

Red de servidores ENGINE

Magnus Hallenstål, Ulf Thune, Gert Öster

ENGINE—la solución de red de la próxima generación de Ericsson—permite a las redes de conmutación de circuitos existentes evolucionar de manera suave y rápida hacia redes multiservicio basadas en paquetes. La denominación ENGINE comprende una familia completa de productos de sistemas así como diversas configuraciones de soluciones de red que están adaptadas para cumplir las necesidades de diferentes tipos de operadores.

Los autores describen las soluciones ENGINE basadas en ATM, poniendo especial énfasis en las soluciones basadas en servidores. Los autores describen también el camino de la migración hacia una solución basada en IP.

Tendencias de red

Hoy día, los servicios, la conmutación y el transporte de la mayoría de las redes están integrados verticalmente o entretejidos—esto es, por lo general, los operadores tienen teléfonos, datos y redes de difusión separados. Lo que es más, pocas de las redes modernas de hoy están integradas o permiten la disociación; por lo que se están haciendo considerables esfuerzos para desarrollar estándares y equipos que permitan la integración y disociación. En el pasado, era posible usar fibra común, tecnología de jerarquía digital síncrona (Synchronous Digital Hierarchy - SDH), y red síncrona óptica (synchronous optical network - SONET) como red de transporte común para varios servicios diferentes. En contraste, las redes de la próxima generación emplearán una capa de conmutación y

transporte común—una red de conectividad. Esto constituye un paso que se aleja de las redes integradas verticalmente hacia redes horizontales, en las cuales el transporte y la conmutación pueden ser compartidos por numerosos servicios (Figura 1).

En la linde de la red, los diferentes servicios se adaptan a una tecnología de transporte común que se usa dentro de la red de conectividad. Básicamente, hay solamente dos tecnologías de transporte que merecen la pena considerar: éstas son el protocolo de Internet (Internet protocol - IP) y el modo de transferencia asíncrono (asynchronous transfer mode - ATM), que también transporta IP para los servicios IP. ATM es una tecnología madura que da la calidad de servicio (quality of service - QoS) correcta y permite la gestión del ancho de banda proporcionado—por ejemplo, para interconexión de redes de área (local area network - LAN). En consecuencia, muchos operadores prefieren ATM como el formato de tecnología de transporte común para la red de conectividad.

Para transportar IP sobre ATM, se instala un encaminador lindero (edge router - ER) en la linde de una red de conectividad basada en ATM (Figura 2). Los caminos que atraviesan esta red se pueden configurar manualmente por medio de conexiones virtuales permanentes (permanent virtual connection - PVC) ó PVC de software (soft PVC - SPVC). también se pueden configurar automáticamente por medio de conmutación de etiquetas multiprotocolo (multi-protocol label switching - MPLS), en cuyo caso el encaminador lindero funciona como encaminador lindero de etiquetas (label edge router - LER) y los conmutadores nucleares de ATM sirven de encaminadores de conmutación de etiquetas (label switch routers - LSR).

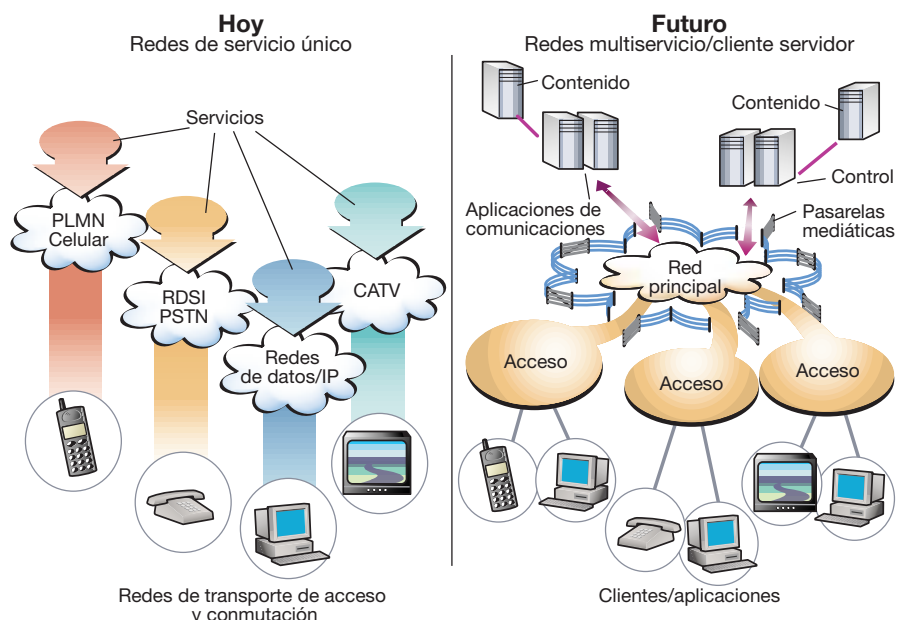
La tecnología de relés de tramas ha sido adaptada a ATM mediante una función de interfuncionamiento de relés de tramas.

Para los servicios de telefonía, la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (International Telecommunication Union - ITU) y el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (Internet Engineering Task Force - IETF) han hecho borradores de estándares para dividir el adaptador de servicio en una entidad controladora (Controlador de pasarela mediática) (media gateway controller - MGC) y un adaptador de plano del portador (Pasarela mediática) (media gateway - MGW), que adapta la tecnología empleada en la red de conectividad. En la arquitectura ENGINE, la MGC se denomina el servidor de telefonía (telephony server - TeS).

Ventajas para el operador

Hay varias razones por las que los operadores quieren migrar a una solución de red y servidor ATM (arquitectura MGC-MG) para tráfico de telefonía. Las redes ATM dan a los operadores

Figura 1
Evolución de la arquitectura de la red.



una tecnología común de conmutación y transporte que soporta numerosos servicios diferentes. En esencia, con ATM, los operadores ganan una red multiservicio—en la misma red, pueden tener interconexión a LAN a través de ATM o relé de tramas, red privada virtual basada en IP (IP-based virtual private network - IP-VPN) usando MPLS, tráfico de telefonía, etcétera. Además, con la tecnología de paquetes, ATM ofrece un uso mejorado del ancho de banda por medio de multiplexación estadística.

Otra ventaja de ATM es que es una tecnología más compacta que la conmutación de circuitos, reduciendo así los requisitos de espacio en superficie y en consumo de energía. Con una red multiservicio construida sobre ATM, los operadores pueden tanto construir para el futuro como reducir los costes operativos del día presente. Finalmente, se debe enfatizar que las soluciones basadas en ATM pueden dar la misma calidad de servicio que las redes de conmutación de circuitos presentes.

