

GENESIS – Despliegue de Servicios de Próxima Generación

Juan José Navamuel Castillo¹, Santiago Prieto Martín², Jesús Alonso López³, Jorge Vallejo Galarza⁴, Rafael del Hoyo Alonso¹, Pilar Fdez de Alarcón Azón¹, María Pilar Marín Yus¹, Noé Gallego-Muñoz²

Instituto Tecnológico de Aragón⁽¹⁾, María de Luna nº7 50018 Zaragoza (Spain) {jnavamuel, rdelhoyo, pfernandez, pmarin}@ita.es

Telefónica I+D⁽²⁾, Parque Tecnológico de Boecillo 47151 Valladolid (Spain), {spm, e-genesis-ngm}@tid.es

Alvarion Spain⁽³⁾, Parque Tecnológico de Boecillo 47151 Valladolid(Spain), Jesus.Alonso@alvarion.com

Embou⁽⁴⁾, María de Luna 11, 50018 Zaragoza (Spain), jvallejo@embou.com

Abstract — El presente artículo describe los objetivos y resultados hasta la fecha del proyecto europeo GENESIS. El objetivo del proyecto es el desarrollo de una plataforma precomercial capaz de ofrecer y desplegar servicios avanzados de comunicaciones VoIP para las empresas y usuarios sobre la red de una operadora. La solución se desarrolla basándose en un entorno de ejecución de servicios avanzados de comunicaciones y bajo la referencia de la arquitectura NGN/IMS. Los usuarios accederán a los servicios finales utilizando terminales conectados tanto a redes de acceso con hilos (xDSL) como sin hilos (WiMAX). Los servicios desarrollados se pondrán a disposición de usuarios reales en una prueba de campo final. Además, GENESIS servirá como un verdadero prototipo precomercial para el desarrollo, validación y ejecución de servicios avanzados de comunicaciones.

I. INTRODUCCIÓN

La introducción de las redes de banda ancha y la adopción de protocolos de comunicaciones estándar para el despliegue de servicios avanzados de comunicaciones como la voz sobre IP (VoIP) suponen una significativa pérdida potencial de ingresos para los proveedores de servicios tradicionales. En este sentido, las nuevas arquitecturas o marcos de trabajo de despliegue de servicios basados en IP, deben ser formulados y experimentados de modo que sea posible generar un valor añadido en todos los actores de la cadena de valor en los servicios de comunicaciones.

El proyecto GENESIS (Despliegue de Servicios de Próxima Generación) persigue desarrollar una plataforma precomercial capaz de servir y desplegar de forma integrada un conjunto de servicios de Voz sobre IP (VoIP) de alto valor añadido para las pequeñas, medianas y grandes empresas, así como usuarios, todo ello sobre una red de operadora. Esta plataforma está siendo desarrollada en el marco de las arquitecturas NGN (Next Generation Service - Red de Próxima Generación) [1] e IMS (IP Multimedia Subsystem) [3] y los usuarios tendrán acceso a todos los servicios desde redes de acceso de banda ancha tanto con hilos (xDSL- Digital Subscriber Line, FTTH - Fiber To The Home) como sin hilos (WiMAX- Worldwide Interoperability for Microwave Access). Además, los dispositivos de usuario o terminales de cliente quedarán integrados dentro de esta NGN y dispondrán de características avanzadas.

Por otro lado, GENESIS también realiza estudios de ingeniería de tráfico y de calidad de servicio (QoS) para el adecuado despliegue de los servicios VoIP que se proponen. De la misma forma, también se han investigado las implicaciones de la futura implantación de la versión 6 del Protocolo de Internet, IPv6, y se han analizado diferentes escenarios de transición entre redes IPv4 a IPv6 mediante modelado en laboratorio, simulación y pruebas. En definitiva, GENESIS pretende servir como un prototipo precomercial que incluirá una prueba de campo que permita la validación, despliegue y ejecución de servicios VoIP avanzados, todos ellos accesibles desde redes de acceso reales como ADSL y WiMAX.

