final se puede garantizar a través de las diferentes aplicaciones. Por ejemplo, la lógica de integración puede agregar a las funciones de autogestión específicas de la aplicación en un portal consistente y único para todos los servicios del paquete. Cada aplicación en el paquete requiere información de usuario (posiblemente en diferentes formatos) para que esté disponible en su entorno de aplicación; esta información se proporciona a través de un proceso en la capa de orquestación. La orquestación es una manera de describir las interacciones y conexiones entre servicios Web definiendo un proceso de negocio de nivel más alto [5]. El organismo de estandarización OASIS [27] ha definido un lenguaje para describir la orquestación, denominado WSBPEL (Web Services Business Process Execution Language). Se pueden crear nuevas aplicaciones basadas en las internas existentes y en las de terceros, en las que la interacción entre ellas se coordina a través de la orquestación. Se proporciona un patrón hacia el OSS/BSS para integrar las funciones específicas de estos sistemas en la aplicación, y el entorno de integración proporciona herramientas y componentes para integrar los servicios de valor añadido rápidamente con sistemas de tarificación, gestión, etc. Estas herramientas y componentes incluyen un número de adaptadores que engarzan las

aplicaciones actuales de OSS/BSS y las exponen como servicios Web. También incluye servicios de metadatos, integración de la identidad, una herramienta de orquestación y plantillas para configurar la lógica del negocio.

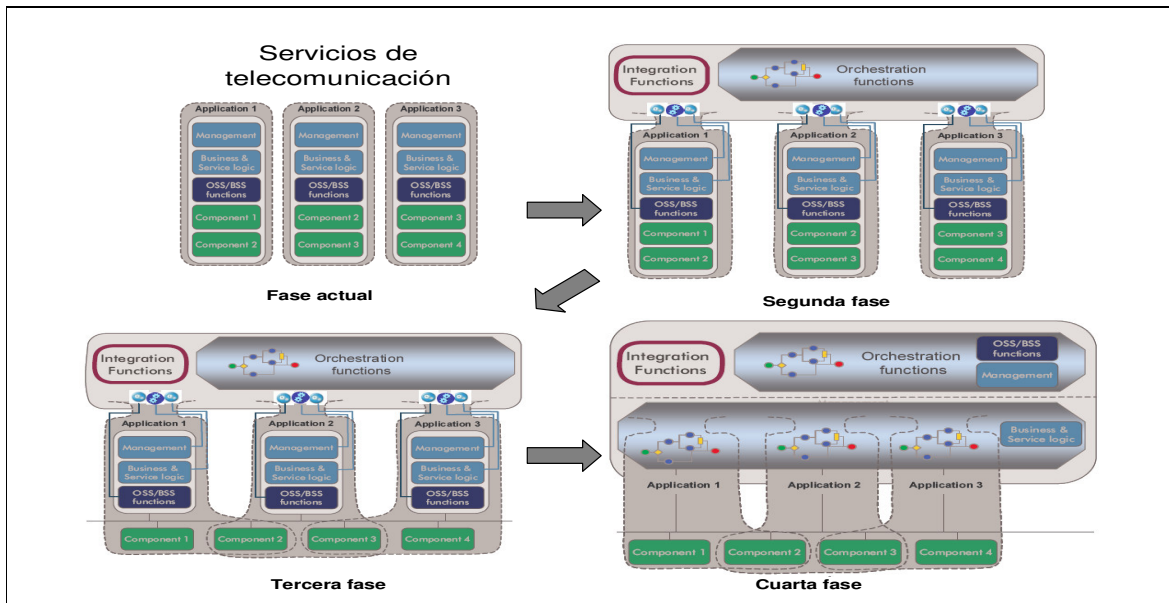


Figura 7. La transición en fases [13]