Con soluciones basadas en servidor, se pueden crear grandes nodos de control de servicios sin las restricciones que se derivan de la topología de transporte subyacente. Esto implica una introducción y gestión de nuevos servicios más simple y también más rápida—factores que se

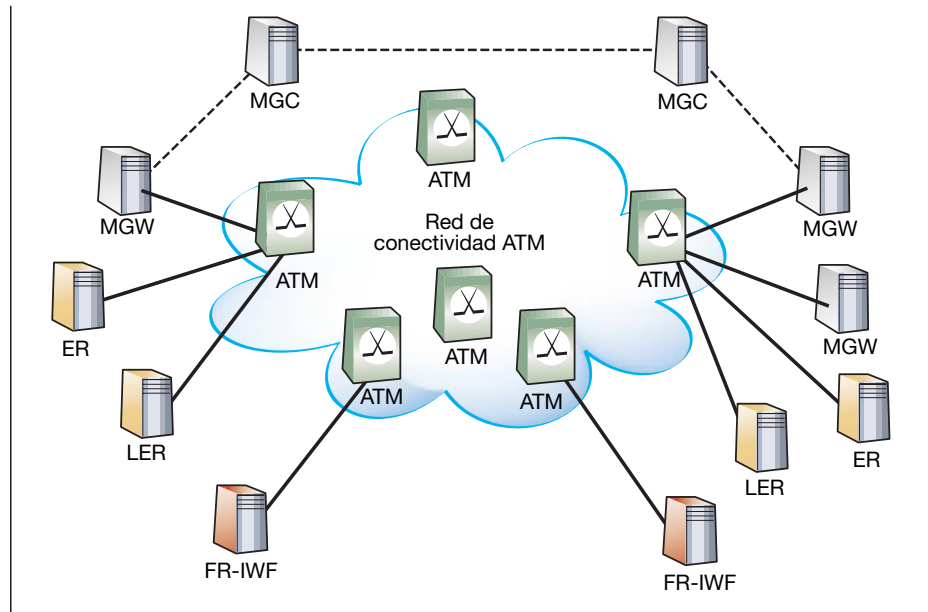


Figura 2 Red de conectividad basada en ATM—including adaptadores de linde.

CUADRO A, TÉRMINOS Y ACRONIMOS

AAL1	ATM adaptation layer 1	IETF	Internet Engineering Task Force	Q.2630.1	Signaling protocol for AAL2 connections, also called Q.AAL2
AAL2	ATM adaptation layer 2	IN	Intelligent network	Q.765.5	ITU-T recommendation specifying part of the BICC standard
AINI	ATM internetwork interface	IP	Internet protocol	Q.931	ITU-T recommendation for layer 3 DSS1 signaling
AM	Application module	ISDN	Integrated services digital network	Q.AAL2	See Q.2630.1
AMR	Adaptive multirate (code)	ISUP	ISDN signaling user part	QoS	Quality of service
AN	Access node	ITU	International Telecommunication Union	RMP	Resource module platform
ATM	Asynchronous transfer mode	ITU-T	ITU Telecommunications Sector	RSVP	Resource reservation protocol
BICC	Bearer-independent call control	IWF	Interworking unit	SCTP	Stream control transmission protocol
CATV	Cable television	LAN	Local area network	SDH	Synchronous digital hierarchy
CE	Circuit emulation	LE	Local exchange	SDP	Session description protocol
CR-LDP	Constraint-based routing - label distribution protocol	LER	Label edge router	SE	Switch emulator
DCME	Digital circuit-multiplexing equipment	LSP	Label switched path	SIP	Session initiation protocol
DEV	Device	LSR	Label switch router	SONET	Synchronous optical network
DSL	Digital subscriber line	MBHCA	Mega busy-hour call attempt	SPVC	Soft PVC
DSS1	Digital signaling system no. 1, used for ISDN access	MGC	Media gateway controller	STM-1	Synchronous transport module, 155 Mbit/s link
DT	Dynamic trunking	MGW	Media gateway	SVC	Switched virtual connection
E1	ETSI 2 Mbit/s interface	MPLS	Multiprotocol label switching	TE	Transit exchange
ER	Edge router	MTP	Message transfer part	TeS	Telephony server
FR-IWF	Frame relay interworking function	MTP3	MTP, Layer 3	TUP	Telephony user part
G.711	ITU-T recommendation for PCM coding	MTP3B	MTP3 on ATM	UMTS	Universal mobile telecommunications system
GMSC	Gateway mobile switching center	OA&M	Operation, administration and maintenance	UNI	User network interface
GPRS	General packet radio service	PBX	Private branch exchange	UTRAN	UMTS radio access network
GS	Group switch	PDH	Plesiochronous digital hierarchy	V5.2	ITU-T recommendation for fixed access network interface
GSN	GPRS support node	PLMN	Public land mobile network	VoDSL	Voice over DSL
H.248	ITU-T recommendation for media gateway control	PNNI	Private network-network interface	VPN	Virtual private network
H.323	ITU-T recommendation for packet-based (mainly focusing on IP) multimedia communications systems	PPP	Point-to-point protocol		
HCI	Half-code interface	PRA	Primary rate access		
		PSTN	Public switched telephone network		
		PVC	Permanent virtual connection		
		Q.1901	ITU-T recommendation for the BICC protocol		

CUADRO B, MPLS

La conmutación de etiquetas multiprotocolo (multiprotocol label switching - MPLS) es una capa virtual optimizada de conmutación orientada a circuitos para redes IP. Cuando entra en la red MPLS, se pone un rótulo al tráfico IP con una etiqueta MPLS en un encaminador lindero de etiquetas (label edge router - LER). Una vez dentro de la red MPLS, el encaminador de conmutación de etiquetas (label switch router - LSR) dirige el tráfico a lo largo del camino conmutado por etiquetas de acuerdo con el valor del rótulo. Cuando el tráfico llega a un LER en la linde de la red MPLS, se quita el rótulo y el paquete se envía usando técnicas IP normales. El etiquetado MPLS ha sido definido para

- redes ATM (donde el campo de camino virtual/circuito virtual de ATM lleva la etiqueta MPLS);
- redes IP punto a punto que funcionan con el protocolo punto a punto (point-to-point protocol - PPP); y
- relé de tramas.

MPLS es un matrimonio único de la capacidad de IP y ATM que permite que las redes ATM sean conocedoras de IP y gestionen tráfico de Internet con la misma escalabilidad que una red IP. MPLS permite también que las redes IP ofrezcan estructuras virtuales de tipo circuito.

hacen cada vez más importantes a medida que se hace más dura la competencia en el mercado de la telecomunicaciones. Además, la capa de control de servicios se hace independiente de la tecnología usada en la red de conectividad, lo que minimiza los impactos de introducir tecnologías de portador nuevas o mejoradas. También da a los operadores la posibilidad de usar los mejores componentes de cada clase.

