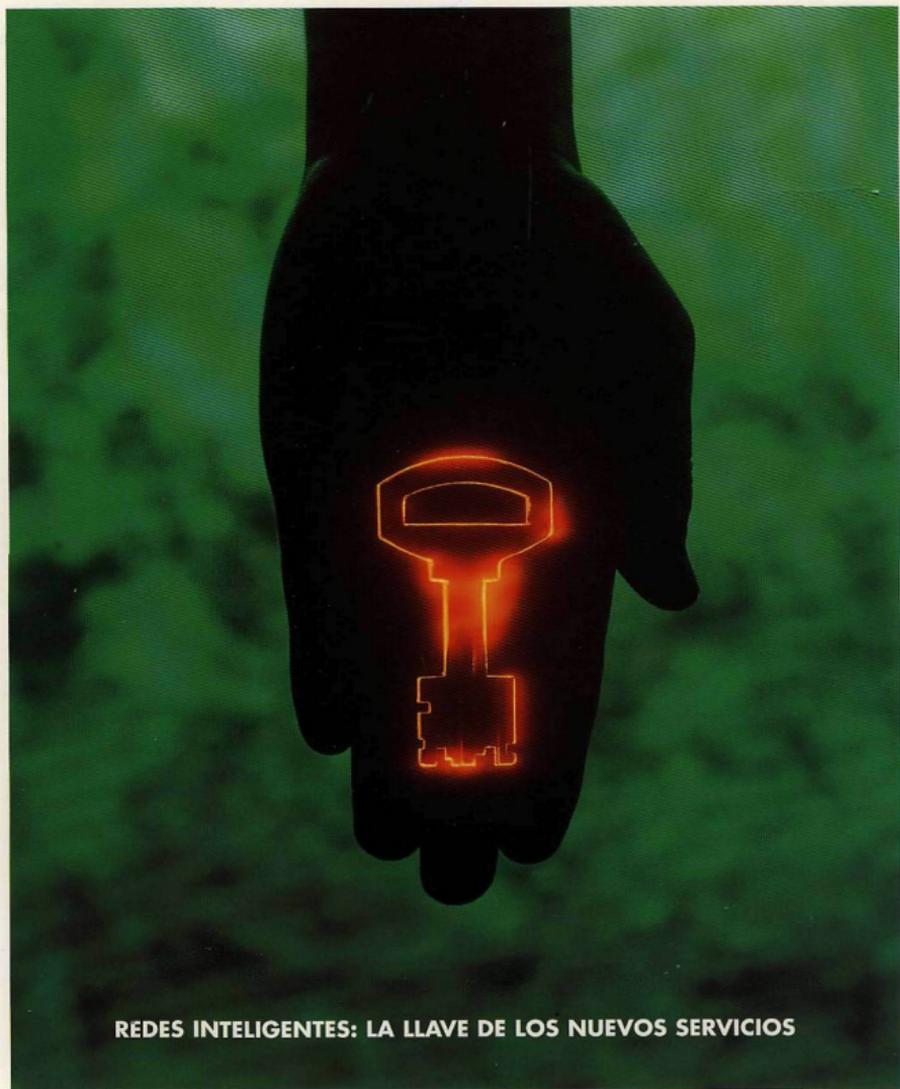


1er trimestre de 1996

REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL



REDES INTELIGENTES: LA LLAVE DE LOS NUEVOS SERVICIOS

REDES INTELIGENTES - BREVE SUMARIO

Definición:

Arquitectura de red cuyo objetivo es facilitar la introducción de nuevos y complejos servicios rápidamente y con bajo costo. El concepto es aplicable a todo tipo de red y se basa en una potencia de proceso y un tratamiento de datos ampliados.

Principios:

Se basan en la centralización de la lógica de los servicios, la parte de inteligencia, a través de un interfaz de órdenes de control del elemento de conmutación. Los datos y la lógica asociados relativos a un servicio específico se intercambian con la red a través de su interfaz.

Despliegue actual:

Las Redes Inteligentes (IN) o las Redes Inteligentes avanzadas (AIN), como se llaman en EEUU, están actualmente desplegadas o en fase de desarrollo en todas las redes de operadores importantes. Los ingresos de la AIN en los Estados Unidos son actualmente de unos 20 B\$, planificándose un crecimiento hasta los 40 B\$ en 1998; en Europa estas cifras son de 6 B\$, con un crecimiento hasta 18 B\$ en el mismo periodo.

Tendencias del mercado:

La personalización de los servicios, la movilidad, la gestionabilidad y la integración de medios estarán entre las claves que dirijan el mercado. Será impulsado por las necesidades de los clientes y por la búsqueda de nuevos ingresos por parte de los operadores. Los servicios mejorados basados en software crecerán en funcionalidad y bajarán su coste.

Historia:

Las soluciones de red pre-inteligente se basaban en plataformas informáticas, con señalización por canal

común o sistema de señalización nº7 (CSS7), para separar el control de llamada del control de conexión básico. El comienzo real de los sistemas de IN fue en 1988 con la introducción de una arquitectura estándar de IN.

Servicios:

Ejemplos de servicios son las redes privadas virtuales (VPN), el cobro revertido, los servicios de llamada con tarjeta de crédito, la tarificación alternativa, las llamadas de masas/televoto, la tarificación compartida, el número personal, la telecomunicación personal universal. Servicios CLASS como rellamada, bloqueo de llamada, tonos de llamada distintos, etc., son también servicios de la misma familia.

Normas:

La UIT y el ETSI han definido normas para racionalizar los productos y permitir soluciones multi-vendedor.

1984-1994: CS1 de IN para funciones de red, modelo de llamada, arquitectura, interfaces, protocolos.

1994-1998: ampliación de CS1 a CS2 y CS3 para añadir y refinar funcionalidades tanto a nivel de servicios como tipos de redes conectadas.

También está en estudio una arquitectura a largo plazo en el marco de TINA (Telecommunication Information Networking Architecture), en donde se integran los conceptos de IN y de TMN.

Resultados:

Explosión real del mercado. Se abarca control, privacidad, regulaciones, time-to-market y aceptación del usuario. El crecimiento de los servicios de IN ya no es sólo un aspecto tecnológico, está limitado por el conocimiento por el usuario de las nuevas posibilidades que ofrecen los servicios de IN.

Revista de telecomunicaciones de Alcatel, revista técnica trimestral de Alcatel, presenta las investigaciones conseguidas por las compañías Alcatel en todo el mundo. Revista de telecomunicaciones de Alcatel se edita actualmente en seis idiomas y su distribución es universal.

