

1er trimestre de 1998

# REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL



SERVIR A LOS CLIENTES EN LA RED

La Revista de Telecomunicaciones de Alcatel es una publicación técnica de Alcatel que presenta sus investigaciones, desarrollos y productos en todo el mundo.

# REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL

1er trimestre de 1998

## COMITÉ EDITORIAL

**Peter Rodley**  
Presidente del Consejo Editorial

**Philippe Goossens**  
**Edmond Osstyn**  
Editores Jefes

## EDITORES

**Thierry Van Landegem**  
Editor invitado  
Director arquitectura de red CRC,  
Amberes

**Catherine Camus**  
Editora Jefe Adjunta y  
editora de la edición francesa, París

**Mike Deason**  
Editor de la edición inglesa, París

**Andreas Ortelt**  
Editor de la edición alemana, Stuttgart

**Gustavo Arroyo**  
Editor de la edición española, Madrid

**Nicolás Arcilla-Borráz**  
Editor de la edición árabe, París

**Isabelle Liu**  
Editor de la edición china, Beijing

**Ann Paulsrud**  
Asistente editorial

Las direcciones de los editores figuran en la última página de este número.

En esta publicación no se hace ninguna mención a derechos relativos a marcas o nombres comerciales que puedan afectar a algunos de los términos o símbolos utilizados. La ausencia de dicha mención no implica, sin embargo, la falta de protección sobre esos términos o símbolos.

Editor: Jean-Paul BARTH  
Revista Técnica editada por Compagnie Financière Alcatel,  
Sociedad (Société Anonyme) con un capital  
de 42 874 089 700 francos franceses  
Domicilio social: 33, rue Emeriau, 75015 París, Francia  
Depósito legal: RCS París B 351 213 624  
Accionista principal: Alcatel Alsthom: 99.9%  
Registro legal: Marzo 1998  
ISSN: 1267-7167  
Imprime: Atelier Huguénol,  
275, rue Pierre et Marie Curie, 73490 La Ravoire  
Design: Daniel Poncet 33(0)4 79 71 36 38  
Edición española: 6.600 ejemplares  
© Compagnie Financière Alcatel

## Servir a los clientes en la red

- 3 **Editorial**  
**Liberalización del mercado de las telecomunicaciones**  
A. LAUVERGEON
- 6 **Oferta de servicios: Una guía de supervivencia para la edad de la información**  
T. VAN LANDEGEM, M. JADOU
- 13 **Inteligencia en la red**  
L. GYS, H. ZUIDWEG
- 23 **Las redes multiservicio**  
L. YANOFF
- 33 **Servicios de los operadores de redes**  
E. SCHULTZ, W. ZIMMERMAN
- 40 **Unificación y conexión de servicios de mensajería**  
M. HASCOET, P. KELLEY
- 47 **Servicios CENTREX de gran cobertura**  
W. DECOSTER, B. NEELY
- 55 **Transparencia del servicio a través de interconexiones de red**  
M. DE GRÈVE
- 62 **Agentes lógicos para servicios avanzados de telecomunicación**  
H. VANDERSTRAETEN, C. VERMEULEN
- 68 **Arquitectura de servicios TINA**  
A. CONCHON, P. HELLEMANS

## 75 Abreviaturas de este número

Si desea recibir más información sobre cualquiera de los temas de este número, contacte por favor con: Elisabeth Schnyder por fax al 33 (0)1 69 63 17 87 o por e-mail a Elisabeth.Schnyder@aar.alcatel-alsthom.fr

**ALCATEL**



Anne Lauvergeon

## EDITORIAL

# LIBERALIZACIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES

La industria de las telecomunicaciones está sobrellevando una verdadera transformación que está afectando a la naturaleza de los inversores y los mercados. El mercado de los servicios de telecomunicación a nivel mundial se incrementará de ochocientos mil millones de dólares en 1996 hasta más de un billón de dólares en el año 2000. Lo que ha pasado en el sector de las telecomunicaciones puede ser calificado como "revolucionario" en vez de como "evolutivo", así de grande es la división entre el teléfono del pasado, la actual invasión de Internet y las autopistas de información que ya se aproximan en el horizonte.

Además, el actual paisaje de las telecomunicaciones (tan cambiante) está dominado por el efecto combinado de diferentes factores, específicamente la marcha constante de liberalización de los mercados, una posibilidad de elección más diversificada para los inversores, la aparición de nuevas tecnologías y servicios resultantes de la unión de la telefonía, las posibilidades audiovisuales y el procesamiento de datos y, por último, la globalización de los negocios.

### ■ Liberalización

Aquí preferimos usar el término liberalización en vez de desregulación. La palabra liberalización implica una apertura a la competitividad. La desregulación implica la reducción de regulación, algo que no ha ocurrido en ningún lugar del mundo. De hecho, si miramos a países como los Estados Unidos, el Reino Unido y Australia, la regulación se ha intensificado.

En Europa, los monopolios nacionales terminaron en enero de 1998. Los operadores europeos ofrecerán sus servicios en un ambiente abierto y competitivo y los efectos los sentiremos todos, especialmente los suministradores de equipamiento. Los nuevos operadores aparecerán y ofrecerán servicios diversificados en este nuevo ambiente y darán nueva vida a los operadores existentes. Esta liberalización será muy ventajosa para los consumidores, quienes tendrán a su disposición muchos más servicios a menores precios y, como consecuencia, se inclinarán a incrementar el uso de estos servicios, lo cual beneficiará a todos los suministradores. Sin embargo, las tarifas de los servicios de Internet, que dan acceso a la información de cualquier parte del mundo a precios de llamadas loca-

les, se enfrentan a las tarifas basadas en la distancia tradicionales en las telecomunicaciones.

La liberalización del mercado es un fenómeno global. La apertura a la competitividad no está ocurriendo en una escala nacional sino en una escala regional o incluso mundial, atrayendo la inversión de los nuevos proveedores de servicios o de los tradicionales suministradores cuando los gobiernos los privatizan.

Los primeros movimientos hacia la liberalización del sector de las comunicaciones vinieron con la telefonía móvil y las comunicaciones de datos.

El número de abonados a la telefonía móvil se incrementará en más del 35% cada año entre 1996 y el año 2000. Hacia el año 2000 se espera que haya más de quinientos millones de abonados, más de la mitad de ellos abonados a GSM. Con lo que podemos concluir que la competitividad en servicios celulares ha incrementado el tamaño del mercado.

Hoy en día, Internet se ha convertido en un medio de comunicación irremplazable para todos los componentes de la economía. Las futuras mejoras en seguridad, calidad de servicio y confidencialidad abrirán Internet y las intranets privadas a las transacciones comerciales y financieras. A finales de 1996,

treinta y cinco millones de usuarios tenían acceso a Internet bien vía red telefónica bien mediante una intranet. Se espera que para el año 2000 estas cifras se hayan multiplicado por siete, lo cual representa un crecimiento anual mayor al 60%.

En otras palabras, en el período comprendido entre los años 1996 y 2000 los nuevos abonados a los servicios móviles (trescientos sesenta millones) y a Internet (doscientos diez millones) desbordarán ampliamente a los nuevos doscientos veinticinco millones abonados al servicio telefónico fijo.

La evolución en el sector de las telecomunicaciones se acercará constantemente a la industria de los ordenadores y la tecnología de la información. Esto también será verdad para las posiciones de liberalización, donde los enfoques tradicionales de la industria de las telecomunicaciones están siendo cada vez más estimulados por Internet. Por ejemplo, la importancia del contenido, al ir creciendo Internet, se está destacando como una parte importante de la valoración del usuario final.

## ■ Una estrategia de diversificación

Los operadores deben cambiar rápidamente sus posiciones en este cambiante mercado; ya han comenzado a desarrollar estrategias de diversificación lanzando nuevos servicios y tratando de abrirse a nuevos mercados. Esto implica, para una mayor competitividad, una rápida racionalización de sus actividades a través de una reducción de costes y de una segmentación de su mercado. Deben ofrecer servicios que se correspondan con los deseos de sus clientes y su entorno económico y social, a precios impuestos por la competencia.

Los nuevos operadores cuentan con diferentes ventajas para triunfar, las cuales incluyen las infraestructuras de redes, los derechos de

paso, el capital disponible y una base de clientes ya desarrollada, a veces de otra industria, como la del suministro eléctrico, para ofrecer soluciones alternativas.

Los suministradores deben a su vez responder a las nuevas necesidades de los operadores ofreciendo soluciones globales sin descuidar los requerimientos específicos de cada cliente introduciendo nuevos productos, proporcionando facilidades de pago, y compartiendo riesgos y beneficios con los operadores. Sin embargo, hay una paradoja que debe ser resuelta entre los suministradores y los operadores de redes para entender como nivelar la entrega de productos globales estandarizados con la habilidad suficiente para crear servicios especiales necesarios por los operadores de redes para competir entre ellos.

Están apareciendo nuevos servicios, sobre todo como resultado de los espectaculares avances en digitalización que permiten el tratamiento, almacenamiento y la transmisión de información de una manera sencilla con muy pocos requerimientos de volumen, espacio y tiempo. Esto es de importancia fundamental para las compañías, cuyo éxito depende más y más de la adquisición y tratamiento de la información. Las grandes transformaciones ocurridas en los sectores de electrónica, audiovisual y telecomunicaciones están creando un nuevo mundo de convergencias. La industria multimedia es un generador de nuevos servicios que, al igual que Internet, harán más profundo el cambio de nuestra sociedad y crearán nuevas necesidades resultantes de la explosión de los volúmenes de tráfico.

Aunque los servicios de telecomunicación están convirtiéndose en algo cada vez más diversificado y representan uno de los sectores de la economía más dinámico, yo pienso que la estructura de las partes tradicionales de nuestra industria - para suministradores y fabricantes de equipos - se caracterizará final-

mente más por una concentración de la competitividad que por el rápido crecimiento del número de competidores. Muchos lo intentarán... pero pocos lo conseguirán. Para los fabricantes de equipos, el enorme peso de la I+D es el factor limitativo. Entre las pequeñas compañías, sólo aquellas dirigidas con gran talento conseguirán mantenerse a flote en estos mercados. Para los operadores, su actividad requiere grandes inversiones y obligados gastos fijos. Estamos presenciando una gran confusión en las actividades de compañías como MCI, BT, WorldCom y GTE. Al mismo tiempo, alianzas y asociaciones como Global One, Concert y Unisource se han creado para ofrecer servicios sin fisuras a escala mundial.

Por otro lado, veremos una proliferación de proveedores de servicios y contenidos ya que estos no requieren grandes inversiones en infraestructura. En otras palabras, aunque la competitividad será mayor y más dura en términos geográficos y para todo tipo de servicio, la competitividad entre operadores por una parte y fabricantes de equipos de todo tipo en la otra se limitará a un pequeño número de entidades, quizá a sólo dos o tres por continente.

## ■ Entorno regulador

Varios números de esta revista a lo largo de muchos años han ilustrado la evolución de la tecnología y los productos y redes resultantes. Estos cambios acontecidos durante la evolución de nuestra industria en la tecnología continuarán. Sin embargo, durante los últimos diez años, los cambios producidos por la liberalización y la privatización los han acelerado enormemente. Pienso que necesitamos tomar nota de los efectos producidos por estos cambios, sean estos buenos o, algunas veces, contraproducentes. No hay ninguna duda de que la competitividad en el suministro de servicios de telecomunicación es importante;

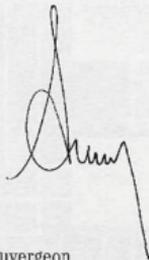
esto ha generado un nuevo dinamismo en nuestra industria, y los precios y las tarifas siguen bajando. Sin embargo, debemos ser muy cautelosos para no ir demasiado lejos creando más y más que nuestros competidores con la creencia de que esto tendrá un efecto competitivo cada vez mayor. Esto podría no ser cierto, ya que los servicios ofrecidos podrían fragmentarse más y más desde el punto de vista del usuario final. Además, las inversiones que pueden justificarse por la industria están siendo cada vez más escasas y el progreso está deteniéndose.

Creo que podemos ver los efectos de la fragmentación en el Reino Unido, con una incertidumbre entre los usuarios y con inversiones inseguras y diluidas en el desarrollo de nuevas redes. Es muy importante alcanzar un equilibrio entre la competitividad, suficiente para ajustar los precios al nivel adecuado del mercado, pero no para que haya tantos competidores que confundan a los usuarios finales. Debemos, del mismo modo, ser cuidadosos en la industria para no crear competitividad, o crear nuevas licencias de operadores, en base a una tecnología particular. La tecnología evoluciona muy rápidamente, y tecnologías específicas pueden volverse obsoletas rápidamente. Las operaciones con licencia basadas en tec-

nologías específicas pueden también convertirse rápidamente en obsoletas, creando como consecuencia interrupciones innecesarias en el mercado. Un buen ejemplo de esto es la decisión de quien puede operar la nueva tercera generación de sistemas móviles, llamada UMTS, en Europa. Sólo porque sea una nueva tecnología no debemos crear aún nuevos operadores. La consideración clave es como aprovechar mejor esta oportunidad con los operadores que puedan satisfacer las necesidades de sus clientes existentes. A menudo el peligro de la regulación está en que se involucra en cuestiones tecnológicas. Esto debería ser el dominio de los organismos de normalización, mientras que la regulación debería centrarse en la calidad de servicio ofrecida al usuario final.

## ■ Conclusión

La industria de las telecomunicaciones está sometida a cambios rápidos, excitantes y estimulantes. Alcatel es un actor comprometido en todos los aspectos mencionados anteriormente, con el objetivo de evolucionar la industria para servir de una manera más eficiente al usuario final, el consumidor final de todo lo que hacemos.



Anne Lauvergeon  
Senior Executive Vice-President •  
Alcatel

# OFERTA DE SERVICIOS: UNA GUÍA DE SUPERVIVENCIA PARA LA EDAD DE LA INFORMACIÓN

T. VAN LANDEGEM  
M. JADOUL

La participación en el mercado por parte de los suministradores y operadores de telecomunicaciones dependerá de su habilidad para cumplir con las peticiones del cliente y de ofrecer buenos servicios.

## ■ Introducción

No hay tantas cosas como un «servicio». Si se les pregunta a diez personas de la industria de las telecomunicaciones por una definición, darán hasta once respuestas. No obstante, sus contestaciones tendrán un importante mensaje en común: el éxito, aún existente, de los suministradores y operadores de telecomunicaciones dependerá de su habilidad para ofrecer y/o desplegar servicios con éxito cualquiera que sea su naturaleza.

En el idioma inglés, hay pocas palabras con tantos significados e interpretaciones como «servicio». Puede tener significados completamente diferentes dependiendo de quién utiliza la palabra y en que contexto se emplea.

*«Un servicio es una actividad ó una serie de actividades de naturaleza más ó menos intangible que normalmente, pero no necesariamente, intervienen en interacciones entre el cliente y los empleados del servicio y/o entre los recursos ó bienes físicos y/o entre los sistemas del suministrador de servicio, los cuales se dan como soluciones a los problemas del cliente.»*

*(C. Grönroos en «Service Management and Marketing», 1990)*

Desafortunadamente, limitar el ámbito del término «servicio» al campo de las telecomunicaciones no resuelve el pro-

blema. El «transporte de flujos de bits sobre una línea dedicada entre dos usuarios de negocio» podría considerarse como un servicio igual que la «venta de flores por Internet a una comunidad mundial de usuarios residenciales».

Desde un punto de vista tecnológico, las actuales redes de telecomunicaciones se ofrecen generalmente como una mezcla heterogénea de servicios, los cuales se pueden distribuir en estado natural ó con gran interactividad, con una configuración simétrica ó asimétrica. Algunos usuarios finales requieren capacidades de banda ancha, y otros no. Los servicios pueden ser sin conexión ó con conexión. Pueden residir en el núcleo de

una red ó en la periferia. A veces se necesita una variedad de componentes de medios, que pueden estar sincronizados ó no sincronizados entre sí.

## ¿Quiénes son los actores?

Durante los próximos años, aparecerán muchos nuevos papeles (p. ej., actividades de negocio razonablemente bien definidas que contribuyan a la cadena de valor del servicio) como resultado de la identificación de nuevas oportunidades de negocio dentro de la industria de servicios. Basándose en los recientes desarrollos, ya se pueden definir varios papeles, como se ve en la **Figura 1**. En

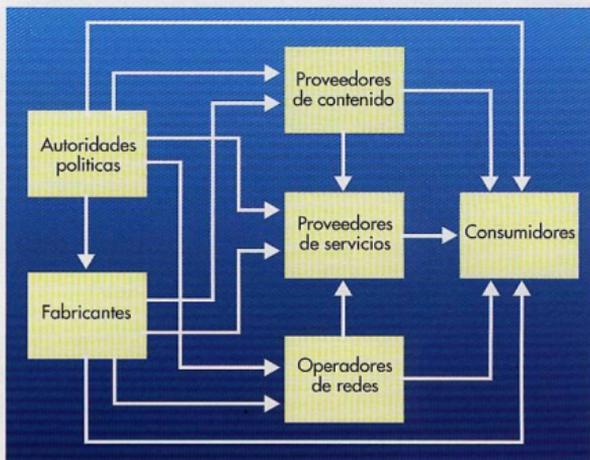


Figura 1 - Modelo comercial

el lucrativo mercado de los servicios, los nuevos actores y los ya existentes tendrán los siguientes papeles:

- **Consumidores:** Son usuarios residenciales y de negocio a los cuales se les dirige fundamentalmente un servicio. Son personas que se suscribirán a servicios, los usarán y asesorarán sobre su utilidad. Consecuentemente, la extensión con la que la industria de servicios sea capaz de cumplir los requisitos y expectativas de los consumidores afectará al valor percibido de los servicios, y será un factor primario para determinar el éxito de la industria de servicios como un todo.
- **Operadores de red** que suministran la red (principalmente la infraestructura de transporte) que soporta los servicios. Cobran por el transporte de la información con una calidad de servicio completa (ó no, como por Internet) lo cual se negocia en el establecimiento de la llamada con las partes involucradas. Los operadores de red también quieren ofrecer servicios de valor añadido a sus clientes, aumentando la atracción de sus redes y estimulando el establecimiento de los servicios de usuario final.
- **Suministradores de contenido** que generan y son propietarios de la información a suministrar a los servicios ('con licencia' de los suministradores de servicios). Como actores pasivos, no están involucrados directamente en la entrega de servicios a los consumidores. No obstante, su presencia y su cooperación son cruciales para asegurar que una amplia gama de servicios esté disponible para los usuarios.
- **Suministradores de servicios** que ofrecen servicios de usuario final a su base de clientes. Definen y presentan el «look and feel» de estos servicios, en los cuales el contenido se basa en la información suministrada por (uno ó más) los suministradores de contenido. Este papel puede ser asumido por los operadores tradicionales de red y por un

nuevo raza de suministradores de contenido.

- **Fabricantes** que suministran e integran el hardware y el software a las redes de operadores de redes y a las de suministradores de servicios. También fabrican equipos terminales para usuarios finales. En la convergente industria de la información, los suministradores de equipos de telecomunicación, los suministradores de tecnologías de la información (IT) y los suministradores de electrónica de consumo estarán involucrados en este negocio.
- **Autoridades políticas:** Aunque no están directamente involucradas en la oferta de servicios, las autoridades políticas y los órganos administrativos tienen un importante papel. Determinan el marco regulador en el cual se pueden ofrecer los servicios de telecomunicación dentro de un área geográfica.

### **Evolución del contexto**

Dirigida por la liberalización, la creciente competencia, los avances tecnológicos y la creciente demanda de nuevos servicios, la próxima década anunciará cambios sin precedentes en el mercado de las telecomunicaciones. La escena mundial está cambiando tan rápidamente que aún para los que están dentro es difícil predecir que servicios de telecomunicación y de información serán los más importantes en un periodo de diez años. Las cuestiones claves que se deben responder incluyen tanto a que si la actual cartera de productos será la adecuada y podrá evolucionar desde las actuales configuraciones como a que nuevos productos tendrán que desarrollarse.

Además, la definición y/o la introducción de estos (nuevos) servicios serían siempre vistos en un contexto económico, sociológico y regulador. La disponibilidad de una tecnología adecuada es un requisito previo para instalar un servicio, pero nunca se vería como un factor dominante en el éxito de un servicio.

### **La plataforma adecuada para el servicio adecuado**

Es casi tan difícil poner de relieve donde residen los servicios de telecomunicación en la red como encontrar una aceptable definición universal del término «servicio». Basada en la arquitectura actual de red y en los servicios que se están ofreciendo, se propone la siguiente clasificación:

- Servicios que residen en la *red* (acceso, transmisión, conmutación), suministrados por, ó en estrecha colaboración, el *operador de red*.
- Servicios residentes en *plataformas externas*, tal como la red inteligente (IN), suministrados por, ó en estrecha colaboración, el *operador de red*.
- Servicios residentes en *plataformas externas*, tales como la World Wide Web (WWW) ó los servidores multimedia, suministrados por, ó en estrecha colaboración, los *suministradores de servicios*.
- Servicios residentes en *terminales* de usuario, por ejemplo, un módulo de identificación del abonado (SIM) para el sistema global de comunicaciones móviles (GSM) ó un programa software ejecutándose en un ordenador personal.

En un mundo ideal, todos estos servicios estarían disponibles para el usuario final de una forma totalmente transparente: un consumidor no sabría dónde está un servicio en particular, controlado por lógica residente en un conmutador ó en un nodo de servicio IN.

Desafortunadamente, hoy esto no es siempre el caso, como se muestra en la **Figura 2**. A veces esta falta de transparencia tiene implicaciones transcendentales en la amigabilidad usuario/operador. Por ejemplo, el uso de esquemas de numeración específicos de la red inhibe la integración sin costuras de los sistemas de mensajería. (Ver el artículo sobre «La unificación y la conexión de los servicios de mensajería» de Marc Hescoët y

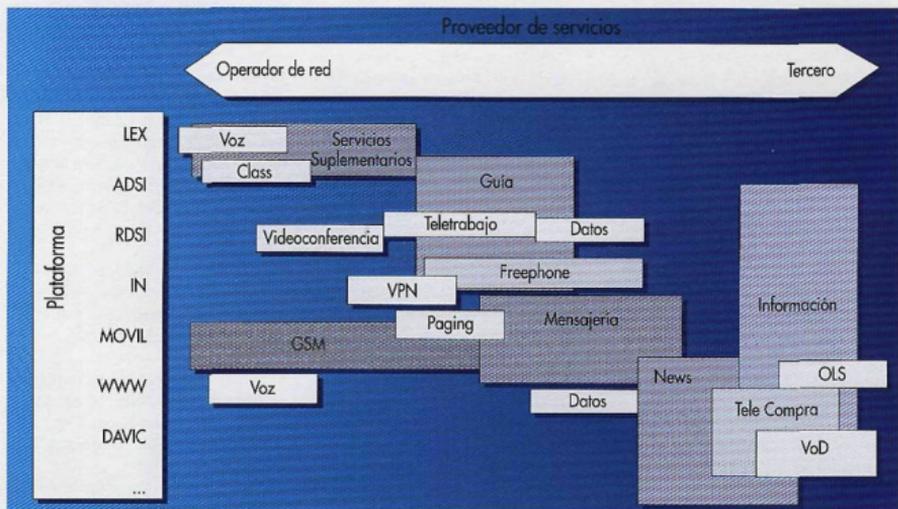


Figura 2 - 'Instantánea' de los actores, plataformas y servicios actuales

Phillip Kelley en este número). Igualmente, diferentes servicios (aún aquellos desplegados por el mismo operador) se gestionan a veces por diferentes sistemas de soporte de operaciones. Y así sucesivamente. Además, la compatibilidad entre servicios no siempre está garantizada, como resultado de la necesidad de un ancho de banda no disponible, de terminales específicos del servicio, de la imposibilidad de intercambiar datos entre servicios, etc.

### ■ Tendencias de las telecomunicaciones

En los siguientes apartados, tocaremos algunas tendencias en las telecomunicaciones que deberían afectar intensamente a la sociedad y su forma de vida en los próximos veinte años. Se espera que estas percepciones sirvan para elaborar propuestas de nuevos servicios de telecomunicación que, a su vez, requerirán (nuevas) funciones y tecnologías de red.

### Ningún negocio sin contenido

Gracias a la evolución de las tecnologías de almacenamiento y compresión, durante los últimos años el coste de almacenamiento de 100 minutos de vídeo ha caído de 800.000 dólares a menos de 800. Actualmente ya no es la tecnología la que determina el valor de un servicio de información, y por tanto el precio, sino que lo es el contenido. El contenido es la base sobre la que se construye el servicio; es el componente que lleva la información.

Para justificar el alto coste de desarrollo de un sistema complejo, su potencial para suministrar un rendimiento valioso de la inversión debe ser cuidadosamente ponderado. No se espera que un servicio sobreviva, o incluso que pueda existir, sin que ofrezca contenido. El contenido será el carburante de alto octanaje de las superautopistas de la información. La próxima revolución será la importancia del valor del contenido tal como lo perciba el usuario. Los usuarios sólo preguntarán y estarán dispuestos a pagar por el contenido que ellos consideran valioso.

### Ha nacido un nuevo consumidor

Estar conectado a las autopistas de la información dará a la gente más control sobre su vida que en cualquier otro momento de la historia. La cuestión clave es si podrán con ello. Hasta ahora, la experiencia ha mostrado que las redes de servicios interactivos son atractivas a los usuarios ya que básicamente permiten a las comunidades desarrollarse y prosperar en línea. Además, y quizás especialmente, gente sin cultura de ordenadores está participando activamente en estas comunidades. Existen comunidades virtuales en línea que tratan los intereses más extraños. Actualmente hay cerca de 14.000 grupos conocidos de usuarios en la red. El único problema que hay es localizar conciudadanos de la red que compartan su interés en determinados temas. Donde convergen las comunidades virtuales y las reales, frecuentemente locales, emergen las redes de comunidades. Las redes de comunidades no son problemas tecnológicos: las tecnologías de ordenadores y de redes

son sólo los catalizadores que permiten y estimulan la comunicación y la interacción humana dentro de estas comunidades. La red de comunidades asciende a los usuarios a participantes, a las redes de comunicación a sociedades electrónicas, a los servicios a mecanismos socioeconómicos y a la interfaz hombre máquina a una relación interhumana.

No obstante, los suministradores de información deberían estar preocupados, ya que una nueva raza de consumidores está naciendo: el consumidor electrónico anónimo el cual, al tener acceso a una enorme gama de recursos globales, decide, desde detrás de un terminal de red, que información tomar y cual rechazar. Una caricatura de este consumidor anónimo se da en la famosa tira cómica de los dos perros sentados detrás de un PC, uno de los cuales dice al otro «en Internet nadie sabe que tú eres un perro».

### **Las telecomunicaciones se están haciendo Móviles**

La gente está en marcha; quiere estar localizada y ser capaz de acceder a todo tipo de información en cualquier lugar y en cualquier momento. La gente quiere los mismos servicios en marcha tanto en la oficina como en casa: estando en videoconferencia, trayendo datos al ordenador portátil, navegando en la web con el teléfono móvil. La gente quiere viajar de una parte a otra del mundo sin perder una sola llamada, un solo mensaje ó una transferencia de ficheros. Pronto, querrán total movilidad y flexibilidad utilizando un único aparato.

Un grado de movilidad cada vez más grande implica que la parte llamada pueda ser alcanzada en una área mucho más amplia que hasta ahora. En efecto, es muy efectivo y eficiente siempre ser capaz de localizar a cualquiera. Por otro lado, puede llegar a ser una pesadilla el que uno pueda ser localizado dondequiera que esté. Así se ha sugerido que una persona tenga al menos asignados dos números ó identidades personales universales: uno para uso profesional y otro para uso perso-

nal. Dada la disponibilidad del número ó identidad personal universal, una persona sería capaz de poner un filtro para impedir determinadas llamadas entrantes ó un filtro para permitir un conjunto determinado de llamadas. No obstante, las expectativas de la gente crecen: si ellos saben que usted puede ser localizado porque, por ejemplo, tiene un teléfono móvil, ellos tienen la expectativa de ser capaces de localizarle.

Así si la movilidad llega a ser una facilidad general en las futuras telecomunicaciones, requerirá soluciones basadas tanto en plataformas genéricas que soporten movilidad, como en la conectividad avanzada entre los sistemas de gestión de abonados de las redes implicadas. El aumento de complejidad para el usuario en el manejo de los aspectos móviles de las comunicaciones se cumplirá suministrando más inteligencia al servicio, principalmente en el terminal. Las telecomunicaciones personales y la movilidad serán soportadas en gran parte por tarjetas electrónicas genéricas de red, las cuales serán capaces de almacenar información personal (p. ej., directorios, perfiles del usuario, preferencias del usuario) a utilizar cuando se manejan servicios específicos de usuario. Las interacciones entre el terminal/tarjeta electrónica y la red para el manejo de los servicios sustituirán a las interacciones entre el usuario y la red. Suministrarán una interfaz hombre máquina a medida y de fácil uso y el nivel de seguridad adecuado.

Los servicios de no-voz serán cada vez más importantes: se suministrarán por redes de acceso radio especializadas transparentemente al usuario. El equipo de casa del cliente decidirá independientemente que red de acceso tiene que usar, dependiendo de la disponibilidad y de las necesidades inmediatas del servicio. Como los accesos sin cable son más baratos de instalar y de mantener, y más flexibles en términos de uso de recursos y de suministro de movilidad de terminal, sustituirán en gran parte a las redes de acceso por cable. El acceso sin cable llegará a ser la regla, mientras que el acceso por cable será la excepción.

### **Servicios a medida y personalizados**

Los servicios y aplicaciones a medida, junto con el uso de agentes así como el álter ego para filtrar toda la información de acuerdo con las necesidades del usuario, podrían dar como resultado una visión basada muy estrechamente en un subconjunto de información. Un periódico no sólo informa al lector sobre sus principales asuntos de interés, sino que también le suministra información sobre otros temas que no son de su interés pero que podrían sin embargo ser de interés. Mientras que el uso de agentes y la personalización harán al usuario más eficiente en sus áreas de interés, excluirá áreas potenciales de interés y su información asociada. Como ya se sabe, el intercambio de información entre diferentes áreas de interés es la fuente de la creatividad.

El éxito de los servicios recae principalmente en la disponibilidad de una interfaz de uso fácil. El enfoque debería ser simple, interfaces inteligentes que puedan ser como humanos (p. ej., ser capaces de servir al usuario de una forma personal). Esto no sólo es verdad para los nuevos servicios que aparecerán en los próximos años, sino que también es válido para el antiguo servicio telefónico. En los primeros años del teléfono, se pensaba que se tenía la mejor interfaz de usuario imaginable, el operador, al que se le podía preguntar cualquier cosa en lenguaje llano. Hoy en día, se tienen que pulsar una serie de teclas con números y símbolos para activar un servicio. El futuro nos llevará de nuevo a una versión electrónica del operador humano al que se le pedirá «llame a García».

### **Hacia la red (de banda ancha) global**

El futuro escenario de las comunicaciones e información estará dominado por una red mundial descentralizada de webs interconectadas. La capacidad de comunicaciones de banda ancha, incluyendo voz, imagen y datos, estará disponible para todo el mundo, en cualquier sitio y en cualquier momento. Todas las

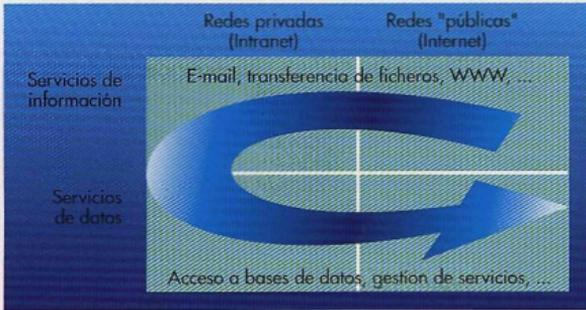


Figura 3 - Evolución de los servicios Internet

redes dedicadas actuales se unificarán en una utilidad multi-mega-media llamada red de comunicaciones (ver el artículo de Len Yanoff «Las redes multi-servicio»). Para ser claros: será una red de redes. Algunas de las redes actuales permanecerán debido al capital invertido, mientras que otras desaparecerán debido a su bajo rendimiento y la falta de un camino de mejora. Para el usuario, esta red de redes parecerá como una gran utilidad de la red. La gente

podrá adquirir una parte de esta utilidad para cumplir sus necesidades inmediatas, de la misma forma que se adquiere el gas ó la electricidad. Las partes serán a medida para cumplir nuestras necesidades en términos de trabajo, ocio, educación, etc.

En un mundo en donde la personalización y la inteligencia serán la norma, el precio de las partes de la utilidad de red se establecerá de acuerdo a la hora del día, la carga real de la utilidad y el

número de gente que esté intentando usar la utilidad. Como las diferentes redes requerirán una parte de los beneficios, utilizarán similares mecanismos de compensación. Mientras que hoy la participación en los beneficios tiene que basarse en acuerdos a largo plazo y contratos de la organización, en el futuro será fijada automáticamente por las propias redes.

Indudablemente, uno de los principales conductores de la sociedad de la información es Internet. Este conglomerado de redes heterogéneas, diseñadas originalmente para comunicaciones de datos, está evolucionando para soportar servicios multimedia. Probablemente tendrá que contar con nuevas técnicas de redes de telecomunicación para suministrar el soporte adecuado a los servicios en tiempo real. Por otro lado, Internet es también el «jardín de infancia» para una variedad de asombrosos nuevos servicios (Figura 3).

La World Wide Web está llegando a ser el lugar para estar, el lugar donde uno puede encontrar la información que se necesita. Es también una pre-

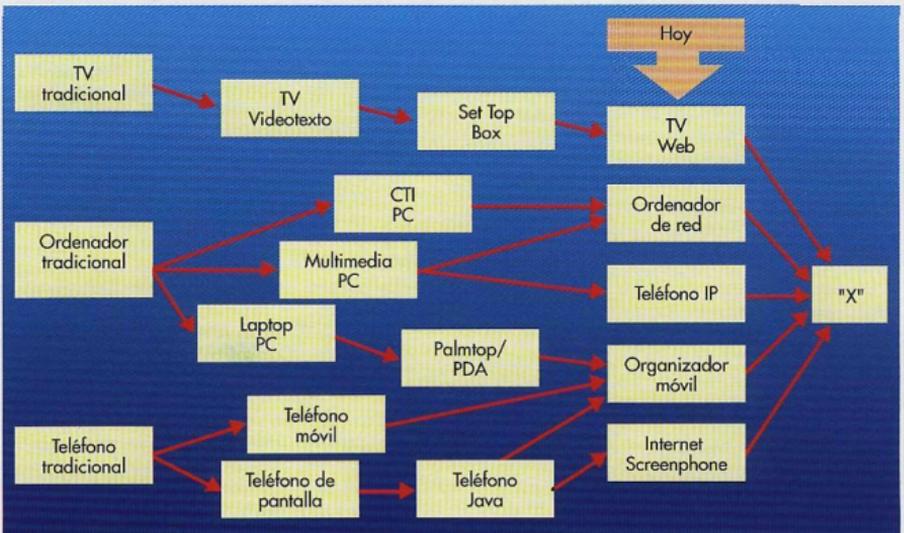


Figura 4 - Convergencia de terminales

cursora con respecto al interfaz y la interacción del usuario utilizando pantallas atractivas y botones para activar servicios.

### La inteligencia está en todas las partes

Históricamente, la visión de la IN estaba dirigida por la red y por los servicios. La arquitectura de IN se definió como un conjunto de principios: separación de los controles de la llamada y de los servicios, definición e instalación rápida de los servicios, independencia del vendedor, etc. La creciente madurez de la IN está forzando a que la arquitectura tenga en cuenta las capacidades más complejas de la red (banda ancha, multimedia, multipunto, conexiones multi-parte), aumentando de esta forma la necesidad de flexibilidad.

La iniciativa TINA (Telecommunication Information Networking Architecture) se ha introducido como respuesta a esta evolución necesaria de la arquitectura de red. El propósito de TINA es desarrollar una arquitectura global que soporte la creación, despliegue, operación y gestión eficiente de los servicios sobre una base mundial. Tiene la intención de suministrar una arquitectura de referencia consistente para arquitecturas abiertas de telecomunicación abarcando los servicios operacionales y los de gestión. TINA se aprovecha de los más recientes avances en el diseño orientado a objetos y distribuido para alcanzar la interoperatividad, la reutilización del software y de las especificaciones, la distribución flexible del software y la consistencia en el diseño y la gestión de los servicios.

Más información sobre ambas arquitecturas se puede encontrar en los artículos «Inteligencia en la red» de Ludo Gys y Han Zuidweg y «Arquitectura de servicios TINA» de Alain Conchon y Patrick Hellemans.

