WWW.CONECTRONICA.COM SEPTIEMBRE 2018 Nº 217

conectrónica

tecnología y elementos de conexión y conectividad

VERSIV™
Cabling Certification System

¡REDUCIMOS SUS COSTES DE CERTIFICACIÓN EN UN 65 %!

219 usuarios del nuevo sistema de certificación de cableado Versiv, que en conjunto han instalado casi 500.000 enlaces en 30 días, afirmaron en una reciente encuesta que sus costes de certificación se habían reducido en un 65 %. El diseño innovador de nuestros productos Versiv ofrece esta enorme reducción de los costes que hace que su empresa sea más competitiva y aumenta su margen de beneficios. Además, el Versiv es muy superior al DTX, la herramienta más popular del mundo para certificación de instalaciones de cableado de cobre y fibra hasta la introducción de los productos Versiv.

¿Siente curiosidad por saber cómo ahorrar el 65 % en sus costes de certificación? www.flukenetworks.com/content/versiv-value-65

FLUKE networks

© 2018 Fluke Corporation. All rights reserved. 18232

ACTUALIDAD
Empresas, acuerdos, investigación y desarrollo. Informes...

CENTROS DE DATOS
Lo que deben saber los operadores de centro de datos sobre la migración a 400GE

INFORME
Se acerca 5G: qué esperar y por qué

FIBRA ÓPTICA
¿La terminación de su fibra óptica tiene arañazos?

Fibras multimodo: mejor aprovechamiento de la infraestructura en CPDs

LOGÍSTICA
Logística y entrega: hacia robots móviles autónomos y drones

CABLES Y CONECTORES
Nuevos sistemas militares y aeroespaciales impulsan cambios en el diseño de conectores y cables

INFRAESTRUCTURA IP
El despegue definitivo de IMS con VoLTE

PRODUCTOS
Almacenamiento. Componentes RF. Conectores y cables. Fibra Óptica. Instrumentación. Redes Industriales. Otros Productos...

GM2

CORNING

Equinsa Networking

CERTIFICACIÓN
IoT Y COMUNICACIONES
SEGURIDAD
INGENIERÍA
CABLEADO ESTRUCTURADO & WIRELESS
DATACENTER
CLIMATIZACIÓN
CONECTIVIDAD ÓPTICA

SOLUCIONES DESARROLLADAS CON TECNOLOGÍA

√ INFRAESTRUCTURA Y CPD
√ ELECTRONICA DE RED
√ FIBRA ÓPTICA
√ CABLEADO ESTRUCTURADO
√ ODF Y ARMARIOS
√ CCTV
√ TEST Y CERTIFICACIÓN

EQUINSA NETWORKING
C/ Primavera 14
Torrejón de Ardoz
28850 - Madrid
+34 91 656 26 16
eqnw@equinsa.es
equinsanetworking.com

Tecnología y elementos de conexión y conectividad

Número 217
SEPTIEMBRE 2018

Depósito Legal:
M-27337/96
ISSN 1136-7539

Redacción, Suscripciones y Publicidad:
C/ Poema Sinfónico, 25-27,
Escalera 2, 1°, 5B
28054 Madrid
Tel.: +34 91 706 56 69

e-mail:
redaccion@conectronica.com
www.conectronica.com

Edita:
GM2 Publicaciones Técnicas, S.L.

Dirección:
Carlos Martínez

Diseño:
Carlos Montoro

Precio del ejemplar:
10 euros + IVA
Suscripción:
60 euros + IVA

Suscripciones@conectronica.com

La editorial GM2 Publicaciones Técnicas, S.L., a los efectos previstos en el artículo 32.1, párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de la revista CONECTRONICA, o partes de ellas, sean utilizadas para la realización de revistas de prensa. Cualquier acto de explotación (reproducción, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, etc.) de la totalidad o parte de las páginas de la revista CONECTRONICA, precisará de la oportuna autorización, que será concedida por CEDRO.

SUMARIO

conectrónica

ACTUALIDAD 4
Empresas, acuerdos, investigación y desarrollo. Informes...

CENTROS DE DATOS 10
Lo que deben saber los operadores de centro de datos sobre la migración a 400GE

INFORME 14
Se acerca 5G: qué esperar y por qué

FIBRA ÓPTICA 18
¿La terminación de su fibra óptica tiene arañazos?