Comité editorial

Peter Radley
Presidente

Dominique de Boisson
Presidente Adjunto del Comité editorial

Rossella Daverio
Directora de la Publicación

Philippe Goossens
Thierry Roucher
Editores-Jefes

Editores

Ludo Gys
Editor invitado

Catherine Camus
Editora-Jefa Adjunta y
Editora de la edición en francés, París

Rod Hazell
Editor de la edición en inglés, Londres

Andreas Ortel
Editor de la edición en alemán, Stuttgart

Gustavo Arroyo
Editor de la edición en español, Madrid

Egisto Corradini
Editor de la edición en italiano, Milán

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.

Directora de la Publicación: Rossella Daverio
Revista técnica trimestral, editada por Alcatel Alsthom Publications S.A., con un capital de 250 000 Francos franceses
Domicilio social: 12, rue de la Baume, 75008 París, Francia
Depósito Legal: RCS París B 349 910 521
Accionista principal: Samag: 99,76%
Registro Legal: Enero de 1996
ISSN: en curso
Imprime: Atelier Huguenot,
275, rue Pierre et Marie Curie, 73490 La Ravoire, Francia
Tirada: 7000 ejemplares
© Alcatel Alsthom Publications

REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL

1er Trimestre de 1996

Redes Inteligentes: la llave de los nuevos servicios

2 **Editorial: Permanecer como suministrador de alternativas**
R. Pollé

4 **Redes Inteligentes: una mirada más allá de los límites del producto**
L. Gys, A. Mottram

14 **Redes Inteligentes: la llave de los nuevos servicios**
E. Cambré

22 **Plataformas y tecnología software de IN**
R. López Aladros, S. Rupp

30 **Entorno de creación de servicios para Redes Inteligentes**
M. Genette

37 **Solución de movilidad de terminal inalámbrico basada en IN**
P. Cappiello, L. Santabarbara

48 **Introducción del reconocimiento de voz en las Redes Inteligentes**
A. Gruson, Ph. Kelley, Ph. Leprieult

53 **Las Redes Inteligentes y la multimedia**
M. Van Ackere, Z. Sarilar, G. Marx

62 **Experiencias de servicios basados en TINA: El proyecto ALCIN**
A. Campos Flores, Ch. Lécluse, Th. Van Landegem

68 **Redes Inteligentes de Alcatel en todo el mundo - Una revisión de los sistemas y servicios suministrados**
R. Roscam, R. Larrocha, J. Prieto

79 **Abreviaturas en este número**

ALCATEL

Permanecer como suministrador de alternativas



R. Pollé

Se mire donde se mire, nada es igual a como solía ser! En efecto, nada ha sido igual durante años y su velocidad de cambio no parece que vaya a disminuir, al menos en un futuro previsible. Creo que hoy lo único seguro es que las cosas no serán iguales que mañana.

Estos cambios ya han forzado a cambios fundamentales en la forma en que las empresas más importantes involucradas en servicios y sistemas de telecomunicaciones, los operadores y los suministradores encaran el futuro. Afortunadamente podemos ver algunas de las tendencias básicas y creemos que merece la pena echarlas una mirada, sin pretender ni esperar que sea completa en el marco de este número de la revista.

Las telecomunicaciones, un factor de éxito clave en los modernos procesos de producción

La importancia de las telecomunicaciones en la sociedad moderna no va diciendo: ¡Nuestros servicios y redes inteligentes se han creado para soportar las necesidades de la vida económica moderna! ¡Añadir servicios a las

redes hacen de los viejos teléfonos una de las más modernas herramientas para las empresas! Esta cambiante utilización de las redes de telecomunicaciones exige una cambiante actuación de los actores involucrados en el suministro y en la operación.

Los actores en el mundo de las telecomunicaciones se comportan de manera diferente

Vemos grandes diferencias en cada aspecto de la forma en que nos comportamos. El lenguaje de Alcatel, y de toda nuestra industria, ya no está sólo preocupado por cosas tales como las mejoras en la velocidad de los enlaces de transmisión o en que quepan más transistores en un chip. Hoy se gasta mucho más tiempo en evaluar el impacto de la liberalización y, lo más importante de todo, en crear estrategias para que Alcatel continúe siendo el suministrador de alternativas tanto de los nuevos clientes como de los ya existentes. Pero, necesitamos preguntarnos si estamos realmente haciendo lo suficiente para dar a nuestros clientes las facilidades que ellos necesitan para competir en este difícil y nuevo mundo ¿Deberíamos hacer más? ¿Deberíamos hacer las cosas de forma diferente? Algunos incluso creen que nosotros, los clásicos suministradores de sistemas de telecomunicaciones, no podremos sobrevivir a esta turbulencia, apuntando a una emergente división entre suministradores de sistemas de "conectividad" y distribuidores de sistemas de "inteligencia". Yo, personalmente, creo que es un falso debate el enfrentar totalmente a las industrias de informática y de teleco-

municación. Las necesidades reales de los clientes indican un petición de técnicas y prácticas de los dos mundos ¿No se basa la evolución en la capacidad para adaptarse y aprovecharse de lo mejor de los dos mundos?

Me gustaría compartir con ustedes dos importantes iniciativas que hemos asumido en las Redes Inteligentes (IN) para ayudar a Alcatel a responder a las peticiones originadas por los cambios que hemos encontrado en el mercado. Es la iniciativa **Clearwater** respaldada por la iniciativa **Intelligent Services Architecture (ISA)**¹ de Alcatel.

Nuestra opinión es que los suministradores están cambiando, pero que aún necesitan hacer mucho más para proporcionar sistemas que den a nuestros clientes la oportunidad de crear una creciente y sostenida competitividad.

Lecciones del pasado - una buena base para el futuro

Durante los últimos años Alcatel ha sido una de las compañías con más éxito en el mundo en la provisión de sistemas de IN.

Existe hoy día casi una docena de redes de IN suministradas por Alcatel en operación por todo el mundo, desde América hasta el Lejano Oriente y el borde del Pacífico, pasando por Europa y Oriente Medio. Además, hay literalmente docenas de países donde hemos implementado Inteligencia de Red basada en conmutación. Hemos

¹ Clearwater e Intelligent Services Architecture (ISA) están registradas por Alcatel

tenido la oportunidad de suministrar sistemas a una gran cantidad de administraciones y usuarios finales, incluso poseedores de segunda licencia en diferentes países. Creemos que hemos desarrollado un sólido conocimiento de las cambiantes necesidades de nuestros clientes.

Clearwater e ISA son los vías que hemos elegido para continuar dirigiendo estas cambiantes necesidades.

...¿porqué necesitamos cambiar todo?

Tradicionalmente, los proveedores de equipos de telecomunicación sólo se han involucrado en una pequeña parte del ciclo de vida de un servicio, en la introducción de nuevos servicios. Este también fue el caso en los primeros tiempos de la IN. Los suministradores deberían esperar que sus clientes aparecieran con ideas firmes y estables de nuevos servicios que dictasen la implementación del servicio. Este método de "no intervención" es cada vez menos atractivo en la situación actual. Las presiones de mercado indican que el tiempo permisible entre la identificación de una nueva oportunidad y la introducción del servicio tiene que ser totalmente replanteado, tanto por el suministrador como por el operador del servicio.