La localización de la inteligencia en la red es otro tema importante: la inteligencia se mueve de una parte a otra entre la red y el terminal. Ha habido una tendencia para poner el equivalente de un ordenador central sobre la mesa. Ahora la gente se maravilla al

obtener valor por dinero para toda la potencia y capacidad del software ya que el mantenimiento resultante y los costes del servicio se han multiplicado en varios grados de magnitud. A los usuarios no les importa de donde y como se procesan, se almacenan ó se mueven los datos. Como los enlaces de telecomunicaciones con la red suministran siempre alto rendimiento y un ancho de banda virtualmente ilimitado, la mayoría de las aplicaciones, el proceso y el almacenamiento de datos pueden migrar sobre la red.

Hay un gran tendencia hacia la convergencia de varios tipos de terminal: la integración de la televisión y el ordenador portátil, la integración de la televisión y el set-top box, etc., como se muestra en la **Figura 4**.

Esta tendencia está también visible en las aplicaciones; la presentación del material es casi independiente de la máquina en la que corre, ya sea una televisión, un ordenador personal ó una estación de trabajo.

### Usuarios virtuales en un mundo virtual

En un mundo virtual, los servicios en línea competirán para ofrecer servicios a una representación del usuario real, igual que el personal de marketing compite para venderle sus productos ó para capturar su tiempo de visión de TV. El abrumador número de competidores que compondrán el mercado virtual mundial y global hará imposible que una persona confie únicamente en su propio conocimiento para tomar las micro-decisiones requeridas.

Programas software móviles, conocidos como agentes, también han hecho su aparición en Internet. Se envían para recorrer la red, habiéndoseles dado un conjunto de privilegios y restricciones de forma que pueden actuar como parte de una persona. Esta forma electrónica del mayordomo tradicional puede filtrar, recoger y juntar un conjunto de noticias, información y espectáculos a medida y en tiempo real a par-

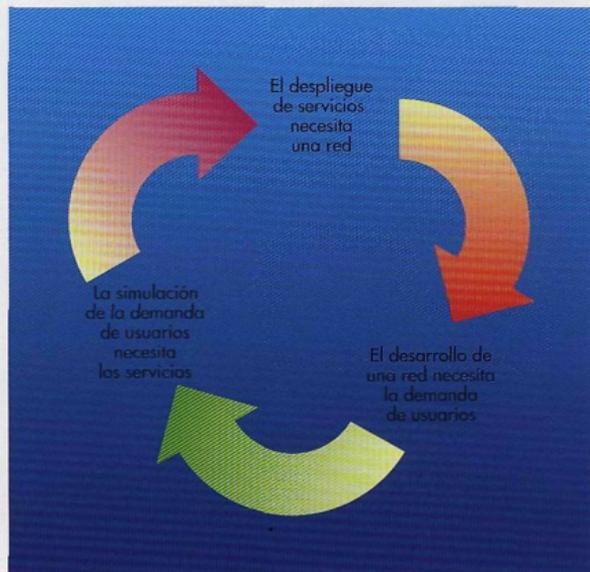


Figura 5 - «Trilema» del despliegue de servicios

tir de la mirada de redes en la red.

Además de su función de mayordomo, los agentes se pueden ver como una representación alternativa del ego de la persona. Esto difuminará las líneas que separan nuestra vida privada y profesional, nuestra realidad y fantasía, y permitirá a la gente vivir sus vidas en mundos completamente nuevos. La gente tendrá varios papeles (en el trabajo y en casa) y por tanto requerirá diferentes agentes para representarles en esos papeles. Los agentes localizarán y negociarán las mejores tarifas y los precios más bajos, y además asistirán a reuniones y alcanzarán conclusiones por ustedes. Lo que estamos viendo es un agente que refleja la propia personalidad de una persona, el ordenador llegará a ser una representación de uno mismo.

No obstante, algunas personas no confían en los agentes, ¡simplemente porque tienen miedo de no poder controlarlos! (Más información sobre la tecnología de agentes y la aplicación de los agentes en las telecomunicaciones se puede encontrar en el artículo «Agentes lógicos para servicios avanzados de telecomunicación» de Christophe Vermeulen y Hans Vanderstraeten en este número).

### Hacia la gestión de los servicios del cliente

Hay una creciente tendencia en los operadores de red y en los suministradores de servicio para ofrecer servicios personalizados (p. ej., numeración universal, buzones personales, perfiles de usuario de servicios) y una mayor asistencia al usuario (p. ej., facturas detalladas, pedidos fáciles, instalación rápida),

yendo hacia una nueva relación entre operadores/suministradores y abonados/usuarios de servicios de telecomunicaciones. Esta relación se caracteriza por:

- Mayor participación del cliente (con una mayor satisfacción del cliente)
- Aumento de la inversión del operador/suministrador en personal y/o en infraestructuras para soportar las actividades de asistencia al cliente (resultando una mejor retención del abonado y por lo tanto tarifas en serie más bajas).

La instalación de este nuevo «modelo comercial» en los sistemas de gestión del servicio de cliente y de gestión de negocio del cliente se basa en dos principios:

- **Acceso Zero-touch:** El cliente (usuario final) tiene acceso inmediato y directo al sistema de gestión. Ninguna otra parte, como representantes de ventas, ayuda al usuario o centro de llamada, está involucrada
- **Venta one-stop:** Toda la información necesaria se puede obtener del mismo sistema así como realizar todas las funciones necesarias.

### ■ Conclusión

Para justificar una enorme inversión en el despliegue del servicio y la red, hay que romper un círculo vicioso (Figura 5).

Los operadores de red están sólo deseando invertir y soportar servicios finales de usuario que generen benefi-

cios. Al mismo tiempo, los suministradores de servicios pueden introducir servicios de usuario final en la red sólo al ritmo al que los abonados estén preparados para aceptarlos. La inversión en redes y servicios es alta en ambos casos, y actualmente poco se conoce de las preferencias de los usuarios finales.

Para tener éxito en el mercado de los servicios, los suministradores de telecomunicaciones, los operadores de red y los suministradores de servicios tendrán que alinear sus productos y estrategias de negocio con la evolución del mercado.

*«El que adapta su política a los tiempos que corren prospera, e igualmente el que cuya política choca con las demandas no prospera.»*

*(Niccolò Machiavelli, 1469-1527)*

Alcatel, como suministrador líder en soluciones de telecomunicación, está activamente involucrada en la definición, desarrollo e integración de la(s) red(es) del futuro. Su cartera de productos, su competencia en ingeniería y la experiencia de mercado garantizan una suave transición a la era de la información.

**Thierry Van Landegem** es Director del Network Architecture Research en el Alcatel Aishom Corporate Research Center en Amberes, Bélgica.

**Marc Jadoul** es ingeniero de Case en Service Business Model en el Alcatel Aishom Corporate Research Center en Amberes, Bélgica.

# INTELIGENCIA EN LA RED

L. GYS  
H. ZUIDWEG

La arquitectura de la red inteligente permite a las redes soportar un amplia gama de servicios innovadores y generadores de beneficios

## ■ Introducción

Cuando la mayoría de las redes y conmutadores estaban siendo digitalizadas en los años ochenta, los vendedores y operadores se encontraron con que se parecían cada vez más y más a los procesadores. Esto significaba que podían ser programadas, haciendo posible la introducción de "inteligencia" o servicios inteligentes en la red, como el desvío de llamadas, intervención de llamadas, teléfono gratuito y números de tarificación adicional, así como otros muchos más.

Esta "inteligencia en la red" se ha presentado siempre de una manera o de otra en la historia de las telecomunicaciones. En los primeros tiempos de la telefonía, la "inteligencia" era ofrecida parcialmente por el operador humano, que trataba sus llamadas de una forma inteligente. Durante la década pasada, con el advenimiento de las redes inteligentes (IN), la inteligencia se ha estado implantando en todos los niveles de la red donde se utilizasen procesadores, conduciendo a una explosión de nuevos servicios ofrecidos nacional e internacionalmente.

Al principio, los programas eran parecidos a los lenguajes ensambladores y tenían que ser instalados manualmente en cada uno de los conmutadores. Sin embargo, rápidamente se vio que sería mucho mejor que los programas se desarrollaran con la utilización de un lenguaje de alto nivel, y que pudieran ser desplegados y gestionados

desde una única posición en vez de en cada uno de los conmutadores. Los operadores y fabricantes comenzaron a trabajar para encontrar la solución a este problema.

Esto llevó a que la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), entonces llamada CCITT, normalizase el concepto de "red inteligente". Los primeros estándares de IN, la serie de Recomendaciones Q.1200, fueron editados en 1992. La definición por la UIT del IN especifica las arquitecturas hardware y software que permiten la llamada a procedimientos especiales durante el proceso de establecimiento de la llamada tanto en el conmutador como en la red. Estos procedimientos pueden, a su vez, controlar el conmutador y otros recursos en la red para realizar un encaminamiento inteligente, facturación, gestión de los terminales y otras funciones.

La primera norma IN de la UIT, conocida como Capability Set 1 (CS1), permite tan sólo un control limitado de la infraestructura de conmutación. Sin embargo, el concepto de IN es muy poderoso y el último Capability Set (CS2), que se encuentra actualmente en fase de desarrollo, proporcionará un mayor control, posibilitando que servicios más sofisticados puedan ser ofrecidos a los usuarios.

Con el rápido avance de las tecnologías de la información (IT), el potencial de las INs está precisamente empezando a desplegarse. Las INs son también la llave para la integración de

red telefónica, redes móviles (como el sistema global para comunicaciones móviles o GSM) e Internet, ya que ello permite a los servicios de telecomunicaciones trabajar uniformemente a través de las distintas redes. Las INs pueden también ayudar a personalizar las telecomunicaciones asegurando que la red trate las llamadas exactamente como desee el abonado.

## ■ Generación de beneficios con los nuevos servicios

En los mercados que se han abierto a la competición, los operadores y los suministradores se han de distinguir de sus competidores si quieren conseguir y mantener un fuerte posición en el mercado. Una de las formas de competir es con una oferta de servicios de valor añadido que complemente la conectividad básica.

Los operadores de telecomunicaciones se han dado cuenta que los servicios de valor añadido no sólo pueden incrementar el número de llamadas, sino también la duración media de ellas, generando consecuentemente una mayor rentabilidad. Además con el incremento del porcentaje de llamadas finalizadas con éxito muchos servicios de valor añadido generan por sí mismos beneficios adicionales a través del suministro de nuevas facilidades que tanto los abonados de negocios como los residenciales están dispuestos a pagar.

## ¿Cuáles son los servicios?

La utilización de las INs permiten el suministro de una gama muy amplia de servicios de valor añadido. Estos servicios se agrupan normalmente en un número de "familias".

Los servicios de *encaminamiento y de traducción del número* constituyen una de las familias de servicios ya establecida, aunque más facilidades avanzadas están siendo añadidas para permitir que las llamadas puedan ser tratadas de manera personalizada por cada abonado. Un miembro bien conocido de esta familia es el *servicio de desvío de llamadas*; el desvío puede ser condicional o incondicional basándose en diferentes criterios, tales como el día de la semana, hora del día o línea de abonado llamante. El *número de acceso universal* es otro útil miembro de esta familia. Se utiliza generalmente en los negocios para proporcionar un número al público, siendo entonces las llamadas encaminadas automáticamente a la oficina o tienda más próxima al llamante.

Otra familia típica de servicios se compone de los *servicios de tarificación especial*, como el de *reparto de la tarificación* en la cual el abonado llamante y el llamado se reparten el pago de la llamada. Otros miembros de la familia son el *servicio de teléfono gratuito* y el de *teléfono gratuito avanzado*, en los que los abonados llamados son los que pagan la llamada, y los servicios de *tarificación especial* en los cuales el abonado llamante paga una tarifa especial a cambio de la información que se le proporciona.

La familia de *servicios con tarjeta* permite a un abonado usar el teléfono desde cualquier sitio sin necesidad de monedas o de una tarjeta telefónica física. El llamante necesita simplemente utilizar una serie de números asociados con una 'tarjeta virtual', que puede ser de prepago o asociada a una cuenta telefónica de una empresa u hogar del usuario. Puede estar unido a una tarjeta de crédito a la cuenta de un tercero. Los servicios con tarjeta se han hecho últimamente muy populares con los proveedores de servicios debido a que

les permiten ofrecer servicios sobre redes y teléfonos públicos, que no son de su propiedad. Además de su utilización normal, la tarjeta se ha convertido en una herramienta promocional en las ferias.

Los servicios de *redes de empresa* ofrecen servicios de centralitas privadas (PBX) y servicios de redes corporativas sobre la red pública. El servicio más importante de esta familia es el de la red privada virtual (VPN) internacional, que puede usarse para proporcionar a los negocios su propia red "privada", incluyendo un plan de numeración privada, grupos cerrados de usuarios y servicios de PBX tales como distribución y filtrado de las llamadas. Este servicio ofrece una solución muy rentable para los negocios que necesiten una red corporativa pero que no pueden justificar el uso de líneas alquiladas o el coste de un equipo de telecomunicaciones en propiedad.

Otra importante familia de servicios son los servicios de *estilo de vida*, que permite que las llamadas se traten en la forma especificada por el usuario. Como ejemplo, las llamadas entrantes y/o salientes pueden filtrarse incondicionalmente o condicionalmente de acuerdo con quién sea el llamante o el número de destino, fecha, hora, y otros parámetros importantes para el usuario.

La familia de *llamadas masivas* permite el tratamiento de tráficos muy elevados. Incluye facilidades como tele voto, distribución de llamadas, limitación de llamadas y control de sobrecarga. La familia de *servicios definidos por el cliente* y los *suplementarios* incluye servicios como el de telemensajería vocal, despertador y activación vocal de la marcación para hacer más sencillo el uso de la red de telecomunicaciones.

Los últimos, pero no los menos importantes, son los *servicios orientados al operador* que facilitan una mejor operación de la red a los operadores. La portabilidad del número es un importante miembro de esta familia que permite a los abonados mantener el mismo número cuando cambian su domicilio o incluso de suministrador de servicios. En muchos países, se está legis-

lando la obligatoriedad de este último servicio, haciendo que muchos operadores y suministradores de servicios estén recurriendo a las INs para proporcionar este servicio.

Todos los servicios anteriores están soportados por herramientas de gestión que mejoran su eficacia. La operación del servicio puede realizarse no sólo por el suministrador del servicio sino también por el abonado al servicio. Estas herramientas de gestión proporcionan a los abonados una valiosa información y estadísticas, que pueden utilizar para mejorar sus negocios. (p. ej., la personalización de los centros de llamadas).

## Servicios ilimitados

Aunque la anterior lista de servicios no es exhaustiva, ilustra claramente el potencial que la IN tiene como valor añadido con respecto a los servicios de conectividad básica. Todos esos servicios pueden ser ofrecidos sobre cualquier red de transporte, fija o móvil, de banda estrecha o ancha. Una importante aplicación de la IN se fundamenta en el dominio GSM en donde los parámetros de movilidad pueden utilizarse para suministrar nuevas facilidades de servicio que mejoran la manera de procesar las llamadas. Los servicios móviles incluyen la facilidad de tarjetas de módulo de identidad del abonado (SIM) y servicios de radiobúsqueda, además de todos los servicios de la red fija, posiblemente aumentados con facilidades móviles.

La necesidad de servicios de valor añadido, bien por razones legislativas, o para resolver problemas de compatibilidad operacional o cumplir con los requisitos de los usuarios, y su potencial para la generación de beneficios adicionales son las fuerzas impulsoras que están detrás del despliegue de las redes inteligentes.

Por muy contradictorio que pueda parecer, el concepto IN no está definido como un conjunto de servicios. Por el contrario, las INs están caracterizadas por una arquitectura independiente del servicio que proporciona una plataforma que puede soportar cualquier servicio orientado a la red. La gama de ser-

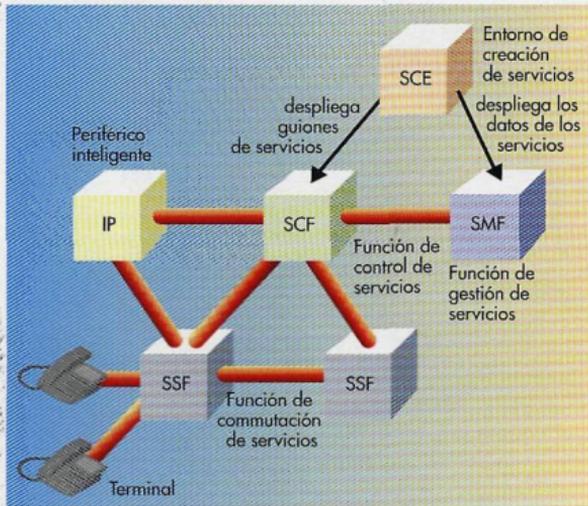


Figura 1 - Las funciones de la IN

vicios que pueden suministrarse por las INs puede por tanto considerarse como indefinido e ilimitado. Por lo tanto es interesante una detenida observación de esta arquitectura IN para averiguar que incluye y como soporta todos estos servicios.

### ■ ¿Cuál es significado de "inteligencia" en IN?

El término "redes inteligentes" es, tal vez, un nombre poco apropiado: ninguna inteligencia artificial está implicada, y no tienen ninguna relación con las redes neuronales. En cambio, el término hace referencia a la adición de inteligencia basada en procesadores en la red. Podría ser más apropiado hablar de "redes programables", ya que su función es la de mejorar la programación de las redes.

La arquitectura de la IN es modular, constando de un número de bloques funcionales que se ocupan de la conmutación, proceso, gestión y despliegue del servicio. La Figura 1 muestra la arquitectura de la IN, siendo sus funciones fundamentales las siguientes:

- **Función de conmutación de servicios (SSF):** Representa las capacidades de conmutación. Durante el establecimiento de la llamada, se definen salidas especiales o "disparadores" en los cuales el control se puede pasar a procedimientos especiales, conocidos como "lógica de servicio", que se encuentran situados fuera de la lógica normal de llamada normal y embebidos dentro del propio conmutador.
- **Función de control del servicio (SCF):** Se hace cargo del control cuando se encuentra un disparador y ejecuta la lógica de servicio. El SCF es, en realidad, un sistema de ordenadores; algunas veces hablamos de una batería de procesadores que realizan un procesamiento adicional del servicio. El procesamiento del servicio está basado en la información acerca de la llamada, el abonado, y la red, todo lo cual se le proporciona a la lógica del servicio por la función de datos del servicio (SDF), que es esencial en la base de datos de la IN. La SDF debe tener un rendimiento muy alto ya que tiene que trabajar en tiempo real (del orden de milise-

gundos) y almacenar gigabytes de datos. Al mismo tiempo tiene que ser sencilla de manejar para poder facilitar frecuentes actualizaciones.

- **Función de gestión del servicio (SMF) y su función de acceso (SMAF):** Juntas soportan el despliegue y la gestión de los servicios y los datos asociados. Estas funciones se utilizan para configurar los servicios y los datos de suscripción, como las cartas de crédito y los perfiles de llamada personales. El SMF también genera estadísticas e información de tarificación que pueden ser utilizadas para análisis más profundos del negocio. Los operadores pueden por tanto procesar estas estadísticas fuera de línea para, por ejemplo, suministrar informes mensuales a los abonados.
- **Entorno de creación del servicio (SCE):** el objetivo del SCE es la de facilitar la "creación" de servicios que cumplan con las necesidades del suministrador del servicio y del abonado al servicio. También facilita la personalización los servicios ya existentes. En efecto, el SCE es un entorno de desarrollo de alto nivel que puede ser utilizado para el desarrollo de nuevos servicios basándose en un conjunto reutilizable de bloques funcionales independientes del servicio (SIBs). Por tanto, es un elemento básico en la arquitectura IN.
- **El periférico inteligente (IP) o la función de recursos especiales (SRF):** El IP que se conecta a la SSF, puede ser considerado como un asistente de la llamada que media entre el usuario y la lógica del servicio a través de voz o datos interactivos. Se ocupa de tareas especiales bajo el control de la SCF, envía locuciones y recoge los dígitos marcados por el usuario. La marcación inteligente activada vocalmente puede incluso soportar el reconocimiento de voz y síntesis de conversación para la marcación activada vocalmente y otros servicios. Los futuros IPs proporcionarán una guía vía menús presentados en la pantalla del terminal del usuario.

### La función de correspondencia

Las distintas funciones se pueden hacer corresponder sobre las diferentes configuraciones físicas, dependiendo de las necesidades del operador. Así, con configuraciones de diferentes tamaños y estructuras, la plataforma IN puede personalizarse para cubrir las necesidades de cualquier negocio.

### Escalable para los negocios

Los principales elementos hardware necesarios para soportar las plataformas IN son conmutadores, procesadores de alta velocidad, la pila de protocolos del sistema de señalización N°7 o red de datos, una base de datos de alto rendimiento y comunicación local entre las distintas entidades funcionales. No hace falta decir que todos estos elementos tienen que cumplir con los más altos estándares de fiabilidad y rendimiento aplicables al dominio de las telecomunicaciones, que frecuentemente exceden los requisitos de las industrias de IT en términos de precios en relación con su rendimiento, robustez y soporte del ciclo de vida.

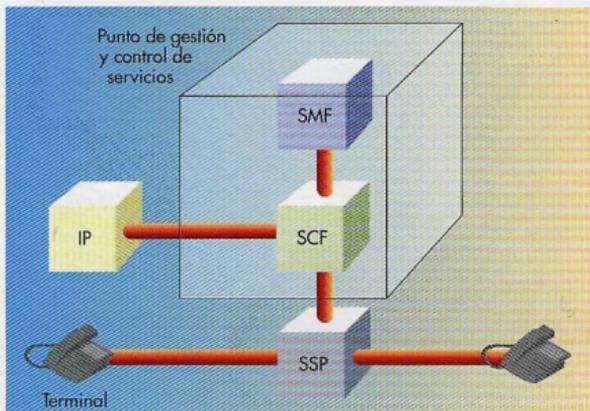


Figura 3 - Solución intermedia IN

Las configuraciones hardware pueden personalizarse al tamaño de los negocios para los que se aplique la solución IN. El número de procesadores, la cantidad memoria, el tamaño de la base de datos, la pila de protocolos y el bus de comunicaciones todos tienen influencia en la capacidad y el precio de la plataforma IN. La mayoría de los fabricantes ofrecen una gama de plataformas IN, desde las configuraciones más sencillas a las más sofisticadas.

La plataforma de Alcatel es totalmente escalable. Incluso las plataformas más pequeñas de Alcatel contienen todas las funciones requeridas y son totalmente compatibles con los sistemas más grandes.

### El nodo de servicios

La mayoría de los fabricantes ofrecen el nodo de servicios como el punto de partida de la introducción de la IN. Este nodo de servicios integra todas las funciones básicas IN, incluyendo el conmutador.

Además de ofrecer una solución rentable para los nuevos operadores de servicios, el nodo de servicios puede ser utilizado como un modelo a escala de la plataforma final IN. También puede servir como plataforma de pruebas y despliegue piloto de nuevos servicios, y para proporcionar servicios especializados de IN a un número pequeño de abonados. La Figura 2 ilustra la integración de todas las funciones IN dentro de un único nodo.

El nodo de servicios de Alcatel implementa todas las funciones de un sistema completo IN pero tiene una capacidad inferior. En particular, ofrece la misma calidad de servicio en términos de operatividad y soporte. Este método tiene tres ventajas:

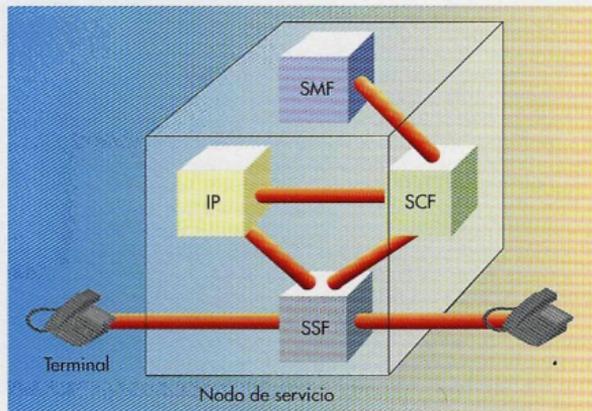


Figura 2 - Nodo de servicios

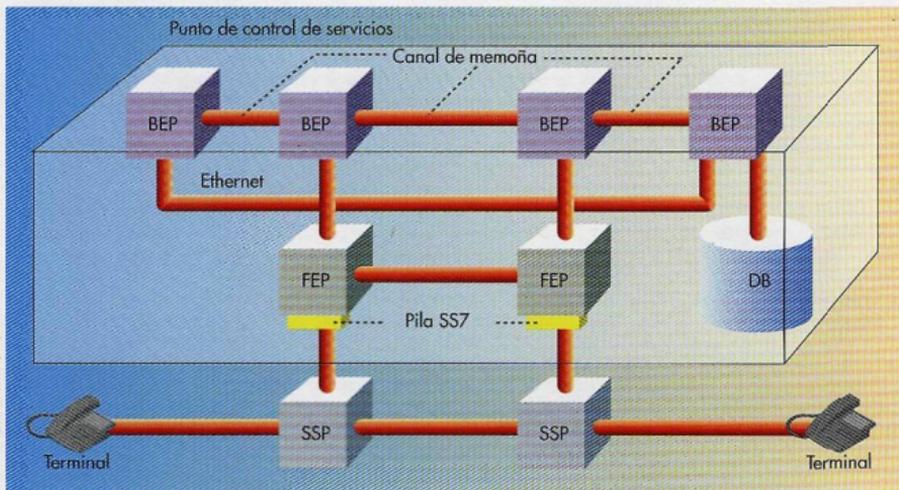


Figura 4 - Arquitectura del multiprocesador SCP

- Desde el comienzo de la operación el operador tiene una solución IN real con capacidades de control y gestión.
- La rápida evolución del hardware hace que cuando la IN crece el nodo de servicios pueda reutilizarse como un IP.
- La evolución se simplifica grandemente porque el nodo de servicios utiliza la misma lógica y datos de servicios que una solución IN total.

El camino de la migración es especialmente importante ya que el mercado de los servicios está creciendo muy rápidamente. Los operadores no pueden permitirse perder el tiempo cuando tienen que reconfigurar un servicio e, incluso más importante, tienen que poder reutilizar las importantes inversiones que han realizado en la población de sus bases de datos.

El nodo de servicios de Alcatel se ajusta claramente a estas necesidades ya que proporciona todas las funciones de una plataforma total IN, entregando al operador en una caja la potencia total de una IN.

### Soluciones para los negocios en expansión

Los suministradores de servicios que necesitan tratar mayores volúmenes de tráfico de llamadas pueden desplegar soluciones que utilicen la función de conmutación de la red, pero que mantengan el SCF y el SMF juntos en un nodo. El IP puede bien integrarse con el punto de control de servicios (SCP) y el punto de gestión de servicios (SMF), o como una entidad separada. La última opción se muestra en la **Figura 3**.

Las soluciones "crecientes" o intermedias pueden ser un paso en la evolución desde la configuración de un nodo de servicio hasta una solución total IN. La filosofía de Alcatel es que debe ser posible la ampliación desde un nodo de servicio a una plataforma intermedia y más tarde hasta una plataforma total IN sin tener que sacrificar las inversiones realizadas en hardware y servicios. Esta estrategia permite al operador la planificación y migración a la solución IN más adecuada sin tener que sacrificar las inversiones que haya realizado en el

equipo y, además sin la pérdida de tiempo que supone la extensión de la IN para cumplir con la creciente demanda de servicios.

### IN de alta capacidad

El sistema IN de alta capacidad o total puede soportar un tráfico de llamadas muy elevado. En este caso, cada función corre sobre una máquina dedicada para optimar el rendimiento. Para poder mejorar la capacidad de proceso y la fiabilidad, el SCP de Alcatel, que incorpora los SCF/SDF, consta de varios procesadores. La **Figura 4** ilustra la arquitectura del SCP IN de Alcatel.

La arquitectura del SCP de Alcatel está constituida por procesadores *front end* (FEP) y *back end* (BEP) para garantizar una elevada capacidad de proceso y una buena relación precio/rendimiento. Los FEPs tratan las pilas de protocolos para la interfaz con el SSF, y distribuyen el control a los BEPs que lleva a cabo el tratamiento real de los servicios, conjuntamente con una base de datos (DB) de alta velocidad. Los procesadores "back y end" trabajan interactivamente vía una

conexión Ethernet de alta velocidad. Un canal de memoria permite el acceso de los BEPs a la información contenida en la base de datos.

La arquitectura de múltiples procesadores asegura la fiabilidad y el equilibrio de la carga. Además, en un sistema IN total, los SCPs pueden estar duplicados en una configuración "hot standby" para cumplir con los requisitos de disponibilidad más exigentes.

### ■ Creación de nuevos servicios

Ya hemos visto que la arquitectura IN soporta numerosos servicios y una amplia gama de capacidades. El desafío para los suministradores de servicios es el de la creación de servicios suplementarios que generen beneficios y el de su despliegue en la red.

Hoy en día el entorno cada vez más competitivo de las telecomunicaciones requiere un corto "time-to-market" para los nuevos servicios así como una rápida respuesta si las modificaciones se consideran necesarias para hacer frente a una competencia cada

vez más fuerte. Un suministrador de servicios ya no puede permitirse el lujo de tardar años, y tal vez incluso, ni meses especificando, desarrollando, probando y desplegando un servicio cuando el ciclo de vida de los servicios es ahora parecido al del software de los procesadores, unos pocos meses, o incluso menos en el caso de los prototipos comerciales.

En la otra cara de la moneda, cuando se mejora un servicio o se adapta a las necesidades de abonados específicos, no debe despreciarse la inversión, ya que los elementos tienen un ciclo de vida mucho más largo.

Solamente la utilización de una cadena de desarrollo de "ciclo total" y los bloques funcionales de servicio predefinidos pueden resolver las necesidades de los actuales suministradores de servicios de telecomunicaciones.

### Los bloques funcionales

La arquitectura de la IN se desarrolló para facilitar la creación y despliegue rápido de los servicios. Como se mostró en la **Figura 1**, la arquitectura

incluye un entorno de creación de servicios. El SCE, que consta de tres dominios de creación, y utiliza una metodología de diseño gráfico para la creación de nuevos servicios. Primeramente se crea un tipo de servicio utilizándose SIBs programables elegidos de una extensa biblioteca. Entonces se personaliza de acuerdo con las necesidades del suministrador del servicio a través de la entrada en línea de todos los datos requeridos por los SIBs.

La creación en-línea de capacidades que permiten al operador del servicio la adaptación del servicio a las necesidades individuales de los abonados (p. ej., el centro de llamadas) forma parte de las funciones desarrolladas por los SMPs que no trataremos en este contexto.

Un SIB representa una facilidad elemental independiente del servicio que puede ser utilizada en una variedad de servicios. Los SIBs hacen posible ensamblar un servicio muy rápidamente, sin necesitar un conocimiento detallado de la ingeniería o programación software. Además, ya que la ingeniería de diseño del servicio prueba en

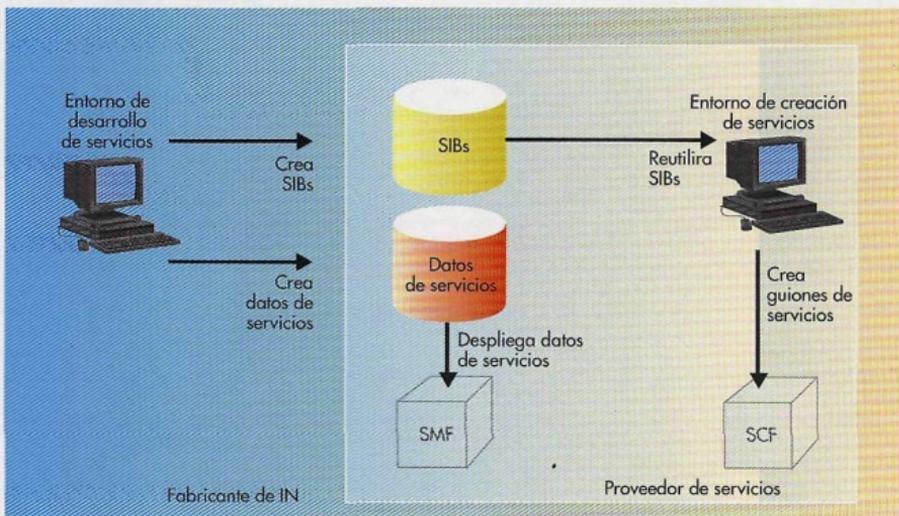


Figura 5 - Creación de servicios

el ensamblaje los componentes estables, utilizando una metodología de diseño gráfico, la tasa de error es gradualmente un paso menor que cuando se usan otros métodos descriptivos más tradicionales. También, la disponibilidad de una amplia biblioteca de SIBs ha reducido grandemente la duración de los desarrollos.

### Entorno de desarrollo

Los SIBs y los datos del servicio se crean en el entorno de desarrollo de servicios (SDE), un entorno especializado de ingeniería software que es utilizado por ingenieros software experimentados y especializados en el desarrollo de las funciones de los SIBs. Este entorno puede utilizarse para la creación real de cualquier bloque funcional o de los datos requeridos por un servicio. La **Figura 5** muestra la relación entre el SCE y el SDE.

Los datos del servicio en una plataforma IN de Alcatel están basados en principios orientados al objeto. Los objetos típicos IN definidos en un entorno de desarrollo de servicios tienen una estructura modular que hace que sean fáciles de mantener. También, pueden beneficiarse de las técnicas orientadas al objeto como, por ejemplo, la herencia. En el ejemplo del servicio de llamada con tarjeta de crédito, el diseño orientado al objeto permite que se pueda definir una clase genérica "Tarjeta", y a partir de ella pueden derivarse las subclases de país y dominio de la tarjeta específica.

Un objeto IN puede soportar operaciones relacionadas tanto con el control como con la gestión del servicio. Por ejemplo, un objeto tarjeta de crédito soporta el método de la verificación del IN utilizado en la ejecución del servicio y un método de establecimiento de crédito para la gestión del servicio. Algunas operaciones de gestión pueden ser incluso ofrecidas al abonado ya que el operador puede determinar que tipos de métodos se pueden permitir utilizar a los abonados. Por ejemplo, en el caso del servicio de llamada con tarjeta de crédito

corporativa, a la compañía abonada podría tener acceso a operaciones que establezcan el límite de crédito en las tarjetas de sus empleados. Esto no solamente acelera significativamente la operación, sino que además elimina muchas equivocaciones.

### Uniendo fuerzas

Cada suministrador de servicios necesita crear sus propios servicios, que deben ser competitivos en términos de calidad y funcionalidad ya que ellos representan sus activos. Por otro lado, los suministradores de servicios desean obtener el mayor beneficio posible de sus servicios y facilidades ya existentes para poder minimizar sus inversiones.

El SCE de Alcatel puede utilizarse durante la fase de especificación del servicio, consiguiendo con ello una gran disminución del tiempo empleado en la máxima reutilización sus facilidades actuales. Su interfaz gráfica y su representación basada en iconos simplifica esta etapa fundamental y reduce significativamente el "time-to-market". En los últimos años, el desarrollo final y la fase de despliegue ha sido mucho más rápida que el tiempo que los suministradores de servicios necesitan para especificar lo que quieren que haga el servicio. También la utilización de metodología descriptivas, en vez de los SIBs en los que se basa el SCE, a menudo llevó a especificaciones equívocas e incompletas.

El SCE y la biblioteca del SIB tienen que resolver juntos los problemas inherentes a las especificaciones de los servicios. Los ingenieros de desarrollo se sientan con el suministrador del servicio para definir las especificaciones del servicio de una forma interactiva utilizando las avanzadas capacidades de simulación y planificación del SCE. Este tipo de cooperación no solo ha reducido en gran medida el tiempo necesario para definir y desplegar los servicios, sino que también ha servido para satisfacer las necesidades de los suministradores de los servicios que algunas veces no definen claramente sus requisitos.

### Los futuros desafíos

El entorno de las telecomunicaciones está cambiando rápidamente, difuminando las fronteras entre la tecnología de la información y las telecomunicaciones.

Como los servicios y las plataformas IN están siendo desplegados mundialmente, los suministradores de servicios están enfrentándose a la demanda de plataformas que soporten una programación en el estado del arte así como también de herramientas software modernas. Por analogía con el mundo de la tecnología de la información, los suministradores de servicios esperan instalaciones hardware "plug and play", y guiones y datos de servicio que respeten al mismo tiempo el mundo de las telecomunicaciones en términos de especificaciones y ciclos de vida de los productos.

Aunque los productos IN están alcanzando su madurez, muchos aun se apoyan en tecnologías propietarias. Los operadores, sin embargo, están requiriendo, cada vez más, sistemas abiertos que ofrezcan un alto grado de independencia del hardware de tal forma que puedan ser utilizados conjuntamente con los equipos de otros vendedores.