Otra ventaja de las soluciones basadas en servidor es que las pasarelas mediáticas, que pueden ser situadas como centrales remotas, pueden ser controladas por una sola pasarela mediática. Esto simplifica la operación, la administración y el mantenimiento (OA&M), ya que se pueden centralizar la lógica compleja y los datos relacionados con la llamada. También da lugar a un encaminamiento más optimizado del camino portador real para el desvío de llamadas y otras acciones de servicio.

Productos ENGINE disponibles

Varios productos del programa ENGINE de Ericsson ya están siendo usados comercialmente o en pruebas. En la actualidad hay tres soluciones ENGINE:

- solución de entroncamiento dinámico (red troncal ENGINE);
- la solución de servidor de telefonía de dominio único (ENGINE Bridgehead); y
- la solución de central híbrida (red conmutada ENGINE).

Solución de entroncamiento dinámico—red troncal ENGINE

El entroncamiento dinámico permite a los operadores configurar y poner en servicio recursos de forma dinámica de acuerdo con la carga de tráfico. La función se implementa en la central AXE de banda estrecha y en la central ATM AXD 301 (ésta última sirve como pasarela mediática, MGW, o adaptador lindero), las cuales operan juntas como un nodo. Los nodos se interconectan sobre una red principal ATM a través de la pasarela mediática (Figura 3).

Para reducir los costes de hardware y mantenimiento en el nodo, las interfaces E1 y STM-1 entre AXE y AXD 301 se ponen en un fondo común—esto es, son compartidas para todos los destinos. Esto significa que las rutas no precisan ser dimensionadas individualmente. Un troncal dinámico de la red ATM consta de varias conexiones virtuales conmutadas (switched virtual connections - SVC) bajo demanda, las cuales se establecen y liberan automáticamente de acuerdo con la carga tráfico de AXE.

Solución de servidor de telefonía de dominio único—ENGINE Bridgehead

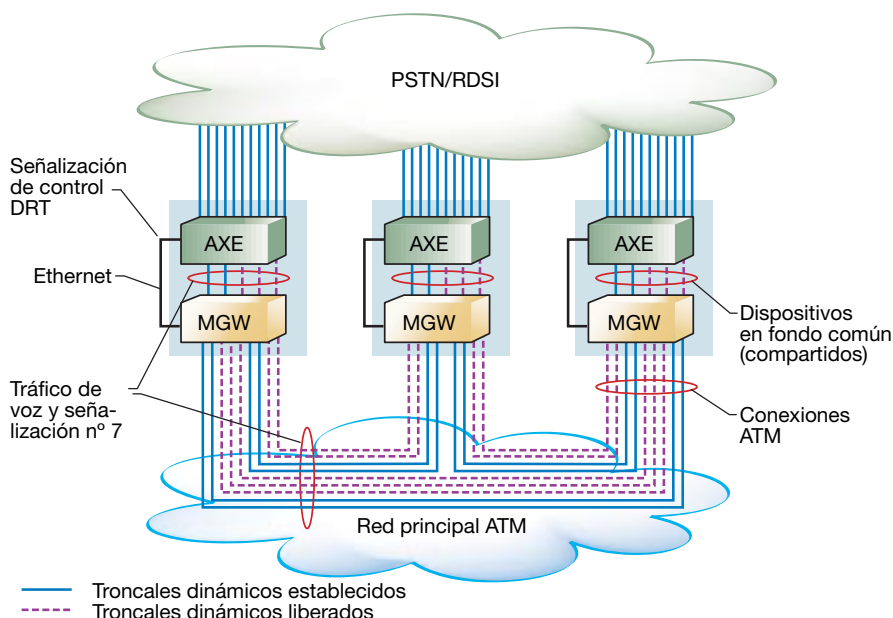
La primera versión de la solución de servidor de telefonía es una solución de dominio único—esto es, no usa señalización de control de llamadas independiente del portador (bearer independent call control - BICC) para interconectar diferentes dominios. El servidor de telefonía separa el control de llamadas y el control del portador en la red. Las dos partes principales de la solución son el servidor de telefonía y la pasarela mediática (Figura 4).

El servidor de telefonía se divide en dos partes:

- AXE da la funcionalidad de telefonía. Esta parte contiene el software para el control de llamada, que incluye análisis de número y encaminamiento. También contiene las funciones de telefonía usadas en las redes telefónicas de conmutación de circuitos, tales como los servicios de tarificación y contabilidad, y diferentes tipos de soporte de señalización. El uso de AXE como componente en el servidor de telefonía garantiza una migración suave a una red multiservicio basada en ATM con completa transparencia de las funciones de telefonía existentes.
- el emulador de central (basado en la plataforma AXD 301) proporciona la interfaz entre la parte de control de llamada y la MGW, y controla los recursos de conmutación que están implementados en la MGW. Se usa el protocolo de control de pasarela mediática propio de Ericsson, ya que la estandarización H.248 no había finalizado en el momento de la implementación.

La pasarela mediática (que también está basada en la central ATM AXD 301) lleva a cabo las funciones de conmutación e interfunciona-

Figura 3
La red troncal ENGINE.



miento mediática entre los dominios de la conmutación de circuitos y ATM. También establece las conexiones de portador de voz ATM (conexiones conmutadas virtuales) a través de interfaces de señalización ATM estandarizadas. Usando emulación de circuitos, la pasarela mediática puede conectarse con centrales locales, centrales de tránsito, y centralitas privadas (private branch exchanges - PBX).

Solución de central híbrida—red conmutada ENGINE

La solución de central híbrida, que es una solución de nodo, proporciona un nodo núcleo de alta capacidad que soporta telefonía y datos. El nodo está construido a partir de una combinación de AXE y AXD 301. Los recursos de conmutación de ATM para telefonía se controlan mediante un enlace de control con un protocolo de sistema interno. Las conexiones de conmutación de circuitos se conectan a placas de emulación de circuitos; en el lado del ATM se usan conexiones virtual preconfiguradas. Los canales virtuales ATM solamente absorben capacidad en la red ATM cuando las conexiones han sido establecidas para tráfico de telefonía. La señalización de la parte de señalización de usuario de RDSI (ISDN signaling user part - ISUP) entre los nodos se usa para establecer las conexiones y las llamadas de control. Para servicios de comunicación de datos, se soportan todas propiedades de AXD existentes y puede funcionar simultáneamente con el servicio de telefonía.

ENGINE Integral

Al igual que ENGINE Bridgehead, ENGINE Integral proporciona todas las ventajas mencionadas hasta ahora, incluyendo las reducciones de costes gracias a la consolidación de redes, el reducido consumo de energía, y las flexibles arquitecturas de red. Sin embargo, también satisface los requisitos de los operadores para redes inmediatas y futuras. ENGINE Integral ofrece comunicación entre dominios usando la interfaz BICC estandarizada de ITU-T, y controla las pasarelas mediáticas por medio del protocolo estándar H.248. ENGINE Integral introduce también canceladores de eco en la pasarela mediática.