Pero aún no hemos llegado ahí. Todavía vivimos en un mundo donde los nuevos servicios pueden tardar dos o tres años en llegar al mercado. Y esto incluso con la ayuda de la IN. Esta demora ya no se puede aceptar. La iniciativa Clearwater de Alcatel se dirige hacia este primer aspecto que conlleva conjuntamente, en una visión de mer-

cado único, todas las competencias necesarias para concebir, diseñar y desplegar la IN para y con nuestros clientes, asumiendo así responsabilidades en todas las fases del ciclo de vida. El objetivo de Clearwater es acercar Alcatel a las necesidades reales de sus clientes, a través de un proceso de colaboración real, el cual intentamos que comience muy al principio del ciclo de vida del servicio.

La otra iniciativa trata con la forma en que se diseñan y se arquitecturan los nuevos sistemas de IN para hacer frente a las nuevas demandas de las necesidades de mercado actuales y futuras. Se ha bautizado como ISA o Intelligent Services Architecture.

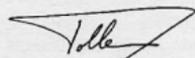
ISA es nuestro método para desarrollar módulos que añaden "inteligencia" a la red, acompañado de herramientas que permiten una rápida y flexible creación de servicios integrándolos en el entorno propiedad del operador. ISA también proporciona un marco general para la utilización e integración de componentes de terceros, pero en línea con los requisitos globales aplicados en los sistemas de telecomunicación. Esto nos permite usar lo mejor de ambos mundos tecnológicos, el informático y el de las telecomunicaciones, para favorecer a nuestros clientes. Con el concepto ISA, otras redes además de la RTPC se potencian con "inteligencia", proporcionándose así más Redes Inteligentes globales.

¿Podremos sobrevivir a los cambios que contemplamos en el mundo de las telecomunicaciones? Pienso que no sólo somos conscientes de lo que está sucediendo (debido a que parte de los cambios, de hecho, los hemos originado en nosotros) sino que tampoco es la primera vez que, en la industria

de telecomunicaciones, hemos tenido que realizar reorientaciones básicas. Los cambios, o deberíamos hablar de (r)evoluciones, los afrontamos con confianza como se ha visto en la industria de telecomunicaciones en este siglo donde hemos evolucionado desde sistemas mecánicos a electromecánicos, a sistemas de ordenador con programa almacenado, a sistemas digitales estando en el camino de los sistemas ópticos y de servicios más completos. No muchas industrias tienen este bagaje de cambios.

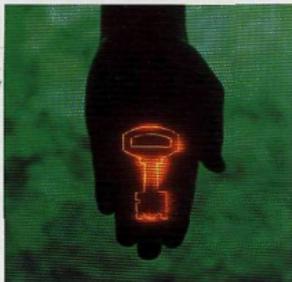
En este número especial de la *Revista de telecomunicaciones de Alcatel* nos gustaría recorrer con el lector una serie de aspectos que son hoy importantes en el campo de las Redes Inteligentes en conjunto; incluimos no sólo la tecnología también su aplicación, el proceso de desarrollo y finalmente, y no lo menos importante, echamos algunas ojeadas al futuro con la evolución de las Redes Inteligentes, incluyendo una mirada más allá del horizonte de próximo siglo. Por la importancia de las Redes Inteligentes en la economía y, en particular, en la economía de los servicios, pensamos que es necesario abrir algunos de sus "secretos" al mundo no técnico, el cual se ve afectado por las Redes Inteligentes; casi tanto como la comunidad técnica que las desarrolla!

Espero que disfrute leyendo estos artículos, pero al mismo tiempo soy consciente que es imposible el responder a todas las preguntas en torno a las Redes Inteligentes. Debemos incluso generar más preguntas que respuestas, pero le invitamos a que se ponga en contacto con nosotros para abrir nuevos debates sobre cualquiera de sus preguntas específicas.



Raymond Pollé

Presidente, Alcatel 1000 S12 and Intelligent Networks
Alcatel Network Systems Group



Redes Inteligentes: una mirada más allá de los límites del producto

L. Gys, A. Mottram

Los estudios han mostrado que cuando alcancemos el nuevo milenio más del sesenta por ciento de las llamadas serán tratadas por las Redes Inteligentes.

Introducción

Las Redes Inteligentes (IN) ya constituyen una parte importante del mundo de las telecomunicaciones. La cuota de los servicios típicos de IN (800, acceso primario, red privada virtual, ABS, etc.) está creciendo rápidamente desde el 4% del total de los ingresos de las telecomunicaciones hasta el esperado nivel del 11% en el año 2000.

Tanto los operadores como los suministradores de sistemas buscan la mayor utilización posible de la IN. Hasta hace unos pocos años los aspectos técnicos de la IN eran primordiales, pero ahora hay que tener en cuenta su despliegue y utilización por los abonados. Los factores ambientales tienen una enorme influencia en como tienen que diseñarse, desarrollarse y probarse el sistema de IN y sus componentes. Cualquier arquitectura técnica se convierte en un reflejo del "entorno" donde se ha diseñado.

El artículo muestra la IN desde el punto de vista de sus "procesos" y de sus "actores", echando una ojeada a los sistemas y servicios "asociados" presentes en el mundo de las telecomunicaciones. Este análisis identifica algunos de los problemas que los sistemas de IN pueden encontrar y como se pueden superar para alcanzar el inicial "sueño de la IN".

Primero, se explora el "mundo de la IN" y el "ciclo de vida del servicio" para ver donde actúa cada uno de los actores y como puede responder el sistema a diferentes necesidades. Más tarde se analiza, de manera breve, el impacto de los nuevos conceptos de IN en la organización y en los procesos de compras y ventas.

El mundo de la IN tiene que vivir en el "entorno"

No se han hecho las Redes Inteligentes para que vivan solas sin relación con otros sistemas, sin ser muy

influidas por el mercado o sin actores que tienen todas sus esperanzas en como deben ser y comportarse las IN. Así, las Redes Inteligentes no sólo son complejos sistemas técnicos, también se usan y se desarrollan en un entorno muy complejo.

Repasando la demasiado corta historia de los sistemas de IN, que no tiene más de diez años, observamos que la IN ha tenido siempre que enfrentarse con la "competitividad". Competitividad frente a los operadores, que emplean la IN para ofrecer servicios mejores y más rápidos, para atraer clientes y ganar los mayores márgenes posibles en la operación de dichos servicios. La "competitividad" se ha extendido incluso a los abonados de IN que emplean la IN para lograr ventajas competitivas. Por último, pero no lo último, los operadores emplean la IN como un elemento de presión competitivo frente a los tradicionales suministradores de redes al dividir las telecomunicaciones en elementos de infraestructura y en elementos de inteligencia.