El desafío para los vendedores de la IN es el de hacer frente a estos nuevos requisitos del mercado asegurando al mismo tiempo una evolución suave de las actuales plataformas IN. No es trivial el reconciliar los ciclos cortos de desarrollo del mundo de la IT con los tradicionalmente mucho más largos ciclos de vida que nos encontramos en el mundo de las telecomunicaciones. Igualmente, no es una tarea sencilla evolucionar hacia las tecnologías más avanzadas sin reemplazar directamente los equipos existentes generadores de beneficios. Aunque existen formas de abrir los desarrollos IN introduciendo productos IT y aprovecharse de su rápido desarrollo para mejorar las redes inteligentes.

### La apertura

El primer paso que ha dado Alcatel hacia la apertura de la arquitectura de su IN ha sido la implantación en ella del estándar C++ sobre un sistema UNIX.

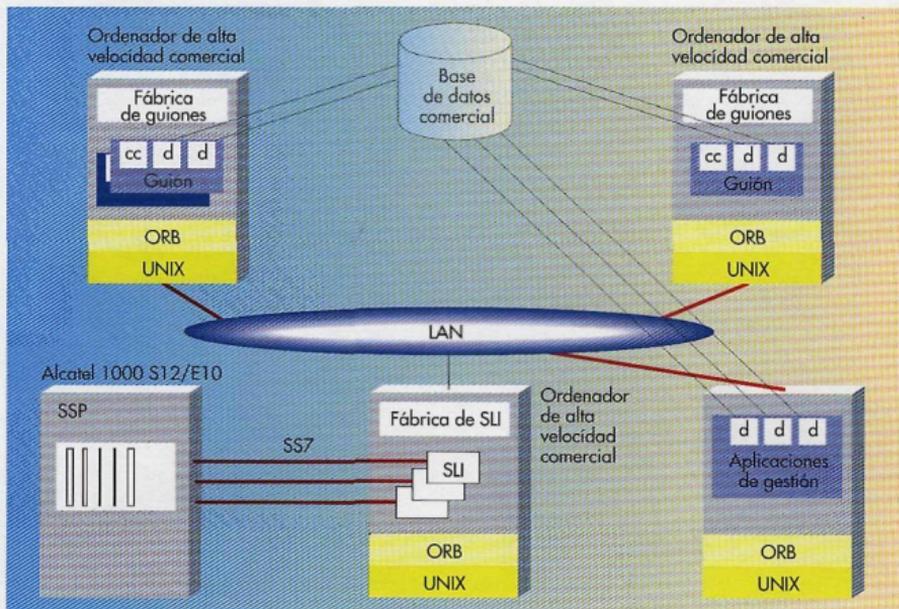


Figura 6 - Prototipo de IN distribuida

La plataforma IN basada en UNIX corre sobre un hardware comercial ajeno. La utilización del UNIX y del C++ permite el uso de aplicaciones y funciones estándar de los sistemas operativos. Y lo que es más importante, es que prepara el camino para una solución portable que pueda correr sobre plataformas hardware de diferentes vendedores. Sin embargo este sistema abierto ha tenido que mejorarse para que cumpla con los requisitos de la IN.

Con el objetivo de una apertura todavía mayor de la arquitectura IN, Alcatel ha investigado la tecnología de la arquitectura Common Object Request Broker Architecture (CORBA) propuesta por el Object Management Group (OMG). Originalmente diseñada como un bus software para aplicaciones que no corran en tiempo real, CORBA permite comunicaciones transparentes entre objetos distribuidos siendo especialmente adecuada para permitir que

los nuevos módulos trabajen conjuntamente con los ya existentes en un entorno distribuido. Las ventajas potenciales de la aplicación del CORBA a la IN son las siguientes:

- **Escalabilidad:** Despliegue "plug and play" de nuevos servidores, distribución y replicación de guiones y datos de servicio.
- **Portabilidad:** Independencia de la plataforma hardware y del sistema operativo y el uso de productos IT de otros vendedores.
- **Evolución:** Inter-trabajo uniforme entre los guiones ya existentes y los nuevos módulos.

CORBA no fue específicamente diseñada para aplicaciones de telecomunicaciones, por lo que surgieron una serie de aspectos técnicos a la hora de aplicar CORBA a la IN. Estos aspectos han sido investigados en el Alcatel Corporate Research Center.

### La IN distribuida

En 1966, Alcatel modeló una IN distribuida basada en UNIX y CORBA [3, 4]. El objetivo de este prototipo, ilustrado en la **Figura 6**, era validar la viabilidad de la implantación de una plataforma IN distribuida basada en CORBA. Está basada en hardware disponible comercialmente, sistema operativo e implantación CORBA. De hecho, el prototipo fue implantado en dos plataformas hardware diferentes, para así demostrar la portabilidad de una solución basada en CORBA.

El desarrollo de este prototipo ha demostrado que es viable la construcción de un sistema IN distribuido basado en CORBA, aunque CORBA todavía no está totalmente adaptado a las aplicaciones de las telecomunicaciones.

La incompatibilidad más importante es que el paradigma de la comunicación CORBA es síncrono mientras que los

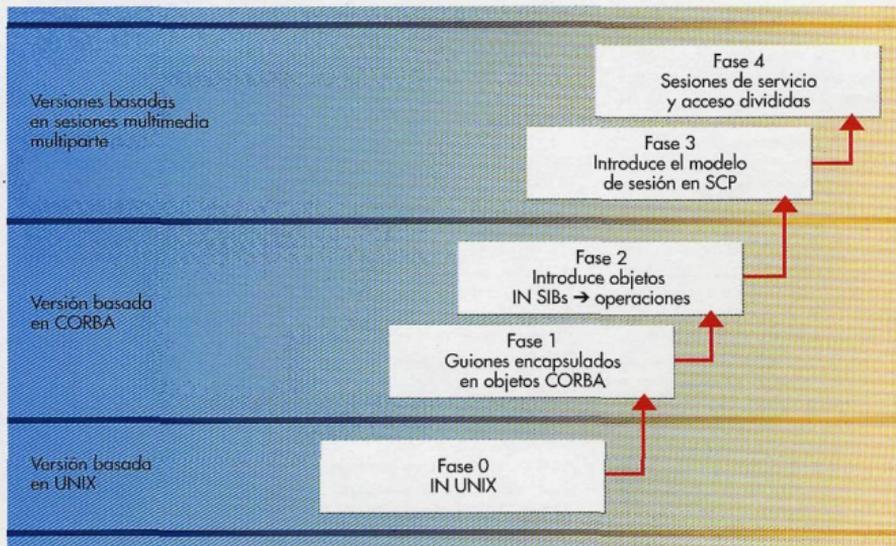


Figura 7 - Evolución de la IN

sistemas de telecomunicaciones, como la IN, están basados en el intercambio asíncrono de mensajes. Los importantes factores que determinan el rendimiento de la implantación CORBA son el sistema de entrada/salida, el algoritmo de multiproceso, y la granularidad y distribución de los objetos.

La implantación de CORBA está, sin embargo, evolucionando rápidamente y varias iniciativas internacionales están intentado hacer que CORBA se adapte más a aplicaciones en tiempo real de telecomunicaciones. Son dignos de mencionarse en este contexto los esfuerzos del OMG Telecommunications Domain Task Force, del TINA Consortium y de los proyectos del programa ACTS de la Comunidad Europea.

#### Hacia el futuro

El prototipo de IN distribuida nos ha proporcionado una visión interna de la evolución de la IN hacia una arquitect-

tura abierta de servicios distribuidos. Esto nos lleva a proponer un número de caminos por los cuales la IN puede evolucionar. La Figura 7 muestra un posible camino de evolución de la IN que consta de cinco etapas.

Las dos primeras etapas están guiadas por el prototipo de IN distribuida mostrado anteriormente.

Una importante inspiración para la evolución de la IN está suministrada por los esfuerzos del TINA Consortium. TINA (Telecommunications Information Networking Architecture) es un método totalmente distribuido orientado al objeto para ofrecer gestión y control integrados de los servicios, así como gestión de recursos y conexiones.

Aunque TINA probablemente no reemplazará la IN a corto plazo, la IN puede beneficiarse de algunos conceptos y tecnologías de TINA [5, 6]. La tercera y cuarta etapas de la evolución están basadas en los conceptos TINA. En TINA, un servicio y las conexiones asociadas están controladas por una

"sesión" que puede ser vista como la generalización de una llamada. Este modelo de sesión proporciona un control genérico de los servicios multipersonales y multiconexiones que implican usuarios móviles y terminales. Es muy potente y particularmente apropiado para el control de los servicios y las conexiones que se extienden sobre diferentes dominios de los suministradores de servicios [7, 8].

#### ■ Conclusiones

La arquitectura IN mejora la programación de las redes. Proporciona a los suministradores de servicios una plataforma que pueden utilizar para crear, desplegar, operar y gestionar servicios para añadir al servicio básico de conexión, proporcionando por tanto nuevas fuentes de rentabilidad.

Una de las características más importantes que hay que buscar en la solución IN es la potencialidad de crecer con los

negocios sin tener que prescindir de las inversiones ya realizadas. Alcatel ha desarrollado una arquitectura IN totalmente escalable que puede soportar negocios de todos los tamaños, desde los principiantes a los más grandes suministradores internacionales de servicios.

Es esencial que el camino desde el concepto del servicio hasta su despliegue sea lo más corto posible. El SCE permite a los suministradores de servicios el ensamblaje de nuevos servicios a partir de bloques funcionales reutilizables y de objetos IN, sin requerir un profundo conocimiento de la programación. Los bloques funcionales y los datos son desarrollados por ingenieros expertos. El Alcatel IN Design Center se basa en la experiencia de Alcatel y el conocimiento del mercado del suministrador de servicios para transformar rápidamente las ideas en servicios viables.

La IN aun tiene por delante un largo camino por recorrer hacia un futuro que todavía está por desvelar. El objetivo de IN es la evolución hacia una plataforma de servicios que se adapte a un entorno competitivo, y que pueda actuar como un integrador de muchas redes -fijas, móviles, de banda estrecha, de banda ancha,

Internet- que la gente utiliza diariamente. El producto IN de Alcatel está preparado para el futuro.

## ■ Referencias

- 1 T. Mowbray, R. Zahavi: "The Essential CORBA - Systems Integration Using Distributed Objects", John Wiley & Sons, 1995
- 2 G. Reyniers, "Using CORBA Technology in a Distributed IN Architecture - Principles and Practice", Conference on Distributed Object Computing in Telecommunications, octubre 1997
- 3 H. Zuidweg, G. Reyniers, P. Quentin, E. Devleeschouwer, B. Quiryen: "A Distributed CORBA Based IN Architecture", Conferencia internacional sobre la inteligencia en las redes, Burdeos, 25-28 de noviembre de 1996
- 4 C. Chabernaud, E. Darmois, N. Mercouff: "Evolution of IN Services towards TINA", Conferencia internacional sobre la inteligencia en las redes, Burdeos, octubre de 1994.

- 5 L. Demouneun, H. Zuidweg: "On the co-existence of IN and TINA", TINA'95, Melbourne, Australia, febrero de 1995.

- 6 P. Hellemaens, M. Mampaey: "The TINA Service Session Graph: A Generic Call Model for Multi-Media Services", IEEE IN'96 Workshop, Melbourne, Australia, abril de 1996.

- 7 J. Huéllamo, E. Carrera, H. Zuidweg: "TINA Based Advanced UPT Service Prototype: Early Introduction Through the IN Domain", Tercera conferencia internacional sobre inteligencia en los servicios de banda ancha y en las redes, Heraklion, Grecia, octubre de 1995.

**Ludo Gys** es Director de Estrategia de Producto de Redes Inteligentes y del Departamento de Marketing en Amberes, Bélgica.

**Han Zuidweg** es jefe del proyecto VITAL de ACTS en Alcatel Corporate Research Center, Amberes, Bélgica.

# LAS REDES MULTISERVICIO

L. YANOFF

**Las redes multiservicio combinando comunicaciones de datos, vídeo y voz mejorarán en gran medida la eficiencia de los servicios multimedia**

## ■ Introducción

Hoy en día, en el mundo de los negocios, muchas corporaciones, tanto grandes como pequeñas, operan nacionalmente y, cada día más, internacionalmente, con la necesidad de interconectar sus locales y oficinas en un único entorno homogéneo de red. Teniendo en cuenta, que la mayoría de los negocios se apoyan casi enteramente en sus redes para operaciones de la compañía, los responsables de sus estructuras de red están considerando inversiones estratégicas que deben mantenerse y evolucionar con los objetivos de la compañía.

Antes de la conectividad moderna, los negocios confiaban totalmente para la comunicación, en sus operaciones diarias, en el teléfono, facsímil y el correo. Con el éxito de los ordenadores personales, el modelo informático de cliente/servidor y la introducción de la conexión de datos de área local, se crearon nuevas aplicaciones para mejorar el entorno de operaciones de los negocios. El correo electrónico y las transferencias de ficheros son quizás las aplicaciones de este tipo más conocidas, aunque existen muchas más. Sin embargo, cuando se examina la manera como las personas se comunican entre sí, vemos que confiamos mucho en la comunicación oral, y cada vez más en el vídeo, ya que nos sentimos más cómodos oyendo o viendo a nuestros interlocutores, y las imágenes nos ayudan a comunicarnos mejor. La combinación

del tráfico de vídeo, voz y datos en una red se conoce generalmente en la actualidad como conectividad multiservicios.

## ■ Evolución del mercado

La historia de la evolución del mercado de las redes de comunicaciones podría ocupar cientos de páginas, y aún así dejaría de cubrir todos los aspectos. Podemos resumir todo esto analizando someramente cuatro aspectos fundamentales de la evolución de las redes de comunicaciones:

- Complejidad,
- continua innovación,
- desarrollo de estándares,
- y, los compradores de equipos de comunicaciones, ¡a menudo muy confuso!

El mercado considera continuamente nuevos enfoques y los productos se suceden a un ritmo tal que hacen difícil la elección del enfoque más adecuado para la red de comunicaciones. Nos podemos hacer un gran número de preguntas:

- ¿Debo instalar una estructura WAN basada en Frame Relay o en el modo de transferencia asíncrono (ATM)?
- ¿Debo utilizar enrutadores de Protocolo Internet (IP)?
- ¿Cómo puede mejorar el rendimiento de mi red IP?

- ¿Cómo puedo integrar en mi red voz y vídeo?
- ¿Cómo puedo gestionar un entorno muy grande?
- ¿Cómo puedo instalar una intranet?
- ¿Cómo debo considerar la futura ampliación de mi red?

Estas preguntas crean cierto grado de incertidumbre a los suministradores de servicios de red privados y públicos. Los últimos desean seguir una estrategia que les permita la creación de servicios generadores de beneficios. Por el contrario, las compañías privadas están viendo la manera de modernizar sus infraestructuras para que el acceso a la información sea más sencillo para sus empleados, clientes y suministradores. Estas tendencias de comunicación están siendo reforzadas por un mercado que está deseoso de incorporarse al cambio. Una de las mayores fuerzas impulsoras del mercado está dirigida a la creación de redes de multiservicio.

## ■ Construcción de redes multiservicios

El término multiservicio puede resultar un tanto engañoso. En una verdadera definición, multiservicio ha llegado a significar una red que combina capacidades de datos, vídeo y voz. Sin embargo, hay muchas más cosas implicadas. La operación de red multiservicios implica muchos protocolos diferentes y existen aspectos de interfaces con otras

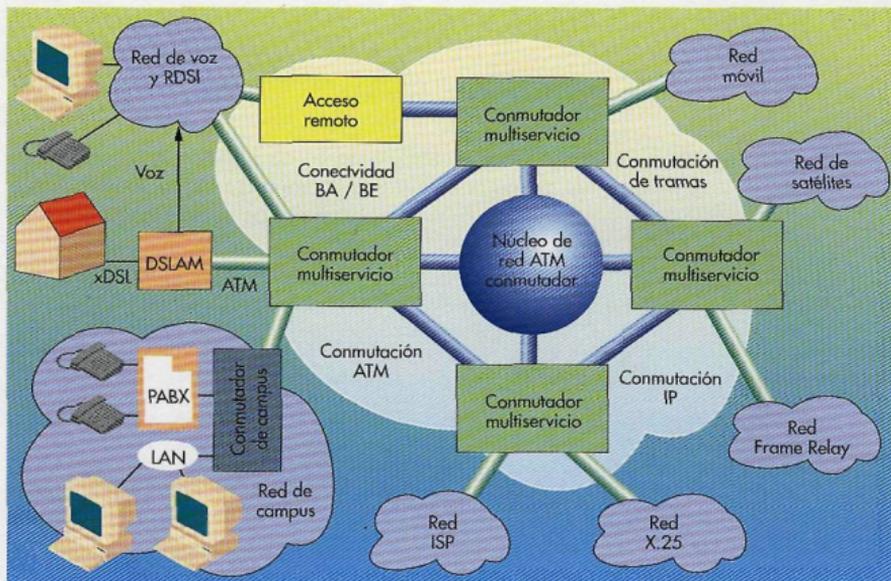


Figura 1 - Arquitectura de la red multiservicio

redes que necesitan ser considerados. Sin embargo, existe un método que ofrece una solución flexible y escalable para la construcción de una red multiservicio.

La arquitectura de una red multiservicios basada en un fundamento ATM y una topología de conmutación de borde multiservicio es un método óptimo para un suministrador de servicios que busque combinar flexibilidad con un máximo potencial de escalabilidad. La arquitectura de red de la **Figura 1** puede mejorarse y hacerse totalmente eficaz añadiéndole capacidades flexibles de acceso para adecuarse a los requisitos reales del usuario final.

El empleo de tecnología ATM en el centro de la red tiene la ventaja de que quizás sea el método más conocido para el tratamiento de todas las necesidades de conexión de datos, voz y vídeo en una arquitectura de red integrada. Mientras se ha dado por la industria una enorme importancia a los aspectos de calidad de servicio (QoS) en la red,

solamente el ATM se ha desarrollado desde su concepción para soportar tráfico en tiempo real y no real a varias velocidades y con alta calidad. La tecnología ATM tiene el fuerte apoyo de los estándares y la capacidad de ser escalable para garantizar su longevidad como común denominador en el panorama tan rápidamente cambiante de la comunicación de datos.

Cualquier operador de cualquier red se puede considerar como un suministrador de servicios. Esto es cierto debido a que tanto los operadores públicos como las corporaciones privadas tienen que suministrar servicios a sus usuarios finales, los primeros al público en general y los segundos a los departamentos de la compañía y a sus empleados. Para satisfacer con éxito las necesidades de los usuarios, la red debe ser capaz de soportar una variedad de servicios y protocolos. Situando elementos en los bordes de una red multiservicios, que utilice una conmutación ATM en su

centro se alcanza esta flexibilidad y se ofrece una arquitectura que puede evolucionar cuando crezca la red y la tendencia es que la red cambie.

El uso del término «multiservicio» significa algo más que la integración del tráfico de datos, voz y vídeo. Una arquitectura multiservicio también permite el tratamiento e integración de múltiples protocolos de redes de área local (LAN) y extendidas (WAN) en un entorno común de operación de red. El X.25, la arquitectura de red del sistema (SNA), el protocolo Internet (IP), el intercambio de paquetes entre redes (IPX), los Protocolos LAN, el Frame Relay, los paquetes de voz, la emulación de circuitos y el tráfico ATM pueden acomodarse sobre muchos tipos diferentes de interfaces y a unas velocidades que van desde unos pocos kilobits por segundo (kbit/s) hasta cientos de megabits por segundo (Mbit/s); pronto las velocidades alcanzarán los gigabits por segundo (Gbit/s).

### Servicios para cumplir con las necesidades de la red

Durante los últimos 50 años, han habido muchos cambios en los hábitos de trabajo de la gente. Esto se ha confirmado con la migración laboral a la era de la información. Los ordenadores, junto con las aplicaciones que corren en ellos, han sido considerados los cimientos de la era de la información. El PC ha crecido rápidamente hasta convertirse en una herramienta indispensable en prácticamente cualquier puesto de trabajo. Esta proliferación es el resultado de la continua evolución tecnológica y la reducción de su precio que los han hecho asequible a casi todo el mundo. Los PCs y sus primas mayores, las estaciones de trabajo, son los responsables del incremento de la demanda de la red de área local por las compañías privadas. Debido a que las corporaciones de tamaño grande y medio tienen más de un local de trabajo, por razones estratégicas, necesitan para beneficiarse lo máximo posible de su entorno informático la conexión de esos locales. Esta necesidad ha dado lugar al crecimiento de la red de área extendida. La necesidad de red que tienen las corporaciones ha creado uno de los mayores mercados del mundo en lo concerniente a una gran diversidad de equipos y servicios.

Los cambios en las actitudes de los países más industrializados han dado lugar a una verdadera economía mundial que ahora se atiene a una filosofía de mayor apertura del mercado. Esto ha creado un fenómeno conocido como Campus Global en el cual las corporaciones de todos los tamaños tienen ahora una mayor presencia en muchos países distintos y tienen la necesidad de conectarse a escala global. Todas estas tendencias apuntan al hecho de que la era de la información está llegando a su cenit y que ahora estamos entrando en lo que algunos llaman la era de las comunicaciones. En el centro de este cambio está Internet. Creemos que Internet es probablemente la principal evidencia de esta evolución y está llegando rápidamente a convertirse en el puente entre ambas eras.

La era de las comunicaciones está siendo guiada a través de grandes cambios en la industria de los servicios de comunicaciones, principalmente impulsados por la necesidad de nuevos servicios basados en la evolución de la televisión por cable, la informática, las comunicaciones de datos y las comunicaciones personales (p. ej., el teléfono móvil).

Muchos países están liberalizando sus mercados públicos de servicios de comunicaciones y abriéndose a la competencia. En algunos países, sobre todo en los Estados Unidos, la competencia está llegando hasta los pares de hilos que ofrecen el clásico servicio telefónico básico. La competencia conducirá con toda seguridad a la introducción de nuevos servicios y enriquecerá el entorno de las comunicaciones. También es bien conocido que la competencia obliga/obligará a algunos suministradores de servicios a reaccionar ante una fuerza del mercado para lo que o no están totalmente preparados o son reacios. Una elección equivocada en este mundo tan competitivo conducirá a algunos al desastre. Las compañías más exitosas serán aquellas que puedan proporcionar la más amplia gama de servicios a sus clientes.

### Internet, Intranet y Extranet

La necesidad de interconectar muchas redes locales es el origen del término Internet. La red a la que nos referimos ahora como Internet, nació en los años 70 como un proyecto militar. Su importancia en ese momento estaba basada en la necesidad de robustecer la supervivencia de una red de datos de área extendida en un entorno militar estratégico. El protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP) fue definido para soportar estas necesidades, pero debido a su complejidad, aparte de por los militares sólo fue usado por comunidades académicas y científicas. En los ochenta, tras la introducción del PC, el mayor uso de las relativamente baratas LANs, y la introducción del enrutador de puente, las empresas privadas comenzaron a utilizar TCP/IP seriamente y crearon sus

propias Internet privadas. El e-mail y la transferencia de ficheros fueron las dos aplicaciones más importantes que dieron lugar a un despliegue más amplio. Cuando se inventaron más aplicaciones de red, las redes privadas crecieron hasta resultar indispensables y ahora están consideradas como activos estratégicos de los negocios. Las redes de empresas, ricas en servicios, han llegado a ser conocidas como «intranets».

Durante los años ochenta Internet tuvo relativamente poca importancia debido a que estuvo predominantemente bajo control gubernamental y sin actividad comercial. Sin embargo, la presión del sector privado fue aumentando para aprovecharse de este recurso de colectividad mundial. Sólo cuando finalmente la Fundación Científica Nacional de los Estados Unidos pasó de realizar operaciones de alto nivel en la red troncal a hacerlo en el sector privado Internet comenzó a florecer. La apertura de Internet a operaciones comerciales fue el disparo de salida para la transformación de la red que se convirtió en el ente más poderoso para la empresa privada y el público en general. Sin embargo, el avance más significativo de Internet, en los últimos años, ha sido la creación de la World Wide Web. La tecnología web, de fácil utilización, ha permitido a Internet crecer significativamente, hasta el punto de que hoy en día es la red más importante en la comunicación de datos.

Actualmente, la mayoría de las empresas privadas tiene sus propias páginas web que utilizan para anunciarse ellas mismas y sus productos, y permitir el acceso externo a las informaciones básicas de la corporación. Esta última característica se ha popularizado como el procedimiento más adecuado para que los empleados de viaje, los vendedores, clientes, suministradores, etc., tengan acceso a las oficinas corporativas para la obtención de cualquier clase de información, sencillamente utilizando un lector de web desde cualquier parte del mundo donde se tenga acceso a Internet. El término «extranet» ha sido adoptado para denominar este aspecto de la red. Muchas empresas venden actualmente sus pro-

ductos directamente a través de Internet. Internet se ha convertido en la mejor herramienta del marketing en un corto espacio de tiempo. Su crecimiento se considera que es impresionante. Este crecimiento supone una inmensa oportunidad para los suministradores de servicios.

**Aspectos de Internet y su futuro**

Hoy en día Internet está sufriendo las consecuencias de su rápido crecimiento, con mucha gente llegando a desencantarse debido a los problemas de largas esperas y de acceso. Estos problemas han sido estudiados y son debidos a las siguientes causas:

- Las actuales limitaciones en el rendimiento de Internet están causadas principalmente por el cuello de botella de los enrutadores de la red. La estructura de red troncal no es la más adecuada para satisfacer la demanda de un mayor rendimiento.
- El acceso por marcación a Internet esta intrínsecamente limitado porque hay muchos módem equipados en cada punto de presencia de los suministradores de servicios Internet (ISP POP); en algunos casos, las centrales locales de servi-

cios telefónicos básicos no están lo suficientemente equipadas para hacer frente a la larga duración de las llamadas de datos.

- El espacio destinado para las direcciones de Internet se está agotando.

Algunos piensan que la estructura actual de Internet es 'experimental', ya que no ha existido un fenómeno como este con anterioridad, y que debe haber una evolución hacia algo más grande y mejor. La evolución de Internet es un asunto muy complicado y si se habla con la gente de este tema se escucharán muchos puntos de vista diferentes.

El mundo de Internet y del mismo IP está embrollado en controversias al existir muchas fuerzas involucradas tanto en el control y evolución de los estándares así como de los procesos para cumplirlos.

**El acceso residencial a Internet**

El crecimiento de Internet ha sido explotado por los ISPs que han desplegado, principalmente en los Estados Unidos, POPs de acceso remoto por marcación con el intento inicial de enrutamiento hacia los operadores de centrales locales (LEC), en donde las llamadas en las áreas locales sean *gratuitas*. El problema

evidentemente, reside en el hecho de marcar el acceso Internet en la red pública básica. En áreas con un número de llamadas muy alto, cuando el volumen de tráfico es muy elevado los enlaces entre centrales están prácticamente ocupados, dando como resultado el bloqueo de los intentos de llamada. En algunas horas del día, normalmente cuando los niños salen del colegio y en aquellos días de trabajo que son fiesta escolar, hay un incremento impresionante del uso de los módems a través de las líneas telefónicas para acceder a los servicios «en-línea» y a los de Internet, con los usuarios permaneciendo en este estado durante horas. Un problema menos evidente es el de que, con eso, las LECs no obtienen ningún beneficio adicional de las llamadas locales que están congestionando sus redes. Este problema puede resolverse de muchas maneras, incluyendo la posibilidad de la adopción de medidas legales para establecer tarifas de accesos para estas llamadas de datos. Los ISPs que se benefician con el acceso a través de las áreas locales gratuitas temen que el incremento del coste de acceso tenga un impacto negativo en el crecimiento de Internet. Al mismo tiempo, existe una demanda creciente de una velocidad de acceso más alta al darse cuenta la gente

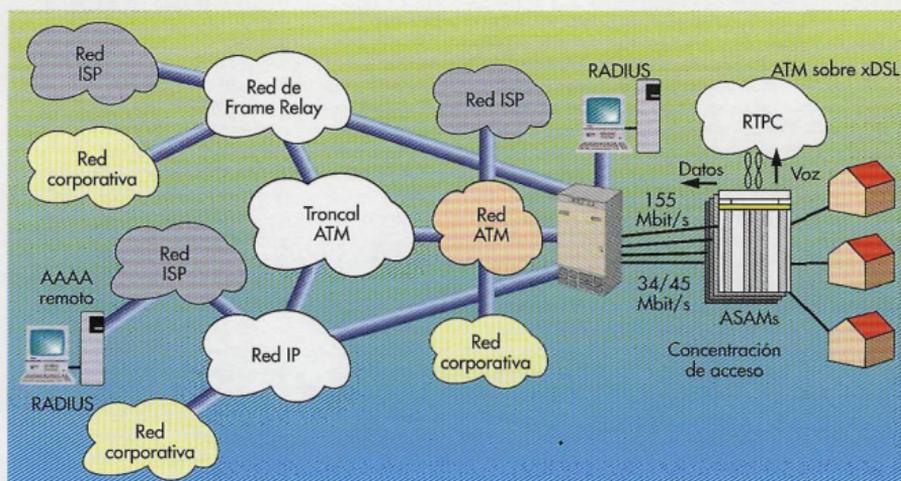


Figura 2 - Red de acceso ATM sobre xDSL

que con la que utilizan los módems a 28K o a 33K (o incluso 56K) no obtienen un rendimiento aceptable. Uno de los métodos para mejorar el rendimiento en el acceso y disminuir la congestión en la red básica es por medio del uso de la tecnología DSL (línea digital de abonado) que trabaja sobre líneas telefónicas tradicionales de cobre. Una de las más significativas tendencias de la tecnología DSL está en el uso del ATM y la modulación DMT (multitono discreto) para suministrar un servicio con capacidad para controlar una tasa variable de bits. El sistema Alcatel 1000 ADSL se ilustra en la **Figura 2**. Los suministradores de servicios públicos pueden beneficiarse de la planta de cables de cobre instalada para ofrecer una nueva gama de servicios de acceso remoto a Internet y a las compañías privadas. Los sistemas de conmutación multiservicio pueden ayudar a aumentar el acceso al servicio básico añadiendo protocolos de inter-trabajo y funciones de colectividad multidestino.

El ATM sobre xDSL ofrece todos los beneficios proporcionados por el uso de los circuitos virtuales ATM para el control y QoS, originados en las instalaciones de los abonados, y ofrece una multiplexación eficaz y el control de cientos de conexiones de abonados a través de una única conexión física a la red ATM.

#### La calidad de servicio en Internet

La QoS en Internet es otro aspecto importante. El crecimiento de Internet y el número total de abonados compitendo por el mejor servicio da generalmente lugar a retrasos en espera de repuesta incluso cuando ésta proviene de las funciones de red más simples. El problema se complica con la superabundancia de enrutadores en la red, que en la mayoría de los casos, no pueden ampliarse para soportar las demandas de incremento de rendimiento cuando están situados en la red Internet, llegando por tanto a convertirse en unos cuellos de botella. Este problema ha sido reconocido y la industria está mirando hacia la conmutación como la mejor solución. Sin embargo, el enrutamiento es un requisito fundamental en la red Internet y no desaparecerá. El enfoque óptimo para el suministro de medios de control de la QoS en Internet,

es a través de la combinación del enrutamiento y la conmutación. Una solución de conmutación IP implicando la integración de conmutación y enrutamiento ATM permitirá a los suministradores de servicios el poder ofrecer una QoS extremo a extremo para los servicios de Internet.

#### Acceso a Internet para usuarios corporativos

El uso de Internet para una amplia variedad de aplicaciones ha significado la apertura de oportunidades para los suministradores de servicios que sirven a los clientes corporativos. Las corporaciones privadas utilizan actualmente las conexiones a Internet tanto para anunciarse y vender sus productos así como para permitir el acceso remoto. Las corporaciones necesitan dos tipos de acceso remoto. Las compañías privadas necesitan un acceso por marcación similar al usado por los ISPs en sus POPs. Además del acceso por marcación vía módem, estos dispositivos de acceso remoto proporcionan las necesarias características de seguridad para proteger el acceso a sus redes corporativas. Un segundo requisito de acceso remoto viene dado por Internet en donde la conveniencia de utilizar los recursos globales tiene el valor añadido del bajo coste de su acceso desde prácticamente cualquier punto de la tierra en donde un usuario pueda conectarse a Internet.

La mayoría de las corporaciones ven actualmente a Internet como un recurso de negocio. Cada vez más y más empleados de las corporaciones están recibiendo acceso a Internet desde la red corporativa y esto está incrementando la necesidad de mayor velocidad en las conexiones al servicio Internet. Esta tendencia para moverse hacia velocidades todavía más altas está creando oportunidades a los suministradores de servicios para ofrecer las facilidades de la red troncal y satisfacer esta demanda. Los sistemas de conmutación multiservicio basados en ATM proporcionan la mejor solución para escalar la red y así resolver este problema y satisfacer la demanda. Los suministradores de servicios desplegando capacidades de servicios troncales WAM de Frame Relay y ATM podrán tam-

bién soportar el servicio conmutado IP para ofrecer una amplia gama de servicios de datos de acceso corporativo y de transporte, incluyendo el acceso a Internet.

Las compañías privadas están adoptando la tecnología web en sus propias redes para permitir un conveniente y fácil acceso a la amplia variedad de información corporativa. La facilidad de moverse en la web se ha convertido de hecho en una herramienta informática corporativa indispensable que permite a los empleados y a usuarios autorizados el acceso a cualquier tipo de información que suministre la compañía. Esta tendencia ofrece una oportunidad a los suministradores de servicios públicos que pueden desplegar una estructura troncal multiservicio y ofrecer una red privada virtual, económica y segura, para la construcción de redes troncales intranet en los negocios privados.

#### ■ Red de empresa

La red de empresa se ha convertido en un recurso estratégico fundamental para muchas compañías. El asunto es muy amplio y abarca en gran medida casi todos los aspectos de la informática y las comunicaciones. Esencialmente consta de dos áreas principales:

- Conectividad LAN/Campus donde el coste de la anchura de banda es relativamente barato, si se compara con una WAN.
- WAN donde el coste de la anchura de banda es generalmente más caro.

La **Figura 3** muestra una típica red de empresa. Varios locales corporativos están interconectados usando bien Frame Relay o ATM e IP como protocolo de la capa de red.

#### Conectividad de LAN/Campus

La imposición del PC y el bajo coste de las LANs ha creado un entorno de red que ha sido adoptado casi universalmente por la empresa privada. Esto ha hecho que el mercado de LAN/Campus

se convierta en el mayor y en el de más rápido crecimiento de todos los mercados de comunicaciones de datos y procesadores. La tendencia más significativa es la introducción de LAN conmutadas como una mejora de la tecnología LAN compartida con la información. Las demandas de más conexiones de usuarios, de mayor anchura de banda y, de aplicaciones de gran tamaño ejecutadas en memoria han creado la necesidad de estas capacidades de red. Y cuando las compañías introducen nuevas aplicaciones, necesitan una mayor seguridad, QoS y prioridades de tráfico que también entran en esta ecuación.

**Las tecnologías LAN en un entorno de multiservicio**

La evolución de la informática personal se ha trasladado a una nueva situación con la llegada de las aplicaciones multimedia. Integrando las informaciones de audio, video e imagen junto con los datos en aplicaciones informáticas ha cambiado la forma como utilizamos las herra-

mientas informáticas. Y la última tendencia de añadir capacidades de comunicaciones personales de voz y video en el entorno de los datos ha creado incluso unas perspectivas más excitantes para el futuro de la red. Todas estas aplicaciones requieren unos ordenadores más rápidos y con más memoria, lo que crea a su vez la necesidad de mayores velocidades de la red. Las aplicaciones que antes corrían en 64 kbytes de memoria ahora necesitan 10 Mbytes. Cuando en el pasado estábamos satisfechos con un disco duro de 10 Mbytes ahora necesitamos uno de 2 Gbytes. El primer PC de IBM corría a una velocidad de 4 MHz, actualmente los PCs de la gama más alta corren a 300 MHz y el camino hacia nuevos rendimientos continua activo. Todo esto ha tenido lugar en escasamente 14 años.

La tecnología necesaria para la construcción de redes de alto rendimiento ya existe y la tendencia a instalar LAN conmutadas para reemplazar las LAN de información compartida es cada vez más acelerada. Se estima que las mayores corporaciones habrán reemplazado las

infraestructuras de sus actuales LANs para el año 2000 y estarán empeñadas en mejorar sus LANs conmutadas con el despliegue de conmutadores LAN que desarrollen un rendimiento todavía mayor. Una típica red campus multiservicio se muestra en la **Figura 4**.

Desde Ethernet, Token Ring y Fiber Distributed Data Interface (FDDI) hasta la Ethernet rápida, ATM y Ethernet de gigabits, existe todavía un significativo debate sobre como resolver el problema de la QoS y proporcionar un soporte multimedia de verdad en la LAN. El ATM y la gigabit Ethernet enfrentan la tecnología de celdas con la tecnología de tramas, compitiendo para vencer la batalla del campus. Podría suceder que verdaderamente ambas tecnologías pudieran satisfacer las necesidades de un rendimiento muy alto, y de la QoS en el ámbito LAN/campus, aunque solo el ATM fue desarrollado para soportar múltiples niveles de QoS.