Fibras multimodo: mejor aprovechamiento de la infraestructura en CPDs 22

LOGÍSTICA 24
Logística y entrega: hacia robots móviles autónomos y drones

CABLES Y CONECTORES 28
Nuevos sistemas militares y aeroespaciales impulsan cambios en el diseño de conectores y cables

INFRAESTRUCTURA IP 32
El despegue definitivo de IMS con VoLTE

PRODUCTOS 36
Almacenamiento. Componentes RF. Conectores y cables. Fibra Óptica. Instrumentación. Redes Industriales. Otros Productos...

síganos en

#217

El despegue definitivo de IMS con VoLTE

RAMÓN JESÚS MILLÁN TEJEDOR

España fue uno de los pioneros en IMS (IP Multimedia Subsystem), liderado por Telefónica de España, que comenzó su despliegue comercial en el año 2005, con Ericsson y Acme Packet (ahora Oracle), como suministradores. El principal caso de uso, era ofrecer VoIP sobre accesos GPON (Gigabit Passive Optical Network) [1]. Aunque esta necesidad podía ser también cubierta mediante softswitches de telefonía IP, IMS permitía ofrecer servicios eficientes en términos de funcionalidad, precio y calidad. De forma similar, el resto de operadoras de España y otros países comenzaron a desplegar IMS, principalmente, para soportar VoIP en redes fijas como GPON, xDSL y redes de cable.

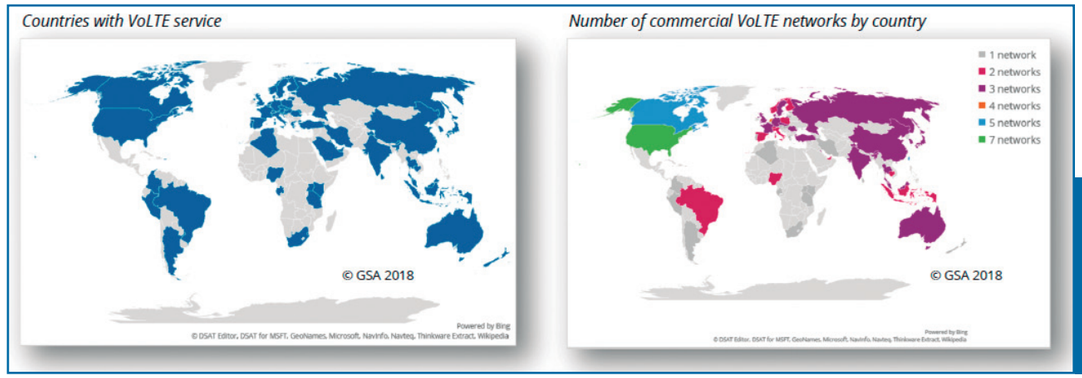

Figura 1: Países ofreciendo servicios VoLTE y redes VoLTE comerciales por país.

Desde hace unos años, estos casos de uso han ralentizado su crecimiento y la nueva ola de inversiones en IMS está asociada a las redes móviles: VoLTE (Voice over Long Term Evolution), VoWiFi (Voice Over WiFi) y, en menor medida, RCS (Rich Communication Suite). También se está produciendo una renovación de las plataformas IMS instaladas basadas en hardware propietario, a nuevas basadas en NFV (Network Functions Virtualization) [2] utilizando servidores estándar, dando lugar a vIMS, como primer paso de un núcleo de red 5G.

Aunque la práctica totalidad de los operadores móviles ofrecen LTE, aún son muy pocos los que ofrecen VoLTE [3] de forma masiva. Según datos de la GSA [4], alrededor de 217 operadoras está invirtiendo en VoLTE en 102 países, incluyendo 134 operadoras que han lazando comercialmente el servicio VoLTE HD en 65 países. Las operadoras que han lanzado VoLTE en España son Orange y Vodafone. **Figura 1.**

Han sido muchas las razones de la lenta adopción de VoLTE, pero destacaremos tres sobre el resto. Inicialmente, la mayor barrera era la poca disponibilidad de terminales habilitados para VoLTE y su alto precio, aspecto actualmente resuelto. Otro impedimento importante, era la necesidad de abordar nuevas inversiones por parte de las operadoras, teniendo además en cuenta que el número de usuarios móviles es bastante mayor que el de fijos; sin embargo, la adopción de NFV, ha permitido optimizar estas inversiones. Finalmente, la complejidad asociada a IMS en los despliegues móviles, que está siendo subsanada gracias a la experiencia que han ido adquirido suministradores y operadoras en esta tecnología. Por ello, una vez eliminadas estas barreras, es de esperar un rápido crecimiento de VoLTE durante los próximos años, convirtiéndose así en la “killer application” de IMS.