La Figura 5 muestra la configuración de red básica para telefonía. El servidor de telefonía gestiona la lógica de la llamada, y la pasarela mediática gestiona la adaptación de los medios, usando la capa 1 de adaptación de ATM (ATM adaptation layer 1 - AAL1). Las centrales locales (local exchanges - LE), los nodos de acceso (access nodes - AN) y PBXs se conectan a las pasarelas mediáticas. También se pueden conectar a ellas centrales de tránsito y tándem. Las asociaciones de señalización se configuran entre el servidor de telefonía y la central local, el nodo de acceso, y la centralita privada. Para com-

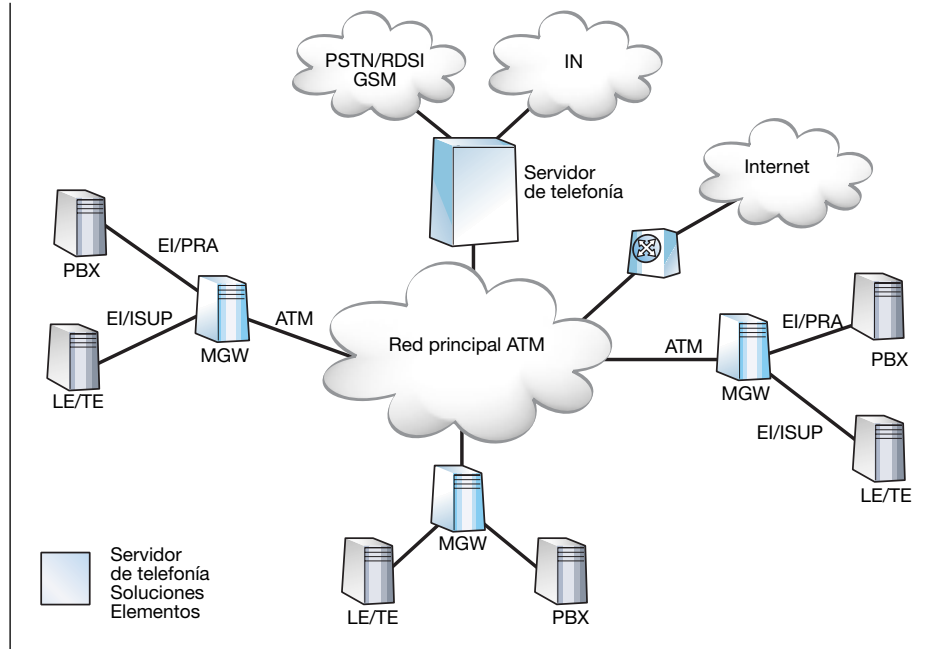


Figura 4
ENGINE Bridgehead.

prender la arquitectura y la preparación de la llamada y de la conexión, sigamos una llamada desde una centralita privada (A) a una central local (F).

La interfaz de acceso primario (primary rate access - PRA) se termina en la pasarela mediática (B), pero el canal de señalización en TS 16

Figura 5
ENGINE Integral.

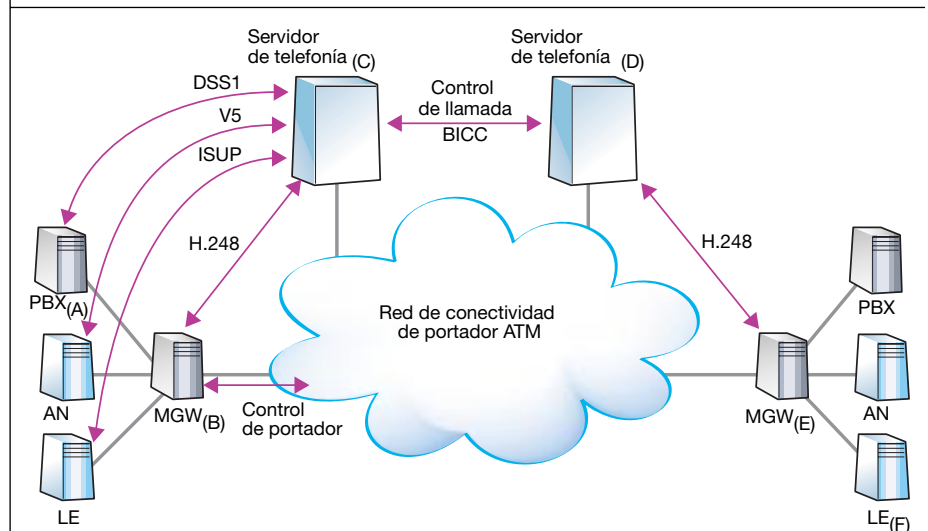
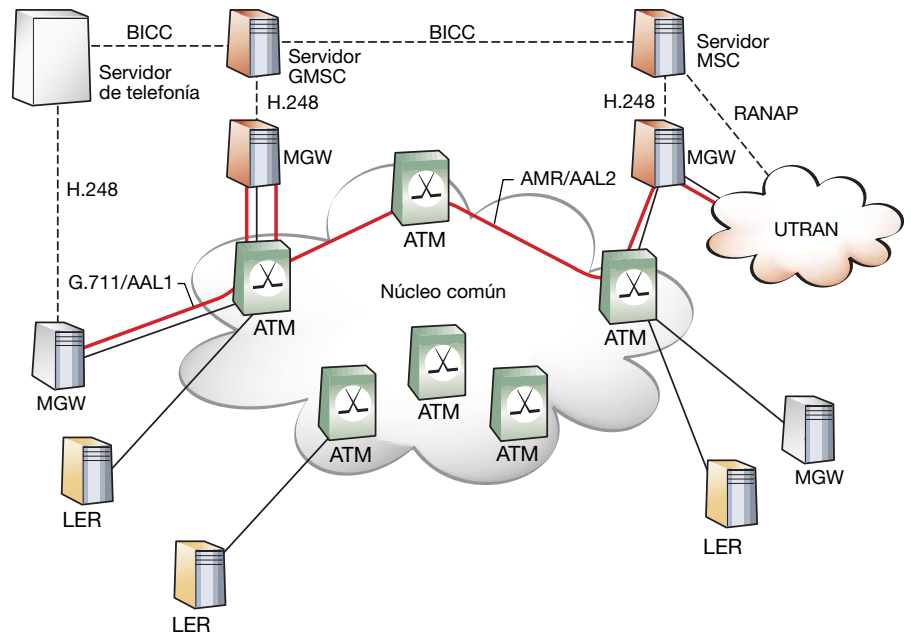


Figura 6
Red portadora común para telefonía fija y móvil.