II. ANTECEDENTES

Los servicios de Voz sobre IP (VoIP) están siendo ofrecidos actualmente por distintos actores tales como vendedores de equipamiento, integradores de sistemas, proveedores de servicios ITSPs y Operadoras. Existen diferentes productos y servicios en función del mercado objetivo. Así, en el mercado de las PYMEs, la solución más comúnmente ofrecida es la de servicios VoIP del tipo Centrex sobre IP que es una extensión del tradicional servicio Centrex ofrecido en la tradicional red telefónica conmutada. Por otro lado, en el segmento de las grandes empresas es más habitual encontrar soluciones basadas en interconexión de centralitas IP sobre una red privada virtual de la propia corporación, con escasa integración por tanto, con los servicios de comunicaciones de la operadora.

Sin embargo, la gran mayoría de los actores en el mercado de la VoIP en el mundo, están desarrollando o ya poseen redes basadas en el paradigma NGN y están comenzando a ofrecer servicios de Voz Unificados sobre una red todo IP. Esta situación ha creado una clara oportunidad para las Operadoras de Telecomunicaciones, Proveedores de Servicios y Fabricantes para poder desplegar un Servicio Global y convergente de comunicaciones sobre IP que sea capaz de integrar de

forma unificada los servicios de comunicaciones en un mercado más global. La aplicación de este tipo de solución global es directamente aplicable en las comunicaciones para los negocios donde las corporaciones, PYMEs y usuarios desean utilizar servicios de comunicaciones donde quiera que estén situados, ya sea en entornos urbanos como rurales.

III. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN GENESIS

Para el desarrollo de servicios avanzados, GENESIS utiliza una arquitectura NGN/IMS basada en los estándares definidos por ITU-T y 3GPP[1,3]. De este modo, GENESIS se propone poner en práctica la convergencia de los servicios en redes IP, centrándose en las oportunidades para la diferenciación de servicios a través de la creación de servicios innovadores. La arquitectura seguida en GENESIS debe ser suficientemente flexible como para permitir la creación de servicios de valor añadido de forma sencilla. Para el desarrollo de estos servicios se utiliza el concepto de los Servidores de Aplicaciones encargados de gestionar y ejecutar los servicios avanzados de comunicaciones. Por ejemplo, GENESIS desarrolla un servicio en red de Conferencia Automática, de forma que el propio servicio es capaz de establecer y liberar las conferencias entre los participantes gracias a un servicio Global localizado en la NGN.

Por otro lado, los servicios avanzados son sólo posibles con equipamiento de cliente (EDC) compatible con la NGN y utilizando estándares tales como SIP (*Session Initiation Protocol*) [3] o *Web Services*. Los usuarios accederán a los servicios de Genesis con terminales EDC conectados a redes de acceso cableadas (xDSL) o inalámbricas (WiMAX). Así, el marco de GENESIS permite crear servicios convergentes de forma rápida y agregada así como su gestión y despliegue. La arquitectura utilizada es capaz de integrar los servicios de control de sesión, control de llamadas, presencia y otros servicios avanzados en el marco de NGN e Internet. Esto permitirá un acceso continuo y ubicuo a los servicios por parte de los usuarios.



Fig. 1. Arquitectura de la plataforma precomercial GENESIS.

En GENESIS también se tienen en cuenta las arquitecturas y tecnologías relativas a calidad de servicio (QoS) e ingeniería del tráfico. Se están analizando tecnologías basadas en IP/MPLS que permiten que los proveedores de servicio construyan y operen las redes para proporcionar voz, datos e Internet a nivel global.