Tecnología

IMS (IP Multimedia Subsystem) es una arquitectura de referencia genérica para ofrecer servicios multimedia sobre infraestructura IP. Se trata de un estándar internacional en continua evolución, especificado originariamente en la Release 5 y 6 del 3GGP (Third Generation Partnership Project) [www.3ggp.org,] en estrecha colaboración con el IETF (Internet Engineering Task Force) [www.ietf.org], y que ha sido también adoptado también por el 3GPP2 [www.3ggp2.org] y ETSI [www.etsi.org].

IMS es el sucesor natural de las centrales de conmutación fijas (NGN) y conmutadores de conmutación móviles (MSS), junto a los controladores de servicios NGIN (Next Generation Intelligent Network). La mayoría de los suministradores de soluciones NGN, MSS y NGIN o bien han desparecido, o bien han desarrollado nuevos productos compatibles con IMS, reconvirtiendo sus softswitches en MGCF (Media Gateway Control Function) y

sus MGW (Media Gateways) en IMS-MGW (IMS Media Gateway), para que los operadores puedan preservar parte de la inversión y mantener la continuidad de servicio con las redes de conmutación de circuitos.

El estándar soporta múltiples tipos de tecnologías de acceso, incluyendo: GSM, GPRS, UMTS, HSDPA, LTE, 5G, DSL, HFC, GPON, Wi-Fi, etc. Además. IMS puede ser utilizada sobre cualquiera de estas tecnologías, e incluso pasar de una tecnología a otra sin interrumpir la sesión de comunicaciones, dando lugar a la conocida como FMC (Fixed Mobile Convergence), utilizar varias tecnologías a la vez o compartirlos e intercambiarlos con varios usuarios.

IMS no sólo ofrece convergencia en el acceso, IMS también ha sido diseñado para soportar comunicaciones multimedia (voz, vídeo, mensajería instantánea, etc.) sobre una red IP, más allá de la mera comunicación de voz sobre redes móviles y fijas. El control de la sesión en IMS es realizado por el protocolo de control de llamada IMS basado en SIP y SDP. La señalización de IMS se realiza mediante el protocolo SIP (Session Initiation Protocol), diseñado originariamente por el IETF para la gestión de sesiones multimedia en Internet. SIP aporta las funciones para el registro, establecimiento, modificación y finalización de las sesiones IMS entre dispositivos diversos. Puesto que no todos los dispositivos son capaces de soportar los mismos servicios, al establecer la sesión se negocian las características de ésta mediante el protocolo SDP (Session Description Protocol), también diseñado por el IETF. Mediante SDP, los extremos de una sesión pueden indicar sus capacidades multimedia y definir el tipo de sesión que desean mantener. En este intercambio de señalización se negocia también la QoS, tanto durante el establecimiento como durante la sesión en curso. Por ello, y puesto que con IMS es posible monitorizar en todo momento la calidad del servicio en términos de latencia, ancho de banda y seguridad, la QoS en IMS es mucho más dinámica que en las tradicionales redes de telecomunicación. Además de SIP/SDP, IMS emplea otros protocolos estándar de Internet para la provisión de servicios multimedia, como: RTP (Real Time Protocol) y RTCP (Real Time Control Protocol) para el transporte de flujos IP multimedia en el plano de usuario, RSVP (Resource Servation Protocol) y Diff-Serv para asegurar la QoS extremo a extremo, etc.

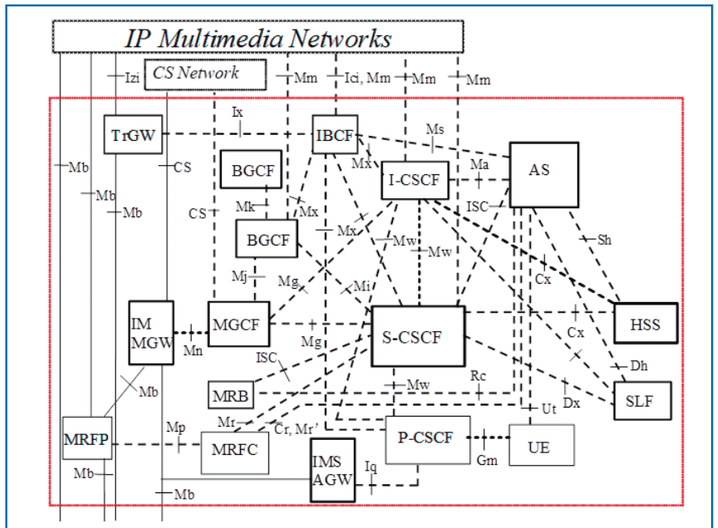

Figura 2: Arquitectura de IMS (3GPP TS 23.228).