Distintos organismos y foros de estandarización están realizando significativos esfuerzos estudiando estos aspectos. El

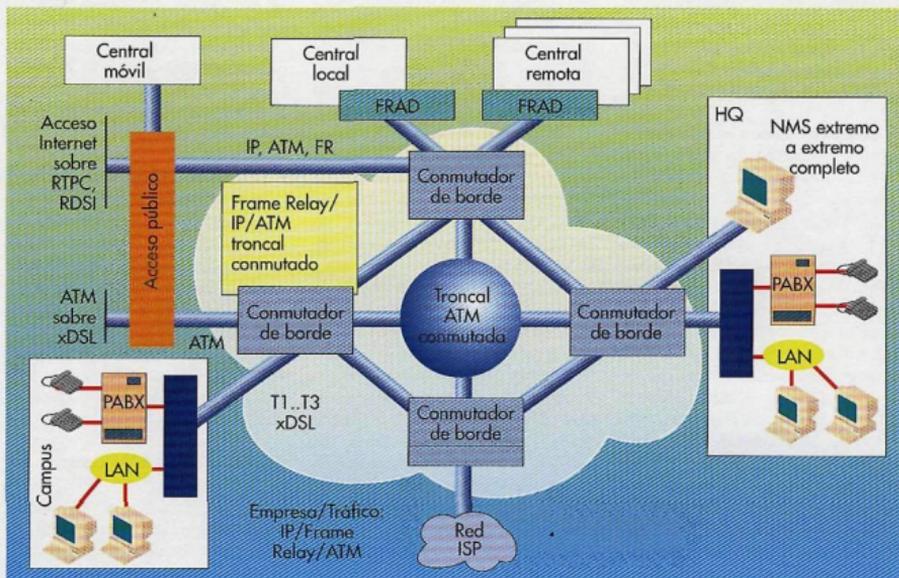


Figura 3 - Red de empresa



actualmente delante de IETF. Esta misma tecnología puede ser utilizada en el campus como una nueva base para las comunicaciones vocales. El tráfico de vídeo puede categorizarse con unas líneas similares, pero los problemas con el tráfico de vídeo están relacionados con una mayor anchura de banda e incluso una más estricta necesidad de QoS, que puede ser proporcionada solamente en un entorno de red que soporte tales conceptos.

Muchos organismos de estandarización están considerando el transporte de la voz y el vídeo con la utilización de tecnologías de red basadas en celdas y tramas. La Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) ha estado trabajando más de dos décadas sobre la digitalización y la compresión de la voz y el vídeo. Los estándares incluyen:

- Modulación de impulsos codificados (PCM) a 64 kbit/s en 1972.
- MIC diferencial y código adaptable (ADPCM) a 32 kbit/s en 1984.
- Low-delay Code-Excited Linear-Prediction (LD-CELP) a 16 kbit/s en 1992
- Conjugate-structured algebraic CELP (CS-ACELP) a 8 kbit/s, siendo ahora las recomendaciones G.723 y G.729.
- T.120 . protocolo para el intercambio de datos.
- H.320 audio y codecs de vídeo y protocolo para RDSI.
- H.324 audio y codecs de vídeo y protocolo para POTS.
- H.325 audio y codecs de vídeo y protocolo para ATM.
- H.323 audio y codecs de vídeo y adaptación de protocolo para LAN basadas en IP.

El IETF está trabajando en los estándares que permitirán voz y vídeo en tiempo real sobre la red Internet, mientras que el ATM Forum lo está haciendo en el asunto de la voz y la telefonía sobre ATM. El Frame Relay Forum ya ha completado un estándar relativo a la voz sobre la transmisión de trama.

La transmisión de la voz y el vídeo en tiempo real a través de las redes basadas en tramas o celdas introduce un

retraso adicional que podría afectar a la calidad de las comunicaciones. Como ya se ha discutido, la mejora en la tecnología LAN es necesaria para garantizar la necesaria calidad de servicio y permitir que este tipo de tráfico pueda ser integrado eficientemente en las nuevas aplicaciones para PCs.

### Red de área extendida

#### Las tecnologías ATM y Frame Relay

Una de las más visibles etapas hacia el despliegue de los servicios de banda ancha es la implantación agresiva de Frame Relay por los suministradores de servicios de telecomunicaciones. Hoy en día, en todo el mundo, Frame Relay ha llegado a ser el método preferido para la interconexión de WANs siendo a su vez un eficiente protocolo orientado a la conexión optimizado para el transporte de datos a alta velocidad. Fue diseñado con la intención de obtener un elevado rendimiento, siendo un protocolo sencillo, que utiliza las técnicas de circuito virtual para multiplexar muchas conexiones de datos sobre un único circuito físico; es además transparente a los protocolos de alto nivel que transporta. En consecuencia, el Frame Relay transporta diferentes tipos de datos, en forma análoga a un sobre que transporta textos escritos en cualquier lengua. Las redes de Frame Relay pueden transportar simultáneamente diferentes tráfico, incluyendo protocolos LAN y de la capa de red, tales como IP e IPX.

Debido a que los protocolos más importantes producen un flujo de datos en formato de trama, el Frame Relay fue desarrollado para optimizar el flujo de tramas de tráfico desde dispositivos tales como los enrutadores IP, los conmutadores de paquetes de X.25 y los dispositivos SNA. El Frame Relay ha obtenido un éxito sin precedentes como servicio para interconectar locales corporativos a lo largo de la WAN. Fue la primera tecnología de datos que llegó a ganar mil millones de dólares americanos con el rendimiento del servicio, y probablemente pueda disfrutar de un crecimiento significativo durante unos cuantos años. Frame Relay representa en la actualidad a unas líneas alquiladas rentables para

sustituir a las WANs que trabajan desde 64 kbit/s hasta 45 Mbit/s.

La conmutación ATM ha sido considerada por los suministradores de servicios de red, los usuarios finales y los fabricantes de equipos como una tecnología de operación de red fundamental. Fue desarrollada para beneficiarse de la alta velocidad de la capacidad de multiplexación de datos asíncronos. Utilizando celdas de longitud fija y elevadas velocidades, el ATM puede multiplexar eficazmente diferentes tipos de información, (p. ej., datos, voz y tráfico de vídeo) sobre circuitos virtuales. Además, el ATM utiliza técnicas de control de flujo, tales como las de priorización del tráfico, almacenamiento y espaciado de las celdas, para controlar la QoS de cada conexión virtual. También ofrece los beneficios de dos niveles de conexiones virtuales sobre cada una de las conexiones físicas, caminos y canales virtuales. Esta capacidad ofrece mayor flexibilidad en el control de cómo la información es empaquetada y enrutada. La capacidad para vigilar la entrega de los datos al usuario final y el soporte de múltiples clases de servicio proporciona a los suministradores de servicios las facilidades que necesitan para ofrecer servicios de red controlados en gran escala en todos los puntos de la red.

#### ¿WAN pública o privada?

La conectividad de las empresas privadas ha crecido significativamente, pero al mismo tiempo ha aumentado de forma importante su complejidad. Esto resulta evidente en el manejo de los equipos de conmutadores de ATM y Frame Relay unidos a conmutación LAN e IP. El coste de la compra y la instalación del equipo de red representa una pequeña parte del coste total de la propia red. Los mayores factores de coste están asociados con la operación y mantenimiento de las redes. Se necesita una gran experiencia para operar y mantener las redes modernas, lo que da lugar a altos costes laborales.

Cuando las redes aumenten su tamaño y crezca substancialmente el volumen de los datos soportados en la WAN, las empresas privadas subcontratarán el tráfico de sus WANs a los suministradores de servicios públicos. Está actualmente extendido el convencimiento de que el

tráfico de las WANs superará significativamente al de las LANs. Algunos sugieren que la relación será de un 80% para las WANs y un 20% para las LANs. Esta relación es precisamente la contraria a lo que se pensaba antes de que la mayoría del tráfico estuviese en las LANs.

Las razones para este cambio en el movimiento de los datos tienen que ver con el incremento del uso de la LAN virtual y el despliegue de intranet corporativas para múltiple locales con servidores centrales web que acceden a la WAN. El tráfico de mensajes Internet/intranet, especialmente el Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), está considerado mayoritariamente no determinista y genera un significativo aumento del tráfico desde y hacia estos servidores.

La subcontratación de los servicios WAN ofrece una inmensa oportunidad a los suministradores de servicios públicos que pueden ofrecer a sus clientes corporativos estrategias de sustitución por líneas alquiladas a precios competitivos. Los servicios de acceso ATM y Frame Relay en armonía con el soporte de

Internet e intranet (VPN) tendrán una importante demanda. El valor añadido de consolidar el tráfico de la WAN corporativa (p. ej., datos, voz y vídeo) a través de un servicio público de confianza es considerable.

**El acceso a la WAN**

Se pueden utilizar muchos dispositivos para conectarse a la WAN. Las decisiones sobre la conexión se toman en primer lugar teniendo en cuenta el coste de la anchura de banda. Frame Relay y ATM son generalmente considerados los mejores métodos de acceso a la WAN, dependiendo de las velocidades requeridas y del volumen de tráfico.

El clásico enrutador IP es el dispositivo de acceso a la red más utilizado para la WAN. Sin embargo, existen otros métodos rentables que pueden proporcionar algunas ventajas adicionales. Los Frame Relay Access Devices (FRADs), colocados en las instalaciones de los clientes, pueden usarse para concentrar el tráfico LAN, el tradicional SNA o X.25, y voz empaquetada analógica o digital sobre

Frame Relay. De una manera similar, los concentradores de acceso ATM pueden concentrar diferentes tipos de tráfico, incluyendo LAN, voz, vídeo, emulador de circuito, Frame Relay, Frame User, Network Interface (FUNI) y ATM de baja velocidad.

■ **La gestión de red**

La gestión de la red es un aspecto fundamental en el futuro de la operación de red. La visión de los puertos de la red es lo que permite al operador administrar y mantener la red. Los principios de gestión de los equipos red y de los servicios no ha sufrido un cambio importante en los últimos años, pero las herramientas si lo han hecho de forma significativa. Los grandes suministradores de servicios públicos han gastado millones de dólares en la elaboración de sistemas de gestión de red para redes de voz públicas. Sin embargo, la necesidad de gestionar redes de datos dio lugar a la aparición de un mundo totalmente nuevo en donde las

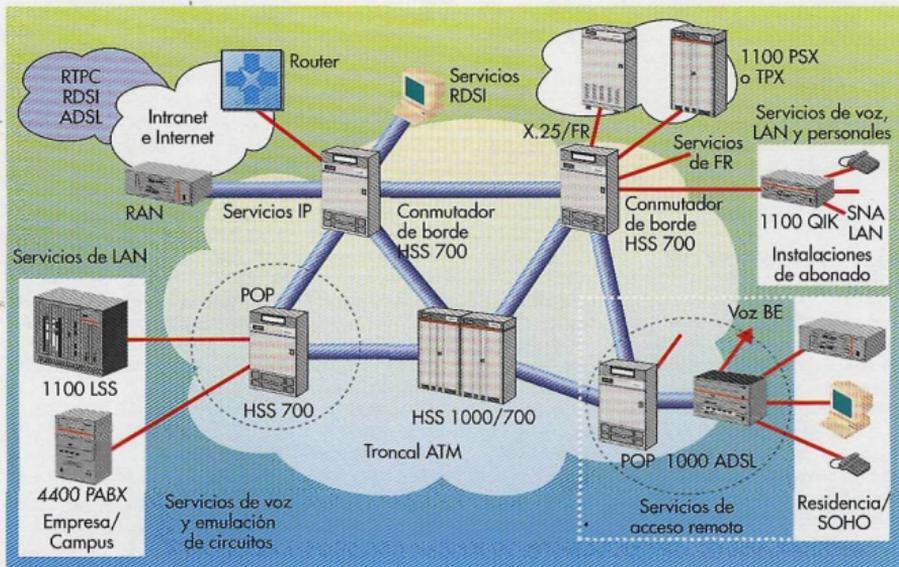


Figura 5 - Operación de red Avanza

herramientas básicas eran diferentes y no se adaptaban bien con el entorno establecido. La mayoría de los sistemas de gestión de red para equipos de comunicaciones de datos están basados en el Simple Network Management Protocol (SNMP), que puede operar sobre plataforma UNIX o Windows. En el nuevo concepto cliente/servidor del mundo de la informática, los antiguos procedimientos que utilizan grandes sistemas de ordenadores parecen encontrarse desplazados en la actualidad. Las estaciones de trabajo se han convertido en la plataforma hardware de gestión y los programas comerciales de gestión, como el Openview de HP son los más utilizados. Sofisticadas interfaces gráficas de usuario (GUIs) han reemplazado a los lenguajes de comandos-orientados al contexto como los medios para realizar las operaciones de red.

Los principales problemas que han de resolverse en la gestión de red tienen mucho que ver con la gestión de la infinidad de productos diferentes que constituyen las redes modernas. Más allá de la gestión de los diferentes componentes, se encuentra el asunto de la gestión de los servicios. Es incluso más difícil la creación de un entorno de servicios desde los diversos elementos de red. Muchos de estos problemas pueden resolverse con la creación de redes con elementos que ya hayan demostrado que pueden trabajar conjuntamente. Una de las soluciones es la arquitectura de red Avanza de Alcatel.

### ■ La arquitectura de red Avanza

Avanza es la estrategia de redes de datos de Alcatel para ofrecer una operación de red multiservicio para los operadores públicos y los mercados de datos corporativos. Avanza proporciona una solución informática de red a la central de gestión basada en una familia plataformas multi-protocolo de conmutación de datos y dispositivos de acceso con gestión de red integrada (ver Figura 5).

La operación de red de Avanza ofrece tres ventajas al cliente: coste mínimo, una gestión sencilla y la capacidad de

evolución. La operación de red de Avanza garantiza la compatibilidad operacional entre los nuevos y los tradicionales productos de redes de datos de Alcatel.

La estrategia del Avanza de Alcatel está basada en la selección de componentes sofisticados, la integración de la gestión de red, verificar la interoperatividad, optimizar la operación de red, y proporcionar un soporte global al producto. Cada etapa está enfocada a alcanzar esas tres ventajas para nuestros clientes.

Como resultado, la red Avanza minimiza el número de componentes necesarios para suministrar servicios, y por tanto el número de elementos a gestionar. La solución, en su conjunto, ofrece plataformas de conmutación multiservicio LAN y WAN y plataformas de concentración de acceso para satisfacer todos los requisitos del cliente. Estas plataformas ofrecen la máxima flexibilidad a los suministradores de servicios públicos y privados, permitiéndoles elegir diferentes tipos de interfaces, protocolos y técnicas de conmutación.

Cuatro plataformas constituyen actualmente las soluciones avanzadas de operación de red de Avanza: la plataforma de conmutación multiservicio Alcatel 1100 HSSS Series 700, Frame Relay, ATM e IP; la plataforma de conmutación any-to-any LAN/Campus Alcatel 1100 HSS; La plataforma ATM de conmutación para un gran centro de gestión Alcatel 1100 HSS Series 1000; y la plataforma concentradora Alcatel 1100 QIK PRAD. Se utilizan otros productos con estos componentes fundamentales para extensa construcción de soluciones de red. Todos estos productos y sus características están se encuentran en continua evolución para mantener el liderazgo de Avanza.

Esta estrategia de Avanza para la operación de red emplea una arquitectura de gestión de multi-dominio, jerárquica distribuida que ofrece a los suministradores de servicios una moderna visión de los puertos a través de la cual puedan gestionar de una forma eficaz las grandes redes. La gestión de red está basada en GUI sofisticado, un contexto de ayudas integrado y excelentes capacidades de gestión de la configuración para la utilización de complejos programas almace-

nados encargados de la gestión de los equipos de conmutación. Siendo lo suficientemente robusta para satisfacer las necesidades de los suministradores de servicios, tanto públicos como privados. La capacidad redundante del sistema y el proceso distribuido dan lugar a una plataforma de gestión de red de alta disponibilidad y supervivencia. La gestión de la tarificación, de los fallos, del rendimiento, y de la seguridad están implantadas para soportar todos los requisitos de los suministradores de servicios en cuanto al control del estado de sus redes y la facturación a sus abonados.

### ■ Conclusión

Las redes multiservicio pueden consolidar las funciones de varias redes dentro de una única estructura. Combinar las comunicaciones de datos, voz y vídeo en dichas redes mejoran en gran manera la eficacia de la operación en una nueva era dominada por los multimedia. La informática de usuario está evolucionando para adaptarse a esta tecnología y las redes que soportan este entorno lo están haciendo para poder satisfacer la demanda.

La utilización de la tecnología de conmutación ATM centralizada unida a sistemas de conmutación multiservicio en los extremos que soportan ATM, Frame Relay y tráfico IP tanto para aplicaciones en tiempo-real y no-real con diversos dispositivos de acceso constituyen una arquitectura de red que es a la vez flexible y escalable para satisfacer las necesidades de las redes multiservicio.

La arquitectura de red multiservicio Avanza de Alcatel combina componentes potentes con una amplia gestión de red, y por tanto ofrece una significativa ventaja para la red.

Leonard Yanoff es director de Advanced Systems en Alcatel Data Networks Inc., Ashburn, Va., Estados Unidos.

# SERVICIOS DE LOS OPERADORES DE REDES

E. SCHULTZ  
W. ZIMMERMANN

Subcontratar los servicios de los operadores de redes les permiten concentrarse en su negocio central y mejorar sus beneficios

## ■ Introducción

Además de la gran variedad de servicios innovadores, la liberalización de los mercados de telecomunicaciones y la competitividad resultante para el reparto del mercado están muy influenciadas por la disponibilidad de las redes de telecomunicaciones y por el precio. En gran medida, estos factores de éxito están determinados por la elección del método de operación apropiado, del know-how y de las

experiencias prácticas de operación y mantenimiento, así como por la continua optimización de la red.

Está generalmente aceptado que el coste del despliegue de una red es sólo uno de los factores que asegura la rentabilidad de una red de telecomunicaciones. Son de lejos más importantes los costes operativos recurrentes que dependen de la eficacia y método de operación. El 'coste de propiedad' - una frase que se adecua completamente a los costes de optimización,

operación y aprovisionamiento- es un factor importante para alcanzar un nivel de competitividad, junto a la provisión de servicios innovadores y del marketing de servicios profesional.

Frente a todo esto, existe una mayor conciencia entre los suministradores de servicios de telecomunicaciones para concentrarse en su negocio central -marketing e innovación de servicios- asegurando decisivamente una posición competitiva del opera-



Centro de control de red de NetCologne

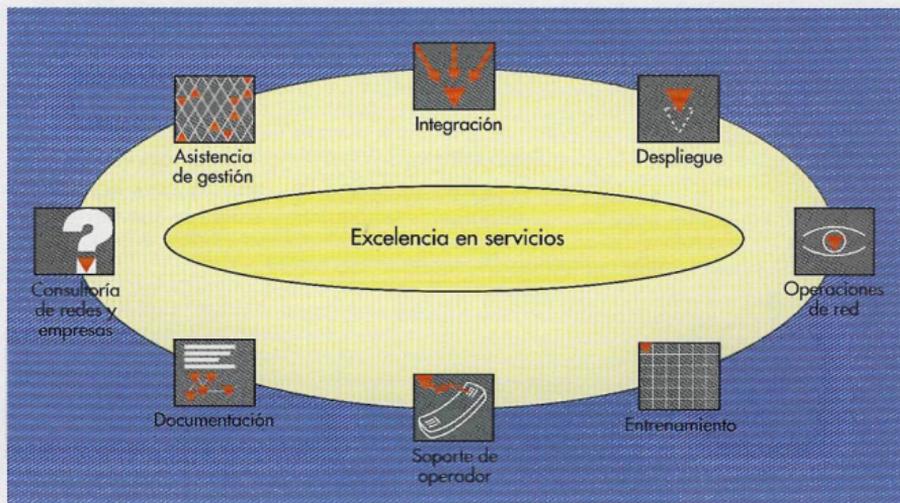


Figura 1 - Servicios de operadores de red de Alcatel

dor. Esto significa que un operador puede fortalecerse eligiendo un socio apropiado, como Alcatel.

### ■ Servicios de operadores de redes

Alcatel ha utilizado su amplio conocimiento de diseño, implementación y operación de redes de telecomunicaciones para desarrollar una amplia gama de *servicios de operadores de redes*, complemento del negocio central de los proveedores de servicios de telecomunicaciones. La aplicación profesional de estos servicios es vital para lograr un precio competitivo de la propiedad.

La gama de servicios de operadores de redes de Alcatel cubre todos los aspectos de crear y utilizar una red, desde el anuncio inicial de seleccionar una red hasta la atención a largo plazo mediante servicios virtualmente completos con operación y ampliación de la red en un entorno multi-distribuidor. Esta ayuda cubre todos los campos de la tecnología de telecomunicaciones, como se ve en la **Figura 1**.

La interoperatividad, es decir, el interfuncionamiento sin costuras entre elementos de red de diferentes fabricantes, es un requisito previo para una operación de red óptima. Además, como la demanda de los usuarios cambia casi diariamente, es necesario optimizar continuamente una red instalada para asegurar su mantenimiento como la plataforma más competitiva disponible, lo que se ilustra en la **Figura 2**.

La asociación de Alcatel con NetCologne ilustra claramente la forma como se puede optimizar el coste de propiedad. NetCologne -el operador urbano líder en Alemania- se está aprovechando de la experiencia técnica de Alcatel para asegurar que está bien preparado para entrar en el liberalizado mercado de las telecomunicaciones de principios de 1998. La dirección del consorcio eligió a Alcatel para crear y poner en marcha una red regional de telecomunicaciones, que incluía planificación, integración y operación de red.

La estructura de red y los principales elementos de la red se muestran en la **Figura 3**.

### ■ Aplicación práctica de los servicios de operadores de redes

#### *Asesoramiento técnico y planificación de la red*

El servicio de asesoría se relacionaba con la propia central de NetCologne. La gama de servicios de ingeniería cubría la adquisición de modelos de tráfico y conceptos de red, el dimensionado de los nodos de la red y de los enlaces, el diseño del plan de numeración, enrutamiento y establecimiento del plan de señalización. Incluye nuevos aspectos, como la portabilidad del número de llamada, al seleccionar una conexión a un operador de red y sus acuerdos de conmutación asociados. Otras áreas fueron la gestión segura de red y la integración de elementos de red inteligente (IN).

Basándose en esto, se dieron los primeros pasos con las autoridades reguladoras (Federal Office for Post and Telecommunications -BAPT) y se iniciaron negociaciones para acuerdos conjuntos de conmutación con

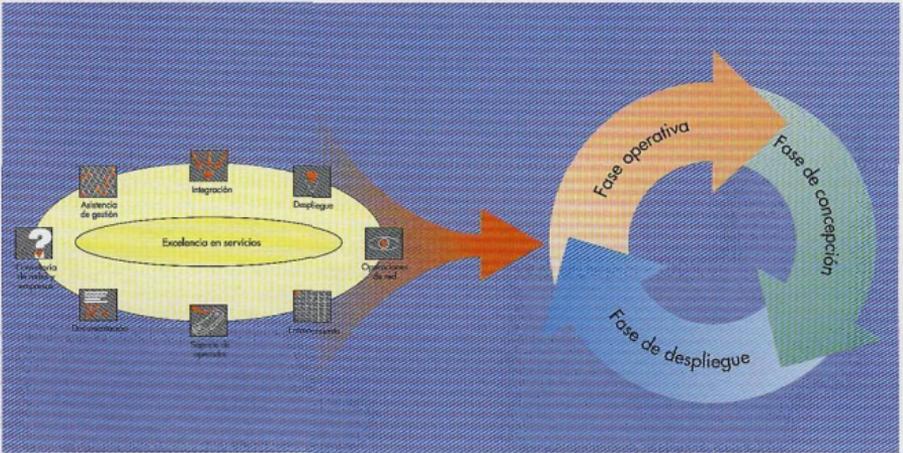


Figura 2 - Optimización de la red

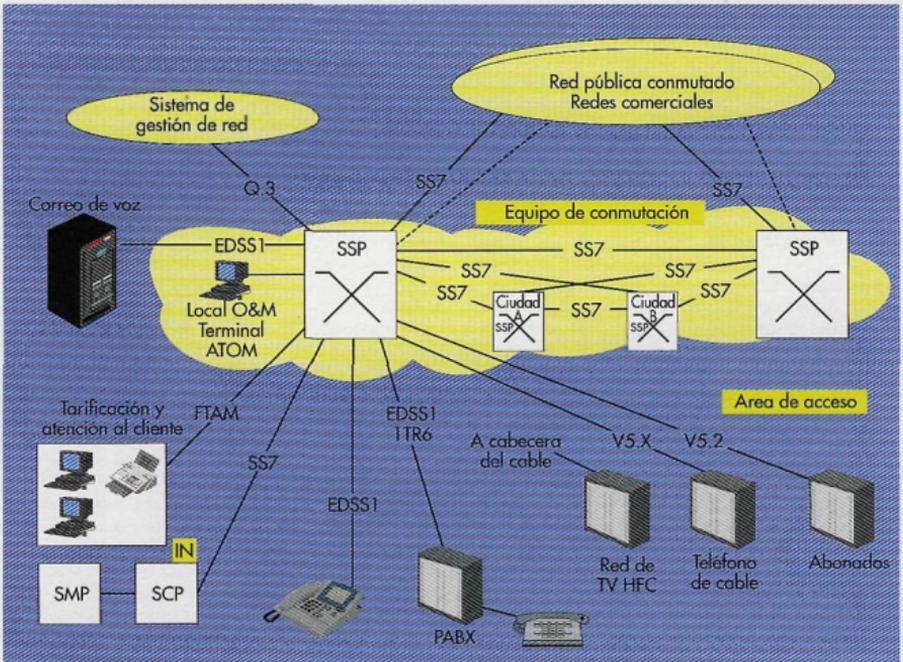


Figura 3 - Estructura de la red de NetCologne

Deutsche Telekom AG (DTAG) y otros operadores de red. La experiencia de red dio como resultado un rápido acuerdo técnico con el equipo negociador de DTAG, permitiendo que NetCologne alcanzase rápidamente una feliz conclusión de sus negociaciones.

Sin embargo, los servicios de asesoría no finalizan con la entrega de la red. Algunas tareas aún son destacables, como la conmutación conjunta con otras redes. Además, Alcatel analizará la capacidad de tratamiento de llamada en la red. Las medidas de tráfico en la red se están estableciendo para identificar cualquier punto débil o sobredimensionado; algunas predicciones no ajustadas ya se están corrigiendo.

Además de completar la planificación en tiempo récord, NetCologne ha ampliado con éxito su know-how, permitiéndole realizar muchas tareas sin otros servicios de ingeniería. Como Alcatel se ha hecho cargo de muchas de las tareas involucradas en la creación de la red, NetCologne ha sido capaz de concentrarse en tareas que caían en su ámbito provincial como operador de red, persiguiendo así sus objetivos comerciales y estableciendo su mercado, sin empanantarse en los detalles técnicos.

### **Integración de la red**

La integración de los elementos de red arranca con la fase conceptual de una solución de red y finaliza con su entrega al cliente. Aunque la mayoría de las interfaces y protocolos entre los diferentes componentes de una red se han normalizado, especialmente con las conexiones que avanzan en los derechos de los fabricantes, en la práctica surgen problemas de interoperatividad. Al mismo tiempo, se espera una mayor probabilidad de comportamiento anormal o alguna incompatibilidad que afecte al funcionamiento de la red, especialmente en situaciones de sobrecarga y durante operaciones anormales.

Basándose en la experiencia y en la planificación de redes, se especificó

un sistema de referencia en una fase muy temprana con los siguientes objetivos:

- El establecimiento físico del sistema de referencia en un centro de prueba.
- Prueba de todos las interfaces y protocolos nuevos o modificados con los elementos de red antes de su entrega.
- Utilización del sistema de referencia en las actividades de los servicios de los clientes durante la fase de mantenimiento (informes de fallos, procedimientos de actualización o mejora).

Como las diferentes funciones de servicio tuvieron que cooperar durante el establecimiento y la prueba del equipo de referencia, los trabajadores que realizaron la instalación en el sitio y la entrega desarrollaron un know-how en una etapa temprana. Como resultado, los trabajos se pudieron identificar rápidamente y tomar las medidas de entrenamiento adecuadas en el momento oportuno.

Primero, se tuvo que probar cuidadosamente la nueva interfaz V5.2 entre la red de acceso y la central. En ambos sitios hubo que verificar su software de acuerdo con las normas existentes, con la ayuda de simuladores. Sin embargo, pronto se vio claro que, al poner en marcha el sistema, incluyendo los generadores de carga, estaba sucediendo un comportamiento anormal. Se corrigió en estrecha cooperación con las áreas de desarrollo responsables.

De manera similar, el sistema de correo vocal y la IN se pusieron en marcha y probaron, así como los componentes de la red, y los componentes del sistema de gestión de red como parte del sistema de referencia.

Nuevas tareas fueron el trabajo preliminar, y el soporte proporcionado durante las pruebas de licencia de la red. Los nuevos operadores de redes deben completar prueba de interoperación antes de conectarse a la red pública existente. En esta fase, se prepararon y verificaron importantes pruebas

del protocolo de señalización n°7 (SS7) en el sistema de referencia. Las pruebas obligatorias para obtener la licencia de la red se realizaron en la red real mediante líneas de enlaces conectadas a operador de red pública.

Como la prueba de interconexión entre las redes de los dos operadores (NetCologne y DTAG) tenía que realizarse en un momento dado durante un cierto periodo, fue necesaria una preparación preliminar utilizando el sistema de referencia, que también sirvió como base del oportuno desarrollo profesional en las instalaciones del abonado.

La pronta integración en la red de referencia mejoró significativamente la calidad y el profesionalismo de las tareas que tuvieron que realizarse en el entorno del abonado, reduciéndose por ello de forma considerable el tiempo que hubo que estar en el sitio de instalación. Como resultado de la estrecha colaboración entre los equipos que jugaron un importante papel en la implementación del sistema, fue posible reunir una considerable cantidad de conocimientos en lo referente a la pronta detección de problemas en la interfaz. En el pasado esto no se identificaba con frecuencia hasta la entrega, y tenía que ser corregido con un gran gasto en difíciles circunstancias.

### **Operación técnica de la red**

El comité del consorcio asignó a Alcatel la tarea de la operación técnica de la red de NetCologne, cubriendo el siguiente equipo

- equipo de conmutación,
- red de distribución de TV,
- red inteligente,
- baterías,
- equipo receptor de satélite (otro suministrador),
- correo de voz (otro suministrador),
- red de acceso (otro suministrador).

El negocio central del operador -la operación comercial de la red- es la única responsabilidad de NetCologne. La **Figura 4** muestra como se han repartido los trabajos de operación de la red.

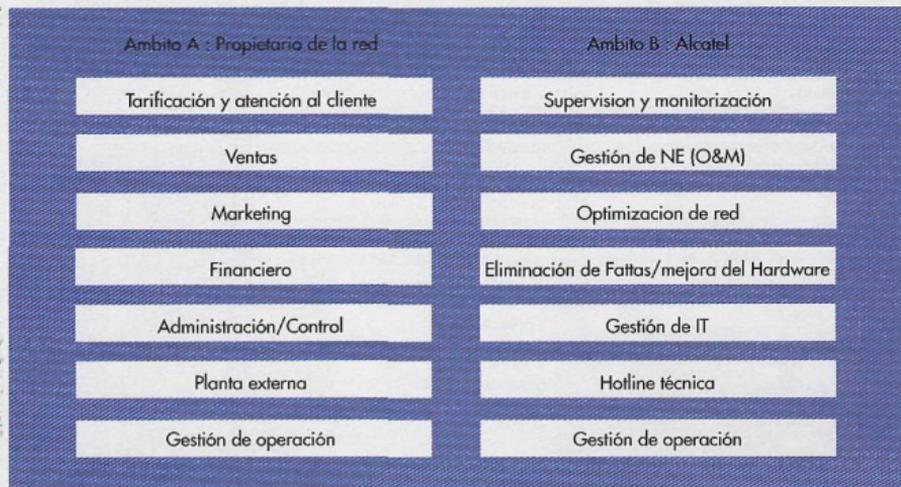


Figura 4 - Asignación de las tareas de operación de red

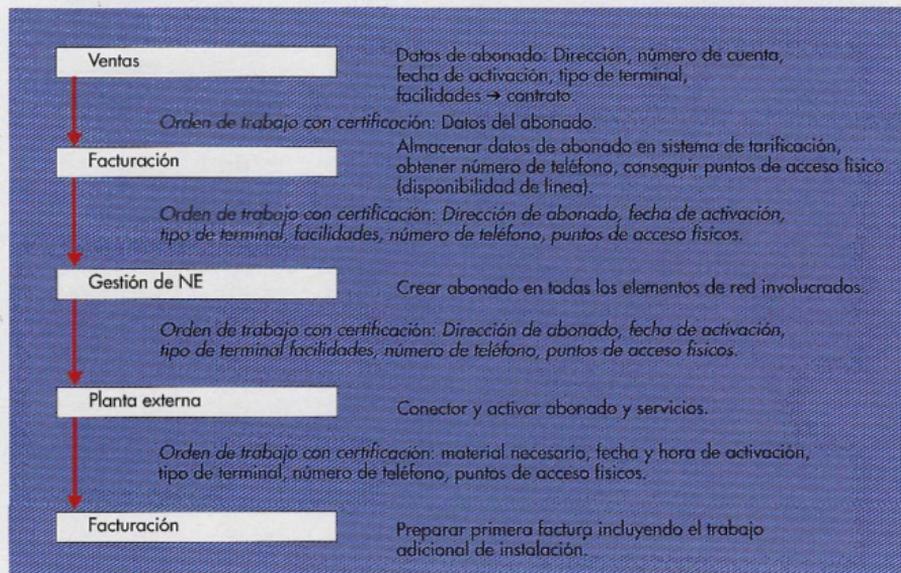


Figura 5 - Procedimientos de registro de abonados



asegurar una entrada en el mercado rápida y a tiempo, sin preocuparse del consumo de tiempo y de la costosa expansión de los recursos. Pero, por encima de todo, la experiencia en el diseño, implementación y operación de redes de comunicación garantizará la operación de red óptima, que es la clave para un "coste de propiedad"

competitivo. Alcatel ha tenido una importante contribución al facilitar a tiempo y competitivamente el inicio de NetCologne como operador de red.

La completa gama de "servicios de operadores de redes" de Alcatel hace de ella un socio ideal en el actual mercado liberalizado de telecomunicaciones.

**Edwin Schultz** es jefe del departamento de servicios de operación de red en Alcatel, Stuttgart, Alemania.

**Wilfried Zimmermann** es jefe del departamento de integración de servicios de red en Alcatel, Stuttgart, Alemania.

# UNIFICACIÓN Y CONEXIÓN DE SERVICIOS DE MENSAJERÍA

M. HASCOËT  
P. KELLEY

Antes que los usuarios puedan manejar todos sus mensajes de voz, fax y datos, se necesitan que los factores humanos y los aspectos de conectividad se manejen globalmente

## ■ Introducción

Los sistemas de mensajería de voz son actualmente comunes en las redes públicas. Por ejemplo, los usuarios de teléfonos móviles se han acostumbrado a la idea de recuperar desde cualquier ubicación los mensajes de voz. Además, el llamante sabe que la información dejada en un buzón de correo llegará siempre a la persona a la cual iba dirigida.

Sin embargo, cuando los mensajes escritos contienen una imagen o fotografía la situación es más complicada. Por ejemplo, la mayoría de los buzones de correo actuales pueden manejar faxes, los cuales se encaminan hacia el fax más cercano después de haber efectuado la petición. En el mejor de los casos también pueden manejar el correo electrónico. No obstante, los usuarios todavía gastan tiempo en manejar dos, si no tres, buzones para recuperar los mensajes. Llamamos al servicio central de mensajería suministrado con su teléfono móvil para escuchar los mensajes de voz. Tienen que conectarse a un ordenador portátil para recuperar el correo electrónico (e-mail) desde el suministrador de servicio de Internet (ISP). Y probablemente necesitan también llamar a su oficina para comprobar que faxes y mensajes de voz han llegado a través de la centralita telefónica.

Este artículo *examina* las *propuestas* actuales para unificar los sistemas de mensajería, analiza alguno de los

factores humanos relevantes y pone a la luz algunos temas abiertos en la conexión de los servicios de mensajería a través de las redes fijas, móviles y corporativas. Al mismo tiempo examina la unificación en el ámbito del terminal, del servidor y de la red.