Esta competitividad también se ha alimentado por las tendencias más generales que ha visto el mundo de las telecomunicaciones en la pasada década, tendencias que se pueden resumir en tres grupos prin-

Tendencias en el mercado de las telecomunicaciones

Liberalización de los servicios, que promete cambiar el modelo de papeles estabilizados tanto de los operadores como de los suministradores de servicios y sistemas de telecomunicaciones.

Privatización de los operadores, que pondrá una gran presión en su actividad, organización y papel económico. En este entorno las alianzas y las adquisiciones juegan un importante papel.

Globalización, que ampliará la zona de operación más allá de los confines nacionales. Los sistemas de IN se adquieren globalmente por algún tiempo, y los actuales servicios de telecomunicaciones ya no limitan su operación a la posición del abonado.

Tendencias tecnológicas

Esto difícilmente puede ser una sorpresa para el lector ya que la tecnología ha sido siempre el motor de la evolución en el mundo de las telecomunicaciones.

Si miramos la IN con más detalle se observa que no se ha apostado por una sola tecnología. La IN es una combinación de diferentes tecnologías, cada una de las cuales tiene su propia velocidad de evolución. Las tecnologías principales son: las redes de telecomunicaciones, fijas y móviles, conmutadas y ATM, sistemas de transmisión, etc., las técnicas informáticas, con un hardware con unos precios por transacción cada vez menores y mejores prestaciones, las tecnologías software con sistemas abiertos que dan elevadas prestaciones transaccionales, técnicas de desarrollo software donde ya es una realidad la orientación a objetos, sistemas de bases de datos que demuestran ser potentes herramientas para el rico conjunto de datos de IN del cliente, que se están usando para procesar la llamada a las necesidades del abonado, interfaces gráficos de usuario que permiten un mejor y más fácil diálogo entre sistema y usuario, y sistemas distribuidos para ampliar el alcance de la IN.

Tendencias en la demanda del usuario

Las telecomunicaciones se han convertido en la vida de las modernas industrias y, ciertamente, de la economía de los servicios que evolucionan a la rápida velocidad de la Sociedad de la Información. Esto quiere decir que los servicios de telecomunicaciones están jugando un papel vital y el usuario necesitará de los mejores servicios para sus negocios.

Hoy día, los usuarios son mucho más conscientes de las capacidades de los sistemas de telecomunicaciones y ya no se les puede considerar como unos analfabetos en telecomunicaciones, lo cual quiere decir que si un servicio ofrecido no es bueno, ellos mismos pedirán una mejor solución o se buscarán otro proveedor.

Tabla 1 - Tendencias en el mundo de las telecomunicaciones

principales: lugar en el mercado, tecnología y demanda de usuario (Tabla 1).

Aunque los libros de economía y gestión enseñan a observar cuidadosamente si tiene lugar algún "cambio" en cualquiera de estos tres grupos básicos, significando una oportunidad para una nueva entrada, sustitución o reposicionamiento de los participantes en la industria de las telecomunicaciones, en la actualidad vemos que todos los parámetros están cambiando al mismo tiempo y a gran velocidad. Por ello, no es sorprendente que este desafiante mundo nuevo haya afectado fundamentalmente a los sistemas de IN. Todo ello ha dado como resultado las siguientes características principales que ofrece la IN:

- **La rapidez en la entrega**, ya no es un deseo, es un requisito del

cliente. Los sistemas y servicios se tienen que desarrollar en meses; algunos indicativos aluden incluso a semanas. Los servicios deben ser **personalizables**, tanto por el operador como por el abonado. También deben ser **empaquetables**, usando técnicas de enchufar y funcionar, empaquetado del que debe disponer el equipo de ventas durante las negociaciones.

- **La flexibilidad y escalabilidad** de los servicios requiere que el desarrollo asegure un crecimiento lineal del software y hardware básico. La flexibilidad también significa ser capaces de modificar los servicios fácilmente y asegurar mecanismos de personalización como una parte integral del sistema y de los servicios. El artículo sobre *plataformas de*

redes inteligentes abiertas de este número amplía este tema.

- **Servicios económicos**, lo que quiere decir que el coste de los recursos informáticos y otros recursos del servicio tienen que adecuarse al servicio. Los primeros sistemas de IN se basaban en infraestructuras informáticas estándar, que o fallaban en las prestaciones o eran demasiado caras por transacción para el operador capaz de vender sus servicios en el mercado. Los sistemas perfectos no tenían oportunidad porque no alcanzaban el coste por transacción, el cual tenía que disminuir a una velocidad que sus ordenadores no podían alcanzar.

- **Servicios diseñados para soportar negocios** (servicios de

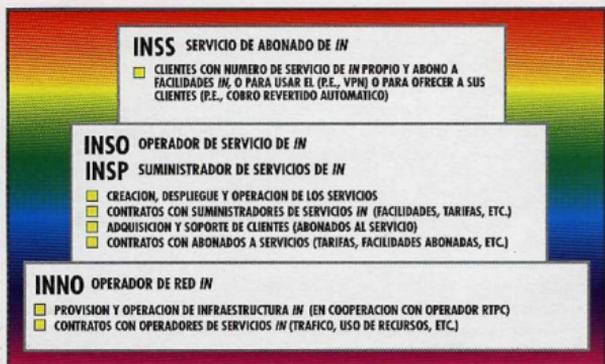


Figura 1 - Quien es quien en la IN

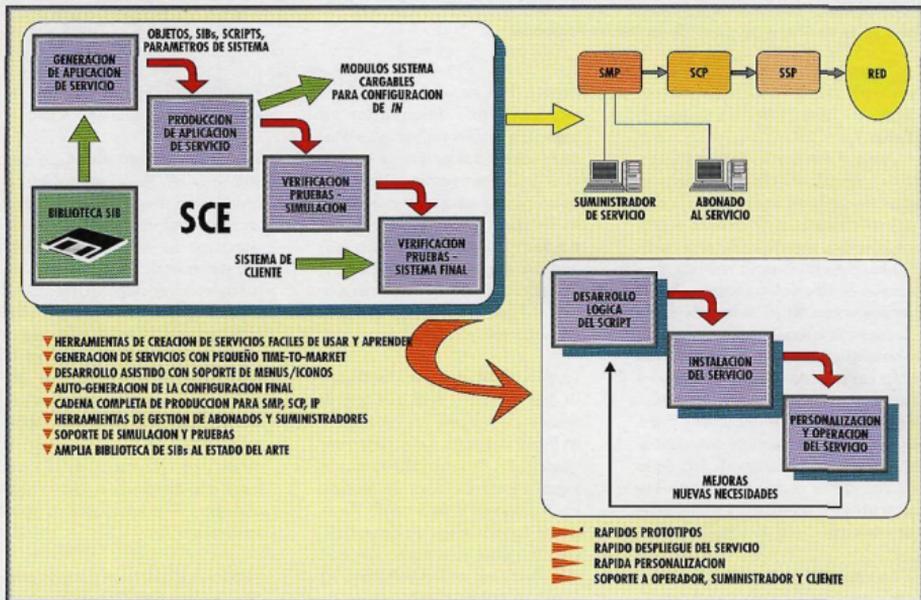
soporte). Esto quiere decir que los servicios ya no se pueden diseñar aisladamente, sin tener en cuenta al abonado y al usu-