IV. ESTÁNDARES EN REDES NGN

El protocolo SIP es clave en la infraestructura de redes NGN/IMS y proporciona una base estándar para el despliegue de servicios de telecomunicaciones convergentes e innovadores [5]. Existen diferentes actores en el dominio de los servidores de aplicaciones SIP soportando una amplia variedad de modelos de programación y desarrollo de servicios. Sin embargo, el estándar de facto en esta área es la especificación *SIP Servlet* [6], la cual proporciona un modelo de desarrollo de servicios que está íntimamente ligada al modelo de programación de los Servlet HTTP. El nuevo modelo de SIP Servlet permite desarrollar servicios teniendo en cuenta todos los puntos de la señalización de las llamadas. Esta nueva especificación define un nuevo nivel de integración entre los Servicios SIP y los Servicios Web. Esta convergencia entre SIP y la Web abre las puertas a una nueva generación de servicios y dispositivos.

En particular, GENESIS está tratando de mejorar el estado del arte a través de la innovación en servicios avanzados de comunicaciones. Para ello, se están construyendo un conjunto de elementos o building-blocks para VoIP, presencia y mensajería, reproducción de media, y sobre éstos un conjunto de servicios avanzados como conferencia automática asistida por presencia, agenda en red con soporte de conferencia, y todo ello sobre una plataforma que permite explotar lo mejor de

los paradigmas de servicios SIP y Web. Por último, GENESIS también investiga los estándares relativos a los mecanismos de despliegue de estos servicios avanzados de comunicaciones.

V. REDES DE ACCESO WiMAX

Como parte del proyecto GENESIS, los servicios VoIP avanzados serán accesibles desde redes de acceso WiMAX, implementados con el estándar IEEE 802.16 y señalización SIP junto con una capa de seguridad, todo basado en una infraestructura de calidad de servicio (QoS). Todo ello persigue ofrecer una amplia variedad de servicios VoIP junto con datos con la adecuada calidad de servicio punto a punto. Por otro lado, el WiMAX Forum es una entidad formada principalmente por fabricantes y operadores que se encarga de definir la arquitectura WiMAX tanto para operadores de red fija como móvil dentro de la denominada “Release 2”. Además, se espera que también defina el EDC compatible WiMAX para diferentes configuraciones y aplicaciones, desde terminales residenciales con interfaz Ethernet para datos y POTS para VoIP hasta terminales de gama alta con mayor capacidad que dispondrán de puertos E1/T1 además de 10/100BaseT para cumplir con los requerimientos más exigentes en el segmento de las medianas y grandes empresas.

El uso de redes de acceso inalámbricas basadas en WiMAX en áreas sin redes físicas preexistentes de cable o de telefonía básica adecuadas permitirá validar el concepto de GENESIS en un segmento del mercado de especial importancia que es el de aquellas regiones que hasta ahora no disponen de acceso de banda ancha. Así, WiMAX permitirá a operadores locales alcanzar de forma rentable a muchos nuevos clientes potenciales y proporcionarles una conexión de banda ancha con servicios de VoIP y de datos de alta capacidad allí donde se encuentren.

Por otro lado, el estándar de WiMAX es la base para ofrecer calidad de servicio (QoS) a una variedad de servicios sobre redes sin hilos, incluyendo la voz, aunque actualmente hay una carencia en la definición de cómo ofrecer voz primaria sobre el servicio IP que incluya la asignación del ancho de banda y el control dinámico de la admisión en este tipo de redes. El grupo encargado en el WiMAX Forum de la arquitectura de la red se denomina NWG (Networking Group) y describe los elementos de red que deben existir y los interfaces entre ellos pero deja libre a los fabricantes la implementación elegida. De hecho, alguno de los interfaces aún no se encuentra completamente definido. Así pues, GENESIS se ocupa de ajustarse a la arquitectura propuesta por el NWG y de dar una propuesta para los interfaces aún no definidos en dicha arquitectura. Esto permitirá obtener una red de acceso WiMAX que habilite la asignación del ancho de banda de la voz en la red WiMAX y defina la manera de iniciar/terminar servicios de voz basados en SIP reduciendo al mínimo el ancho de banda asignado y al mismo tiempo mantener un alto nivel de la calidad del servicio. La funcionalidad de inicio/terminación del servicio y de reserva/liberación del ancho de banda residirá en la red, consiguiéndose de esta forma liberar a los terminales de cliente de esta funcionalidad y consiguiéndose con ello EDCs más baratos. Dentro del alcance de GENESIS también se darán respuestas a los requisitos de la migración de las primeras redes de acceso de WiMAX basadas en unidades fijas del abonado a las redes de acceso WiMAX que permitan estaciones móviles en términos de asignación de servicios.