CUADRO C, BICC

El control de llamadas independiente del portador (Bearer-independent call control - BICC) es un ítem de estandarización dentro de SG 11 en ITU-T. BICC se usará como protocolo de control de llamada en redes telefónicas cuando evolucionan para soportar diferentes tecnologías de transporte con el mismo conjunto de servicios (basado en ISUP). BICC se puede usar para separar la señalización de la llamada y del portador. BICC (que está basado en ISUP) e ISUP son muy similares. En BICC, las funciones para controlar al portador han sido eliminadas y se han añadido maneras de vincular funciones entre BICC y los portadores. Se pueden emplear varios métodos para transportar señalización BICC, incluyendo MTP3, MTP3B e IP. BICC CS1 pone énfasis en ATM como tecnología portadora. Se ha tomado en consideración tanto la señalización AAL1 (con señalización UNI, PNNI, DSS2, y B-ISUP) como AAL2 (con Q.AAL2—también denominado Q.2630.1). BICC CS1 fue determinado en diciembre de 1999. Para BICC CS2, se especificarán las relaciones con IP como portador así como el uso de H.248 como protocolo entre las entidades de control de llamada y control de portador. La determinación de BICC CS2 está planificada finales del año 2000. BICC CS1 está especificado en Q.1901, y Q.765.5

se envía de forma transparente a través de la red ATM al TeS sobre una conexión virtual permanente (PVC) usando emulación de circuito (circuit emulation - CE) AAL1. Las principales ventajas de usar emulación de circuito en AAL1 son que se pueden usar los terminales de señalización existentes y que la pasarela mediática es transparente a los diferentes tipos de señalización procedentes de la red de conmutación fuera de banda).

En nuestra llamada de ejemplo, la centralita privada envía un mensaje de preparación de llamada al servidor de telefonía (C). El servidor de telefonía (C) marca como ocupado el intervalo de tiempo usado en la interfaz PRA y analiza el número de la parte llamada. Ya que esta llamada en particular terminará en la central local (F) de otro dominio de servidor, se envía un mensaje de preparación de llamada usando señalización BICC al servidor de telefonía (D). Cuando el servidor de telefonía (D) recibe el mensaje de preparación de llamada, pide a la pasarela mediática (E) que proporcione un identificador de conexión de portador y una dirección de ATM.

La referencia y la dirección son devueltas en la señalización BICC a servidor de telefonía (C), que ordena a la pasarela mediática (B) preparar un portador a la pasarela mediática (E) usando procedimientos estándar de señalización de ATM. Después de que el portador ha sido preparado, la pasarela mediática (E) usa el identificador de la conexión del portador como una forma de encontrar la llamada del portador y no-

tifica al servidor de telefonía (D) que el portador ha sido establecido.

El servidor de telefonía (D) ordena entonces a la pasarela mediática (E) que conecte y envíe un mensaje de preparación de llamada usando ISUP ó parte de usuario de telefonía (telephony user part - TUP) a la central local (F). Al igual que con la señalización de PBX, la señalización ISUP los enlaces de la parte de transferencia de mensaje (message transfer part - MTP) se transportan de forma transparente en la red ATM usando emulación de circuitos sobre AAL1. El resto del procedimiento de preparación de la llamada es lo mismo que para una llamada corriente de banda estrecha.

El escenario que acabamos de describir usa el método de preparación de conexión hacia delante, pero ENGINE soporta también el método de preparación de conexión hacia atrás.

Toda vez que ENGINE introduce una red multiservicio, se puede usar también como red portadora para redes móviles. Por ejemplo, cuando se instala un servicio general de paquetes de radio (general packet radio service - GPRS), los operadores pueden usar la red portadora para interconectar redes de acceso celular con nodos servidores de soporte de GPRS (GPRS support nodes - GSN), y para interconectar GSNs servidores con GSNs de pasarela. En un uso de GPRS a gran escala, la red portadora se usará primordialmente entre GSNs, ya que el GSN servidor estará físicamente próximo al punto de interconexión de la red acceso móvil.

Cuando se introduzca el sistema universal de

telecomunicaciones móviles (universal mobile telecommunications system (UMTS), la red portadora se puede usar para interconectar MGWs de telefonía móvil. De esta forma, hay convergencia en la capa portadora entre las redes fijas y las móviles. A nivel del servidor, las dos permanecen separadas, lo que significa que habrá pocos puntos lógicos y físicos donde se interconecten la telefonía fija y la móvil (Figura 6).

Servidor de telefonía

El servidor de telefonía en la solución ENGINE Integral es similar al que se usa en la solución ENGINE Bridgehead, pero con las siguientes mejoras:

- la comunicación entre servidores es posible sobre la interfaz BICC estandarizada por ITU-T;
- el control de la pasarela mediática ha sido adaptado a H.248;
- la capacidad de gestión de llamada ha sido incrementada; y
- se han añadido funciones de servidor de telefonía multinacional.

El servidor de telefonía consta de sistemas AXE y AXD 301. La parte AXE gestiona el control de llamadas y las funciones de telefonía, en tanto que la parte AXD 301 proporciona la interfaz a la red ATM y contiene una función de emulador de central (switch emulador - SE) y pasarela mediática que se conectan a un módulo de recursos integrados en el servidor (Figura 7).

El emulador de central está controlado por AXE desde la plataforma de módulos de recursos (resource module platform - RMP), que fue

introducida en AXE junto con la arquitectura orientada a la aplicación a fin de separar el control de la central de las aplicaciones. Por lo tanto, la plataforma de módulos de recursos puede ser extendida para controlar una red portadora ATM separada. Un protocolo de sistema interno, usado entre AXE y AXD 301, controla el emulador de central.

El emulador de central ejecuta el protocolo H.248 y distribuye los enlaces de control a las pasarelas mediáticas. Los enlaces H.248 se transportan sobre la red ATM. Un módulo de recursos ha sido integrado en el servidor para gestionar anuncios, puentes de conferencia, terminales de señalización, etcétera. La central de grupo de AXE, que se usa para conectar estos dispositivos (DEV), permite la reutilización de los dispositivos existentes en AXE. Esto se traduce en menores costes de inversión cuando los operadores actualizan AXE para que preste servicios como servidor de telefonía.

Para la comunicación entre los dominios de servidor, se usa el protocolo BICC para señalización de control de llamada, y se usa señalización ATM para señalización de control de portador. La interfaz de estándar abierto permite a los operadores construir redes de múltiples vendedores.

El sistema AXE contiene el software para control de llamada (análisis de número y encaminamiento). También contiene las funciones de telefonía usadas en redes telefónicas de conmutación de circuitos (servicios de tarificación y contabilidad, y diferentes clases de soporte de señalización). El uso de AXE como componen-

CUADRO D, H.248

El protocolo H.248—el resultado de la cooperación entre organizaciones de los sectores de las telecomunicaciones y de la comunicación de datos—condujo a un esfuerzo conjunto entre la ITU-T SG-16 y la IETF. El protocolo se usa para controlar

- conmutación;
- manipulación de flujos mediáticos;
- adaptación de tecnología de transporte; y
- otras funciones residentes en pasarelas mediáticas.