rio final. Los procesos de los negocios, que se están adecuando con las nuevas facilidades de los servicios de telecomunica-

ción, siempre demandarán modificaciones para alcanzar comportamientos específicos de dichos servicios. Si los servicios fuesen "artesanales" ello no se podría lograr. Para alcanzar dichos requisitos se deben usar herramientas CASE al estado del arte para IN, como las herramientas de creación de servicios Alcatel 1430.

Y, con bastante frecuencia no mencionado por algunos contendientes del mercado, los servicios deben continuar cumpliendo los requisitos de telecomunicación específicos como disponibilidad, uniformidad, facilidad de uso, fiabilidad, actualización, suave migración y todo ello con periodos de mantenimiento de hasta quince años.

Figura 2 - Entorno de creación de servicios



Un lector atento habrá observado que todos estos requisitos no son todos una novedad, pero lo que es novedoso y, de alguna forma, determina este mundo nuevo es el hecho de que todos ellos aparecen y cambian al mismo tiempo, creando la nueva "biosfera" donde viven las Redes Inteligentes.

¿Quiénes son los actores?

Merece la pena mirar quienes son los "actores" que intervienen en las Redes Inteligentes, algunos son nuevos, mientras que otros lo son desde hace muchos años, pero por supuesto no todos contemplan a las Redes Inteligentes de igual forma. Sería ir demasiado lejos el analizar los antecedentes de cada actor para obtener su función en el mercado y los sistemas ofrecidos, pero le invitamos a imaginar algunos de los parámetros y perfiles específicos de los actores y comprobar si cumplen en realidad con el mundo de la telecomunicaciones del futuro y, si no, cual será el impacto que tendrán en los sistemas.

¿Quién es quien? Es la primera pregunta que intentamos responder. Además de los distintos operadores, abonados y usuarios mostrados en la Figura 1, están los suministradores de sistemas de telecomunicaciones y de aplicaciones de servicios, los suministradores de sistemas EDP, los integradores de sistemas, los consultores y los reguladores, que incluyen los organismos de normalización.

Un amplio y bien definido conjunto de definiciones de la UIT-T y de ETSI describe quien está involucrado en la IN, siendo los más significativos *por el momento* los indicados en el diagrama. "Por el momento" quiere decir que la industria está, claramente, en fase de transición y que los actores pueden ser más o menos explícitamente e independientemente activos en el futuro. El que haya más actores que los clásicos -operadores, abonados y sumi-

nistradores-, así como el hecho que sus papeles e interrelaciones estén cambiando, impone requisitos nuevos en la forma en que se está desarrollando y desplegando la Red Inteligente. La gestión de la red y de los servicios está cambiando dramáticamente y, a veces, representa una carga real en el despliegue de la Red Inteligente si no está diseñada correctamente.

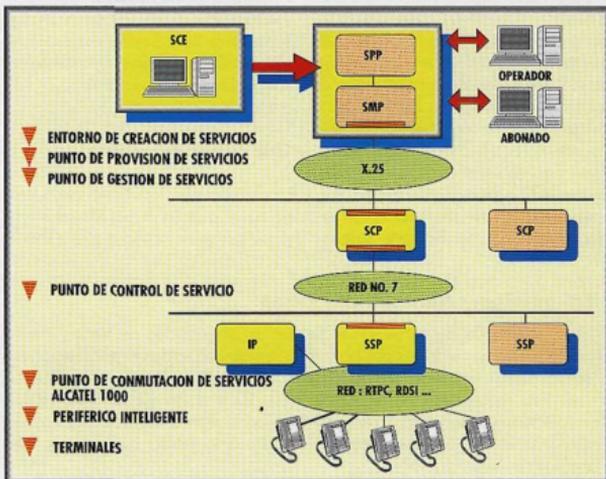
Otro artículo de este número describe el entorno de creación de servicios de Alcatel, que ha sido desarrollado para responder específicamente a las verdaderas necesidades de este nuevo escenario (Figura 2). Además de la rápida generación de servicios con esta herramienta de Alcatel, también se generan de manera automática las funciones de gestión en línea con los diferentes actores: el operador del servicio, el abonado al servicio, que está autorizado a personalizar el servicio a sus necesidades y el staff técnico que necesita probar, validar, y mantener el servicio.

No complica todo el entorno, sino lo hace más completo, un análisis detallado de los componentes de

la Red Inteligente, que muestra que incluso dentro de la organización de cualquiera de los mencionados actores existen diferentes departamentos, cada uno de los cuales tiene una relación específica con la Red Inteligente y, por ello, cada uno tiene sus requisitos específicos (Figura 3).

Otro grupo de actores muy importante en el mundo de las Redes Inteligentes lo constituyen los reguladores y las autoridades de normalización. Con el mercado pidiendo actores más independientes para participar en la cadena de despliegue y distribución, no podemos pasar sin decir que hay una necesidad de interfaces diseñados estrictamente. Sin estos interfaces bien definidos, no hay garantía que los servicios trabajen siempre a satisfacción. La UIT-T, el ETSI y Bellcore juegan un importante papel en el proceso de normalización, pero también la industria informática está activa con sistemas como UNIX, bases de datos SQL, etc. La Comisión Europea y la FCC tienen mucha influencia con normas como ONP, las cuales se reflejan en la arquitectura y diseño de los sistemas.