VI. RESULTADOS MÁS RELEVANTES

En GENESIS se está desarrollando una solución global de servicios de comunicaciones VoIP sobre la red NGN localizado como un servidor de aplicaciones de comunicaciones en red. Consiste en un marco de ejecución y despliegue de servicios con aplicación para entornos diversos como los de pequeñas y medianas empresas con servicios VoIP en modelo hosted, oficinas móviles, entornos de teletrabajo y usuarios residenciales.

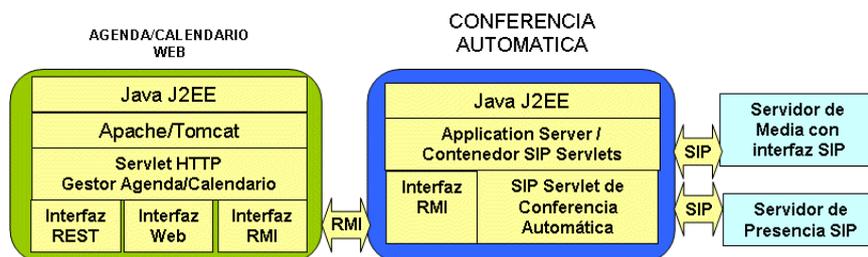


Fig. 2. Arquitectura del servicio de Conferencia Automática.

Entre estos servicios cabe mencionar el de Conferencia Automática cuyos módulos se describen en la Fig.2. Se trata de un servicio avanzado que permite a los usuarios programar conferencias con otros usuarios de modo que las conferencias son iniciadas de forma automática desde la red. Para la programación el usuario dispone de una Agenda Web que contiene una lista de contactos así como un calendario de tareas. El usuario puede seleccionar que la conferencia sea iniciada en un determinado momento o bien que sea iniciada cuando todos los usuarios que deben formar parte de la misma se encuentren en

estado disponible. En este último caso, el servicio se suscribe a la presencia de los usuarios de la conferencia de modo que es capaz de detectar el momento en que todos ellos se encuentran activos. El servicio controla la conferencia durante todo el tiempo en que está activa y puede llegar a finalizarla automáticamente si se excede del tiempo que ha sido programado. La plataforma dispone de todo los elementos que permiten esta funcionalidad: el servicio de Agenda Web que dispone de una interfaz RMI con el resto de servicios, el servicio de Presencia que está basado completamente en SIP, y el propio servicio de Conferencia Automática que se ejecuta sobre un contenedor de aplicaciones y es el encargado de lanzar y controlar la Conferencia Automática. Así mismo, el servicio hace uso de un servidor de contenidos multimedia estándar encargado de realizar la mezcla de los paquetes de audio y que se controla también mediante una interfaz SIP.

Por otro lado, todos los servicios desarrollados se desplegarán en nuevas redes de acceso como WiMAX que proporciona un canal de banda ancha IP por acceso radio. Esta red de acceso inalámbrica se verá enriquecida con un conjunto de servicios VoIP junto con un control de la admisión y asignación de recursos que garantiza la calidad del servicio (QoS) y que está de acuerdo con la arquitectura propuesta por el NWG del WiMAX Forum,