Tercera fase: En la tercera fase, la infraestructura evoluciona incrementando la flexibilidad para crear, suministrar y tarificar servicios fijos y móviles. La exposición no se limita a las aplicaciones, sino que los componentes reutilizables de telecomunicación (habilitadores) también proporcionan exposición. Las aplicaciones se construyen con la lógica de servicio específica de las aplicaciones y el uso de estos habilitadores. Teniendo capacidades de servicios comunes y reutilizables e interfaces bien definidos, se reducen los costes de introducción de servicios múltiples. Estos componentes reutilizables se adhieren a los estándares abiertos del 3GPP [21], de W3C (World Wide Web Consortium) [33], de OMA [28], de OSA/Parlay (Open Systems Alliance) [29] y de Liberty Alliance [30]. La siguiente lista da una visión general de las capacidades de servicios comunes que están siendo estandarizadas en los organismos de estandarización anteriormente citados:

1. Presencia.
2. Localización.
3. Mensajería.
4. Gestión de movilidad (de terminal y de usuario).
5. Gestión de la sesión.
6. Gestión de la política.
7. Contabilidad.
8. Tarificación.
9. Facturación.

Los componentes de los servicios se alojan en una o más plataformas de suministro de servicio (SDP – “Service Delivery Platforms”). Los habilitadores se exponen como servicios Web descritos con el lenguaje WSDL (Web Services Description Language) [34]; mediante orquestación las capacidades de los diferentes SDP se pueden combinar para crear nuevos servicios. Este enfoque técnico permite, reutilizando sus capacidades, reducir los esfuerzos y los costes en el desarrollo de servicios y el tiempo de lanzamiento de los mismos al mercado [18]. Las interacciones entre SDP son extraídas hacia una capa externa, lo cual reduce las dependencias e incrementa la flexibilidad de los servicios en un entorno multisuministrador.

Cuarta fase: En esta última fase, la capa de orquestación toma no sólo el rol de la integración de la ejecución y de la orientación de la gestión, sino lo que es más importante, juega un papel esencial en la definición e implementación de la gestión y de la ejecución de la lógica del servicio.

7 Conclusiones

En este trabajo se ha analizado la evolución de las redes de telecomunicación y se ha visto cómo el despliegue de las redes de nueva generación se ha ido incrementando, entre otras causas porque a los operadores les posibilita el ofertar servicios diferenciados a sus clientes. En el análisis se ha tenido en cuenta también el papel jugado por IMS en estas redes. Un problema detectado ha sido la necesidad de poder introducir nuevos servicios en cortos espacios de tiempo con altos niveles de calidad, por lo que en este trabajo se ha planteado como solución utilizar las arquitecturas orientadas a servicios. Ya que SOA se basa en el concepto de servicio se ha acotado la definición de este término y se ha adoptado este enfoque para disponer de arquitecturas más flexibles y poder evolucionar las arquitecturas tradicionales de los servicios de telecomunicación hacia un entorno SOA en diferentes fases. Esta evolución va a permitir reducir los costes de desarrollo de servicios y el tiempo de lanzamiento de los mismos al mercado, lo que va suponer una ventaja competitiva para aquellos operadores que adopten este enfoque. En esta evolución en fases se ha hecho una introducción a la orquestación de servicios, aunque un análisis más en profundidad de la misma queda para posteriores trabajos.