La Figura 2 muestra la arquitectura de referencia de IMS tal y como aparece en el 3GPP TS 23.228 "IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2 (R15.2)" y la descripción de los distintos elementos funcionales se puede encontrar en TS 23.002 "Network architecture (R15)". Los principales componentes son:

- **CSCF (Call Session Control Function).** El CSCF se descompone en: P-CSCF (Proxy CSCF), S-CSCF (Serving CSCF), E-CSCF (Emergency CSCF) e I-CSCF (Interrogating CSCF). El P-CSCF es el primer punto de contacto del dispositivo de usuario con IMS; el S-CSCF maneja los estados de la sesión en la red; el E-CSCF enruta las llamadas de emergencia al centro de emergencia correcto; y el I-CSCF es el que encuentra el S-CSCF asociado a un determinado usuario de ese operador o en "roaming". Las funciones de E-CSCF y P-CSCF han sido consolidadas por la mayor parte de los suministradores en los SBC (Session Border Controller), encargándose del control de acceso, gestión del ancho de banda, proteger la red ante ataques de denegación de servicio, resolver problemas de interoperabilidad, etc.

- **HSS (Home Subscriber System).** Base de datos de usuarios describiendo cada cliente, sus terminales y sus derechos de acceso a las distintas aplicaciones, siendo así utilizada para la autenticación y autorización del usuario. El SLF (Subscriber Location Function) permite identificar el usuario con su correspondiente HSS, en el caso de utilizar múltiples HSS.

- **MGCF (Media Gateway Control Function) e IM-MGW (IP Multimedia Gateway)** permiten la interconexión de IMS con las redes de conmutación de circuitos (RTB, RDSI, GSM, etc.), implementando el plano de control y de usuario, respectivamente.

- **AS (Application Server).** El servidor de aplicaciones puede ser único, aunque lo más habitual es utilizar múltiples servidores especializados para ofrecer VoIP a consumidores fijo, UC a empresas, VoLTE y VoWiFi, RCS, etc.

De entre los principales suministradores de soluciones IMS cabe destacar: Ericsson, Huawei, Mavenir, Nokia, Oracle y ZTE. Puesto que IMS es estándar, no es necesario que el operador que despliegue IMS compre todas estas funciones al mismo suministrador, sino que puede buscar al proveedor más avanzado y con mejor relación calidad precio para cada uno de estos productos.

Los servicios finales ofrecidos sobre la infraestructura de IMS pueden ser los servicios tradicionales (las llamadas básicas de voz, la mensajería de texto, la mensajería multimedia, etc.) o bien servicios multimedia avanzados (la videoconferencia, la mensajería instantánea, la localización, el "push to talk", conversión de voz a correo electrónico o bien a texto, grabación de llamadas, etc.). Además los operadores pueden personalizar los servicios estándar e incluso crear sus propios servicios. IMS permite la identificación de los usuarios, servicios y nodos mediante un URI (Universal Resource Identifier), que evita que el usuario deba memorizar números de teléfono, pues se trata de nombres al estilo de servicios de Internet.

IMS para VoLTE

VoLTE es un servicio basado en IMS, que trata de replicar las funcionalidades ofrecidas actualmente en el dominio de conmutación de circuitos 2G/3G, pero con mejoras como la utilización de codecs de alta definición, reducción del tiempo de establecimiento de llamadas, etc. El servicio fue descrito funcionalmente en la GSMA IR.92 "IR.92 IMS Profile for Voice and SMS", cuya última versión es la R12.

La solución de VoLTE sobre IMS permite integrar RCS (Rich Content Suite), para realizar video-llamadas, mensajería instantánea, transferencia de ficheros, etc. RCS está integrado en la propia agenda del teléfono y ofrece total interoperabilidad con otros usuarios. Es decir, una persona podrá ver desde su teléfono móvil qué contactos de su agenda están conectados, incluso dónde están en ese momento, y a través de qué medios es posible comunicarse con ellos. Tras elegir uno o varios destinatarios, se podrá iniciar una conversación por mensajes, voz o videoconferencia y pasar de un modo a otro cuando desee, o compartir archivos mientras navega por Internet o ve la televisión.

La migración de tecnologías de conmutación de circuitos a IMS en los despliegues de redes fijas, es bastante más sencillo que en redes VoLTE, donde hay que tener en cuenta aspectos como el establecimiento de portadoras de voz con una calidad asegurada, el "handover" entre redes 2G y 3G y 4G, el roaming, etc. Es decir, para añadir VoLTE sobre los despliegues de IMS fija es necesaria, cuanto menos, actualizaciones de software con nueva funcionalidad en los existentes, nuevas funciones de red (ACTF, ATGW, EATF, ICS, PCRF, etc.), añadir capacidad a nivel de usuarios y sesiones concurrentes, etc.