H.248 puede ser empleado en varios casos que tienen pasarelas mediáticas en su arquitectura. Para hacer frente a tal variedad, se han definido paquetes de casos de uso dentro de H.248—por ejemplo, un paquete para conectar troncales ISUP de circuitos conmutados donde se pueden describir los atributos de las terminaciones del troncal ISUP.

El protocolo, proyectado por la ITU, es en sus últimas etapas de desarrollo en la IETF. El borrador definitivo fue aprobado en junio en una reunión de la ITU

(SG 16). Otras organizaciones de la industria, tales como 3GPP, Tiphon, el Multiservice Switching Forum (MSF), y el VoDSL/xDSL Forum, también han adoptado este protocolo.

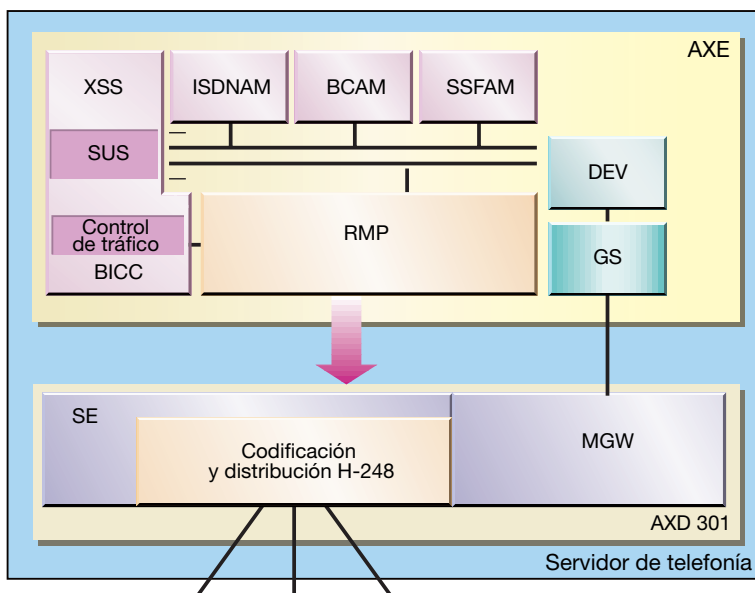
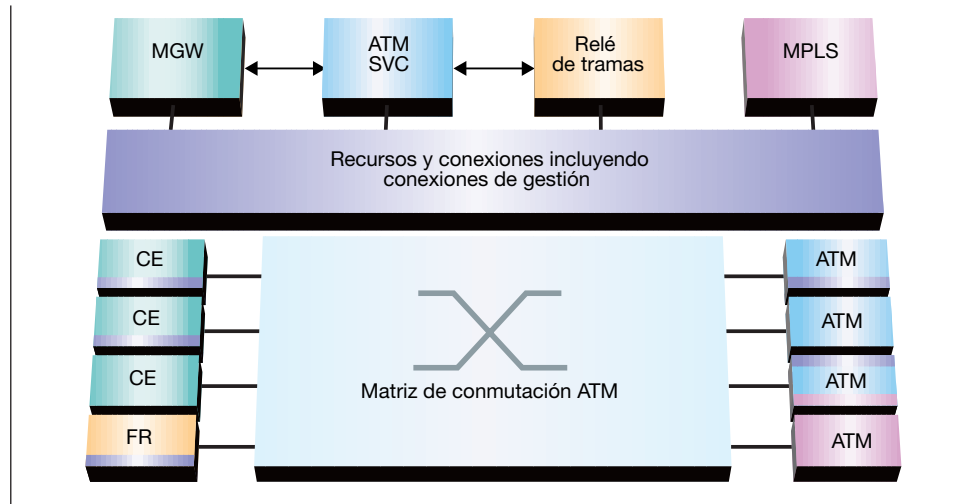


Figura 7
Arquitectura de servidor de telefonía.

Figura 8
La arquitectura multiservicio de AXD 301.



te del servidor de telefonía garantiza una migración suave a una red de multiservicio basada en ATM con total transparencia de las funciones de telefonía existentes. Otras ventajas de usar el sistema AXE como componente básico en el servidor es que puede ser combinado con la gestión de tráfico de conmutación de circuitos normal. Esta capacidad se usa para conectar troncales con señalización dentro de banda directamente a la central de grupo. Gracias al amplio ámbito de instalaciones de AXE, se soporta una multitud de variantes del mercado de sistemas de señalización, lo que también significa que la complejidad de las pasarelas mediáticas puede ser reducida.

Se estima que la capacidad de gestión de llamada del servidor de telefonía en la primera versión de ENGINE Integral está alrededor de 2 mega tentativas de llamada en hora punta (mega busy-hour call attempts - MBHCA). Esta capacidad aumentará en versiones posteriores.

Con sistemas procesadores duplicados tanto en AXE como en AXD 301, el servidor ofrece disponibilidad de clase portadora.

La característica de servidor de telefonía multinacional permite a un servidor de telefonía controlar pasarelas mediáticas ubicadas en diferentes países, lo que es una solución muy eficaz para los costes para operadores globales.

Pasarela mediática

La pasarela mediática está construida como una aplicación sobre la plataforma de conmutación AXD 301 ATM. La arquitectura del sistema AXD 301 permite el soporte simultáneo de varias aplicaciones de servicio diferentes (Figura 8), cada una de las cuales controla su propia partición de recursos de interfaz y se puede garan-

tizar una cuota configurable de recursos de proceso.

Toda la comunicación entre el servidor de telefonía y la pasarela mediática está gestionada por el protocolo H.248. El corazón de la aplicación de pasarela mediática es el gestor de contexto y terminación de H.248 (Figura 9), que coordina la comunicación entre el servidor de telefonía y otras entidades funcionales de la pasarela mediática, tales como las funciones de control de acceso, las funciones de control de portador, y las funciones de control de central.

Funciones de control de acceso

Mediante las funciones de control de acceso, diversas clases de accesos se pueden poner bajo el control del servidor de telefonía. El tipo de acceso es más o menos transparente para la pasarela mediática, que proporciona interfaces a los nodos de acceso, a los troncales de red, y a los accesos de velocidad primaria de RDSI. El acceso físico podría consistir en una sola interfaz de jerarquía digital plesiócrona (plesiochronous digital hierarchy - PDH) E1 ó en múltiple E1s multiplexadas en una interfaz SDH STM-1. El intervalo de tiempo individual de las interfaces E1 está, por lo general, correlacionado con ATM usando emulación de circuito de 64 kbit/s de AAL1, pero también se soporta emulación de circuito de $n \cdot 64$ kbit/s AAL1 —por ejemplo, para líneas alquiladas en la red ATM.