Referencias

- [1] 284 23-8107 Uen Rev A, Efficient Softswitching, White Paper, Ericsson AB, 2006.
- [2] 284 23-8123 Uen Rev A, Introduction to IMS, White paper, Ericsson AB, 2007.
- [3] 3GPP, Service requirements for the Internet Protocol (IP) multimedia core network subsystem, Stage 1, TS 22.228, 3rd Generation Partnership Project (3GPP).
- [4] Anantharangachar, R., Anantharamaiah, P., and Thalopathy, K., An SOA Compass for Next Generation Networks, scc, p. 516, IEEE International Conference on Services Computing (SCC'06), 2006.
- [5] Baravaglio, A., Licciardi, C.A., and Venezia, C., Web service applicability in telecommunication service platforms, International Conference on Next Generation Web Services Practices, 2005, NWeSP 2005, Volume, Issue, 22-26 Aug. 2005, Page(s): 6 pp. -.
- [6] Ben Yahia, I.G., Bertin, E., Deschrevel, J.P., and Crespi, N., Service Definition for Next Generation Networks, icniconsml, p. 22, International Conference on Networking, International Conference on Systems and International Conference on Mobile Communications and Learning Technologies (ICNICONSMCL'06), 2006.
- [7] Bertin, E., and Lesieur, P., Which architecture for integrated services?, icns, p. 62, International conference on Networking and Services (ICNS'06), 2006.
- [8] Bertin, E., Stakes of Next-Generation Communication Services, aict-sapir-elete, pp. 15-20, Advanced Industrial Conference on Telecommunications/Service Assurance with Partial and Intermittent Resources Conference/E-Learning on Telecommunications Workshop (AICT/SAPIR/ELETE'05), 2005.
- [9] Camarillo, G., and Garcia-Martin, M.A., The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS), Merging the Internet and the Cellular Worlds, Wiley, 2006.
- [10] Erl, T., Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design, Prentice Hall, 2005.
- [11] Hernando, J.M., and Lluch, C., coordinadores, Comunicaciones Móviles de Tercera Generación UMTS, Telefónica Móviles, 2001.
- [12] Jones, S., Toward an acceptable definition of service, IEEE Software, Volume 22, Issue 3, May-June 2005, Page(s): 87-93.
- [13] Pollet, T., Maas, G., Marien, J., and Wambecq, A., Telecom services delivery in a SOA, 20th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 2006, AINA 2006, Volume 2, Issue, 18-20 April 2006, Page(s): 5 pp.-.
- [14] Stojanovic, Z., Dahanayake, A., and Sol, H., Modeling and design of service-oriented architecture, 2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Volume 5, 10-13 Oct. 2004, Page(s):4147-4152 vol. 5.
- [15] Sur, A., Skidmore, D., and Chakravarty, S., Web Services based SOA for Next Generation Telecom Networks, scc, p. 520, IEEE International Conference on Services Computing (SCC'06), 2006.
- [16] Tao Zhang, Shi Ying, Sheng Cao, and Xiangyang Jia, A Modeling Framework for Service-Oriented Architecture, qsic, pp. 219-226, Sixth International Conference on Quality Software (QSIC'06), 2006.
- [17] van Thanh, D., and Jorstad, I., A Service-Oriented Architecture Framework for Mobile Services, aict-sapir-elete, pp.65-70, Advanced Industrial Conference on Telecommunications/Service Assurance with Partial and Intermittent Resources Conference/E-Learning on Telecommunications Workshop (AICT/SAPIR/ELETE'05), 2005.
- [18] Wada, H., Suzuki, J., and Oba, K., Modeling Non-Functional Aspects in Service Oriented Architecture, scc, pp. 222-229, IEEE International Conference on Services Computing (SCC'06), 2006.
- [19] Yuyong Kim, and Hongran Yun, An Approach to Modeling Service-Oriented Development Process, scc, pp. 273-276, IEEE International Conference on Services Computing (SCC'06), 2006.
- [20] Documento Internet, <http://jcp.org/en/home/index>, acceso Febrero 2007.