El "handover" entre VoLTE y la voz por circuitos conmutados en redes 2G/3G es importantísimo, para subsanar problemas de cobertura de LTE en la red de un operador y en el caso de "roaming" sobre redes de operadoras que aún no tienen cobertura total de LTE o IMS. 3GPP definió SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity), como el mecanismo para mover llamadas activas de LTE a 2G/3G. SRVCC emplea una única tecnología radio al mismo tiempo –LTE o 2G/3G-, en vez de dos tecnologías activas al mismo tiempo, con el fin de preservar la batería del dispositivo. El "handover" requiere una latencia muy baja para conmutar las llamadas entre redes de acceso, con el fin de incrementar el porcentaje de éxito. Por ello, en 3GPP R10 se definen dos funciones de IMS nuevas, ATCF (Access Transfer Control Function) y ATGW (Access Transfer Gateway), que suelen ser integradas en los SBC acceso, junto a otras funciones como P-CSCF, E-CSCF, e IMS-AGW. Los SBC de interconexión son también unas entidades fundamentales para poder realizar "roaming" en VoLTE, que puede estar basado en S8HR (S8 Home Routing) o LBO (Local Breakout).

Beneficios de IMS para las operadoras

Las razones estratégicas para que las operadoras implanten IMS en sus redes son, básicamente:

- **Una significativa reducción de los costes de la red, tanto en personal como en infraestructuras, favoreciendo la escalabilidad y amortización más rápida de su red**

- **La rápida implantación y proliferación de nuevos servicios multimedia más adaptados al cliente, con convergencia fijo y móvil, ayudando a su fidelización**

- **Un incremento de las ventas y flujos de caja procedentes de los nuevos servicios**

IMS proporciona una serie de funciones comunes independiente del acceso y del servicio, que son genéricas en su estructura e implementación, y que pueden ser reutilizadas por todos los servicios de la red. Por ejemplo, el sistema de facturación IMS registra los datos relacionados con la sesión IMS, tales como los usuarios implicados, la duración, los componentes multimedia empleados y la QoS autorizada; y permite facturar cualquier tipo de servicio tanto en pospago como en prepago, según su duración, contenidos, volumen de datos, destino de la sesión o las diferentes combinaciones de los anteriores. Esto además facilita y acelera el proceso de creación y suministro de servicios, la reutilización de infraestructura de transporte de red y de servidores de aplicaciones, y minimiza el inmovilizado fijo y la necesidad de personal técnico en todas las áreas (provisión, operación y mantenimiento, facturación, etc.).

IMS es además una de las áreas de la red de comunicaciones donde más se ha avanzado en virtualización, principalmente en aquellas funciones que sólo manejan señalización SIP o Diameter. vIMS no siempre es más barata, pero permite a las operadoras introducir nuevos servicios más rápidamente y escalar los servicios de una forma más ágil [5].

IMS es un potente activo de las operadoras para competir con las OTT (FaceTime, Skype, Viber, Whatsapp, Messenger, Snapchat, WeChat, etc.). Aunque las OTT ofrecen servicios de llamadas, video-llamadas y mensajería instantánea gratuitos, mediante IMS las operadoras pueden ofrecer este servicio con mayor disponibilidad y calidad, de forma segura, con un uso más eficiente de la batería del terminal, sin necesidad de utilizar "apps" externas, con interoperabilidad y cumpliendo los requisitos regulatorios del país. IMS permite a las operadoras también exponer capacidades de red y servicios a desarrolladores y proveedores de contenidos externos utilizando API [6], siguiendo los pasos que en este sentido han liderado las OTT.

Bibliografía

- [1] "Qué es… GPON (Gigabit Passive Optical Network)". Ramón *Jesús Millán Tejedor, BIT, nº 166, COIT & AEIT, 2007.*
- *[2] "NFV: la virtualización de las 'telcos'". Ramón Jesús Millán Tejedor y Shirin Esfandiari, Conectrónica, nº 173, GM2 Publicaciones Técnicas, 2014.*
- *[3] "Qué es… VoLTE (Voice over Long Term Evolution)". Ramón Jesús Millán Tejedor, BIT, nº 190, COIT & AEIT, 2012.*
- *[4] "GSA Snapshot: VoLTE Global Status". Global mobile Suppliers Association, Febrero 2018.*
- *[5] "vIMS for Communications Service Providers". Intel Solution Brief, Abril 2016.*
- *[6] "El valor de las API para las operadoras de telecomunicaciones". Ramón Jesús Millán Tejedor,*
- *BIT, nº 207, COIT & AEIT, 2018.* ■