## ■ Integración de mensajes en el terminal

### *Mensajería de fax y de voz*

La unificación de los mensajes se logra encaminando los mensajes de voz, faxes y correo electrónico hacia un buzón común el cual los puede recibir, almacenar y manejar. La mensajería integrada, que representa el primer paso hacia la mensajería unificada, se ha definido como la recuperación y gestión de tales mensajes desde el terminal usando un visualizador integrado.

Tradicionalmente, los sistemas de correo de voz unifican mensajes de voz y servicios de fax. Sin embargo, la recuperación de estos últimos requieren más que un terminal telefónico común. Los usuarios que viajan tienen que configurar su sistema de correo de tal manera que se desvíen los mensajes de fax hacia la máquina de fax más cercana o al ordenador conectado más próximo. Solo cuando usan un ordenador equipado con una tarjeta de sonido apropiada y un visualizador son capaces de gestionar mensajes de voz

y faxes de una manera óptima. Además, el tipo de terminal usado para contestar un mensaje de correo es altamente dependiente de la naturaleza de la contestación que se quiere realizar, esto es, un teléfono para mensajes de voz y un fax para los mensajes escritos.

Ni que decir tiene que en muchos de los casos estos usuarios que se desplazan usarán un teléfono móvil o fijo para recuperar y contestar inmediatamente los mensajes de voz. Los mensajes tipo fax tendrán que esperar a ser contestados cuando el usuario tenga más tiempo y posea el equipo apropiado. No es solo por una falta de un terminal multimedia, sino que fundamentalmente tiene que ver con la diferencia en cuanto a la naturaleza entre la información hablada y escrita, entre la reacción inmediata y la reflexión.

### *Correo electrónico*

La creciente popularidad de Internet viene debida en su mayor parte en el desarrollo del correo electrónico (e-mail) como un modo normal de comunicación. Como los faxes, el correo electrónico conlleva información escrita. Sin embargo, no como la mayoría de los faxes, los e-mail llegan directamente al terminal de la persona. Además, los que envían e-mail esperan ser contestados tan rápidamente como una llamada telefónica, excepto si el receptor está viajando.

Finalmente, propiedades como los desvíos y las lista de distribución aportan verdaderamente facilidades nuevas para el reparto en paralelo de la información a un grupo de trabajo.

No obstante, un e-mail no posee el mismo poder de convencimiento, la misma atención personal o el mismo sentido de urgencia que una llamada telefónica. En algunos casos, los e-mail se envían para notificar a una

persona una necesidad de hablar sobre un tema en concreto. Consecuentemente, los usuarios de e-mail todavía hacen llamadas telefónicas.

Los usuarios de e-mail también reciben llamadas telefónicas, las cuales son a menudo dirigidas hacia el buzón de voz. Los usuarios de los sistemas de mensajería integrados voz/e-mail se encuentran en una situación

similar a los de mensajería voz/faxes. En otros palabras, los mensajes de voz pueden enviarse y recuperarse rápidamente cuando el usuario está desplazándose, mientras que los mensajes de correo electrónico se manejan mejor cuando existe la posibilidad de sentarse en la oficina y pensar.

No obstante, cuando el usuario está sentado en su despacho manipulando mensajes en la pantalla, existe la nece-

VPIM se basa en los estándares de e-mail de Internet:

- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
- Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)
- Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)
- Post Office Protocol (POP)

Como se muestra en la Figura 1, el directorio es clave para el intercambio de estos mensajes ya que el repositorio de un mensaje de voz se identifica mediante un número de teléfono. El sistema de mensajería de voz consulta el directorio LDAP para obtener la dirección Internet del sistema de voz que soporta dicho repositorio.

Tabla 1 - Perfil de voz para el correo en Internet

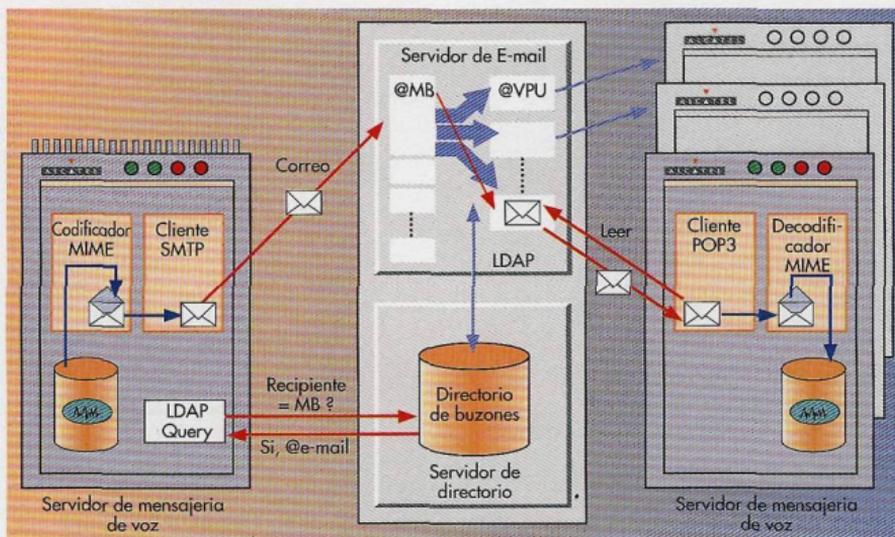


Figura 1 - Intercambio de mensajes de voz en Internet

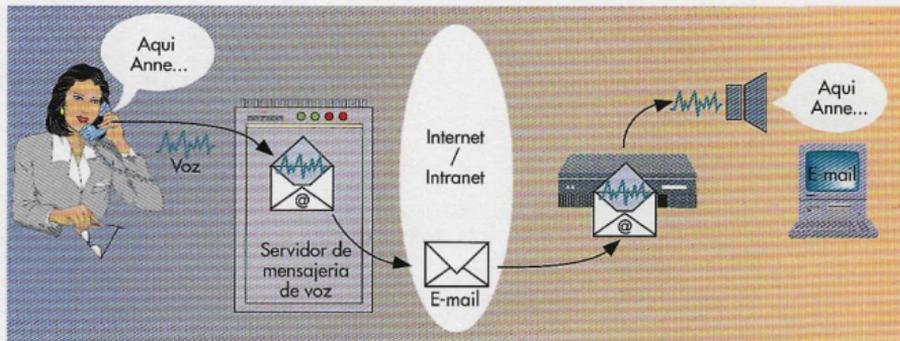


Figura 2 - Rotura de la barrera entre el correo de voz y el e-mail

sidad a menudo de acceder a los mensajes de voz además del correo electrónico. También la integración de los mensajes requiere de una clasificación de los mismos en ficheros independientemente del medio que se utiliza. Finalmente, las contestaciones necesitan redirigirse y repartirse usando las listas de distribución, las cuales tienen que ser mantenidas usando el teclado estándar.

Resumiendo, la mejora más llamativa ofrecida por la integración de los mensajes en el terminal es la recuperación y la gestión visual de voz, faxes y correo electrónico de una forma conjunta. Sin embargo, los teléfonos son irremplazables para atraer una atención inmediata, para disparar una reacción súbita y cuando se necesita una interacción personal. Además, en cualquier lugar existe un teléfono.

### ■ Unificar mensajes

#### De la voz al e-mail

¿Cómo llegan los mensajes de voz al terminal como primer sitio? En muchos casos son redirigidos por el sistema de correo de voz usando un estándar que ha propuesto la asociación de mensajería electrónica (EMA, Electronic Messaging Association): perfil de voz

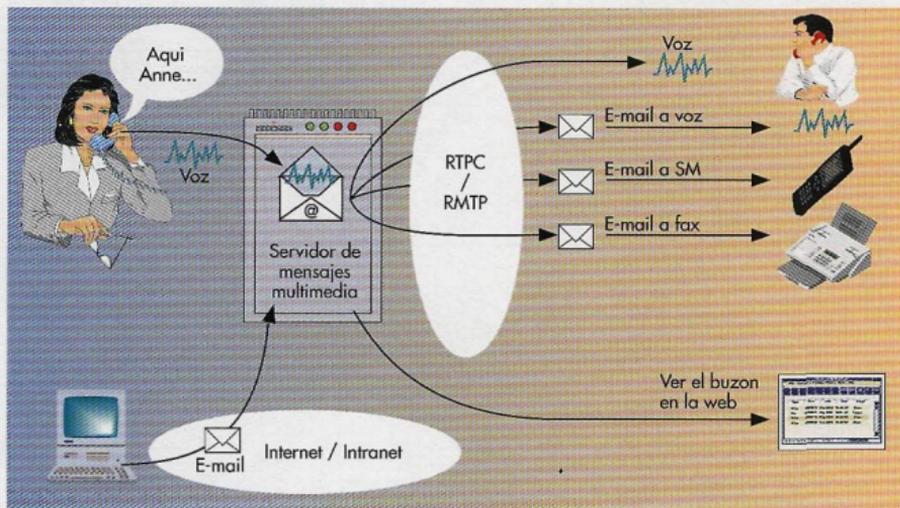


Figura 3 - Mensajería unificada

 E-mail	Limitados (TTS)	Limitados (TTS o SM)	Si	Si	Si
 Fax	No	No	Si	Si	Si
 Voz	Si	Si	No	Si	Si

  
Teléfono normal

  
Teléfono móvil

  
Fax

  
Ordenador

  
Teléfono de pantalla Internet

Figura 4 - Capacidad de manejo del medio de los terminales

para el correo en Internet (VPIM, Voice Profile for Internet Mail) el cual rompe las barreras en el correo de voz y el electrónico.

El VPIM fue inicialmente diseñado como un protocolo de interconexión entre sistemas heterogéneos de mensajería de voz para la transmisión de mensajes de voz y faxes sobre Internet. En resumen, los sistemas de mensajería de voz intercambian e-mail con ficheros de sonido adjuntos, usando los estándares de e-mail de Internet (ver **Tabla 1**)

Además de adjuntar mensajes de voz con el correo electrónico como un fichero de sonido, el standard VPIM soporta faxes. Así imágenes binarias de fax se pueden enviar por e-mail de igual manera que los mensajes de voz. Claramente, una vez que el mensaje de voz o fax se ha convertido en un "attach" de e-mail, puede enviarse a cualquier destino Internet.

Muchos sistemas de procesamiento de voz, tales como el Alcatel VPS, soportan VPIM y pueden configurarse para redirigir mensajes de voz y faxes a una dirección de e-mail. Todos los mensajes son entonces almacenados en la bandeja de entrada de e-mail, junto con los mensajes ordinarios de correo electrónico (**Figura 2**).

Esto se acerca mucho a la mensaje-

ría unificada. Sin embargo, solo hace la mitad del trabajo, ya que el sistema de mensajería de voz no es avisado cuando dichos mensajes se han escuchado, borrados o almacenados en el ordenador. La siguiente vez que el abonado usa el teléfono para llamar a su sistema de mensajería de voz, tendrá que tratar otra vez esos mensajes. También es natural esperar que un buzón verdaderamente unificado informará al abonado de cualquier mensaje entrante.

#### Del e-mail a la voz

Tomando un planteamiento centrado en la voz, es posible enviar cada e-mail al sistema de mensajería de voz. Entonces, aprovechándose de los últimos desarrollos en las tecnologías de conversión texto a dialogo (TTS, Text To Speech), el receptor puede esperar escuchar las cabeceras de e-mail, e incluso los e-mail, a través de un teléfono. Alternativamente, si existe una necesidad de capturar la información visualmente, los e-mail pueden redirigirse hacia la máquina de fax más cercana, junto con otros faxes. En este planteamiento el almacenamiento unificado es el sistema de mensajería de voz. La **Figura 3** ilustra como un servidor de mensajería multimedia cumple

los requisitos de mensajería unificada en la encrucijada de Internet y las redes de voz.

Además, tal sistema se aprovechará de los variados mecanismos de notificación que ya están operando en las redes públicas. En particular, heredaría la habilidad de enviar mensajes cortos (SM) a las redes móviles. Estos mensajes se muestran en la pantalla del teléfono móvil, alertando inmediatamente al abonado de que un nuevo mensaje se ha recibido. De una forma similar, en las redes fijas, los buscaperonas se usan para avisar a los usuarios sobre la llegada de un nuevo mensaje. Alternativamente, la información puede ser visualizada a través de un indicador luminoso en el terminal telefónico. O por un tono cada vez que el usuario descuelga el auricular. O mediante una llamada programada al receptor en el momento que el usuario entrega los mensajes.

En cualquier caso, el usuario puede visualizar estos avisos sobre la pantalla del ordenador, suministrando detalles acerca del medio, tiempo, fuente y tema del mensaje, así como su estado (nuevo, leído o escuchado, contestado, redirigido, salvado). El visualizador es mucho más conveniente que la pantalla del teléfono para la manipulación de

Las capacidades de mensajería fija/móvil del Alcatel VPS se apoyan en las siguientes características:

- Se accede a cada buzón usando diferente números de teléfono, por ejemplo:
  - número fijo de casa
  - número móvil
  - número fijo del trabajo
- Las llamadas se desvían a estos números independientemente
- Se anuncia el origen de cada mensaje
- Solo se tiene que llamar a un número para recuperar todos los mensajes

**Tabla 2 - Características fijo/móvil de la solución global de correo Alcatel 8682**

mensajes y la configuración de los parámetros del buzón, así como el método de notificación.

Por supuesto, la naturaleza y la calidad de la información que puede ser manejada desde un buzón unificado dependen del terminal. La **Figura 4** resume la capacidad de manejo de los medios de distintos terminales: teléfonos móviles y fijos, fax, el ordenador y el teléfono de pantalla de Internet. Este es el último modelo de Alcatel, que combina el acceso simple a Internet y la capacidad de visualización en la web con la telefonía tradicional.

### Seguir la pista de los mensajes

Hasta ahora no hemos concentrado en el almacenamiento, la notificación y la recuperación de los mensajes. Sin embargo, aun se necesita analizar el envío, la contestación y el desvío y almacenamiento de los mismos.

Llamar o responder a un mensaje efectuando una llamada telefónica no involucra al sistema de mensajería. En muchas situaciones, la inmediatez de la voz no puede ser superada por cualquier otro medio de comunicación. No obstante, hay muchas ocasiones en las que se quiere conservar un registro del mensaje a enviar para referencias futuras. En tales casos, el emisor registra un mensaje (voz, fax o e-mail) en el buzón y posteriormente lo envía al destinatario. Asimismo, algunos mensajes de voz o e-mail escuchados por el usuario mientras

viajaba pueden ser archivados para posteriores consultas desde su ordenador personal.

El papel del buzón es incluso más claro cuando se direccionan los mensajes a terceros, o cuando se envía un mensaje a una lista de distribución. El direccionamiento libera al usuario de la necesidad de repetir a alguien más lo que ya ha dicho o escrito, evitando cualquier posibilidad de distorsión o error. Enviar un mensaje a una lista de distribución puede eliminar la necesidad de efectuar numerosas llamadas o enviar faxes, ahorrando tiempo de esta manera.

Una vez más, ahora que todos los mensajes de voz, fax e e-mail se han procesado a través de un buzón unificado, es fácil clasificarlos según el tema y fecha en lugar de por el medio, y guardarlos en carpetas multimedia relevantes para el usuario.

### ■ Los mensajes a través de la red

Hasta ahora hemos asumido implícitamente que existe un operador telefónico único o un suministrador del servicio que acogerá el buzón unificado del usuario. Desafortunadamente, no existe en la actualidad ningún punto central donde puedan almacenarse todos los mensajes del usuario. En su lugar, los abonados tienen que acometer la dispersión de los mensajes sobre sistemas diferentes operados por varios suministradores:

- Operadores de redes fijas,
- Operadores de redes móviles,
- Proveedores de servicios de Internet,
- Operadores corporativos,
- Proveedores de fax.

Consideremos quién está en posición de operar con dicho servicio y cual son sus líneas maestras de negocio.

**Convergencia fijo/móviles** operadores de las redes fija y móvil están empezando a darse cuenta del valor diferenciador de los servicios de mensajería. Confiando en las capacidades de los sistemas de mensajería fijos/móviles, tales como el Alcatel VPS, están animando a los abonados a concentrar todos los mensajes de voz y faxes en su sistema de mensajería centralizado. Se logrará estableciendo las condiciones de desvíos de las llamadas ofrecidas por la mayoría de las redes telefónicas (**Tabla 2**). Como resultado, los abonados tienden a devolver las llamadas sobre la misma red que usan para recuperar los mensajes. Se incrementa el tráfico y los beneficios, y el sistema mejorado retiene a los clientes, reduciendo así la pérdida que los operadores de red que suministran el servicio puedan tener.

### Buzón con número único

Desgraciadamente, el establecimiento del direccionamiento apropiado sobre varias redes puede resultar problemático para muchos usuarios. En particular, no

siempre es posible redireccionar llamadas desde una centralita a una red móvil. Otra oportunidad de negocio para los suministradores de servicio telefónico es la de ofrecer un único buzón asociado con los servicios de "número personal" así llamados. En este caso, todas las llamadas se hacen desde un único número que es personal para el abonado. El suministrador asegura que las llamadas del abonado se encaminan a su casa, al trabajo, a un fax o al número de un hotel dependiendo de los parámetros, que pueden configurarse con facilidad, particularmente si se hace desde un ordenador personal. Llamaremos al buzón asociado con dicho número personal el "buzón de número único". Todas las llamadas se encaminan a este buzón único cuando el abonado está ocupado o no contesta por cualquier razón, no importando a que ubicación se dirige esa llamada en ese momento.

Una situación similar existe en el mundo del correo electrónico. Más a menudo de lo que se piensa, las direccio-

nes privadas de e-mail constan de una combinación sin sentido de números junto con el nombre del suministrador de servicio de Internet. Sin embargo, tales suministradores ofrecen ahora registrar una dirección clara tal como "nombre.apellidos@xxx.com" y enrutar el mensaje al buzón de su elección.

Los suministradores que asocian el servicio de número personal con la dirección personal de e-mail están ahora en una posición de ofrecer un buzón unificado de único número. En esta situación ideal, los mensajes de cualquier tipo, independientemente de si fueron creados intencionalmente o son producto de llamadas telefónicas redireccionadas, son encaminados a un buzón común. La notificación de dichos mensajes se realiza de la forma más apropiada, dependiendo de las instrucciones del destinatario. Los mensajes pueden recuperarse usando varios terminales: terminales móviles ofreciendo inmediatez y terminales de ordenador ofreciendo facilidades para la reflexión, planificación y ges-

ción de mensajes para referencias futuras.

La Figura 5 resume las capacidades de mensajería que tiene cada terminal cuando se accede a un buzón unificado, desde la simple notificación hasta la recuperación del mensaje, gestión total del mismo y adaptación del servicio (p. ej., configuración de parámetros del buzón como el método de notificación deseado).

### ■ Conclusión: El reto de la mensajería

Dado que la unificación de los servicios de mensajería es lo suficientemente sencilla y amigable como para aportar un valor a las personas, el buzón de único número se convierte en el repositorio de toda la información enviada o recibida por estos usuarios. La habilidad de proveer tal servicio diferenciará a los operadores y a los suministradores de servicio que lo ofrecen.

Operación	Personalización del servicio	Gestión de mensajes	Recuperación de mensajes (voz, Fax y e-mail)	Visualización de cabecera	Notificación
	No manejable y limitado	No manejable y limitado	No Fax	No	Si
	Limitado	Limitado	No Fax	Limitado	Si
	No	No	No Voz	No	Si
	Si	Si	Todo	Si	No
	Si	Si	Todo	Si	Si



Teléfono ordinario



Teléfono móvil



Fax



Ordenador



Teléfono de pantalla internet

Figura 5 - Capacidad de mensajería de los terminales

Queda por ver quién lo ofrecerá primero. Los candidatos son los ISPs, los operadores de red fijos consolidados, y los nuevos operadores fijos o móviles. Incluso podemos ver entidades a la espera de ofrecer buzones unificados de número único con la premisa de que "quien tenga al buzón posee el negocio". Los factores competitivos que están fuera de este artículo, tales como la atención al cliente o los perfiles de tarificación y facturación, influirán en el resultado.

Alternativamente, las empresas Fortune 500 podrían estar entre las primeras en racionalizar las facilidades de manejo de mensajes ofrecidas a sus empleados. Algunas podrían intentar combinar redes PBX e intranets para unificar los mensajes dentro de un entorno corporativo, mientras otras preferirán unirse para la gestión de los buzones, incrementando así la demanda de suministradores de servicios de mensajería unificada.

**Marc Hascoët** es jefe de producto de sistemas de mensajería de voz para la unidad de sistemas de proceso de voz de ATeSS, en Rennes, Francia.

**Philip Kelley** es Director de Marketing para la unidad de sistemas de proceso de voz de ATeSS, dentro de la división de integración de red de Alcatel, en Massy, Francia.

# SERVICIOS CENTREX DE GRAN COBERTURA

W. DECOSTER  
B. NEELY

En los mercados liberalizados de las telecomunicaciones, las Centrex de gran cobertura constituyen un producto clave para atraer nuevos negocios

## ■ Introducción

Los mercados de telecomunicaciones cada vez más liberalizados en Europa están impulsando a que los operadores de redes busquen formas para proteger su base de clientes y aumentar sus ingresos. En Europa, los servicios de voz proporcionan a los operadores alrededor de 122 mil millones de dólares cada año, entre el 70 y el 80% de todos los ingresos por telecomunicaciones.

Los nuevos operadores están actualmente compitiendo en mercados que antes eran del exclusivo dominio de los operadores nacionales (PTTs). Las redes de cable y de servicios públicos son capaces de ofrecer servicios sofisticados que pueden implementarse rápidamente y a bajo coste. Los operadores ya establecidos, que están afrontando una erosión en su negocio principal, luchan de nuevo para estar más orientados al cliente e introducen soluciones para áreas de negocio que pueden personalizarse para satisfacer los requisitos de clientes o segmentos de mercado específicos. El servicio Centrex tiene un papel clave en esta estrategia.

Las grandes corporaciones y negocios generan tradicionalmente la mayor parte de los ingresos de los operadores establecidos. Consecuentemente, es precisamente este mercado el que está bajo amenaza por la competencia. El servicio Centrex proporciona un método excelente para retener y ampliar la base de clientes del operador. Por la misma razón, también ofrece una exce-

lente oportunidad para que los nuevos operadores puedan entrar rápidamente en el mercado ofreciendo servicios avanzados que se diferencien claramente de los de los operadores establecidos en términos de precio y prestaciones.

El conmutador Alcatel 1000 ofrece una capacidad sofisticada de Centrex. Además, Alcatel ofrece una amplia gama de equipos terminales para usuario final, acceso flexible e integrado a múltiples servicios de red así como funciones completas de gestión y de abastecimiento para el operador de red al utilizar el sistema Centrex de ALMA (gestión de Alcatel) Alcatel 1332. El Centrex Alcatel 1000, denominado algunas veces como «paquete para comunicaciones de negocio» ha sido concebido para permitir al operador de red ampliar su función tradicional de conmutación y transporte y hacerse proveedor de soluciones personalizadas, posicionando al operador como un proveedor de servicio extremo a extremo para satisfacer todas las necesidades de comunicaciones de un cliente de negocios.

## ■ ¿En qué consiste el servicio Centrex?

El concepto de Centrex se originó en los EE.UU. a primeros de los sesenta. El nombre se deriva de **Central Office Exchange** (oficina central de conmutación). Básicamente abarca el suministro

por parte de la central telefónica de sofisticados servicios orientados a negocio que incluyen un plan de numeración. Debido a que este servicio se proporciona por una central pública tal como se muestra en la **Figura 1**, el cliente no necesita instalar ningún equipo de conmutación, solamente aparatos de teléfono y terminales de sobremesa (p. ej., terminales analógicos y de RDSI, terminales de atención al cliente).

Sin embargo la ventaja principal del Centrex es la de permitir que se puedan conectar muchas y distintas ubicaciones de clientes de forma que parezca que tienen una red privada, siendo la central telefónica la que realiza las funciones de conmutación. Empleados en distintos lugares de la compañía pueden realizar llamadas «internas» utilizando un plan privado de numeración con código abreviado propio del sistema Centrex. Esto también permite al operador de red ofrecer tarifas competitivas para estas llamadas como un incentivo para abonarse al servicio Centrex.

La importancia del Centrex ha sido reconocida dentro de los organismos de normalización, y recientemente se ha introducido una serie de mejoras para facilitar la interoperatividad en grandes áreas. El Libro Blanco del ISUP define los parámetros específicos para su transporte sobre la red de señalización N°7, tales como la identidad de la comunicación de negocio e información sobre el plan privado de numeración.

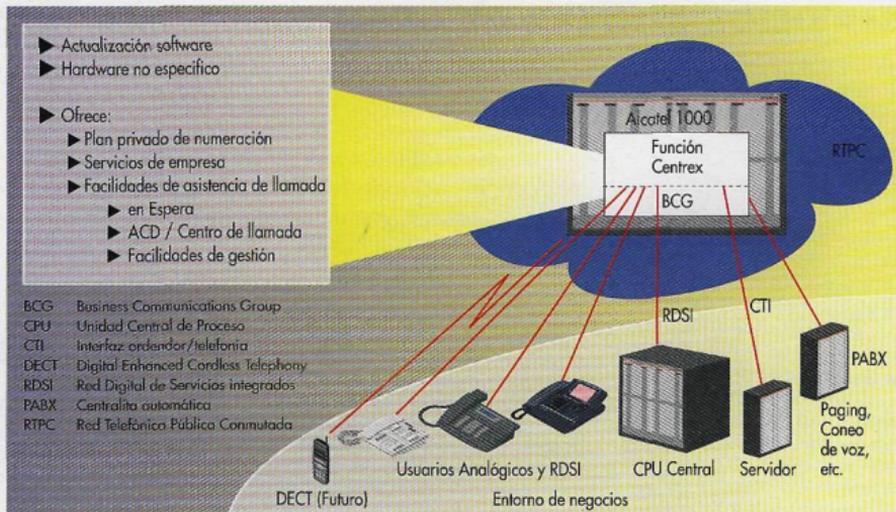


Figura 1 - Implementación del Centrex en una central pública

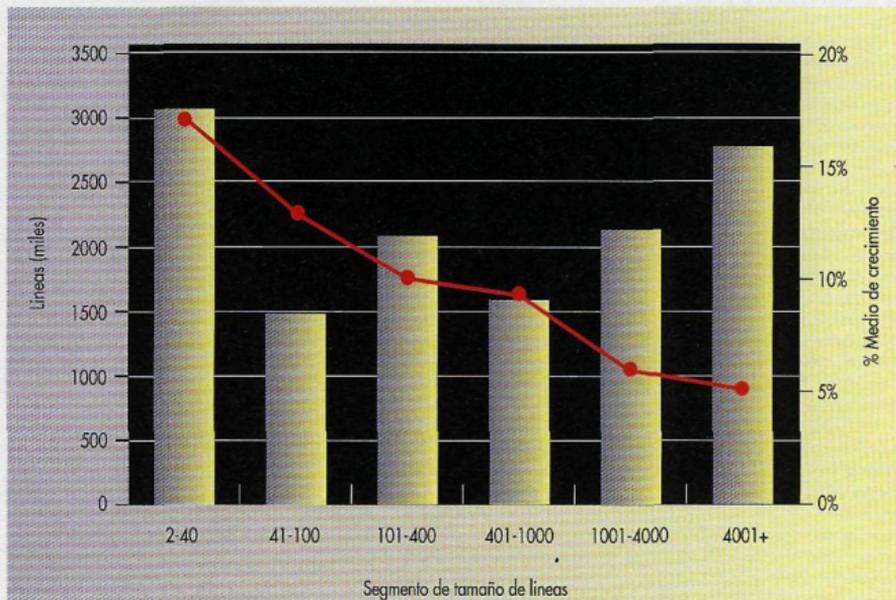


Figura 2 - Número total de líneas Centrex instaladas en EE.UU. por tamaño de segmento (comercial+oficial). Cifras extrapoladas, 2º trimestre de 1997

## ■ Experiencias con Centrex

En los EE.UU. como resultado de su larga tradición en telecomunicaciones y de la temprana liberalización de su mercado, el servicio Centrex ha capturado más del 10% del las líneas de negocio de América del Norte. Hoy en día existen más de 13 millones de líneas Centrex en los EE.UU., con un crecimiento anual del 9%. El mayor crecimiento se ha detectado en el mercado de los pequeños negocios (menos de 40 líneas), que está creciendo al ritmo anual del 15%, mientras que el segmento mayor de negocios está creciendo solamente al 5% (Figura 2). La mayor parte de las Compañías Operadoras Regionales Bell (RBOCs) y otras muchas operadoras y proveedores de servicios consideran al Centrex como su producto bandera, y están invirtiendo fuertemente en equipamiento, software y soporte.

En 1982 se formó en Estados Unidos el Grupo Nacional de Usuarios Centrex (NCUG) para «promover intereses de negocio comunes, estimular el desarrollo profesional, estimular el libre intercambio de ideas y expresar las necesidades de los usuarios de Centrex, independientemente de la tecnología o fabricante del medio utilizado» (Declaración de la Misión NCUG). NCUG ha alcanzado casi los 3.000 miembros. Cada año celebra una conferencia con la participación activa de las RBOCs y otros operadores independientes (como GTE y Teleport). Los suministradores de equipos de conmutación de EE.UU. también apoyan este foro y lo utilizan como una valiosa fuente de información, que usan para sus futuros desarrollos Centrex.

Fuera de Norteamérica, el servicio Centrex se ha introducido en Australia, Bélgica, Francia, Gran Bretaña, Nueva Zelanda, Singapur, Suecia y en varios otros países. Sin embargo el crecimiento y la popularidad del Centrex, hasta la fecha, han sido modestos fuera de Norteamérica. Esto cambiará a medida que la liberalización y la creciente competencia motiven a los operadores a promover y a apoyar los servicios Centrex.

## ■ ¿Porqué promover Centrex?

Centrex ofrece al operador de red y al cliente de negocios ventajas significativas comparadas con las soluciones alternativas existentes, debido a que están suministradas por la central. Se ofrece al operador una oportunidad de proteger su base de clientes de la competencia mediante contratos a largo plazo, aumentando así la dependencia del operador. También permite al operador un mayor control de su facturación a través de la «externalización» de los servicios de telecomunicación del cliente, y permite entender más claramente los requisitos del negocio del cliente que si fuera a través de un sistema ubicado en los propios locales del cliente, tales como una centralita. La mayor parte de los operadores ven el Centrex como la base para la venta de servicios adicionales de red, que por lo tanto mejora el valor de su oferta de servicios. El resultado final es una oportunidad para el operador de red de aumentar sus ingresos y sus márgenes de beneficio. En los Estados Unidos, los operadores están disfrutando de unos márgenes brutos de beneficio del 60 % en los servicios Centrex.

La extensa cobertura de la mayor parte de las redes de operadores nacionales establecidos les permite dar servicio a todas las oficinas del cliente dentro de una misma región y con la red proporcionando la gestión a todas las ubicaciones de las mismas.

En la mayoría de las situaciones, se puede introducir Centrex en un conmutador Alcatel 1000, simplemente actualizando el software y sin cambiar la configuración hardware.

Los servicios Centrex basados en red ofrecen muchas ventajas a los usuarios de negocio, al incluir:

- *Una baja inversión inicial:* El Centrex se suministra en alquiler, eliminando la necesidad de utilizar los habitualmente escasos recursos de capital para comprar equipamiento hardware.
- *Un equipo de conmutación fuera de las oficinas del cliente:* No hay necesi-

dad de asignar espacio físico, ni de mantener inventario o equipos de prueba ni de compromisos de un mantenimiento costoso.

- *Fiabilidad:* Se garantiza una alta calidad de servicio y de mantenimiento, debido a que técnicos especializados controlan el equipo de conmutación Alcatel 1000, 24 horas al día y 365 días al año.
- *Servicio ininterrumpido:* el servicio Centrex trabaja con una máxima eficacia incluso si hay cortes en la red de energía.
- *Tecnología al estado del arte:* El Centrex utiliza el equipo de conmutación disponible más avanzado técnicamente. Las actualizaciones para aprovechar los avances tecnológicos se incorporan sin cortar el servicio. Además, el usuario no incurre en inversiones para modernizar equipamiento ni en costes de permuta de equipo; la tecnología Centrex nunca se hace obsoleta.
- *Virtualmente sin bloqueo:* Cada usuario de una estación Centrex tiene una línea directa individual a la central telefónica, de modo que los usuarios que deseen realizar o recibir una llamada no tienen que competir por la línea.
- *Maricación entrante/saliente directa:* Cada usuario Centrex tiene un único número en la guía telefónica, permitiendo que las llamadas entrantes se atiendan y que las salientes se realicen sin ayuda de operadora.
- *Flexibilidad ilimitada de crecimiento:* La conmutación se realiza por la central y la red telefónica entera sirve de soporte para la red virtual, de modo que el tamaño del sistema Centrex puede aumentar o disminuir fácilmente en una línea o en mil líneas.
- *Paquetes de opciones competitivos:* Los negocios pagan por los servicios, no por el equipo. Consecuentemente no existe necesidad de comprar software que proporcione servicios que no se utilicen.
- *Facturación por uso de la red:* Los negocios sólo pagan por lo que utilizan, de modo que no hay capacidad desperdiciada como en el caso de las

líneas alquiladas infrautilizadas.

- **Mayor conectividad:** Debido a que una red virtual se define por software, cualquier nueva ubicación puede incorporarse a la red simplemente añadiéndola en el software del Alcatel 1000. No se necesitan líneas dedicadas.
- **Estabilidad de tarifas:** El sistema Centrex puede ofertarse bajo un contrato a largo plazo, permitiendo que una empresa planifique de forma precisa su presupuesto para telecomunicaciones a lo largo de un cierto número de años.
- **Mantenimiento:** El operador de la red responde a todos los requisitos de mantenimiento de los clientes independientemente de que sea equipo de conmutación o de transmisión
- **Diseño profesional de la red:** el sistema Centrex proporciona una gestión en el diseño de la red realizada por un experto en comunicaciones: el operador de la red. Esto incluye un permanente asesoramiento para garantizar que la red de la empresa opere al máximo rendimiento.

En conjunto, el sistema Centrex ofrece a los negocios con ubicaciones diversas, una red privada integrada, mejor gestionada, más económica y más fiable que las obtenidas con equipamiento dedicado estándar, lo cual permite que una empresa externalice sus requerimientos de telecomunicación, permitiendo así ahorrar en administración y concentrarse en su propio negocio, en lugar de ocuparse de explotar servicios de comunicación.

### ■ Centrex de gran cobertura

A pesar de que el servicio Centrex de Alcatel ofrece ventajas significativas para negocios que operen en una única ubicación sobre las soluciones basadas en equipamiento local, su principal atractivo radica en que puede interconectar cualquier número de ubicaciones con una «red» única para acceder a los mismos recursos. Cuando se conecta más de una ubicación de esta manera se aplica el término de Centrex de gran cobertura (WAC).

Una ventaja significativa que presenta el WAC Alcatel 1000 consiste en que puede integrar los sistemas de comunicación de muchas ubicaciones diferentes en un único plan de numeración. La solución a base de líneas alquiladas entre diferentes ubicaciones de una misma empresa no es generalmente competitiva puesto que raramente se utilizan a plena capacidad. Con el servicio WAC las empresas solamente pagan el tiempo que utilizan el servicio.

El servicio Centrex de gran cobertura está basado en la capacidad del equipo Alcatel 1000 para establecer un red privada virtual, tal como se muestra en la **Figura 3**. Cuando la red de una compañía incluye varias ubicaciones servidas por Centrex y otras servidas por equipamientos propios en sus locales, esto se denomina grupo de comunicaciones de negocio.