Para la validación del sistema propuesto en GENESIS, se ha iniciado una primera fase de integración en el laboratorio, dónde sobre una plataforma IMS, basada en los principales elementos de la solución de software abierto Open IMS Core de FOKUS [8], se desplegarán los servidores de aplicaciones desarrollados. Esta plataforma permite el rápido despliegue de servicios avanzados y habilita la gestión del acceso a los mismos para diferentes EDCs que emplean tecnologías de red varias (ADSL y WiMAX). Posteriormente, se realizará un despliegue de infraestructura con usuarios finales reales que probarán los servicios de GENESIS. Esta red real consistirá en un escenario distribuido en el que diversas estaciones base WiMAX se desplegarán en un entorno rural con usuarios reales que incluirán diferentes tipos: empresas, administraciones y usuarios domésticos. Esta red permitirá comprobar, en una situación real, por un lado los servicios ofrecidos por GENESIS y por otro lado su funcionamiento sobre una red de acceso WiMAX. De esta manera se comprobará el correcto funcionamiento tanto de los servicios como del sistema que garantiza la calidad del servicio (QoS) en las redes WiMAX, necesario para poder ofrecer servicios avanzados en entornos en los que no existen accesos de banda ancha por cable, como son las zonas rurales. Los resultados serán analizados para comprobar el desempeño del sistema en una situación real y permitirán conocer la opinión de los usuarios finales acerca de los servicios ofrecidos y de la calidad de los mismos.

Por último, el proyecto GENESIS también persigue que los resultados tengan impacto en los organismos de estandarización. En concreto, se está contribuyendo en la implementación de las especificaciones de las APIs de SIP Servlet 1.1 (JSR 289), así como en la definición de los mecanismos de reserva de ancho de banda y control de admisión para la Voz sobre WiMAX (Wimax Forum).

VII. Conclusión

El proyecto GENESIS está desarrollando un sistema integrado de telecomunicaciones capaz de ofrecer servicios innovadores de próxima generación sobre una red de acceso de banda ancha. Se demostrará cómo los servicios de comunicaciones VoIP se pueden ofrecer a los usuarios, corporaciones y PYMEs sobre una infraestructura avanzada común bajo el paradigma NGN/IMS. El proyecto cubre los aspectos claves de los sistemas de telecomunicación futuros, incluyendo el diseño escalable de servicios y su despliegue, la investigación sobre funcionalidades de EDCs avanzados y la integración con las redes de acceso WiMAX, xDSL y con aplicación a las futuras redes FTTH. Así mismo, y dentro del “cluster” CELTIC/EUREKA se pretende contribuir al concepto de laboratorio pan-europeo propuesto por CELTIC, integrando, desplegando y validando un sistema completo de servicios de comunicaciones VoIP en una plataforma precomercial avanzada. Además los servicios desarrollados serán reutilizables en otras redes de investigación tanto nacionales como Europeas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto CELTIC GENESIS (*Deployment of Next Generation Services*), del programa EUREKA. Agradecemos a todos los socios del proyecto por sus comentarios y propuestas para mejorar el modelo conceptual. Agradecer al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio dentro del plan Avanza I+D por el soporte del proyecto.

REFERENCIAS

- [1] T. Kovacicova and P. Segec, “NGN Standards Activities in ETSI”, *Sixth International Conference on Networking (ICN’07)*, p.76, April 2007.
- [2] ITU T, “General overview of NGN”, ITU T Recommendation Y.2001, December 2004.
- [3] Technical Specification Group Services and System Aspects, “IP Multimedia Subsystem (IMS), Stage 2”, V5.15.0, TS 23.228, 3rd Generation Partnership Project, 2006.
- [4] J. Rosenberg and others, “SIP: Session Initiation Protocol”, RFC 3261, June 2002.
- [5] H. Khlifi and J.-C. Gregoire, “IMS for Enterprises”, *IEEE Communications Magazine*, vol. 45, issue 7, pp. 68-75, July 2007.
- [6] IETF Sipping service examples: <http://tools.ietf.org/wg/sipping/draft-ietf-sipping-service-examples/>

- [7] JSR 289: SIP Servlet v1.1. Java Community Process, <http://jcp.org/en/jsr/detail?id=289>
- [8] The Open IMS Playground, FOKUS, <http://www.openimscore.org/>