Funciones de control del portador

Las funciones de control del portador se usan para establecer la conexión de portador de ATM de 64 kbit/s entre dos pasarelas mediáticas. La conexión de portador se establece desde una pasarela mediática a otra por medio de procedi-

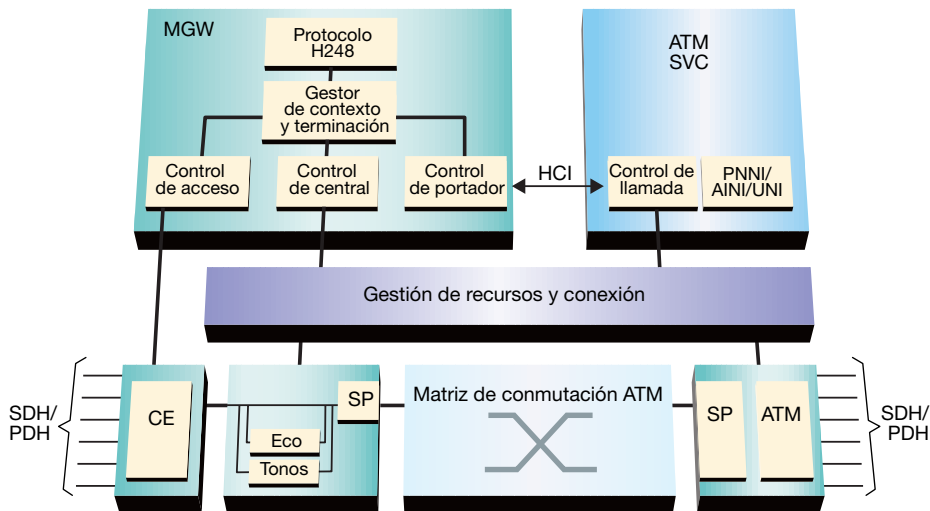


Figura 9
La arquitectura de pasarela mediática de AXD 301.

mientos regulares de señalización de ATM usando la dirección de ATM que fue proporcionada por el servidor a través del protocolo H.248. La señalización ATM lleva también el identificador de conexión proporcionado por el servidor a través de del protocolo H.248, como medio para correlacionar la conexión de portador ATM con una llamada en particular. Toda vez que la función de control del portador usa la interfaz interna de media llamada de AXD 301, las conexiones de portador a establecer pueden usar cualquier de los protocolos de señalización soportados por AXD 301, tales como la interfaz de usuario de red (user network interface - UNI 4.0) y la interfaz privada de red a red (private network-to-network interface (PNNI).

Funciones de control de central

Las funciones de control de central en la pasarela mediática permiten que los caminos de dicha central sean conectados y desconectados entre diferentes puertos de acceso y puertos de portador ATM. También soporta la conexión de recursos auxiliares, tales como emisores de tono, canceladores de eco, etcétera. La función de control de central habilita que la pasarela mediática funcione ya como una pasarela mediática ordinaria de origen o de terminación ya como una pasarela mediática relé con portadores ATM en ambos lados—cuando el servidor de telefonía controla el encaminamiento de la conexión del portador de ATM.

La aplicación de pasarela mediática implementa también el concepto de pasarelas mediáticas lógicas, cada una de las cuales está controlada por una asociación H.248 individual y solamente presta servicio en una subpartición de los recursos asignados a la aplicación de pasare-

la mediática. Esto permite a un sistema AXD 301 funcionar como varias pasarelas mediáticas lógicas, donde cada pasarela mediática lógica está controlada por un servidor de telefonía diferente.

Como se mencionó anteriormente, el sistema AXD 301 puede soportar simultáneamente varias aplicaciones de servicio. Cuando sirve como pasarela mediática para servicios de voz, puede servir también como central ATM de linde o principal, como nodo de relé de tramas, o como encaminador MPLS. Por lo tanto, un AXD 301 puede conectar interfaces para voz, ATM, relé de tramas, y servicios IP que comparten la misma red principal ATM para conectividad.

La aplicación de pasarela mediática en AXD 301 admite una escala desde unos pocos miles a más de un millón de canales de 64 kbit/s con capacidad para envío de tonos y cancelación de eco simultánea para cada canal.

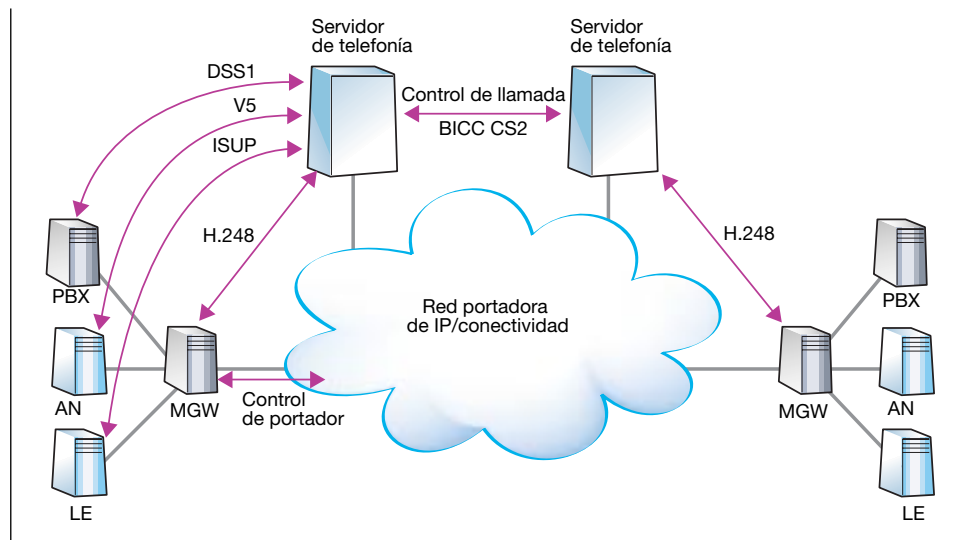
Otras mejoras de ENGINE Integral

La solución ENGINE Integral para telefonía es una solución AAL1 basada en ATM. Ulteriores desarrollos se dirigirán a AAL2, para gestionar el transporte de voz comprimida como manera de

- sustitución de equipos digitales de multiplexación de circuitos (digital multiplexing equipment - DCME);
- interconexión con UMTS sobre AAL2; e
- interconexión con acceso de voz sobre DSL (Voice-over-DSL - VoDSL).

Aunque ENGINE Integral ya soporta el transporte de IP, se harán otras mejoras. En términos de telefonía, se considerará la migración

Figura 10
La solución IP de ENGINE.



desde el transporte mediático y de señalización sobre ATM hasta los medios y el transporte sobre IP.