La **Figura 4** muestra los principales componentes funcionales del Centrex de gran cobertura y una red privada virtual (VPN) para disipar cualquier confusión sobre la relación entre ellas. Esta figura muestra que el Centrex y la VPN son tecnologías complementarias que

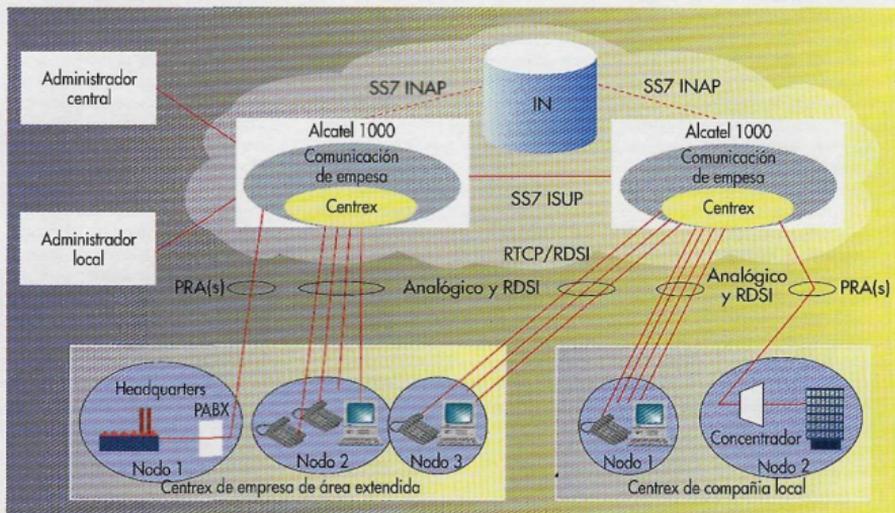


Figura 3 - Grupo de comunicaciones de negocio basado en conmutadores Alcatel 1000

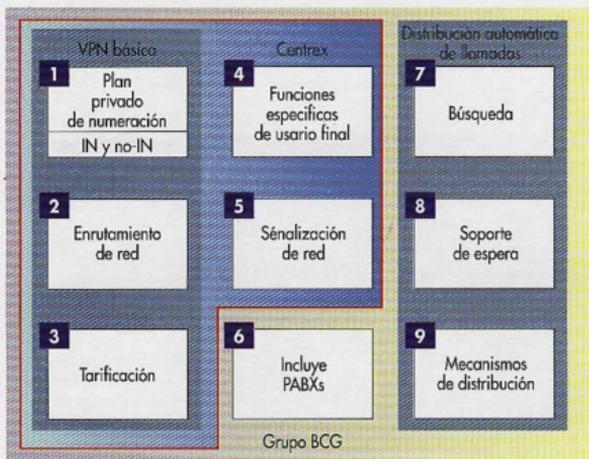


Figura 4 - Principales grupos funcionales utilizados en las WAC y VPN

ofrecen unas alternativas sólidas a las redes privadas autónomas. Una combinación adecuada y sin fisuras de ambas alternativas potenciará la VPN tradicional mediante la incorporación de servicios importantes para usuarios finales de negocio, bien usando la infraestructura pública o bien proporcionando interfaces «abiertos» estándar a través de servidores externos.

Un ejemplo de la pericia de Alcatel en este tipo de conexión de redes se plasmó en los Juegos Olímpicos de 1994 en Lillehammer (Noruega) donde el núcleo de la red central de comunicaciones era una red Centrex/VPN basada en cinco centrales Alcatel 1000. A los usuarios se les conectaba a través de concentradores remotos cubriendo diversos alojamientos y pistas.

Conceptos tales como «teletrabajo» y «teledesplazamiento» se pueden realizar fácilmente y de manera rentable con el servicio Centrex, convirtiendo la línea telefónica doméstica del empleado en una extensión Centrex. Una empresa también puede agregar líneas directas a sus clientes y proveedores y a las viviendas de sus ejecutivos clave.

Al agregar un servicio RDSI, es posible realizar una «LAN virtual» ofreciendo capacidad de datos en red. Esto pre-

senta unas ventajas significativas para el «teledesplazamiento» al proporcionar acceso a bases de datos de la oficina principal, videoconferencia de sobremesa e intercambio de ficheros con otros empleados a la vez que se retiene una comunicación total con voz.

El operador de red puede recurrir a un enfoque integrado para gestionar el servicio Centrex de gran cobertura para que solamente incluya un número pequeño de ubicaciones. En tales casos, se replican los datos del plan de numeración privado en todas las centrales que dan servicio a las diferentes ubicaciones de la empresa. Cada vez que se tenga que realizar un cambio en la numeración de una ubicación, se ha de actualizar la base de datos en las centrales. Consecuentemente el concepto de red inteligente de Alcatel proporciona una solución más elegante y de fácil implementación para el sistema WAC que abarca un gran número de ubicaciones de la empresa. Esta solución permite que el operador de red, o incluso el usuario real si lo desea, puedan administrar el plan privado de numeración desde una única ubicación.

Además de proporcionar un plan de numeración privado a nivel de toda la empresa, el servicio WAC facilita la

interoperabilidad entre varios tipos de equipo. El factor de transparencia se puede suministrar entre varios tipos de Centrex o entre una Centrex y una PBX por medio de los estándares ISUP/DSS1+ o QSIG. El factor de la interoperabilidad entre diferentes tipos de equipos a través de la red está siendo tratado por los organismos de estandarización como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y asociaciones como el Grupo Internacional de Usuarios de Telecomunicación (ITUG) y la Asociación de Usuarios de Redes Privadas Virtuales Europeas (EVUA). Alcatel juega un papel activo en todas estas organizaciones.

#### ■ Gestión de un Centrex y de un Centrex de gran cobertura

Una de las mayores ventajas que el WAC ofrece a un negocio es que el operador de la red proporciona, administra y gestiona el servicio. A la vez que hace más fácil y atractivo el servicio de telecomunicación para los usuarios, asigna una responsabilidad significativa y una complejidad en la administración al operador de la red. La forma más eficaz de asegurar una rentabilidad y seguridad al operador, es a través de un sistema de gestión de red amigable y flexible para el usuario orientado al concepto VPN/Centrex. Desde el punto de vista operativo, es necesario eliminar la compleja y laboriosa tarea de configurar los muchos elementos de la red. El sistema de gestión de red ALMA-Centrex, Alcatel 1332, satisface estas necesidades.

La administración de una WAC implica muchos aspectos como la creación de grupos Centrex, un plan de numeración y perfiles de las líneas así como la administración de estas facilidades en tiempo real. Con los cientos de opciones disponibles en los sistema Centrex de Alcatel y la infinita variedad de posibilidades de interconexión de redes, sería un tarea hercúlea el realizarla con un lenguaje hombre-máquina tradicional (MML) sin el

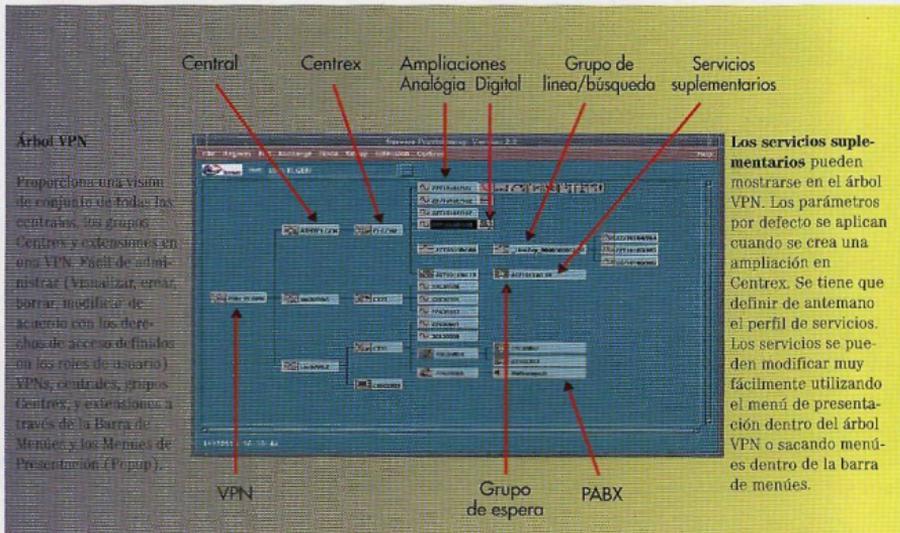


Figura 5 - Ventana principal del sistema Centrex ALMA Alcatel 1332, mostrando el árbol VPN/WAC

soporte de un sistema eficaz de gestión. El equipo ALMA-Centrex, Alcatel 1332, está basado en una interfaz gráfica de usuario (GUI) que ofrece una visión conceptual y sencilla de la red WAC a los usuarios no técnicos, facilitando la comprensión de las configuraciones complejas. La **Figura 5** muestra una ventana gráfica típica utilizada para presentar la información del WAC.

Los temas que el sistema de gestión de red del WAC ha de abordar incluyen:

- **Seguridad:** El sistema de gestión debe incluir un marco de seguridad que contemple a todos los usuarios.
- **Redes multiproveedor:** Es esencial que la red sea capaz de gestionar sistemas WAC basados en centrales o elementos de red de diferentes suministradores.
- **Inteligencia a nivel de red:** La gestión basada en una visión global de la red es esencial para una operación eficaz.
- **Funcionamiento amigable para el usuario:** Un GUI reduce de forma significativa la complejidad y por lo

tanto el coste asociado cuando se utilizan MMLs propiedad de diferentes suministradores para establecer abonados Centrex, redes e información de encaminamiento.

- **Perfiles de facturación:** El sistema de gestión debe ofrecer una facturación flexible y una gama de tarifas. Tiene que distribuir la información de facturación a los elementos de la red e interoperar con sistemas de tarificación antiguos y modernos para ofrecer facturación automática.

Además de que el operador red administre los perfiles de facturación, también se ofrece un beneficio significativo cuando el operador de red quiere poner a disposición del cliente informes sobre la utilización del sistema. Esto se denomina comúnmente registro detallado de mensajes de la estación (SMDR); la empresa abonada puede utilizar estos informes para distribuir el coste de la factura entre los departamentos o usuarios, verificar las facturas recibidas por el operador y colaborar en la detección de fraudes.

La disponibilidad de un análisis estadístico sobre la utilización del sistema también ayudará al administrador de la empresa a optimizar la eficiencia del sistema WAC añadiendo nuevas líneas cuando exista congestión, eliminando líneas, funciones u opciones no utilizadas y detectando abusos al sistema.

Basándonos en la experiencia de un operador de red con servicio Centrex, se ha estimado que se puede conseguir un ahorro superior al 80% mediante la utilización del equipo ALMA-Centrex Alcatel 1332 en lugar del MML. También se pueden entregar nuevas opciones a los clientes más rápidamente y comprometerse a fechas de entrega más precisas.

Además de la necesidad del operador de red de un sistema de gestión WAC, los usuarios de Centrex necesitan poder trasladarse de forma fácil y rápida así como añadir y cambiar perfiles de la estación a través del terminal situado en su propia oficina. Otros muchos también desean controlar el uso de los servicios suplementarios.

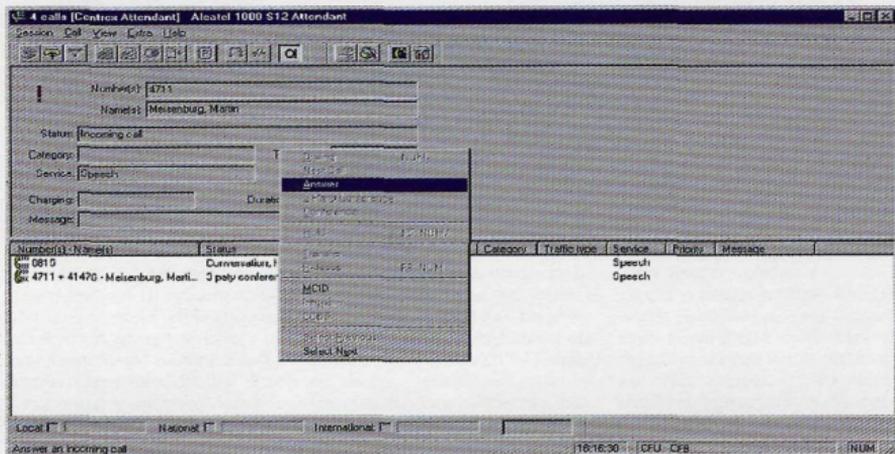


Figura 6 - Ventana GUI típica utilizada con un terminal de operador

La posibilidad de que los propios usuarios puedan realizar estos cambios por sí mismos resulta también atractiva para las operadoras de red, ya que les ayuda a reducir su carga administrativa, su esfuerzo y sus recursos para manejar peticiones de servicio y cambios en la conmutación. Los usuarios del WAC deben poder acceder a las centrales servidoras desde el mismo terminal; esto es especialmente importante cuando una red de usuarios Centrex incluye servicios que están proporcionados por más de un tipo de central.

Hay actualmente un movimiento importante de la industria para ofrecer servicio de acceso a Internet a los sistema de gestión de los clientes. Los usuarios se están familiarizando rápidamente con el uso y a la flexibilidad de Internet, y muchos usuarios de Centrex ya utilizan la web. En muchos casos no se requiere ni hardware ni software adicionales en las oficinas del cliente para acceder a funciones de gestión sobre este tipo de interfaz. *Todo lo que se necesita es abonarse a este servicio con el suministrador local de dicho servicio.*

### ■ Servicio de operadoras para red Centrex de gran cobertura

Una ventaja significativa del WAC Alcatel 1000 es su capacidad para permitir un servicio de operadora que responda y dirija llamadas, así como ayudar a los usuarios a realizarlas. A pesar de que esto se puede realizar desde cualquier tipo de interfaz de terminal, incluso desde un aparato de abonado ordinario, el procedimiento más versátil es por medio de un PC ejecutando una GUI, tal como se muestra en la **Figura 6**. Alcatel ofrece un terminal para atender a los usuarios, basado en RDSI, con varios niveles de funcionalidad que dependen de las exigencias de los usuarios.

El servicio de operadora en red para una única ubicación Centrex puede resultar indispensable para ayudar a los abonados llamantes a realizar o recibir llamadas. Esta versatilidad es aún más notable cuando la operadora se convierte en una operadora en red, que puede ubicarse en cualquier lugar, ayudando a los abonados llamantes a través del WAC/BCG a completar sus llamadas a cualquier destino de la WAC/BCG.

La combinación de diferentes configuraciones de distribución automática de llamadas (ACD) a nivel de conmutador Alcatel 1000, (p. ej., encolamiento local, cola local con capacidad de detección de desbordamiento y cola local con distribución de IN centralizada suministrando ACD a nivel de red) junto a una posición de asistencia para el tráfico de red, amigable al usuario, proporciona una solución potente de gestión y respuesta a los problemas de red.

### ■ Mejoras del Alcatel 1000 Centrex de gran cobertura

Aunque el servicio Centrex del Alcatel 1000 presenta ventajas significativas por derecho propio, puede combinarse con otra red o equipos de instalación local para crear un sistema de comunicación potente a nivel de red. La propia naturaleza de red del servicio permite al operador compatibilizar el Centrex con las tecnologías actuales y futuras. El hardware y el software de conmutación del Alcatel 1000 están siendo

actualizados continuamente y al mismo tiempo mejoran las capacidades del servicio Centrex. Se pueden combinar las capacidades inherentes del Centrex, como la distribución automática de llamadas, con interfaces de aplicación telefónica de ordenador a central (CSTA) para implementar un potente centro de llamadas satisfaciendo la interfaz telefonía ordenador (CTI) para oficina de ayuda al cliente o telecompra interior/exterior. Este tipo de implementación permite que la parte llamada pueda visualizar detalles de la parte llamante sobre una pantalla de ordenador antes de contestar la llamada. Esta característica, basada en tecnología de identificación de llamante (Caller ID), puede por ejemplo, mejorar la eficacia de las aplicaciones de telecompra y teletienda. La verdadera potencia de tal implementación se realiza a través de la combinación de aplicaciones basadas en RDSI y CTI.

El servicio Centrex lleva el «centro» fuera del centro de llamadas, ya que por su propia naturaleza de amplia cobertura del Centrex, permite ubicar el personal del centro de llamadas en cualquier parte. La gestión en tiempo real y la capacidad de reconfiguración proporcionadas por los sistemas de información de gestión (MIS) permite que el operador del centro de llamadas pueda incorporar personal a tiempo parcial en sus hogares cuando sean necesarios mediante su inclusión en la cola ACD, y excluirlos de la misma cuando sea necesario. Se han conocido periodos de amortización de este sistema tan breves como unas pocas semanas.

Ni los sistemas Centrex ni las PABX han recibido demasiada atención por parte de los diferentes organismos de estandarización. Consecuentemente los fabricantes de centrales y de PABX incluyen características y funciones de su propiedad, algunas de las cuales necesitan equipos terminales específicos. Alcatel está fuertemente comprometida a abrirse a los estándares, siempre y cuando estén disponibles. Mientras tanto, el sistema Alcatel 1000 ofrece algunas opciones muy populares y útiles que satisfacen importantes necesidades de los negocios. Por ejemplo, la característica jefe/secretaría del Alcatel 1000 permite a los usuarios equipados con terminales Centrex de RDSI Alcatel 2820 gestionar las comunicaciones entre un grupo de secretarías y sus jefes. Este terminal Centrex avanzado permite que el operador ofrezca unos servicios sofisticados antes de que los pertinentes estándares estén disponibles.

Otra mejora significativa del sistema Centrex es la incorporación del correo de voz en la red o en las oficinas y/o equipo de paginación.

### ■ Conclusión

La experiencia en Estados Unidos, un mercado que ha tenido tiempo de ajustarse a un entorno competitivo, ha mostrado de forma clara que los Centrex constituyen un importante y potente aditamento a la cartera de servicios de una operadora. Puede fomentar una relación cercana y a largo plazo entre la

operadora y sus clientes de negocio, ayudando de esta forma a mantener a raya a sus competidores. Además el Centrex es un servicio especialmente productivo, sobre todo cuando se le combina con otros productos autónomos o en red de una operadora.

El sistema Centrex debe contemplarse por las operadoras de red como un paquete extremo-a-extremo, que incluye capacidad de consulta, abastecimiento, administración, equipos terminales, entrenamiento y soporte en tiempo real. Alcatel está bien posicionada para ayudar a las nuevas operadoras, a las ya establecidas y a sus clientes a materializar los beneficios ofrecidos por el WAC del Alcatel 1000, colaborando así a disponer una ventaja competitiva.

**Willy Decoster** es jefe de producto de servicios de usuario y comunicaciones de negocio del sistema Alcatel 1000 S12 dentro de la División de Sistemas de Conmutación de Alcatel, Amberes, Bélgica.

**Ben Neely** es jefe de Marketing de Alcatel Australia. Actualmente, y durante dos años, está asignado a la gestión de producto del sistema Alcatel 1000 S12 en Amberes, Bélgica.

# TRANSPARENCIA DEL SERVICIO A TRAVÉS DE INTERCONEXIONES DE RED

M. DE GRÈVE

El número de redes aumenta rápidamente, siendo esencial asegurar que los servicios se manejen transparentemente a través de las interconexiones

## ■ Introducción

Durante muchas décadas, las redes, tanto públicas como privadas, fueron entidades diversas que primariamente ofrecían servicios entre sus propios abonados/usuarios. En ocasiones también ofrecían un servicio básico de llamada, para llamadas exteriores, interurbanas o internacionales, a los abonados/usuarios conectados a otras redes. Estas interconexiones simplemente proporcionaban un camino de voz con una aceptable calidad de transmisión y un medio de contabilidad entre operadores de las redes interconectadas.

A continuación vino la digitalización de la red y la emergencia de los sistemas de señalización de canal común que mejoraban las prestaciones de las interconexiones y el abanico de los servicios que podrían soportar. La red digital de servicios integrados (RDSI) trajo la primera estandarización de los servicios portadores, teleservicios y servicios suplementarios; la transferencia internacional de identidad de línea llamante (CLI) ha demostrado ser el servicio más visible y está disponible en casi todas las ofertas de interconexión.

El sistema global para comunicaciones móviles (GSM), que en su décimo aniversario en septiembre de 1997 tenía 203 redes en operación, ya tiene aún más redes interconectadas y a través de estas interconexiones soporta más servicios que cualquier otro siste-

ma de interconexión de redes. Un total de 21 servicios de portadora, 7 teleservicios y 19 servicios suplementarios se estandarizarán en las fases 1 y 2 del GSM; una sexta portadora y 16 servicios suplementarios lo serán en la fase 2+ del GSM. Y actualmente un número creciente de estas redes está siendo soportado con acuerdos de itinerancia.

## ■ Nuevos retos

Los ordenamientos de la UIT-T y el memorándum de acuerdo (MoU) están siendo, sin embargo, fuertemente motivados por la liberalización del mercado de las telecomunicaciones. Iniciada hace una década, la liberalización se está acelerando y está conduciendo a una explosión en el número de nuevas redes. La mayoría de las nuevas redes proporcionan, al menos al principio, una limitada cobertura. Consecuentemente, una gran proporción -con frecuencia la mayor- del tráfico que dichas redes llevan procede de o se encamina a la interconexión de redes, produciendo que el número de interconexiones aumente considerablemente.

En tal entorno, la transparencia de los servicios a través de las interconexiones no es meramente una cuestión técnica, sino que se complica por cuestiones de competición.

Las redes de alianzas internacionales como ATT, Insource, Global One y

Concert, proporcionan una ilustración representativa de las cuestiones que se plantean. Estas redes tienen que tratar con cinco tipos de interconexiones (**Figura 1**)

- Interconexiones existentes (en el acuerdo marco de la UIT) entre los operadores dominantes nacionales (a).
- Interconexiones existentes (en el acuerdo marco de la UIT) entre los operadores dominantes nacionales y terceras partes de operadores (b).
- Nuevas interconexiones entre los operadores dominantes o socios de una alianza y la red de alianzas (c).
- Nuevas interconexiones -a través de redes de terceros- entre la red alianza y nuevas redes de socios (d).
- Nuevas interconexiones entre la red de alianzas y redes de terceros a las cuales se conectan los abonados de la alianza (e).

Las interconexiones del tipo (c) están completamente bajo el control de los socios de la alianza quienes comparten la responsabilidad para la transparencia del servicio a través de la interconexión. En los casos de tipos (d) y (e), el interfuncionamiento estará forzado por las regulaciones; los requisitos de interconexión, la transparencia del servicio y los costes de interconexión variarán ampliamente entre países y con el tiempo, dependiendo de la influencia relativa del operador establecido, sus competidores y los reguladores.

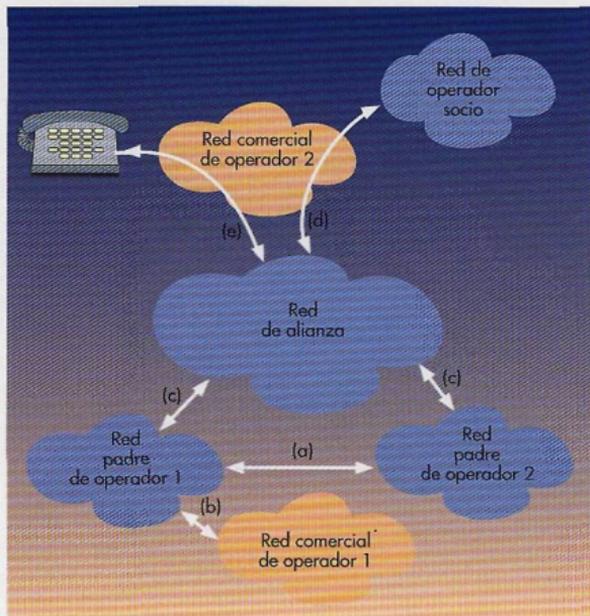


Figura 1 - Tipos de interconexión

Aún cuando la situación anárquica mejore con el tiempo, la competencia entre operadores producirá cambios continuos en los esquemas de interconexión en forma de nuevos servicios que se introducirán regularmente y de un menor coste en las prácticas de encaminamiento que se implanten. El mantenimiento de la transparencia del servicio en este turbulento entorno será un reto a vencer, creándose una demanda para mecanismos que puedan conseguir este objetivo sin corromper los mecanismos de la liberalización.

**■ Aplicaciones de nuevas interconexiones**

Las combinaciones de redes heterogéneas descritas anteriormente soportan dos nuevas aplicaciones de interconexión (Figura 2):

- Aplicaciones de tránsito (a) en las cuales cada una de las partes implicadas en la llamada se conecta a la red o conjunto de redes «propia/s»; la «otra red», o conjunto de redes, funciona solamente como un enlace entre diferentes partes de la red propia, o entre diferentes redes del conjunto de redes propias. Esta aplicación de tránsito se puede usar en un funcionamiento normal o en el evento de sobrecarga o fallo de una conexión directa.
- Aplicación de acceso indirecto (o remoto) (b), en la cual al menos una de las partes de la llamada se conecta a la otra red.

Para cada una de estas aplicaciones, se deben considerar dos puntos sobre la transparencia del servicio:

- transparencia de servicios de portadora, es decir, servicios relacionados con la transmisión;

- transparencia de teleservicios y servicios suplementarios, es decir, servicios relacionados con la señalización.

En lo que sigue nos concentraremos en los aspectos relacionados con la señalización.

**Señalización de interconexión**

Las cuestiones de señalización no se limitan al interfaz de interconexión propiamente dicho sino que aborda todos los sistemas de señalización que se usan entre los puntos entre los cuales se mide la transparencia del servicio. En el caso más simple de una interconexión entre dos redes (Figura 3), al menos cuatro sistemas de señalización están involucrados:

- señalización de acceso que une al usuario final con la red propia;
- señalización de la red de transporte dentro de la red propia;
- señalización de interconexión con la otra red;
- señalización de la red de transporte dentro de la otra red.

En el caso interconectar con una red de puntos, también está involucrada la señalización troncal dentro de la otra red, mientras que en el caso de acceso indirecto, también hay que tener en cuenta la señalización de acceso que une al usuario final con la otra red.

Los principales sistemas de señalización que son de interés para la interconexión son:

- *Redes públicas:* Señalización Nº7 de la UIT-T (SS7) para la interfaz red-red (NNI) y sistema de señalización digital Nº1 (DSS1) para la interfaz usuario-red (UNI). Además, hay que considerar el protocolo de señalización especificado en la interfaz V5 [1] para interconexión con redes de acceso.
- *Redes privadas:* Interfaz de señalización Q (QSIG), que ha sido estandarizado por la Asociación Europea de Fabricantes de Ordenadores (ECMA), el Instituto Europeo de

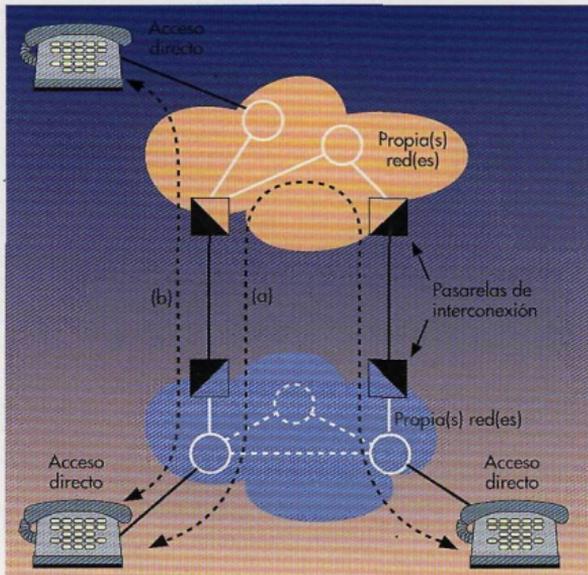


Figura 2 - Aplicaciones de interconexión

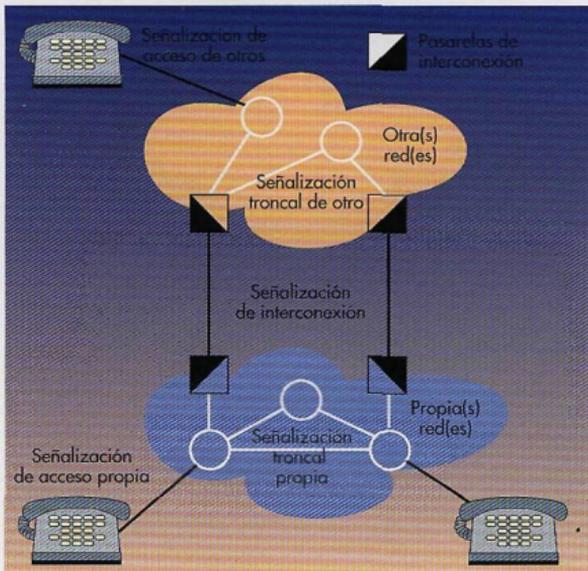


Figura 3 - Señalización de redes interconectadas

Estándares de Telecomunicaciones (ETSI) y la Organización Internacional de Estándares/Comisión Internacional Electrotécnica (ISO/IEC).

QSIG es un único estándar -al menos dentro de un grupo de estandarización- en donde SS7 introduce varias características. La recomendación Q.767 de la UIT-T del ISUP (parte de usuario de la RDSI) es la más usada para las interfaces de interconexión ofrecidas por los operadores de redes fijas y GSM. El DSS1 también viene en varias versiones, con las Euro-RDSI y ETSI, Euro-RDSI y QSIG con las más recientes referencias de los estándares convirtiéndose rápidamente en el estándar en Europa.

Los modos con los que se puede garantizar en la práctica la transparencia del servicio se pueden examinar ahora en base a estos datos, teniendo presente que una llamada real se puede encaminar a través de más de una interconexión. Las dos aplicaciones actuales más importantes para la transparencia del servicio son las redes privadas virtuales (VPN) y las redes sin acceso.

■ Redes privadas virtuales

El funcionamiento de una red privada virtual (Figura 4) es la principal aplicación para la transparencia de los servicios a través de interconexiones. La transferencia del servicio está relacionada con dos clases de tráfico VPN:

- Tráfico interno entre dos o más usuarios conectados a la red corporativa cuando es transportado por la red del servicio VPN.
- Tráfico virtual interno en el cual una o varias partes se conectan a la red pública que ofrece el servicio VPN. Esto también se llama servicio de acceso remoto (CN).

Tráfico interno en la red

La solución más obvia para asegurar la transparencia del servicio en una VPN sería construir la VPN usando los mis-

mos sistemas de señalización que los usados en la red corporativa. Sin embargo, adicionalmente a la pérdida de la comunibilidad con otras redes públicas, este método simplemente mueve a un nivel el problema de la interconexión. Además, esta solución es difícil de implantar porque estos sistemas de señalización carecen de mecanismos para soportar la repartición de la red (p. ej., para tarificación y control de flujo).

Otra posible solución sería usar el protocolo de red corporativa como protocolo de acceso VPN y hacerlo interfuncionar servicio a servicio con los protocolos de la red pública (p. ej., RDSI). Sin embargo, esta solución solamente resuelve el problema parcialmente, puesto que no todos los servicios de la red corporativa tienen una red pública como contrapartida. También se requiere un esfuerzo continuo, puesto que los servicios evolucionan independientemente en las redes privadas y en las redes públicas.

Una tercera solución sería mejorar los protocolos de redes públicas añadiendo un mecanismo que permita que el protocolo de la red corporativa se transporte transparentemente extremo a extremo. Esta solución ha sido propuesta por ETSI para el DSS1 mejorado (DSS1+) y el ISUP mejorado (ISUP+) [1] y por la UIT-T [2]. La interfaz de la red corporativa con la VPN se realiza usando DSS1+ o usando separadamente DSS1 para el tráfico externo de la red y para el tráfico interno de la red virtual y el QSIG para el tráfico interno de la red y con la VPN realizando la conversión a DSS1+ o simplemente usando QSIG y con la VPN discriminando entre los tipos de tráfico y realizando todas las conversiones necesarias.

Alcatel propone una cuarta solución, conocida como VPN ABC, que minimiza el impacto en redes existentes. El concepto de VPN ABC es dividir llamadas en componentes básicos de llamada (que pueden ser controlados por cualquier clase de señalización y por consiguiente pueden pasar a través de cualquier serie de interconexiones), y una componente de servicios avanzados que usa la misma señalización que las redes

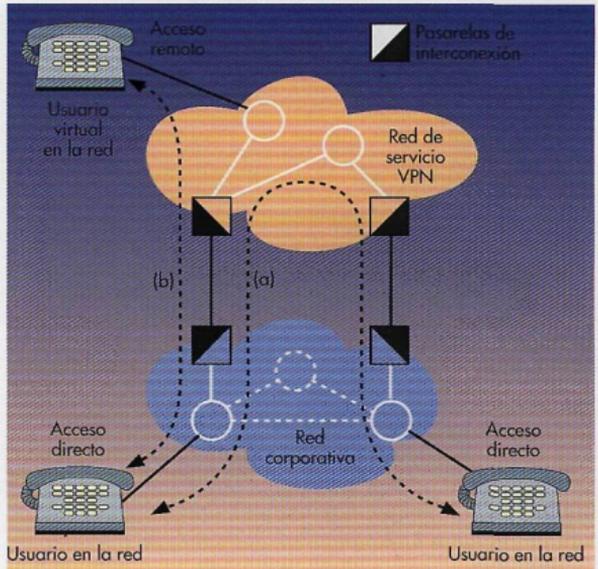


Figura 4 - Interfuncionamiento de redes privadas virtuales

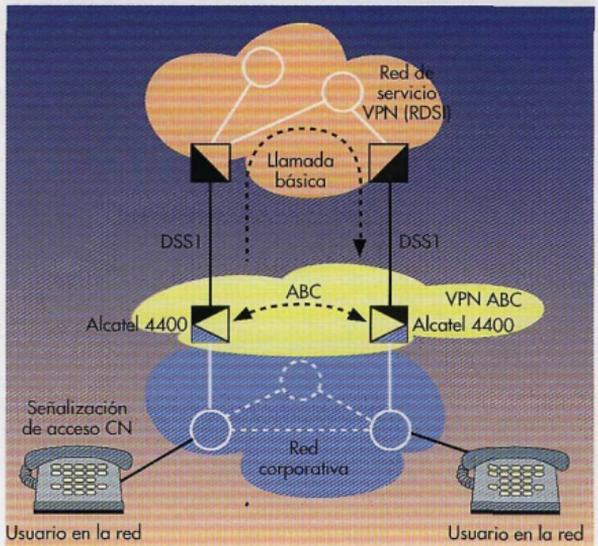


Figura 5 - Red privada VPN ABC

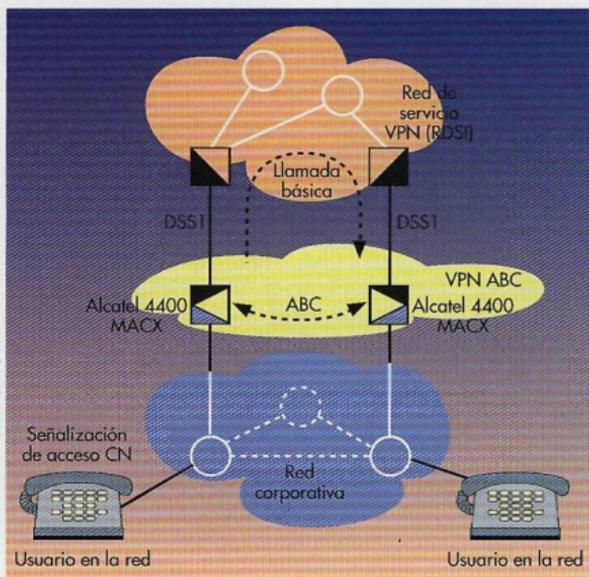


Figura 6 - Red pública VPN ABC

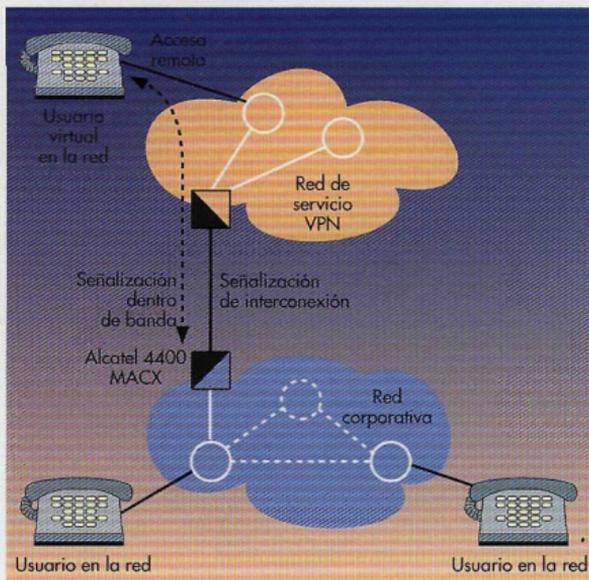


Figura 7 - Acceso remoto a VPN: señalización dentro de banda

privadas (DCSA, DPNSS, QSIG, etc.). La segunda componente se transporta directamente entre las distintas partes de la red objetivo mediante una red ABC superpuesta (VPN ABC).

El escenario del establecimiento de la llamada es el siguiente:

- La relación de señalización ABC se establece en primer lugar entre los extremos de la llamada (llamada ABC). Esta relación establece los parámetros (numeración) de una llamada básica a través de la red externa.
- La llamada básica se establece desde un extremo.
- La llamada alcanza al otro extremo donde se identifica con la llamada ABC y restablece la señalización ABC que controla la provisión de los servicios extremo a extremo.

Una red VPN ABC puede estar formada solamente por canales de señalización, en cuyo caso todo el tráfico de voz es conmutado por la VPN ABC, o incluye canales de voz, en cuyo caso la VPN ABC se usa solamente para sobrecarga o cuando ocurra un fallo.

La VPN ABC se puede construir prácticamente en torno a cualquier enlace de datos disponible, sea de circuito o de paquetes (X.25, IP). Tales enlaces ya suelen estar presentes en las redes corporativas para transportar tráfico de datos y puede ser así usado para el transporte del tráfico de señalización VPN ABC, con un bajo coste adicional.

La operación de la red VPN ABC se puede realizar por la red privada (Figura 5), en cuyo caso solamente las funciones simples (numeración, encañamiento, tarificación) se esperan que sean realizadas por la red externa de servicio VPN y, por consiguiente, es posible usar un sistema de señalización de interconexión como DSS1. La red VPN ABC se establecerá entonces entre las centralitas Alcatel 4400 o añadiendo centralitas Alcatel 4400 a una red de centralitas existente.