Figura 3 - Módulos de la IN de Alcatel



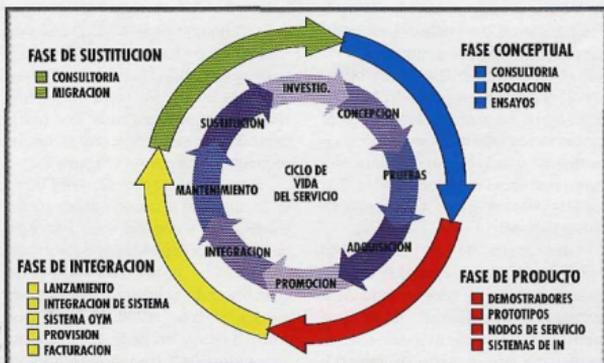


Figura 4 - Ciclo de vida del servicio

En la parte del suministrador, el campo de la Red Inteligente se caracteriza por el hecho que en la actualidad hay tres importantes grupos de suministradores activos: la industria de las telecomunicaciones, la industria informática y los consultores. Mientras que hoy los consultores actúan en aquellos campos en los que los tradicionales suministradores de telecomunicaciones no lo hacen, la mayoría de los operadores de telecomunicaciones tenían el suficiente conocimiento interno para planificar y analizar, contemplamos un determinado solapamiento de las actividades de IN entre suministradores de telecomunicaciones e industria informática. Este solapamiento suele ser con frecuencia una fuente de confusión, funcionando cada uno de ellos en este mercado de acuerdo a sus propias reglas. Sin embargo, las Redes Inteligentes necesitan componentes de ambas

industrias: si se gestiona con cuidado, todas las partes se pueden beneficiar y los servicios serán realmente una potente herramienta para los nuevos procesos empresariales. Alcatel trabaja con socios seleccionados para llevar al mercado la Red Inteligente más fiable y avanzada, sin sacrificar la calidad de la red.

Y finalmente, pero no lo último, junto a todos aquellos directamente involucrados en los sistemas de IN, existe un creciente interés en las organizaciones profesionales por estudiar los dominios de la IN. De forma regular se están organizando muchos seminarios de alto nivel sobre el tema (ver cuadro).

Ciclo de vida del servicio

Como cualquier otro negocio o proyecto, el mundo de las Redes Inteligentes se puede contemplar a través

de sus diferentes procesos, todos los cuales contribuyen a organizar las Redes Inteligentes y sus servicios. Uno de los principales procesos de interés es el ciclo de vida del servicio, que va desde su génesis hasta la completa disponibilidad de los servicios para los usuarios finales o el despliegue comercial, y finalizando con un fase final bien gestionada.

Alcatel ha reconocido las necesidades de todo el ciclo de vida del servicio y ha ampliado su oferta con la iniciativa Clearwater, un proyecto que amplía nuestro enfoque desde una pura visión del producto hasta la de un socio real para el cliente añadiendo facilidades de integración y asistencia.

El ciclo de vida del servicio (Figura 4) muestra las diferentes fases fundamentales del tiempo de vida de la Red Inteligente, sea corto o largo. La mayoría de los servicios se puede dividir en las cuatro fases principales de cualquier proyecto, es decir, la fase conceptual, la fase de producto, la fase de integración y la fase de sustitución.

La naturaleza circular de este ciclo es el resultado de la creciente utilización y rápida evolución de la Red Inteligente y de sus servicios, tanto en cantidad como en funcionalidad. La velocidad de rotación es difícil de definir ya que las Redes Inteligentes no llevan el suficiente tiempo en el mercado, pero se estima que el ciclo puede durar menos de diez años. La velocidad de cada fase tampoco tiene equivalente y, por ejemplo, la fase de desarrollo de servicios o productos es hoy de unos seis meses con acciones de personalización de unas pocas semanas. Sólo se pueden alcanzar estos tiempos con arquitecturas bien estructuradas y con procedimientos de desarrollo basados en las herramientas de desarrollo más modernas. El círculo interior del ciclo de vida identifica con más detalle las subfases como acciones a tomar. Cada una de las acciones pone diferente énfasis en los sistemas y en los actores.

IEEE Intelligent Network Workshop

Como indicativo de la importancia de las actividades de Redes Inteligentes en las sociedades de ingeniería, estas conocidas organizaciones realizan seminarios de alto nivel. Como ejemplo referimos el próximo workshop organizado por el IEEE entre el 21 y el 24 de abril de 1996 en Melbourne, Australia. Este workshop considerará las actuales implementaciones de IN, pero también estudiará la futura evolución y los campos de investigación.

Veamos con más detalle este ciclo de vida del servicio y las acciones definidas por la iniciativa Clearwater y como Alcatel intenta orientar cada una de dichas fases como un complemento de la liberación del producto, un producto muy frecuentemente desarrollado según especificaciones definidas muy lejos del usuario real.

Fase conceptual - La sencilla identificación de una "aplicación impactante" ha sido el difícil sueño de cada operador - la aplicación milagrosa que conlleva grandes ingresos de una base leal de clientes. Se ha probado bastante difícil de encontrar al sucesor del servicio telefónico tradicional (POTS). Dichas aplicaciones son raras y el lanzamiento de cualquier servicio con éxito no se relaciona con la suerte sino con el amplio conocimiento de la base de clientes buscada, el conocimiento de que es técnicamente posible y la experiencia de como ha funcionado e, incluso más importante, no funcionado en otras situaciones. *La definición del servicio es un trabajo de profesionales.*

Dominar todas estas variables para alcanzar el éxito y hacer juicios críticos sobre ellas se ha hecho incluso más difícil con la velocidad de los cambios tecnológicos y normativos, y con la creciente naturaleza internacional de la base de clientes. Todos los clientes ya esperan que todos sus servicios tengan cobertura total y sean económicos.

Todos los operadores están comenzando a sentir la fuerza de la competencia y, para algunos, la llegada de nuevos inversores ha causado un replanteamiento radical en una serie de áreas vitales. La nueva realidad es como mejorar el valor de los inversores, las ganancias en las inversiones y la satisfacción del cliente.

En sus movimientos hacia el *right-size* de sus operaciones, muchos de nuestros clientes están confiando más en el *outsourcing* de actividades especializadas que antes

solían realizar ellos mismos. Este es ciertamente el caso para nuevas operaciones de arranque, que no necesitan tener necesariamente recursos internos bien desarrollados.

Para orientar estos retos, Alcatel ha encontrado una posible solución desarrollando relaciones con especialistas independientes en investigación de mercado, en pruebas de mercado y en lanzamiento de servicios. Estos expertos que operan a nivel mundial se pueden utilizar para conducir experiencias internacionales reales que traigan beneficios a los clientes.

Naturalmente, compartir algunas formas de datos de mercado sensibles puede ser un problema y podemos, por ello, organizar también contactos directos entre especialistas significativos en aquellas áreas que sean sensibles.

Las ventajas para Alcatel son claras. Tenemos una gran oportunidad de adaptar nuestra solución a las necesidades reales de nuestro cliente. En algunos casos, se pueden perder hasta seis meses en el ciclo como resultado de una especificación poco clara, desgastando el tan importante *time-to-market* de los operadores de servicios. Las ventajas para nuestros clientes son igualmente reales. Consiguen acceder a recursos focales y expertos capaces de trabajar con sus expertos en la definición y pruebas de nuevos conceptos de servicios. La principal contribución de Alcatel en esta fase del ciclo de vida es aconsejar primeramente de la factibilidad técnica, y entonces suministrar los medios de valoración de los nuevos servicios en el mercado real, por ejemplo, el análisis de las tarifas, etc. Se demanda una solución de maqueta de IN que pueda rápidamente desplegarse en los segmentos de mercado buscados. Es la primera liberación de la fase de producto. Cualquier solución ofrecida en la fase conceptual necesita ser altamente eficaz y capaz de altos niveles de personalización para los usuarios individuales. Los operadores deben seleccionar entre

maquetas de diez y veinte variantes de un servicio particular antes de seguir adelante.