- [21] Documento Internet, <http://www.3gpp.org/>, acceso Febrero 2007.
- [22] Documento Internet <http://www.3gpp2.org/>, acceso Febrero 2007.
- [23] Documento Internet, http://www.bcr.com/carriers/public_networks/ims_101_what_need_know_now_20050615-14.htm, acceso Marzo 2007.
- [24] Documento Internet, <http://www.cablelabs.com/>, acceso Marzo 2007.
- [25] Documento Internet, <http://www.etsi.org/tispan/>, acceso Marzo 2007.
- [26] Documento Internet, <http://www.ietf.org/>, acceso Marzo 2007.
- [27] Documento Internet, <http://www.oasis-open.org/>, acceso Febrero 2007.
- [28] Documento Internet, <http://www.openmobilealliance.org/>, acceso Abril 2007.
- [29] Documento Internet, <http://www.parlay.org/en/index.asp>, acceso Abril 2007.
- [30] Documento Internet, <http://www.projectliberty.org/>, acceso Febrero 2007.
- [31] Documento Internet, <http://www.service-architecture.com/index.html>, acceso Febrero 2007.
- [32] Documento Internet, <http://www.soacenter.com/>, acceso Marzo 2007.
- [33] Documento Internet, <http://www.w3.org/>, acceso Febrero 2007.
- [34] Documento Internet, <http://www.w3.org/TR/wsd/>, acceso Marzo 2007.
- [35] Documento Internet, <http://www.wimaxforum.org/home/>, acceso Febrero 2007.
- [36] Documento Internet, <http://www.catedra-amena.etsit.upm.es/seminarios.php>, Victoria, M., Servicios de futuro y convergentes. Estado actual y estrategia de negocio, conferencia impartida durante la Jornada de la cátedra Orange de la ETSIT-UPM, curso 2006/2007, acceso Septiembre 2007.

Currículum resumido de los autores

José Miguel Andrinal García es Ingeniero Técnico de Telecomunicación por la UPM y alumno de postgrado de la EUITT-UPM. Ha desarrollado su carrera profesional en Ericsson, en la que ha desempeñado diversos puestos relacionados con la evolución y despliegue de redes de telecomunicaciones: Program Manager en Ericsson Radio Systems AB, Responsable de Programa UMTS y Director de Ingeniería y Configuración de Red en la División de Servicios Globales de Ericsson España. Actualmente es Socio-Director de Activiax Customer Solutions, empresa consultora especializada en el sector TI. Sus áreas de interés e investigación son las redes y servicios de nueva generación.

José Fernán Martínez Ortega es Doctor ingeniero de Telecomunicación por la UPM (2001). Ha sido profesor del Departamento de Telemática de la Universidad del Cauca (UCAUCA – Colombia) y actualmente es Profesor Titular de Universidad de la UPM. Hasta 1996 fue responsable técnico en proyectos de investigación en la empresa nacional de telecomunicaciones (TELECOM) y el gestor de tecnología de la empresa S&H soluciones (Colombia). Sus áreas de interés son gestión de servicios, servicios de telecomunicaciones avanzados de telecomunicación incluyendo servicios móviles avanzados, arquitecturas del software, aplicaciones y servicios telemáticos basados en componentes e ingeniería del software avanzada y sistemas telemáticos en redes de sensores inalámbricas. Tiene diferentes publicaciones nacionales e internacionales en sus áreas de interés, además de ser revisor y jefe de sesión en eventos nacionales e internacionales en el área de la telemática. Ha participado y participa en numerosos proyectos internacionales como investigador y/o como responsable técnico.

Ana Belén García Hernando es Doctora Ingeniera de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) desde el año 2002. Su experiencia docente e investigadora comienza en 1998 y en la actualidad es Profesora Titular de Universidad de la UPM. La experiencia investigadora abarca las redes de nueva generación y multiservicio, el análisis avanzado de tráfico en redes IP, y actividades de investigación relacionadas con las redes inalámbricas de sensores ("Wireless Sensor Networks"). Ha participado en diversos proyectos de investigación, de financiación pública y ha mantenido contratos de investigación con importantes empresas de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Es autora de diversas publicaciones en foros científico-técnicos tanto de ámbito español como de ámbito internacional, entre las que se cuentan nueve artículos en publicaciones seriadas incluidas en la base de datos de citas "Science Citation Index" y cerca de veinte publicaciones en congresos. Además, es coautora de informes técnicos enmarcados en proyectos de investigación.