Alternativamente la operación se puede realizar mediante la VPN añadiendo una capa MACX de módulo terminal Alcatel 4400 a la red existente de servicio VPN (Figura 6).

### Tráfico interno de la red virtual

Las soluciones para la transparencia del servicio en las redes públicas para acceso remoto se dividen en soluciones de interfuncionamiento y de transporte, como para el tráfico interno de la red analizado anteriormente.

Las soluciones de interfuncionamiento de Alcatel se basan en los servicios Centrex RDSI y analógicos que proporcionan las centrales Alcatel 1000 [4]. Estos se pueden combinar con un servicio VPN RDSI y configurar este servicio como acceso remoto. Como anteriormente, la gama de servicios soportada está limitada por la RDSI; los procedimientos de usuario final para acceso directo del tráfico interno de la red y acceso remoto serán diferentes.

Las soluciones de transporte tienen como objetivo el realizar el establecimiento de un camino transparente de señalización entre el terminal de acceso remoto y la red corporativa o un nodo de la VPN que interfunciona totalmente con la red corporativa. La solución más simple usa señalización dentro de banda (Figura 7), es decir, tono dual de multifrecuencia Q.23 (DTMF), para la interacción con una máquina de respuesta de voz.

Una solución más sofisticada (Figura 8), que requiere una conexión RDSI, usa señalización usuario a usuario (UUS) para transmitir las señales apropiadas entre un servidor de acceso remoto en la red corporativa y un adaptador terminal (TA) que reconstruye un protocolo de acceso a la red corporativa para la conexión de un terminal de dicha red corporativa.

UUSI es la señalización más ampliamente disponible para el servicio UUS, pero solamente crea un camino de señalización durante el establecimiento y envío de la llamada, limitando la transparencia del servicio a estas fases de la llamada. La señalización UUS3 no tiene estas limitaciones y, por consiguiente, proporcionaría una transparencia del servicio casi total, pero su limitada disponibilidad constituye un serio obstáculo.

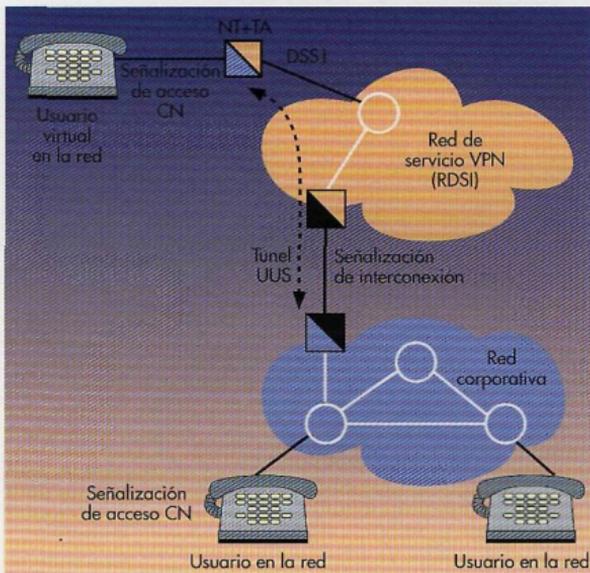


Figura 8 - Acceso remoto a VPN: señalización UUS túnel

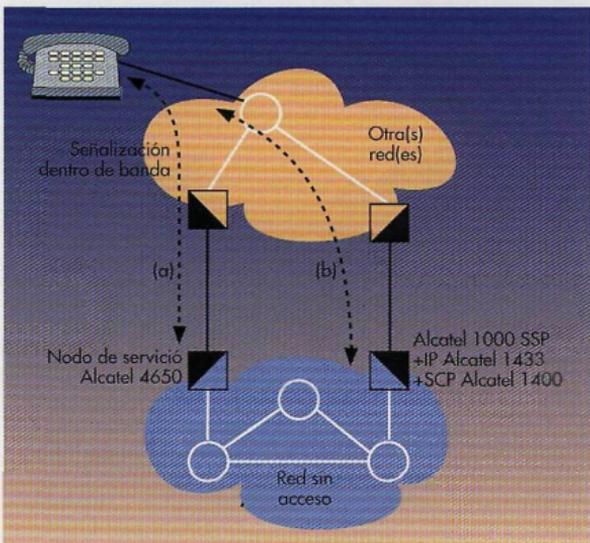


Figura 9 - Redes sin acceso: señalización dentro de banda

## ■ Redes sin acceso

Aún cuando se pueda esperar que un operador del servicio VPN lo haga todo y ello pueda proporcionar la mejor transparencia posible del servicio, eso resulta más bien dudoso en el caso de interconexión con redes que se soporten en otras redes para proporcionar acceso a sus usuarios. Los únicos servicios de interfuncionamiento factibles serán aquellos requeridos por los reguladores, que necesitarán ser complementados por soluciones túnel y superpuestas similares a aquellas usadas para el acceso remoto a las VPNs. Puesto que estas soluciones serán necesarias para todos los accesos, no solamente los remotos, los requisitos en términos de disponibilidad y dimensiónado serán también diferentes.

La solución de señalización dentro de banda (Figura 9) requerirá una máquina de voz más grande, en forma de nodo de servicio (a), similar al Transvox Alcatel 4650 o como una solu-

ción de red inteligente (IN) usando un IP Alcatel 1433 unido a un punto de conmutación del servicio (SSP) Alcatel 1000 y a un punto de control del servicio (SCP) Alcatel 1400.

## ■ Conclusiones

La transparencia del servicio a través de interconexiones se está convirtiendo en un aspecto clave en el mercado liberalizado de la telecomunicaciones actual, debido tanto al incremento del número de servicios elegibles como al incremento del número de redes e interconexiones. Dependiendo del tipo y objetivo de la interconexión, las soluciones de interfuncionamiento, túnel o superpuestas son posibles y obligatorias. Alcatel está contribuyendo activamente en la definición del VPN y de otras normas de interconexión en organismos nacionales e internacionales. La corporación ofrece soluciones óptimas y sostenibles para cada solución.

## ■ Referencias

- 1 Recomendaciones G.964 y G.965 de la UIT-T
- 2 ETSI DE/SPS-05110-1 para DSS1+ y DE/SPS-01032 para ISUP+
- 3 Enmiendas a las Recomendaciones Q.931 y Q.932 de la UIT-T
- 4 Ver «Servicios CENTREX de gran cobertura» de W. De Coster y B. Neely en este número

**Michel De Grève** es jefe de estrategia de servicio y redes en la División Network Integration de Alcatel, con responsabilidad para formular soluciones llave en mano para nuevos y emergentes operadores.

# AGENTES LOGICOS PARA SERVICIOS AVANZADOS DE TELECOMUNICACION

H. VANDERSTRAETEN  
C. VERMEULEN

Los agentes lógicos presentan una aproximación prometedora frente a la complejidad cada vez mayor de la provisión de servicios

## ■ Introducción

La introducción de capacidades de banda ancha extremo a extremo va a permitir el acceso de usuarios finales a una gran cantidad de información y de servicios. Al mismo tiempo, la liberalización va a aumentar la necesidad de los proveedores de diferenciarse entre ellos mismos en términos de los servicios que ofrecen. En paralelo, un número creciente de proveedores va a verse involucrado en su provisión. Ambas tendencias están creando un reto a las tecnologías de la información que se usan actualmente para la realización de estos servicios. Se van a tener que prever mecanismos de negociación entre los diferentes socios. Estos mecanismos tienen que ser lo suficientemente potentes como para permitir el desarrollo y la utilización de servicios avanzados, al mismo tiempo que ofrecer la flexibilidad necesaria para permitir la introducción rápida de nuevos servicios.

Estas tendencias explican por qué los agentes lógicos están recibiendo actualmente tanta atención de las industrias de telecomunicación. Alcatel comenzó a investigar en agentes lógicos al comienzo de los noventa, inicialmente en el área de red de gestión de telecomunicaciones (TMN), y más recientemente en el área de los servicios de telecomunicaciones. Tras una introducción a los agentes lógicos, este artículo describe las actividades actuales y los resultados obtenidos.

## ■ Agentes lógicos

En general, se puede definir un agente lógico como un programa que puede actuar en nombre de un usuario, y al hacerlo, simula cierto comportamiento humano inteligente. Como tal, un agente puede comprender las metas de su usuario y tomar la iniciativa para alcanzar dichas metas. El agente puede operar y reaccionar de forma autónoma, usando las capacidades que tiene incorporadas para negociar con otros agentes.

Sin embargo, el usuario puede, en cualquier momento, definir las fronteras dentro de las cuales permite que el agente negocie y tome decisiones.

## ■ Dominios de aplicación de los agentes lógicos

Entre las muchas aplicaciones potenciales de los agentes lógicos, los siguientes, específicos de telecomunicación, han recibido una atención considerable:

- Para hacer frente a la vasta cantidad de información «alámbrica», un agente lógico explora continuamente bases de datos de información y presenta los resultados al usuario, ordenados por orden de prioridad. Alta Vista y otras máquinas de búsqueda son versiones iniciales de estos agentes.
- La propuesta TMN para gestión de

elementos de red consiste generalmente de un programa central de gestión de red, que correlaciona sucesos de los elementos de red, y determina qué acciones son necesarias hacia el operador y los elementos de red. Sin embargo, la gran cantidad de disparadores ('trigger') que pueden llegar simultáneamente como resultado de un simple fallo, y la dificultad consecuente de correlarlos centralmente, han conducido al desarrollo de agentes que se despliegan en los gestores de los elementos. Estos agentes actúan en nombre del gestor central, filtrando los disparadores de alarma, pre-correlándolos y generando un disparador único, que podría usar semánticas más complejas. Aun más, debido a la proliferación de operadores, existe una necesidad creciente en los gestores centrales de hablar con sus homólogos (p. ej., para gestión de fallos y de conexiones).

- En un futuro cercano, el negocio de ofrecer servicios a usuarios finales va a involucrar a varias entidades —proveedores de conectividad, proveedores de servicio y agentes— cada uno de los cuales debe ser capaz de inter-operar en tiempo real con sus afines en otros dominios administrativos. Esta negociación uno-a-uno y cliente-servidor incluye semántica básica del servicio, así como semánticas relacionadas con la gestión de estos servicios (p. ej., tarificación y facturación). El multiservicio multi-

dominio se convierte rápidamente en algo muy complejo. Para solucionar este problema, la investigación actual en el dominio de los servicios se centra en el uso de agentes lógicos. Ellos ofrecerán servicios con un alto valor añadido, sin complejidad añadida (según la percepción del usuario final).

■ **Tecnologías de agentes y lenguajes**

El despliegue de agentes lógicos para servicios avanzados de telecomunicación en tiempo real implica tres decisiones importantes.

Primero, se necesita seleccionar el paradigma, o la tecnología, en que se basan los agentes. Los dos paradigmas más importantes son agentes móviles y agentes comunicativos. Segundo, se debe escoger la plataforma sobre la que

correrán los agentes; el aspecto más importante a considerar es si la plataforma de los agentes es una plataforma comercial o propietaria. Tercero, se deben decidir que lenguajes y protocolos usarán los agentes para intercambiar información, ya que son elementos claves para obtener interoperabilidad.

Además de estas tres decisiones fundamentales, se deben considerar cuidadosamente otros dos aspectos: seguridad e inteligencia. Ambos impondrán requisitos específicos en la opciones que se escojan.

**Agentes comunicativos**

Originados en los círculos académicos de la inteligencia artificial distribuida, estos agentes residen permanentemente en su emplazamiento original, y normalmente se comunican unos con otros mediante lenguajes y ontologías (vocabularios) específicas de agentes, con-

cepto ilustrado en la **Figura 1a**. A este grupo pertenecen los agentes más inteligentes, ya que su núcleo puede contener sistemas expertos o máquinas inteligentes basadas en el conocimiento. CNET de France Telecom y Broadcom siguieron este camino en su investigación. Recientemente, el consorcio de fundamentos de agentes físicos inteligentes (FIPA) [1], formado por fabricantes y operadores de telecomunicación, tales como Alcatel, Nortel, Siemens, Hitachi, BT, DT, FT, NTT, CSELT, Broadcom, y KPN, así como fabricantes del mundo de la tecnología de la información, tales como IBM, HP, NEC y Toshiba, han comenzado una serie de actividades en el campo de la normalización y editado una especificación inicial.

**Agentes móviles**

El paradigma del agente móvil parte de un punto de vista totalmente diferente; su objetivo es aumentar las prestaciones de sistemas distribuidos, mediante la promoción de la «programación remota» en lugar de «llamadas a procedimientos remotos». Es decir, como se indica en la **Figura 1b**, el agente completo se mueve de un sitio a otro y ejecuta su código, al mismo tiempo que intercambia información con la plataforma local en la que reside en ese momento. Ejemplos de plataformas que siguen este paradigma son Telescript de General Magic (ahora Odyssey) y Aglets de IBM. Los agentes móviles se consideran fundamentales para proveer movilidad de usuarios entre redes diferentes, y para facilitar la gestión de red. El grupo de gestión de objetos (OMG), el mayor organismo de normalización para tecnologías abiertas distribuidas, está trabajando actualmente en una ampliación de la arquitectura CORBA (Common Object Request Broker Architecture), llamada MASIF (Mobile Agent System Interoperability Facility), capaz de soportar agentes móviles.

Intuitivamente está claro que la seguridad es un aspecto esencial para los agentes móviles. Como el agente móvil se desplaza a través de la red,

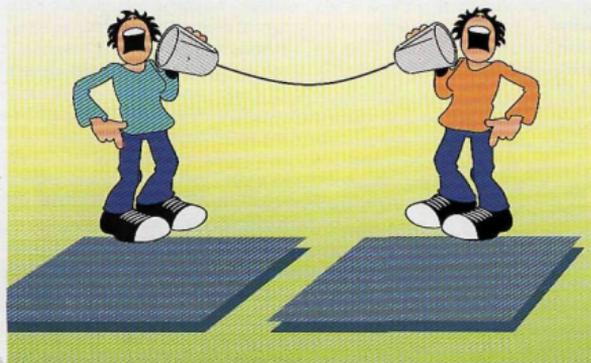


Figura 1a - Representación conceptual de agentes comunicativos

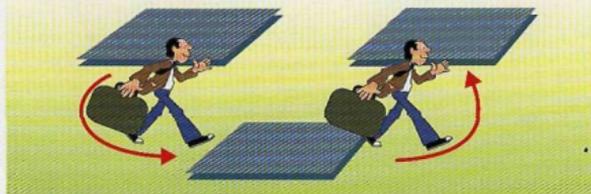


Figura 1b - Representación conceptual de agentes móviles

podría tener que pasar con frecuencia por dominios (administrativos o de otro tipo), en los que se deben validar el código y los datos que se intercambian para no dañar el sistema o los datos. Además, las primeras implantaciones de agentes móviles tenían poca inteligencia propia. Actualmente, se están acometiendo búsquedas significativas para poder implantar tanta inteligencia como sea posible en el menor número de líneas de código. Esto va a permitir que los agentes móviles transporten su propio código mientras se desplazan.

**Lenguajes de comunicación de agentes**

Un lenguaje de comunicación de agentes (ACL) típico se basa en la teoría de acto hablado. Los actos hablados se expresan mediante palabras clave normalizadas, también conocidas como «funcionales», tales como 'pregunta' ('ask'), 'pide' ('request') y 'di' ('tell'). Los mensajes de los agentes pueden entonces incluir parámetros tales como 'remite' y 'receptor' del mensaje, el 'lenguaje' y 'ontología' (vocabulario) del contenido embebido y el contenido

real. También se pueden añadir referencias para conservar la historia del mensaje.

Un ACL hace abstracción de la capa de transporte. Permite también expresar el contenido, usando la ontología correspondiente a un dominio específico y especificado en el lenguaje seleccionado. Típicamente, un agente va a entender una o varias ontologías y va a responder educadamente, cuando sea incapaz de entender un mensaje. Los dos principales lenguajes de comunicación actuales son KQML y FIPA ACL.

El lenguaje KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) es un intento de normalizar el lenguaje de comunicación entre agentes lógicos inteligentes [2]. Esta norma define el significado semántico de las expresiones lógicas (o 'proposiciones') que se intercambian en una comunidad de agentes.

Desde fuera, parece como si cada agente gestionara su propia base de conocimientos, que consiste básicamente de 'opiniones' ('beliefs') y 'metas' ('goals'), que determinan el comportamiento del agente. Parte de este conocimiento podría compartirse

con otros agentes, que puedan interrogarlo o manipularlo.

KQML define palabras funcionales para recuperar, insertar o borrar conocimientos ('ask' y 'tell', 'insert' y 'delete'), para suscribir servicios ('subscribe'), y para publicar las capacidades de los agentes ('advertise'). Desgraciadamente, el uso que se ha hecho de estas palabras clave es muy diferente, por lo que la posibilidad de inter-operar es muy pequeña.

Recientemente, FIPA ha editado su primera especificación, incluyendo su lenguaje de comunicación de agentes. La sintaxis del ACL de FIPA es muy similar a las reglas de sintaxis de KQML, pero los nombres funcionales y la estructura de los mensajes son diferentes.

FIPA reconoció la necesidad de tener claves funcionales que tengan semánticas bien definidas, pero también que las semánticas o 'pragmáticas' propuestas por él mismo necesitan probarse posteriormente antes de que puedan ser realmente consideradas como normas prescriptivas. Todavía no se ha definido un conjunto de claves obligatorias que deba proveerse por los agentes

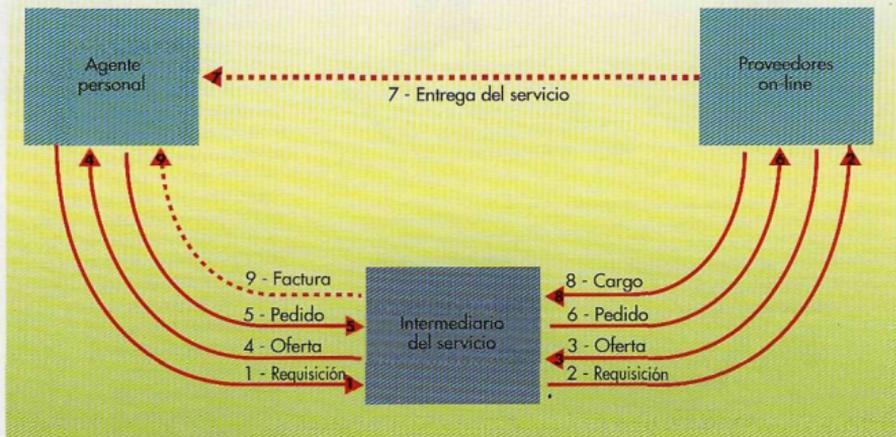


Figura 2 - Escenario de red contractual

que se ajusten a las normas, excepto para la gestión de los agentes. FIPA definió también un lenguaje semántico (SL), que se utiliza para justificar la semántica de los mensajes ACL, y que ha sido también propuesto como lenguaje de contenido para gestión de agentes. Varios escenarios (como FIPA-contract-net, FIPA-request-when, ...) especifican también la manera de usar las claves funcionales.

**Lenguajes de contenido**

Cuando se utiliza un lenguaje de comunicación de agentes, también se necesita escoger un lenguaje para el contenido embebido en los mensajes de los agentes. Podemos hacer una distinción básica entre lenguajes de contenido, restringidos a representar conocimiento en el sentido de 'lógica del predicado' (usando una sintaxis similar a la del LISP, en la mayoría de los casos) y lenguajes de contenido de información, sin lógica embebida. El KIF (Knowledge Interchange Format) es un ejemplo de los primeros, mientras que el XML (eXtensible Markup Language) es una normativa emergen-

te para codificación de la información en la WWW (World Wide Web)

La definición del KIF, que es un borrador de trabajo para una norma nacional americana (ANS) [3], puede representar una lógica de predicado de primer orden; su sintaxis se basa en LISP común. Facilita el intercambio de proposiciones de conocimiento entre sistemas de inteligencia artificial.

XML es una norma emergente para codificación de información en la WWW [4]. Su sintaxis es muy parecida a la del lenguaje HTML (HyperText Mark-up Language) —el formato de codificación usado para las páginas web. XML describe no solo como se debe codificar la información del contenido, sino que permite también crear diferentes estructuras de documentos, que están descritos en definiciones de tipos de documentos (DTDs). Una vez creado un DTD, se puede comenzar a crear instancias XML del documento, de acuerdo a reglas especificadas, de forma tal que la semántica (el significado) de la información de los mensajes pueda ser entendido por las entidades interlocutoras.

Se están promocionando varias iniciativas, tales como la OFX (Open Financial Exchange) para intercambiar información financiera con los bancos, y la OSD (Open Software Description), como medios de difundir la comprensión de la información en Internet. XML cubre también otras áreas tales como CDF (Channel Definition Format) para promocionar la tecnología, y la MCF (Meta Content Framework) que define un formato para almacenar 'metadatos', descripciones de colecciones de información distribuida.

**■ Plataforma multiagente para servicios en tiempo real**

Para investigar los beneficios de aplicar tecnología de agentes a servicios avanzados de telecomunicación, nuestro grupo de investigación ha desarrollado una plataforma multiagente para servicios en tiempo real (MAPOS, Multi-Agent Platform for On-line Services), que implementa un escenario típico de red contractual (Figura 2)

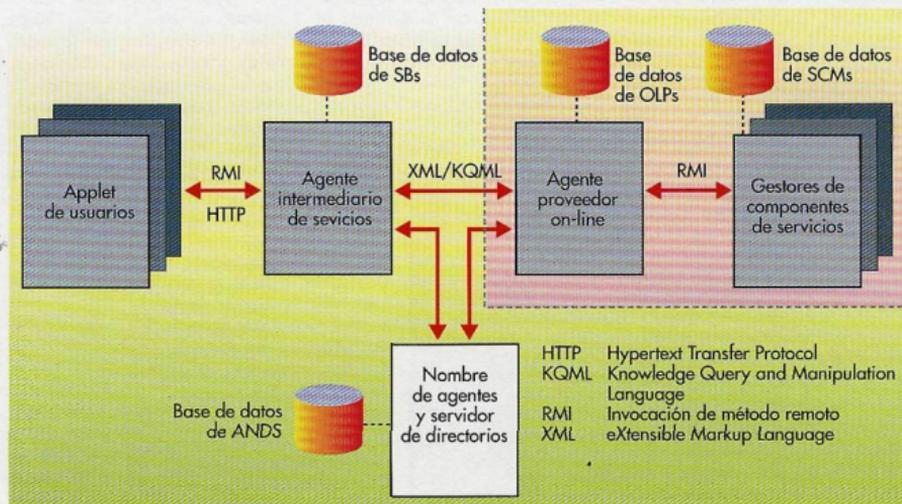


Figura 3 – Arquitectura MAPOS

Esta clase de escenario puede utilizarse para comercio electrónico así como para cualquier clase de entrega de servicios en tiempo real entre un proveedor del servicio, un operador intermediario de red de valor añadido (o agente proveedor, "broker") y un usuario.

A través de la WWW, el usuario contacta con una plataforma intermediaria, que alberga a su agente personal (PA) y algunos servicios intermediarios. Envía una petición de servicio al agente proveedor, que los descompone en un conjunto de componentes de servicio cargables separadamente, que entonces son pedidos a los proveedores apropiados. La implantación de un componente es responsabilidad del correspondiente gestor de componentes del servicio (SCM), que también proveerá acceso en tiempo real a los parámetros que influyen en el precio del componente (p. ej., carga de red). Con frecuencia los SCMs están integrados con sistemas clásicos, tales como un servidor de vídeo, un sistema de gestión de red, o un sistema de reservas de entradas.

Entonces, el proveedor en tiempo real (OLP) propondrá una o más ofertas al agente intermediario, que las combinará y reenviará al usuario en un orden de preferencia. Cuando un usuario ordena alguna instancia de servicio, se descarga automáticamente una ven-

tana de diálogo para acceso al servicio (desde el OLP vía el agente intermediario) que contiene instrucciones o da acceso directo al servicio. Finalmente, una vez que el servicio ha sido entregado, el OLP envía un cargo de facturación al agente, que actualiza la factura del usuario. La **Figura 3** muestra una imagen global de la arquitectura MAPOS.

La plataforma MAPOS se ha escrito totalmente en Java. Los gestores de servicios y agentes son aplicaciones independientes, mientras que la interfaz de usuario es una aplicación específica Java (*applet*), que se ejecuta en un editor comercial normalizado. La plataforma se basa en un JAT (Java Agent Template) de la Universidad de Stanford [5]. Se usa KQML como lenguaje de comunicación entre agentes. Los mensajes se transportan sobre aplicaciones TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Creamos un DTD en XML que presenta todos los términos diferentes relacionados con la negociación del servicio, tales como petición, oferta u orden del servicio, así como elementos para expresar, por ejemplo, restricciones de precio. Estos términos pueden entonces relacionarse con componentes del servicio, que se describen de acuerdo a los DTDs específicos del servicio. **Figura 4** muestra un ejemplo de una oferta.

Como el OLP y sus SCMs pertenecen a la misma entidad, las interfaces entre ellos pueden ser propietarios, lo que reflejamos al escoger la invocación de método remoto (RMI), la norma original Java ahora reemplazada por CORBA, como mecanismo de comunicación. Todos los gestores de agentes y componentes mantienen su información estructurada en su propia base de datos orientada a objetos. Se eligió ObjectStore por ser la base de datos preferida por muchos programadores Java.

**Resultados de la experiencia práctica**

Esta sección destaca los principales hallazgos encontrados durante la construcción de MAPOS para servicios avanzados de telecomunicación.

- En parte, se escogió KQML porque había pocos ACLS alternativos. Pronto fuimos conscientes de que esta especificación preliminar podía interpretarse de varias maneras: ningún programa anterior de investigación utilizando agentes tipo KQML puede decir que es capaz de hablar con plataformas diferentes. Nuestra plataforma seleccionada JAT usaba solo una clave funcional (evaluar) para su trabajo interno; no tenía ninguna acción específica asociada con él. Hasta cierto punto esto no ha sido resuelto todavía por el trabajo del FIPA.
- XML hizo posible el definir de forma relativamente rápida, ontologías adicionales para servicios, mediante la creación de nuevos DTDs en XML y escribiendo analizadores que generaban la representación interna de objetos apropiada. Muchas veces hubo necesidad de reusar los mismos esquemas para términos comunes (p. ej., especificaciones de precio o tiempo). Desgraciadamente, XML no incluye un modo normalizado de escribir los datos.
- Evidentemente, las estructuras de árbol de XML permiten su adaptación al contexto y un solapamiento más directo con los modelos de datos

```
<OFFER ID="off18734823">
<REQUEST HREF="http://www.foo.com/"
  mapos/broker?XML-XPTR=req184712"/>
<PRICE><QNT>
<VALUE TYPE="MAX">10</VALUE>
<UNIT CODE="USD"/>
<UNIT CODE="s" POWER="-1"/>
</QNT></PRICE>
<CONNECTION><BANDWIDTH><QNT>
<VALUE TYPE="EXACT">2</VALUE>
<UNIT CODE="bit" MAG="M"/>
<UNIT CODE="s" POWER="-1"/>
</QNT></BANDWIDTH></CONNECTION>
</OFFER>
```

Figura 4 - Ejemplo de una oferta XML

orientados a objetos de los agentes (privados) que lo que se podrá conseguir con listas de parámetros. Sin embargo, la especificación XML actual no soporta todavía el concepto de herencia de otros tipos de elementos. Hay una propuesta interesante de Microsoft, datos XML, que trata de resolver los aspectos de escritura y herencia de datos [6].

- Un problema bien conocido (también atacado por FIPA y OMG) es la necesidad de reglas para el nombrado y direccionamiento de agentes y de los servicios que proponen. Lo deseable sería que las direcciones de los agentes tuvieran un formato similar a un URL. Igualmente, los servicios de directorio deberían aprovechar las normativas existentes, tales como LDAP, para permitir diseños escalables.

## ■ Aspectos de normalización

Actualmente, las aplicaciones de agentes para servicios de telecomunicación, están básicamente focalizadas todavía en servicios de información local. Una de las principales limitaciones para la difusión masiva de los agentes ha sido la falta de normativas. FIPA, OMG y el consorcio WWW están acometiendo actualmente las principales actividades de normalización.

Alcatel está involucrada actualmente en dos proyectos de investigación -FACTS y MIAMI- en cooperación con otras importantes compañías de telecomunicaciones, tales como BT, KPN, CNET, CSELT, Nortel, Broadcom, y otras, para validar las especificaciones de los diferentes

organismos de normalización, y al mismo tiempo, para juzgar hasta donde son complementarios los paradigmas de agentes comunicativos y móviles.

## ■ Conclusiones

Nuestro estudio ha demostrado que los agentes pueden utilizarse realmente con ventaja para aumentar significativamente las características del servicio, sin añadir complejidad para el usuario final. Sin embargo, es crucial el dedicar esfuerzos a la normalización, principalmente para definir lenguajes de contenido e información, para asegurar la inter-operabilidad futura entre servicios avanzados de telecomunicación.

Las investigaciones en curso han conducido a Alcatel a adquirir posiciones clave en las actividades relevantes de normalización. En consecuencia, los productos futuros de Alcatel, en los dominios de servicios y gestión de los mismos, dispondrán de aspectos y características mejoradas, al mismo tiempo que aseguran su inter-operabilidad.

De esta forma, Alcatel será capaz de ofrecer a sus clientes las llaves para el despliegue y la gestión de servicios en mercados lo más amplios posible, permitiéndoles al mismo tiempo focalizar estos servicios en cumplir las necesidades de los usuarios finales individuales.

## ■ Referencias

- 1 Foundation for Intelligent Physical Agents site, en <http://drogo.ceslt.stet.it/fipa/>

- 2 Finin, T., Fritzson, R., McKay, D., and McEntire, R.: «KQML as an Agent Communication Language», Proceedings of the Third International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM'94), ACM Press, noviembre de 1994. On-line en [http://www.cs.umbc.edu/kqml/papers/kqml\\_acl.ps](http://www.cs.umbc.edu/kqml/papers/kqml_acl.ps)

- 3 Genesereth, M. R.: «Knowledge Interchange Format Specification», borrador de trabajo para American National Standard, marzo de 1995. <http://logic.stanford.edu/kiif/specification.html>

- 4 «Extensible Markup Language (XML)», borrador de trabajo de W3C, 14 de noviembre de 1996. <http://www.textuality.com/sgml-erb/WD-xml.html>

- 5 Frost, R.: «Java Agent Template»; <http://cdr.stanford.edu/ABE/JavaAgent.html>.

- 6 Layman A., Paoli J., De Rose S., Thompson H. S.: «Specification for XML - data», junio de 1997, <http://www.microsoft.com/standards/xml/xmldata.htm>

Hans Vanderstraeten es jefe de proyecto del despliegue de servicios en el Departamento de software del Centro Corporativo de Investigación de Alcatel en Amberes, Bélgica.

Christophe Vermeulen es responsable de CASE proyecto de despliegue de servicios en el Centro Corporativo de Investigación de Alcatel en Amberes, Bélgica.

# ARQUITECTURA DE SERVICIOS TINA

A. CONCHON  
P. HELLEMANS

TINA ofrece una arquitectura común para el desarrollo e instalación de servicios de telecomunicación en un entorno multidominio, multired y multiproveedor

## ■ Introducción

Los servicios, que constituyen el objetivo último de las telecomunicaciones, tienen que satisfacer unas requisitos rigurosos de los diferentes inversores. Los usuarios, que van desde grandes compañías hasta individuos, quieren un acceso fácil a los servicios y también una particularización a sus necesidades. Los operadores necesitan introducir nuevos servicios de forma rápida; ellos operan en un entorno heterogéneo, interoperando con otros operadores y ofreciendo sus servicios sobre equipos de diferentes proveedores. Finalmente los proveedores de equipos de telecomunicación necesitan tener un enfoque común a los servicios tanto para reducir el coste de los mismos mediante reutilización del software como para incrementar su calidad.

La arquitectura de la red de información para las telecomunicaciones (TINA) ha sido diseñada para satisfacer esas necesidades. Conseguirá sus objetivos aprovechando las nuevas tecnologías de la información tales como el proceso distribuido orientado a objetos o mediante la introducción de nuevos conceptos tales como el modelo de sesión que constituye el corazón de la arquitectura del servicio (SA) de TINA.

Alcatel tiene una considerable experiencia en la implementación de TINA, y lo ha demostrado a través de varias plataformas y servicios en su Centro Corporativo de Investigación (CRC). Esta experiencia nos permite valorar las ventajas de TINA.

## ■ Consorcio TINA y sus motivaciones

El Consorcio TINA (TINA-C) fue constituido en 1993 por compañías líderes en telecomunicaciones y ordenadores para definir una arquitectura común software que pudiera resolver la creciente complejidad asociada a la creación y gestión de nuevos servicios móviles, fijos y multimedia.

Al completar la primera de sus fases (1993 a 1997), TINA-C entregó un conjunto de especificaciones coherentes y validadas que pueden utilizarse como un todo, o como un conjunto de soluciones técnicas parciales cuando se desarrolla cualquier tipo de servicio de telecomunicación. El objetivo de la segunda fase (1998 al 2000) consistirá en la realización de pruebas a gran escala (empezando con la prueba de TINA en 1998) para completar el conjunto de especificaciones para áreas específicas de interés (redes inteligentes, gestión de servicios, redes móviles, etc.) e ir a por la estandarización.

Desde el principio TINA-C decidió utilizar tecnologías disponibles para beneficiarse del estado del arte de los productos y para minimizar los costes de desarrollo. Las técnicas orientadas a objeto proporcionan una base sólida para la reutilización de los componentes de TINA y facilitan la interoperabilidad al proporcionar interfaces bien definidas.

Dada su naturaleza, TINA constituye una especificación para software distri-

buido. Se sirve del estándar de proceso distribuido abierto -de la Organización Internacional de Estándares (ISO) y de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT-T)- para la estructura de sus especificaciones. Ello define un único entorno de proceso distribuido (DPE) para todas las entidades software que están involucradas en el control y en la gestión de los servicios de Telecomunicación. TINA-C decidió la utilización de la arquitectura para agente solicitante de objetos comunes (CORBA), del grupo de gestión de objetos, como base del entorno de proceso distribuido (DPE), haciendo posible de esta manera el poderse beneficiar de las implementaciones comercialmente disponibles

## ■ Descripción general de TINA

Reconociendo que su especificación tendría que aplicarse en aplicaciones complejas en el campo de las telecomunicaciones, TINA-C ha definido un modelo de negocio que puede ser utilizado como base para sus especificaciones

### Modelo de negocio TINA

El modelo de negocio TINA identifica la variedad de roles involucrados cuando se considera que TINA es un mercado virtual de servicios y redes (Figura 1). La separación entre estos roles de nego-

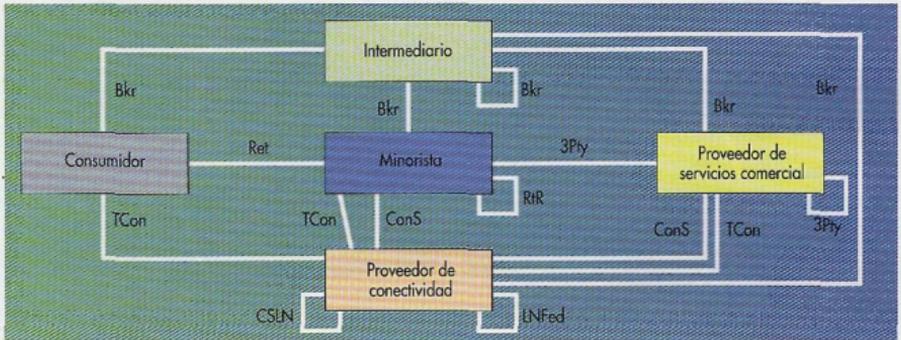


Figura 1 - Modelo de negocio TINA

La arquitectura está determinada por la tecnología, la economía y los reglamentos de operación. Empresas, individuos o entidades legales que desean asumir un negocio TINA se llaman aquí *inversores*. El objetivo de TINA es el de estandarizar las relaciones y las interfaces entre los diferentes roles del negocio, que se les denomina puntos de referencia TINA (RP). Cada RP, en el que se puede identificar una relación *usuario-proveedor* entre roles de negocio, consiste de una parte de *acceso* y otra de *uso*. La parte de acceso define el procedimiento necesario para establecer una relación estable, que aquí se denomina *sesión de acceso*, entre dos inversores. La parte de *uso* detalla los mecanismos disponi-

bles por el rol de negocio usuario para utilizar de hecho los servicios ofrecidos por el rol de negocio proveedor. Obsérvese que, en este contexto, un servicio ha de ser entendido como una colección de operaciones de interfaz ofrecida por un servidor.