Es un requisito que dirige el requisito del concepto nodo de servicio, donde las funciones de IN se colapsan en una única entidad. Un nodo de servicio puede ejecutarse sin potencia para ciertas implementaciones a gran escala pero, en el campo de los prototipos de los servicios, y en pruebas de mercado, su valor no se puede cuestionar. A este respecto se debe considerar desde el comienzo una forma de migración entre el nodo del servicio y el sistema de servicios completo.

Crecientemente, los clientes están pidiendo esta amplitud de servicios, y aquel suministrador de servicios que no pueda ofrecerla estará alejado de las necesidades reales del mercado y de sus clientes.

Fase de producto - La fase de producto del ciclo de vida del servicio es donde los suministradores han estado tradicionalmente más activos. La cartera de productos de Alcatel y sus aplicaciones se describen en este número de la revista, por lo que no repetimos aquí los detalles. En su lugar, es más útil orientar sobre lo que esta conduciendo la evolución de las plataformas y productos de IN.

En primer lugar, está el aspecto de control. Cada vez más, nuestros clientes requieren un mayor control sobre la evolución de su IN. Ellos ven que la IN es un arma competitiva real y por ello desean disponer de su propia agenda de IN. Este control tiene muchas formas, pero todas ellas vienen del deseo de ser capaces de responder eficazmente a la cambiante posición competitiva.

Podemos encontrar primeramente este control en fuentes independientes de los elementos de software individuales de la solución de IN. Incluso estos elementos software se tienen que adherir a los requisitos impuestos en el mundo de las telecomunicaciones, los cuales son frecuentemente más rigurosos que los

usados en el mundo informático. Otro campo donde se pide más control del cliente es en el desarrollo de servicios. En Alcatel creemos que es un fuerte requisito, y nuestro entorno de creación de servicios es la prueba de esta creencia. Junto a la propia herramienta, soportamos al cliente en su fase de desarrollo.

Lo segundo es la elección de la tecnología, lo cual quiere decir que el operador necesita aprovecharse de las mejores tecnologías para ejecutar sus servicios. Ello incluye plataformas de software, pero también sistemas de bases de datos y sistemas de gestión. Así, como ejemplo, nuestros clientes necesitan ser capaces de beneficiarse de la relación calidad/precio disponible en la informática comercial. La velocidad de evolución en dichas plataformas ha sido además dramática con máquinas cada vez más potentes. Naturalmente, es muy peligroso el medir directamente la relación calidad/precio sólo en términos de capacidad o velocidad por dólar gastado. Por ejemplo, nuestros clientes demandan una disponibili-

dad continua del servicio, con una tasa de interrupción del servicio del orden de dos segundos por año. El logro de esta disponibilidad impacta significativamente sobre dicha ecuación. Para soportar nuestra oferta global se han realizado estrictas pruebas en nuestros laboratorios, no sólo en los sistemas actuales, también sobre futuros entornos distribuidos.

En tercer lugar está el aspecto de recursos en términos de capacidad para desarrollar servicios. Las soluciones de IN de Alcatel están formadas por componentes e interfaces "estables", los cuales se pueden usar para desarrollar e integrar la aplicación.

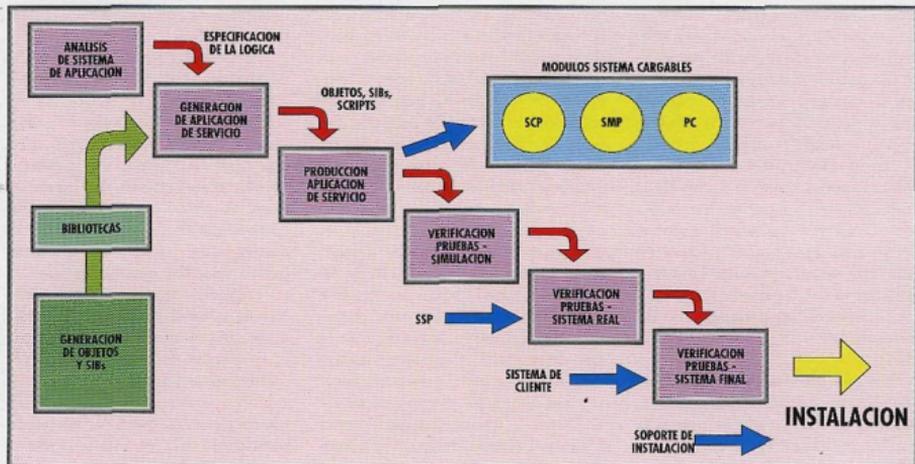
La cadena de valor, como se ve en el ciclo de desarrollo - Para el suministrador de servicios de Red Inteligente tiene un especial interés la "cadena de valor", que representa todas las distintas actividades que hay que realizar para crear un nuevo servicio. Esta actividad es una subactividad de la fase de compra del servicio en el modelo del ciclo de vida.

En la **Figura 5** se muestra la cadena de valor completa, con sus principales actividades. La cadena de valor está totalmente soportada por herramientas para garantizar un ciclo de desarrollo rápido y completo. Se ha puesto una atención especial en las herramientas, ya que frecuentemente se requiere la colaboración con el cliente y hay que evitar fases de entrenamiento largas.

Esta cadena de valor que duraba, hace menos de una década, unos tres años se puede completar hoy en menos de seis meses para la mayoría de servicios complejos. El desarrollo de algunos servicios puede durar sólo unas semanas. La cadena de herramientas se ha realizado de forma que se asegure en los diferentes servicios una reutilización máxima de los módulos ya existentes.

La utilización de SIBs y objetos, que son los elementos básicos de cualquier servicio, se ha maximizado con una herramienta gráfica que ofrece al diseñador una paleta de funciones básicas mediante iconos y lenguaje natural para la introducción de parámetros. En el artículo sobre

Figura 5 - Creación de servicios en la cadena de valor de la IN



el entorno de creación de servicios de este número se encuentra más información sobre esto.

Fase de integración - El producto del servicio ya está disponible para su despliegue y tiene que comenzar su vida "activa" en el mundo comercial.