Migración a una red portadora basada en IP para telefonía

Cuando consideran una red basada en paquetes para servicio de telefonía, los operadores tienen una elección entre redes portadoras ATM ó IP. Las redes ATM—habiéndose sido especificadas originalmente con los servicios de voz en mente—ofrecen en la actualidad una tecnología más madura. Sin embargo, a largo plazo, a la luz de futuros servicios de datos y multimedia, las redes IP podrían llegar a ser una elección natural. Obviamente, las inversiones del operador en redes ATM deberían seguir jugando un papel cuando el servicio de telefonía sea migrado de ATM a IP—cuando los volúmenes y los ingresos procedentes de los servicios de datos y multimedia se incrementen.

Las redes IP de hoy día se usan principalmente para servicios orientados a los datos, pero se están estandarizando nuevas arquitecturas para soportar servicios de voz y de multimedia que incluyen un componente de voz. El servicio de voz en estas nuevas arquitecturas no es el mismo que servicio de telefonía del día de la fecha, ya que no soporta todas las funciones existentes de las actuales redes telefónicas. Las nuevas arquitecturas para voz y multimedia están principalmente basadas en los estándares de H.323 y del protocolo de iniciación de sesión (session initiation protocol - SIP).

La migración de ENGINE a una red portadora IP puede estar basada en la misma arquitectura que la solución basada en ATM, a fin de preservar los servicios de telefonía existentes. Esto es diferente de las arquitecturas H.323 y SIP, que están orientadas a multimedia. Las expresiones telefonía IP y telefonía sobre ATM/IP se usan para distinguir el servicio de voz en estas arquitecturas.

La telefonía sobre ATM/IP indica una solución en la cual toda la funcionalidad de telefonía existente en las redes de conmutación de circuitos se preserva en la nueva red portadora ATM ó IP. La telefonía IP permite llamadas básicas sobre una red IP, incluyendo algunos de los servicios que existen en las redes telefónicas de conmutación de circuitos. La telefonía IP puede ser un servicio en sí misma o parte componente de un servicio multimedia.

Ericsson tiene confianza en que la telefonía sobre ATM/IP y las arquitecturas H.323 y SIP evolucionarán por separado. Por lo tanto, la solución ENGINE de telefonía sobre IP está siendo basada en la arquitectura definida en la estandarización de BICC. No obstante, las arquitecturas SIP y H.323 y la arquitectura del tipo de telefonía sobre ATM/IP deben poder funcionar entre sí.

Como se hace en la solución de telefonía sobre ATM, la solución de telefonía sobre IP usará pasarelas mediáticas para conectar nodos de acceso, PBXs, centrales locales, y centrales de tránsito, incluyendo interconexiones a redes desde otros operadores con redes de conmutación de circuitos.

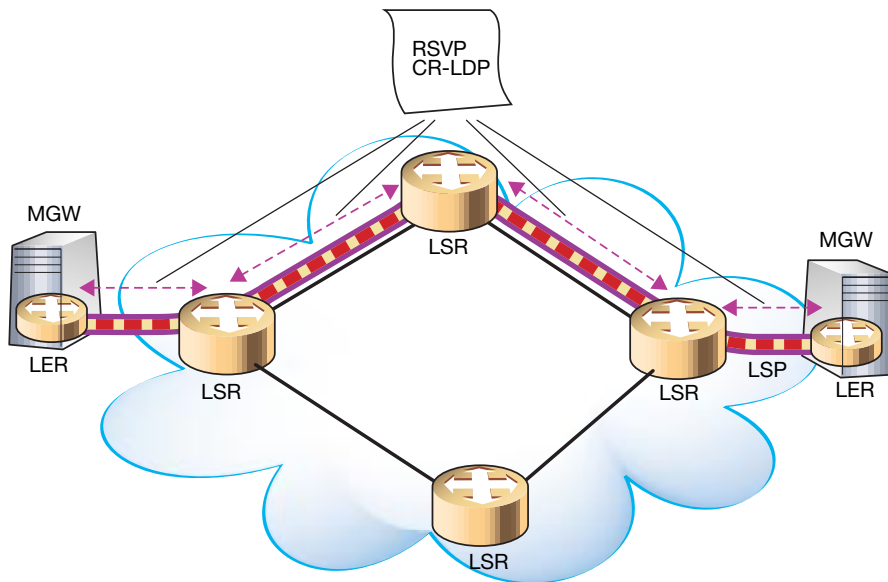


Figura 11
Camino portador entre dos pasarelas mediáticas sobre MPLS.

El transporte de los protocolos de banda estrecha entrantes y de la señalización BICC y el protocolo H.248 es diferente del de la solución ATM. Para la transferencia de la información de señalización, la IETF está desarrollando un nuevo estándar para el transporte de señalización en redes IP. Este estándar, denominado SIGTRAN, usa el protocolo de transmisión de control de flujo (stream control transmission protocol - SCTP). Los protocolos de control, tales como ISUP, Q.931 y V5.2, son transferidos encima de SCTP. El control del portador y la preparación difieren substancialmente de la solución basada en ATM. En la estandarización, se propone que un nuevo protocolo, basado en el protocolo de descripción de sesión (session description protocol - SDP), sea pasado en H.248 y BICC entre pasarelas mediáticas.

Diferentes maneras de garantizar la calidad del servicio de telefonía están siendo estudiadas por las organizaciones de estandarización. Un procedimiento muy prometedor—empleado por la solución IP de ENGINE—usa una combinación de MPLS y servicios diferenciados. El tráfico de telefonía se transporta a través de la red IP por medio de caminos MPLS, que se usan como “troncales de voz” entre pasarelas mediáticas (Figura 10). Cada troncal (LSP) lleva varias conexiones de voz. Los LSP pueden ser preconfigurados, preparados dinámicamente o modificados también dinámicamente para proporcionar ancho de banda de acuerdo con la carga de tráfico en los LSP.

Conclusión

Hay una creciente tendencia hacia el transporte de voz sobre redes de paquetes. La tecnología ATM es muy adecuada para tráfico de voz, ya que proporciona conexiones de ancho de banda bajo demanda a gran escala. En combinación con la calidad de servicio garantizada que ATM trae a los servicios en tiempo real, esto hace de ATM una elección ideal para transportar voz en paquete.

Una red multiservicio construida sobre conmutación ATM para servicios de voz, vídeo y datos da a los operadores varias ventajas de coste.

- El programa ENGINE asegura una migración suave hacia futuras redes multiservicio basadas en paquetes. Los productos comprendidos en el programa están disponibles hoy, y en servicio.
- ENGINE Integral proporciona una solución de servidor con todas las propiedades necesarias basado en estándares tales como BICC y H.248. Esto permite a los operadores seleccionar equipos de diferentes vendedores. Ya que el servidor de telefonía está basado en AXE, la solución de dicho servidor de telefonía comprende un amplio rango de funciones de telefonía específicas del mercado.
- Futuras mejoras de ENGINE Integral proporcionarán soluciones de servidor de telefonía con transporte de IP. Esto incluirá interfuncionamiento y la capacidad de actualizar a partir de la solución ENGINE Integral basada en ATM.