Un inversor en el rol de negocio *consumidor*, representa al usuario final en el sistema TINA, en el sentido de que su objetivo no es obtener ingresos por estar ocupado en el despliegue del sistema TINA como tecnología específica. Los inversores consumidores pueden representar igualmente grandes redes corporativas o terminales individuales. Establecen relaciones contractuales con inversores *«minoristas»*, lo que

representa una «tienda tipo ventanilla única» para los servicios TINA hacia los consumidores. El minorista puede suministrar el servicio bien autónomamente o bien a través de un inversor *proveedor de servicio externo*. A este último se le puede considerar como un servicio *«mayorista»*, que no trata directamente con los consumidores. Como ejemplo, un proveedor de contenidos sería un proveedor de servicio externo. la misión de rol de negocio *agente (broker)* es el de suministrar a los inversores la información que ellos necesitan para encontrar otros inversores en un sistema TINA. El agente, al contrario que el minorista, debe considerarse como un servidor de directorios

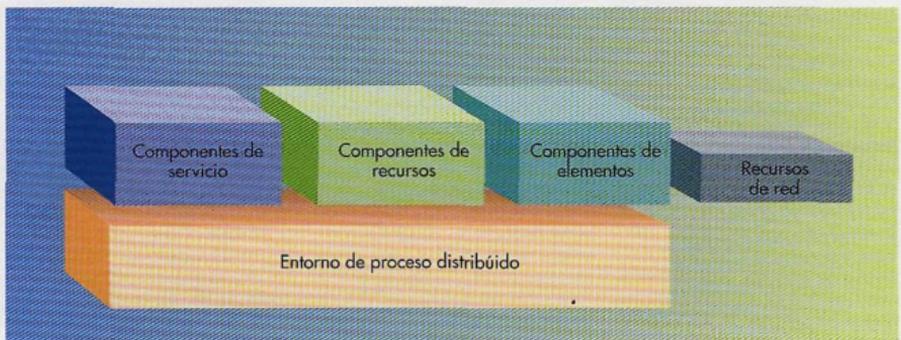


Figura 2 - Componentes de TINA

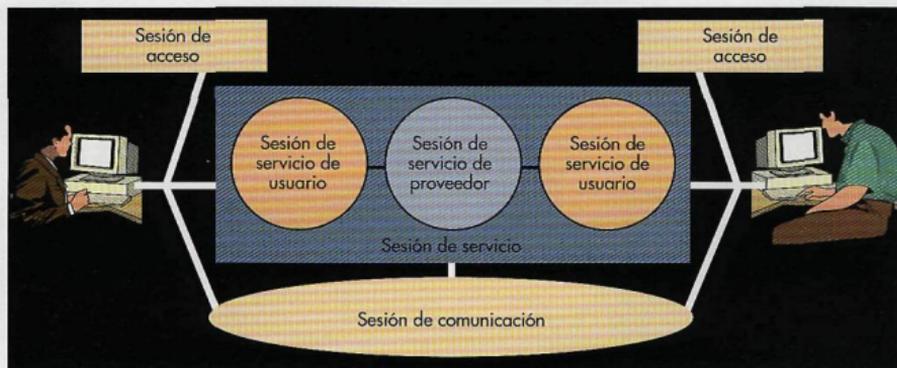


Figura 3 - Sesión TINA

o guías más que como una «tienda tipo ventanilla única» para los servicios TINA.

Se han separado explícitamente estos cuatro roles de negocio de los del inversor *proveedor de conectividad*, cuyo rol es el de gestionar la red de transporte para ofrecer un servicio de conectividad independiente de la tecnología a otros roles de negocio.

Durante 1977, TINA-C se ha centrado en la producción y la aprobación de las especificaciones de los RPs *minorista y consumidor*. El RP minorista representa la interfaz entre el usuario y el proveedor de los servicios TINA, y se trata posteriormente en este artículo. El RP consumidor detalla el servicio de conectividad proporcionado por el inversor proveedor de conectividad. Alcatel ha contribuido de manera significativa a ambas especificaciones de los RPs.

### Arquitectura TINA

Un sistema TINA consta de componentes software de aplicación que están disponibles en el DPE. El DPE proporciona una capa software sobre cada entorno original de computación y comunicación, que oculta los detalles de la problemática de la distribución y tecnología subyacentes (probablemente heterogénea) de los componentes de

la aplicación. De esta manera se colabora en la generación de código interoperativo.

A fin de conseguir una buena estructura, modularidad y reutilización del software, los componentes de la aplicación TINA se dividen en tres categorías tal como se muestra en la **Figura 2**. Los *componentes de servicio* abordan la funcionalidad del núcleo de los servicios TINA, incluyendo las capacidades de acceso y de gestión. Estos componentes están disponibles en los dominios pertenecientes a los inversores consumidor, minorista proveedor de servicio externo y agente. La SA de TINA también detalla los conceptos de modelado utilizados para definir y diseñar los componentes del servicio.

Los componentes del servicio que requieren un servicio de conectividad pueden utilizar las facilidades proporcionadas por los *componentes (tipo) recursos*, que ofrecen abstracciones de alto nivel independientes de la tecnología de la red de transporte subyacente para utilizar y gestionar los recursos de la red. Estos componentes están disponibles dentro de los dominios administrativos de los inversores proveedores de conectividad. La arquitectura de recursos de la red (NRA) de TINA, proporciona un conjunto de conceptos genéricos para describir redes de transporte de una forma independiente de la

tecnología. La NRA de TINA está fuertemente influenciada por los estándares de la red de gestión de las telecomunicaciones (TMN).

Los *componentes (tipo) elemento* son representaciones software de recursos individuales de conmutación y transmisión, tales como el tejido de la conmutación y el equipo de transmisión. Se considera que la identificación y la definición de los componentes individuales elemento están fuera del ámbito de TINA.

### ■ Arquitectura del servicio TINA

#### Ámbito

La SA de TINA consta en un conjunto de conceptos, principios, reglas y directrices para construir, desplegar y operar los servicios TINA. Identifica los componentes de servicio, su comportamiento y como se deben combinar e interaccionar entre ellos. Se define un servicio TINA como un conjunto significativo de capacidades proporcionadas por un sistema existente, o por uno todavía por desarrollar, a todos los roles de negocio que lo utilizan. La SA de TINA ha de ser compatible con los servicios de telecomunicación, gestión e información; y debería estar abierta para admitir la introducción de nuevas clases de servicio.

### Concepto de sesión TINA

El concepto de sesión TINA es una de los paradigmas fundamentales de la SA de TINA. Una sesión TINA es la representación de toda la inteligencia requerida para procesar el acceso a un servicio TINA y el uso del mismo. Esta inteligencia está distribuida entre un número de componentes de servicio, los cuales son ofrecidos por un cierto número de dominios de inversores. El concepto de sesión de TINA hace cumplir la estricta separación entre la *sesión de acceso*, la *sesión de servicio* y la *sesión de comunicación* tal como se muestra en la **Figura 3**.

La sesión de acceso representa una relación de confianza entre el usuario y el proveedor del servicio. Antes de que se pueda establecer la sesión de acceso debe tener lugar una autenticación mutua entre el usuario y el proveedor. Dentro del contexto de una sesión de acceso, el usuario está representado por un componente servicio dentro del dominio del proveedor -el *agente usuario*. De forma similar, el proveedor está representado por otro componente servicio dentro del dominio del usuario -el *agente proveedor*. El agente usuario gestiona el perfil personal de su usuario asociado para permitir acceso universal al servicio. La sesión de acceso es

intrínsecamente independiente de cualquier tipo particular de servicio. La sesión de servicio representa la inteligencia requerida para ejecutar un servicio concreto de TINA.

Un usuario necesita haber iniciado una sesión de acceso antes de que pueda involucrarse en una sesión de servicio. La sesión de acceso proporciona básicamente dos mecanismos para su realización. El usuario puede solicitar o bien la creación de una nueva sesión de servicio o incorporarse a una existente. La sesión de acceso también ofrece un mecanismo para informar al usuario de que se le está invitando a incorporarse a una sesión de servicio. Esta invitación se manda normalmente al agente usuario en lugar de a una dirección física. El agente usuario mantiene la relación entre el usuario y el terminal en el que se ha registrado a fin de recibir invitaciones la sesión de servicio. De esta manera La SA de TINA ofrece soporte de forma intrínseca para la movilidad personal, independientemente del tipo de servicio. (*Nota: TINA no exige ningún formato de registro de usuario, pero permite registrarse de acuerdo con varios criterios tales como tipo de servicio, hora del día o usuario que invita*).

La sesión de servicio se descompone a su vez en una parte usuario y otra

parte proveedor. La parte proveedor representa el comportamiento del servicio que es común a todos los usuarios involucrados en ese servicio y se ejecuta mediante el componente servicio: gestor de sesión de servicio (SSM). La parte usuario permite el comportamiento personalizado para un usuario concreto involucrado en el servicio, se ejecuta mediante un componente servicio: gestor de sesión de servicio de usuario (USM). El ciclo de vida del objeto de los componentes servicio SSM y USM se gestiona por el componente servicio: *fábrica de servicio*.

La SA de TINA también introduce un modelo de información -conocido como grafo de sesión de servicio (SSG)- específicamente para modelado de servicios multimedia y de multiparticipante. El SSG proporciona un esquema común sobre el que se puede montar la semántica específica de servicio. Es un contenedor para objetos de *participante*, *recursos*, *conexión de flujos*, y *relación de control* (**Figura 4**). Cualquier usuario involucrado en la sesión de servicio se le representa como un objeto participante. Los objetos recursos representan dispositivos, tales como conexiones de videoconferencia, que no se pueden modelar en la NRA de TINA. A ambos participantes y recursos se les considera especializaciones de objetos más

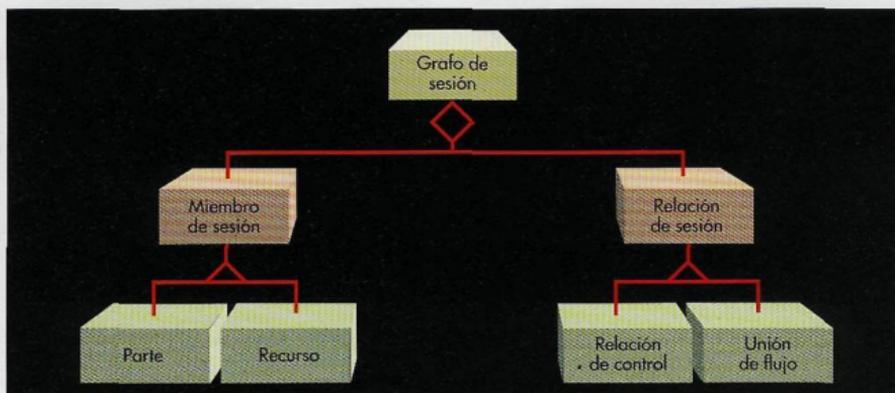


Figura 4 - Grafo de sesión de servicio

abstractos miembros de sesión. Una diferencia importante entre los dos radica en que el primero puede ocuparse de negociar servicio mientras que el segundo no. *Conexión de flujos* representa la expresión de los requisitos de conectividad entre miembros de sesión a nivel de servicio, esto es, independientemente de cualquier semántica de tecnología específica. La *relación de control* expresa los derechos de control de un participante dentro de la sesión, tal como su capacidad para invitar a nuevos usuarios, eliminar participantes o conexión de flujos y demás. Es especialmente interesante para añadir semánticas de rol de servicio a participantes individuales en la sesión de servicio.

Mientras que la sesión de servicio TINA expresa los requisitos de conectividad desde el punto de vista de los usuarios, la sesión de comunicaciones TINA expresa la conectividad extremo-a-extremo desde el punto de vista de la red. También contiene los mecanismos para una negociación extremo-a-extremo con calidad de servicio independiente de la tecnología. La sesión de comunicación representa la *ligazón* entre la SA y la NRA de TINA. Se ejecuta por el componente servicio: gestor de sesión de comunicación (CSM), que es responsable de la interacción con el dominio del inversor relevante proveedor de conectividad.

### Gestión de servicio

La gestión de servicio es un tema muy amplio y todavía necesita mucho refinamiento dentro de la definición de SA de TINA. Debido a su amplia perspectiva, es a menudo difícil distinguir entre uso de servicio y gestión de servicio, especialmente desde que algunas funciones de gestión de servicio necesitan estar dentro del servicio mismo. Esta sección lista las áreas funcionales de gestión de servicio que ya han sido abordadas por TINA.

La *gestión de configuración* del servicio TINA se ocupa de la gestión del ciclo de vida del servicio, y más especialmente de las fases de *despliegue* y *retirada*. Abarca, por ejemplo, el des-

pliegue del componente servicio en el usuario (es decir, la telecarga del componente) y/o dominios del proveedor, publicación del servicio para los usuarios (posiblemente a través de agentes), gestión de la versión del servicio, etc.

La gestión de *contabilidad del servicio* TINA se ocupa de cuestiones tales como la identificación, generación y proceso de eventos contables. Necesita ser distribuido a fin de producir unos resultados contables consistentes en un entorno multiusuario multiproveedor. Debido a que el minorista es el punto de mira de los flujos de caja en un sistema TINA, es necesario incluir mecanismos de contabilidad entre consumidores y minoristas y entre minoristas y otros roles de negocio, tales como el proveedor de servicio externo y el proveedor de conectividad. TINA define un *contexto de gestión* para representar los requisitos funcionales de una sesión TINA con relación al área funcional de gestión de contabilidad, pero no especifica ningún mecanismo específico de contabilidad.

La *gestión del abono* al servicio TINA ayuda a los proveedores de servicio a ofrecer un amplio conjunto de servicios TINA y a personalizar las características del servicio a las necesidades de los abonados y de los usuarios finales. Antes de que se pueda utilizar un servicio en una organización de abonados, es necesario abonarse a dicho servicio; al usuario que invoque un servicio se le ha de servir de acuerdo al compromiso contraído (contrato) entre el proveedor de servicio y el cliente. La sesión de servicio tiene que reflejar los aspectos acordados y personalizados del servicio. Como tal, la gestión del abono al servicio se ocupa de los procedimientos que se utilizan para recoger la información del abono de un proveedor de servicio, añadir/quitar abonados al servicio, autorizar/prohibir el uso de un servicio por usuarios finales individuales en los grupos de asignación de abono (SAG), y determinar que información sobre abono está disponible a los abonados durante el acceso al servicio. La gestión del abono a TINA prevé dar soporte

para retirar y modificar los datos del abono de ambos dominios uno dentro del proveedor de servicio y otro dentro del usuario del servicio, este último por medio de un servicio de abono auxiliar permanentemente activo.

Otras áreas funcionales relacionadas con la gestión del servicio, tales como la gestión de *fallos*, *prestaciones* y *seguridad*, no han sido todavía abordados por TINA.

### ■ Ventajas clave de la SA de TINA

Las ventajas clave de la SA de TINA se pueden resumir tal como sigue:

- Mediante una representación explícita de la SA de TINA sobre un modelo de negocio, que identifica a los principales inversores y sus interfaces; la arquitectura de servicio cuadra perfectamente en un entorno multivendedor y multidominio.
- La introducción del rol de negocio minorista facilita el acceso al servicio a los usuarios finales, ya que se le puede considerar como una tienda tipo «ventanilla única» para los servicios.
- Mediante la adopción de una propuesta común para el diseño de todos los tipos de servicio, éstos se pueden desarrollar rápidamente mediante la identificación del patrón de diseño y maximizando la reutilización de los componentes servicio. Una propuesta común al diseño de servicios también facilita la gestión de los mismos.
- La SA de TINA está orientada a usuario como resultado de la representación del usuario basada en agentes de usuario. También está controlada por los datos en términos de plantillas de servicio y perfiles personales. Esto hace que la arquitectura sea especialmente adecuada para la personalización del servicio.
- La separación explícita de la lógica del servicio de la tecnología de transporte permite una evolución independiente en ambos dominios problemáticos. También facilita el

despliegue de la SA de TINA sobre redes de transporte heterogéneas.

- La separación explícita entre el acceso al servicio y el uso del servicio proporciona un soporte inherente para un acceso universal al servicio y para movilidad personal. Más aún, el usuario del servicio puede invocar múltiples servicios dentro de una única sesión de acceso, y no está forzado por lo tanto a recorrer múltiples procesos de autenticación
- El modelo de información SSG facilita el desarrollo de servicios multimedia con múltiples participantes, que pueden implementarse como una extensión del comportamiento común del servicio, tal como está definida por la semántica SSG.
- La integración de la operación y de la gestión permite una introducción más flexible de las facilidades de gestión del servicio. La SA de TINA fomenta la definición de una infraestructura común de software que ofrece control y gestión del servicio de una manera similar. Las funciones de gestión de servicio se definen para ser reutilizables para muchos tipos diferentes de servicio.
- La adopción de la orientación a objetos y del proceso distribuido al estado del arte como las tecnología clave, promueve ambas soluciones abiertas a fin de facilitar la interoperabilidad y la reutilización del software a fin de reducir el tiempo de desarrollo del mismo.

### ■ Compromiso del CRC de Alcatel en la validación e implementación de SA de TINA

El CRC de Alcatel está preparando un demostrador de TINA, denominado plataforma ALCIN, que incorpora la mayor parte de la SA y de la NRA de TINA. Estas implementaciones se están reutilizando parcialmente en varios proyectos en colaboración con el objetivo de validar y poder desplegar pronto la tecnología TINA. Esta sección describe el perfil de los dos proyectos externos más importantes.

VITAL es un proyecto de investigación parcialmente financiado por la Comisión Europea dentro del programa ACTS, que también incluye como socios a Telefónica, CSELT, Portugal Telecom y Belgacom. El objetivo del proyecto es el de refinar, ampliar e implementar las especificaciones de TINA a fin de proporcionar servicios dentro del contexto de una aplicación de tele-formación. El proyecto que comenzó en noviembre 1995, adopta una organización por etapas. Cada etapa aborda ampliaciones tanto en requisitos de servicios como en infraestructuras de redes. Cada una de las etapas de 12 meses del proyecto concluye con una nueva versión del demostrador asociada con su prueba del servicio sobre una red ATM pan-europea. Al finalizar la segunda etapa, el CRC de Alcatel entregó una extensa realización del concepto de sesión de TINA. Esta realización se complementó con un subsistema de gestión de abono entregado por otro miembro del consorcio. En la fase final del proyecto, el sistema se ampliará a fin de incluir los subsistemas de gestión de contabilidad y del ciclo de vida del servicio. Se ha previsto que los resultados del proyecto VITAL se demuestren en las conferencias IS&N 98 y Globecom 98.

Un segundo proyecto, «SPOT», iniciado a través de una solicitud de información (titulado «servicio piloto sobre TINA») a vendedores de ordenadores y de productos de telecomunicación por parte de miembros de I+D de Unisource, está contemplando plataformas adecuadas para una prueba de campo de TINA. Alcatel proporciona dos partes: la plataforma para proporcionar la conectividad, llamada servidor TINA de Alcatel y la plataforma para proporcionar el servicio denominado plataforma Alcatel para servicios multimedia (APMS). La APMS proporciona una interfaz para programación de aplicaciones (API) que permite el desarrollo rápido de nuevos servicios y que se ha utilizado por algunos socios de Unisource para desarrollar servicios en un trabajo de colaboración montado sobre ordenadores. Se

demostró una primera versión del SPOT en la conferencia ISS'97. Se ha previsto la entrega de la versión final a finales de 1997 para entregarse a los miembros de Unisource para su utilización en pruebas con sus propios clientes

### ■ Conclusión

La arquitectura de servicio de TINA (SA de TINA) tiene características que la hacen muy adecuada para las redes actuales y futuras. Con la especificación TINA, que ahora está alcanzando la madurez, es posible crear servicios perfectamente utilizables.

Todavía quedan por determinar los escenarios que se utilizarán para desplegar los servicios basados en TINA. Sin embargo, el modelo de negocio de TINA y sus puntos de referencia han sido diseñados para permitir una transición suave ya que los servicios basados en TINA pueden coexistir en la red con servicios no-TINA. Consecuentemente, las aplicaciones de TINA se irán introduciendo a medida que vayan madurando y puedan generar claros beneficios.

### ■ Bibliografía

- 1 TINA Core Team, TINA "Service Architecture 5.1", abril de 1997
- 2 TINA Core Team, TINA "Service Component Specification — Computational Model and Dynamics", noviembre de 1997
- 3 TINA Core Team, "Ret Reference Point Specifications 0.8", octubre de 1997
- 4 TINA Core Team, "TINA Business Model and Reference Points 4.0", mayo de 1997
- 5 P. Hellemans, M. Mampaey: "The TINA Service Session Graph: A Generic Call Model for Multi-Media Services", IEEE IN '96 Workshop, abril de 1996, Melbourne, Australia.

- 6 Javier Huélamo, Hans Vanderstraeten, et al: "A TINA based Prototype for a Multimedia Multiparty Mobility Service", IS&N '97, mayo de 1997, Italia.
- 7 N. Mercouroff, P. Hellemans, et al: "Implementation of Services for Computer-Supported Cooperative Work on TINA: The SPOT Project", ISS '97, septiembre de 1997, Canadá
- 8 H. Vanderstraeten, P. Hellemans, J. Huélamo, et al: "Deployment of TINA Technology on a Pan-European ATM Network", ISS '97, septiembre de 1997, Canadá
- 9 G. Nilsson, F. Dupuy, M. Chapman: "An Overview of the Telecommunications Information Networking Architecture", TINA '95, febrero de 1995, Australia
- 10 P. Hellemans, H. Vanderstraeten, et al: "TINA Service Architecture: From Specification to Implementation", TINA '97, noviembre de 1997, Chile
- 11 P. Farley, R. Westerga: "The Reference Point Definition and a Prototype Implementation", TINA '97, noviembre de 1997, Chile
- 12 L. Lehmann, M. Cadarin, C. Wuerkler: "Service Creation on a TINA Platform: An Experience Report", TINA '97, noviembre de 1997, Chile

**Alain Conchon** es jefe del proyecto aplicaciones de redes en el departamento de software del CRC de Alcatel, en Marcoussis, Francia.

**Patrick Hellemans** es jefe de unidad en el proyecto de aplicaciones software del CRC de Alcatel en Amberes, Bélgica.

## Abreviaturas de este número

### A

AAAA	autenticación, autorización, asignación de dirección, contabilidad
ABC	Alcatel Business Communication
ACD	distribución automática de llamadas
ACL	lenguaje de comunicación de agentes
ADPCM	MIC diferencial y código adaptable
ADSI	Analog Display Service Interface
ADSL	bucle de abonado digital asimétrico
ALMA	Alcatel Management Application
API	interfaz para programación de aplicaciones
APMS	plataforma Alcatel para servicios multimedia
ASAM	multiplexor de acceso a abonado ADSL
ATM	modo de transferencia asíncrono
ATS	Alcatel TINA Server

### B

BAPT	Federal Office for Post and Telecommunications, Alemania
BCG	Business Communication Group
BEP	procesador de extremo posterior

### C

CDDI	Copper Distributed Data Interface
CDF	Channel Definition Format
CLI	identidad de línea llamante
CORBA	arquitectura para agente solicitante de objetos comunes
CPU	unidad central de proceso
CRC	Centro Corporativo de Investigación
CS-1	Capability Set 1
CS-2	Capability Set 2
CS-ACELP	CEL algebraico estructurado conjugado
CSM	gestor de sesión de comunicación
CSTA	aplicación telefónica de ordenador a central
CTI	interfaz telefonía ordenador

### D

DAVIC	Digital AudioVisual Council
DMT	multitono discreto
DPE	entorno de proceso distribuido
DSL	línea digital de abonado
DSSI	sistema de señalización digital N°1
DTAG	Deutsche Telekom AG
DTD	definición de tipo de documentos

### E

ECMA	Asociación Europea de Fabricantes de Ordenadores
EMA	asociación de mensajería electrónica
ETSI	Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones
EVUA	Asociación de Usuarios de Redes Privadas Virtuales Europeas

### F

FDDI	Fiber Distributed Data Interface
FEP	procesadores front end (comunicaciones)
FIPA	fundamentos de agentes físicos inteligentes
FRAD	dispositivo de acceso a Frame Relay
FUNI	interfaz de trama usuario-red

### G

GSM	sistema global de comunicaciones móviles
GUI	interfaz gráfica de usuario

### H

HMML	HyperText Mark-up Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol

<b>I</b>		MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions	RDSI	red digital de servicios integrados
ICI	infraestructura de comunicaciones integrada	MIS	sistema de información de gestión	RMI	invocación de método remoto
IEC	Comisión Internacional Electrotécnica	MML	lenguaje hombre-máquina	RP	punto de referencia
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	MoU	memorándum de acuerdo	RSVP	Resource Reservation Protocol
IETF	Internet Engineering Task Force	MPLS	Multi-Protocol Label Switching	RTPC	red telefónica pública conmutada
IN	red inteligente	MPOA	multi-protocolo sobre ATM		
INAP	parte de aplicación de red inteligente	<b>N</b>		<b>S</b>	
IP	periférico inteligente	NC	ordenador de red	SA	arquitectura del servicio
IP	Protocolo Internet	NCUG	Grupo Nacional de Usuarios Centrex	SAG	grupo de asignación de suscripciones
ISO	Organización Internacional de Estándares	NNI	interfaz nodo-red	SCE	entorno de creación del servicio
ISP	suministradores de servicios Internet	NRA	arquitectura de recursos de red	SCF	función de control del servicio
ISUP	parte de usuario RDSI	NT	terminación de red	SCM	gestor de componentes del servicio
IT	tecnologías de la información			SCP	punto de control de servicios
ITUG	Grupo Internacional de Usuarios de Telecomunicación	<b>O</b>		SDE	entorno de desarrollo de servicios
		OFX	Open Financial Exchange	SDF	función de datos del servicio
<b>J</b>		OLP	proveedor en tiempo real	SIB	bloque funcional independiente del servicio
JAT	Java Agent Template	OLS	servicio en línea	SIM	módulo de identidad del abonado
		OMG	gestión de objetos	SM	mensajes cortos
		OMG	Object Management Group	SMAF	función de acceso de gestión de servicio
		OSD	Open Software Description	SMDR	registro detallado de mensajes de la estación
<b>K</b>		<b>P</b>		SMF	función de gestión del servicio
KIF	Knowledge Interchange Format	PA	agente personal	SMP	punto de gestión de servicios
KQML	Knowledge Query and Manipulation Language	PBX	centralita privada	SMTTP	Simple Mail Transfer Protocol
		PC	ordenador personal	SNA	arquitectura de red del sistema
		PCM	Modulación de impulsos codificados	SNMP	Simple Network Management Protocol
<b>L</b>		PDA	Personal Digital Assistant	SRF	función de recursos especiales
LAN	red de área local	POP	Post Office Protocol	SS7	señalización n°7
LD-CELP	Low-delay Code-Excited Linear-Prediction	POP	punto de presencia (Internet)	SSF	función de conmutación de servicios
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol	PRA	acceso primario	SSG	grafo de sesión de servicio
LEC	operador de centrales locales	<b>Q</b>		SSM	gestor de sesión de servicio
LEX	central local	QoS	calidad de servicio	SSP	punto de conmutación del servicio
		QSIG	interfaz de señalización Q		
<b>M</b>		<b>R</b>		<b>T</b>	
MAPOS	plataforma multiagente para servicios en tiempo real	RAN	nodo de acceso remoto	TA	adaptador de terminal
MCF	Meta Content Framework	RBOC	compañía operadora regional Bell	TCP	protocolo de control de transmisión

TDM	multiplexación por división en el tiempo	<b>V</b>	
TINA	red de información para las telecomunicaciones	VoD	video a demanda
TTS	conversión texto a dialogo	VPIM	perfil de voz para el correo en Internet
		VPN	red privada virtual
		VPS	sistema de proceso de voz
<b>U</b>			
UIT	Unión Internacional de las Telecomunicaciones	<b>W</b>	
UNI	interfaz usuario-red	WAC	Centrex de gran cobertura
URL	Universal Resource Locator	WAN	red de área extendida
USM	gestor de sesión de servicio de usuario	<b>X</b>	
UUS	señalización usuario a usuario	XML	eXtensible Markup Language

*Estimados lectores,*

*Nos gustaría que usted se involucrase en la Revista de Telecomunicaciones de Alcatel, que es su revista; hemos decidido organizar un concurso para elegir al "autor del año" en 1998. Deseamos que usted juegue una importante papel con su voto.*

*Es un concurso totalmente abierto. No habrá criterios de evaluación, únicamente tendrá que seleccionar el artículo/autor que usted prefiera.*

*Para hacer su votación más sencilla, pondremos una dirección electrónica en Internet una vez que se haya distribuido el número correspondiente al cuarto trimestre de 1998. También incluiremos en dicho número un formulario que nos podrá remitir por fax en el caso de que no disponga de Internet.*

*La votación está abierta a los habituales lectores de la revista que no sean empleados de Alcatel.*

*Se dará un premio al autor (o autores) del artículo ganador. Se elegirá entre los votantes una persona, la cual recibirá también un premio; no se aceptarán los votos anónimos (pero, naturalmente, su respuesta será confidencial).*

*Esperamos que participe, y que siga disfrutando con nuestra revista!*

*Afectuosamente,*



*Peter Radley  
Presidente del Comité Editorial*

## OFICINAS EDITORIALES

Cualquier asunto, relativo a las distintas ediciones de la Revista de Telecomunicaciones de Alcatel se debe dirigir al editor adecuado (las peticiones de suscripciones se deben enviar por fax o por correo):

### EDICIÓN INGLESA :

Mike Deason  
Alcatel Telecommunications Review  
Alcatel  
54, rue La Boétie  
75382 Paris Cedex 08  
Francia  
Tel.: 33 (0)1 40 76 13 48  
Fax: 33 (0)1 40 76 14 26  
E-mail: (ver Edición francesa)

### EDICIÓN FRANCESA :

Catherine Camus  
Revue des Télécommunications d'Alcatel  
Alcatel  
54, rue La Boétie  
75382 Paris Cédex 08  
Francia  
Tel.: 33 (0)1 40 76 13 48  
Fax: 33 (0)1 40 76 14 26  
E-mail: catherine.camus@ahqps.alcatel.fr

### EDICIÓN ARABE :

Nicolas Arcilla-Borraz  
Alcatel  
10, rue Latécoère  
78141 Vélizy  
Francia  
Tel.: 33 (0)1 30 77 91 77  
Fax: 33 (0)1 30 77 34 62  
E-mail:  
nicolas.arcilla-borraz@vz.cit.alcatel.fr

### EDICIÓN ALEMANA :

Andreas Ortel  
Alcatel Telecom Rundschau  
Alcatel  
Department ZOE/FP  
70430 Stuttgart  
Alemania  
Tel.: (49) 711 821 446 90  
Fax: (49) 711 821 460 55  
E-mail:  
A.Ortel@stg.sel.alcatel.de

### EDICIÓN ESPAÑOLA :

Gustavo Arroyo  
Revista de Telecomunicaciones  
de Alcatel  
Alcatel  
Ramírez de Prado 5  
28045 Madrid  
España  
Tel.: (34-1) 330 49 06  
Fax: (34-1) 330 50 41  
E-mail: gustavo@alcatel.es

### EDICIÓN CHINA :

Isabelle Liu  
Alcatel China  
Beijing Representative Office  
2nd & 3rd Floor Landmark Building  
8 North Dongsanhuan Road  
Chaoyang District  
Beijing 100004  
P.R. China  
Tel: 86 10 65924670  
Fax: 86 21 65064265 / 65073784  
E-mail: isabelle.Liu@alcatel.com.hk

*El próximo número, a publicar en mayo de 1998,  
tratará sobre "Soluciones de red para  
países en vías de desarrollo".*

La Revista de Telecomunicaciones de Alcatel se distribuye GRATUITAMENTE a aquellos que cumplen los requisitos de nuestros criterios de control de difusión. Si desea recibir nuestra revista, devuélvanos el cuestionario (incluso la parte separable) a la dirección indicada en la parte de atrás, o por fax a (34.1)330.40.00 Si ya ha recibido este cuestionario, por favor no lo tenga en cuenta, gracias.

## REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL

Apellido ----- Nombre -----

Título -----

Compañía -----

Dirección -----

Código postal/Ciudad -----

País -----

Firma ----- Fecha -----

### Datos de su empresa

¿Cuales de las siguientes actividades describen mejor la principal actividad de su empresa en su puesto de trabajo?

Ponga una X en UNA sola casilla de cada uno de los tres apartados siguientes.

#### Operador de red

- 01  Organismo de correos, telégrafos y comunicaciones
- 02  Operador de red internacional, larga distancia
- 03  Otro operador de red
- 04  Proveedor de servicios de valor añadido
- 05  Radiodifusión (TV / radio / satélite)
- 20  Compañía de teléfonos independiente
- 21  Operador de red de cable
- 22  Operador de red móvil celular / satélite

¿Cuántos empleados hay en su lugar de trabajo?

Ponga una X en UNA sola casilla

¿Cuales de los siguientes equipos de comunicaciones, hardware, software y servicios se usan en su empresa u organización?

Ponga una X en todos los casillas que sean aplicables

- 01  Equipo de transmisión de línea
- 02  Equipo de transmisión radio

23  Organismo regulador

#### Usuario final

- 10  Banca / Finanzas / Seguros
- 11  Transporte
- 12  Sector de distribución / Minorista
- 13  Viajes / Hostelería / Catering
- 14  Fabricación ajena a las comunicaciones
- 15  Servicios públicos (Gas / Agua / Electricidad)
- 16  Administración central / local
- 17  Servicios de protección civil (Bomberos/Policia.)
- 18  Defensa / Ejército
- 25  Empresa / Profesional

01  1 a 49

02  50 a 99

03  100 a 999

03  Equipos y sistemas de conmutación

04  Equipos y sistemas de redes de datos

05  Equipos y servicios de radio móvil

06  Servicios de telecomunicaciones

07  Equipos de medidas y de prueba

08  Equipos de comunicaciones vía satélite

26  Sanidad [002]

27  Enseñanza / Educación

28  Ingeniería

#### Fabricantes / Proveedores / Vendedores de equipos de telecomunicaciones

- 06  Fabricante de equipos
- 07  Vendedor de equipos
- 08  Proveedor de servicios de telecomunicaciones
- 09  Consultor de comunicaciones
- 24  Distribuidor de cableado / conexiones
- 29  Integrador de redes
- 30  Empresa de software
- 31  Otros datos comerciales

04  500 a 999 [003]

05  Más de 1000

09  Ordenadores personales, terminales y sistemas olímpicos [006]

10  Fuentes de alimentación

11  Integrador de valor añadido

12  Sistemas de comunicaciones software

13  Servicios de consultoría

### Datos personales

¿Cual es la descripción de su puesto de trabajo?

Ponga una X en UNA sola casilla

- 01  Dirección de la empresa
- 02  Dirección de comunicaciones
- 03  Dirección de sistemas informáticos
- 04  Dirección general de operaciones

05  Dirección de diseño / ingeniería

06  Consultor

07  Administración de redes / sistemas

10  Administración de proceso de datos

12  Administración de LAN/WAN

11  Administración de software

13  Dirección Técnica [001]

14  Dirección Financiera

15  Marketing

16  Servicios reguladores / gubernamentales

¿Es Ud. responsable directo de la adquisición / recomendación / especificación / autorización de equipos o servicios relacionados con comunicaciones, o influye en la compra de tales equipos o servicios? Ponga una X en UNA sola casilla para los cinco apartados [005]

	Adquisición	Recomendación	Especificación	Autorización	Influencia
Sí	01 <input type="checkbox"/>	03 <input type="checkbox"/>	05 <input type="checkbox"/>	07 <input type="checkbox"/>	09 <input type="checkbox"/>
No	02 <input type="checkbox"/>	04 <input type="checkbox"/>	06 <input type="checkbox"/>	08 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>

¿Cual es el nivel aproximado de gastos del que es Ud. responsable directo en la adquisición, recomendación, especificación o autorización de equipos de comunicaciones?

Ponga una X en UNA sola casilla

- 01  No es responsable de gastos
- 02  de 1000 a 10.000 dólares USA
- 03  de 10.001 a 20.000 dólares USA
- 04  de 20.001 a 50.000 dólares USA
- 05  de 50.001 a 100.000 dólares USA

06  de 100.001 a 250.000 dólares USA [004]

07  de 250.001 a 500.000 dólares USA

08  de 500.001 a un millón de dólares USA

09  de más de un millón de dólares USA

¿En cuales de los siguientes idiomas desea recibir la Revista de telecomunicaciones de Alcatel?

Ponga una X en UNA sola casilla

01  Alemán

02  Español

03  Francés

04  Inglés [007]

05  Árabe

06  Chino

Plegar y cerrar

Sello

**ALCATEL STANDARD ELÉCTRICA**  
**REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL**  
Ramírez de Prado 5  
28045 MADRID  
ESPAÑA