Bastante notablemente, la industria de las telecomunicaciones ha realizado esfuerzos considerables en la normalización y aceleración del desarrollo de los servicios y ha reducido el tiempo de desarrollo a menos del 20% del que solía tardarse hace una década, pero el tiempo total de puesta en operación comercial de un servicio aún necesita algunos años desde su concepción hasta su despliegue comercial. En Alcatel creemos que este será en los

próximos años un campo donde haya dramáticas mejoras de los procesos, basadas en incluso mejores herramientas y en una más estrecha cooperación entre los actores. Una de las áreas de mejoras es la fase en la cual los servicios reales se integran en los propios sistemas de los clientes. Sistemas de gestión, tarificación y asistencia al cliente son de la mayor importancia en la oferta de servicios. Alcatel tiene en los sistemas de IN, junto a una serie de componentes de gestión, interfaces que permiten la fácil integración en el entorno. El trabajo real de integración es, en su mayoría, hecho en cooperación con el cliente o con un tercero. El proyecto Clearwater pone el énfasis en este aspecto, que es una clave del éxito de un rápido despliegue.

EL PAPEL DE LAS NORMAS

Son absolutamente esenciales las normas abiertas en el campo de la IN para permitir a nuestros clientes desarrollar una ventaja competitiva.

En sus intentos para obtener un sistema abierto, Alcatel ha invertido, probablemente, más recursos en el proceso de normalización de Redes Inteligentes que cualquier otra empresa.

El ritmo de normalización es aún lento. La elevada complejidad técnica hace inevitablemente difícil el progreso, especialmente en el interfuncionamiento. Soluciones exclusivas y regímenes de interfuncionamiento ad-hoc siguen dominando todo excepto las más avanzadas instalaciones.

Para enfocar este aspecto, Alcatel ha desarrollado una serie de herramientas que ayudan a integrar productos no-Alcatel en soluciones de IN utilizando módulos independientes del servicio (SIB) reutilizables, dentro de un entorno de creación de servicios (SCE).

Como fuimos pronto a las técnicas orientadas a objetos en el SCE, nos encontramos que podemos más fácilmente soportar simultáneamente diferentes versiones de protocolos INAP de conmutación.

Pero, incluso con estas mejoradas técnicas, el proceso de interfuncionamiento sigue siendo muy dependiente de la cooperación entre vendedores.

Afortunadamente, se ha hecho un mayor progreso en las Normas con la aprobación del Capability Set (CS) 1 y el IR, y la venidera definición de CS2 y CS3, que podría llevar a un elemento de red totalmente abierto basado en principios que se están estudiando por organizaciones como TINA, ente en el cual Alcatel tiene una fuerte representación.

Alcatel continúa ávidamente soportando el trabajo de normalización. Hemos tenido cuidado en asegurar que el método que tenemos para la introducción de la Intelligent Services Architecture (ISA) de Alcatel es totalmente consistente con el trabajo que hemos realizado en los organismos de normalización.

Fase de sustitución - Suele ser la previa a una nueva fase conceptual, como se deriva de la Figura 4, y necesita también una atención especial para asegurar una forma suave de transición a nuevos y mejorados servicios. En un mundo de cambios rápidos, se debe soportar completamente la migración. Otra razón por la que hay que prestar mucha atención a este punto es la necesidad de evitar cualquier pérdida de información de usuario y de servicio durante la fase de migración. Con servicios avanzados basados en grandes perfiles de usuario, que se preparan tras años de entrada intensiva de información, los nuevos servicios y sistemas no pueden ahora ignorar la existencia de dichos datos. El pronto involucramiento del suministrador en esta fase evita innecesarias pérdidas de valioso trabajo. La iniciativa Clearwater de Alcatel enfoca esta fase con asistencia a nuestros clientes.

Con la iniciativa Clearwater, Alcatel ya no es sólo un suministrador de servicios como producto, también está involucrado en otras fases tales como la integración y/o la provisión de herramientas, soluciones y soporte para otras fases. Ejemplos de ello se resumen en la **Tabla 2**.

Venta y marketing de Redes Inteligentes - ¿está cambiando también la tecnología en este campo?

El personal de ventas y marketing está viviendo, y fuertemente influenciado por él, en el nuevo mundo de las Redes Inteligentes. Los lectores observando en los apartados anteriores los enormes cambios en la industria deben de admitir que incluso el proceso de compras y ventas, o podríamos decir las "tecnologías" de compras y ventas, no puede permanecer inalterable ¿tendrá esto a su vez impacto en los productos? La respuesta es sí ¿tendrá impacto sobre la destreza? La respuesta se ilustra en el siguiente escenario:

Herramientas y soporte para realizar la introducción y utilización eficaz de los servicios de la Red Inteligente:

- Herramientas de análisis empresarial para calcular y simular el servicio como un modelo financiero y empresarial, que ayudan a definir las tarifas del servicio a alcanzar, el coste de propiedad y las cifras financieras de la empresa.
- Asociaciones para productos específicos o para mejorar productos hasta el nivel de calidad usado en la industria de telecomunicaciones.
- Pruebas y maquetas a diferentes niveles desde simulaciones en pantalla hasta el despliegue de prototipos en campo para verificar los servicios pasando por pruebas de laboratorio del sistema final.
- Análisis de mercado, empleando modelos teóricos e investigaciones de campo.
- Proyectos de integración de sistemas con socios para productos y tareas específicas.
- Servicios de ayuda mejorada y mantenimiento para cada fase
- Planificación y proyectos de migraciones para permitir el cambio gradual de los servicios actuales a los nuevos.

Tabla 2 - Herramientas y soporte

El director financiero de un operador de servicios de Filipinas se va en avión a Bruselas a ver a su cliente. Tiene que verificar los últimos proyectos y la relación con su cliente en su terminal; carga toda la información importante en su ordenador portátil para tratar con el cliente los progresos de los proyectos en marcha. Sabe que su cliente es muy dinámico y exigente, pero que también está muy interesado en conocer todo sobre los últimos desarrollos sobre servicios y redes, pero esto no le asusta ya que tiene en su portátil el entorno de creación de servicios.

Tras las bienvenidas y la revisión de los proyectos, el operador pone sobre la mesa una pregunta sobre un nuevo servicio para uno de sus mejores clientes ¿puede venir conmigo a su empresa, un gran banco, y proponerle el servicio que debería emplear para mejorar su proceso empresarial? Por la tarde contacta con la sede central en Bélgica para comprobar la rápida y completa asistencia en el posible desarrollo del servicio.

Se encuentra con el operador en el banco, y empieza la reunión en la que el usuario final describe en detalle como piensa transformar uno de sus procesos empresariales, planteando sólo una pregunta crucial: ¿Pueden sus servicios de telecomunicaciones ayudarme a realizar este nuevo proceso empresarial?

En lugar de presentar sus productos, el director financiero explica algunas de las facilidades fundamentales de los servicios ofrecidos por la Red Inteligente y, todavía más interesante, propone desarrollar un servicio a medida en línea con el proceso empresarial. El equipo, usando el ordenador portátil, arranca el programa "herramienta para la creación de servicios": los primeros iconos, ocultando todos los detalles técnicos de los complejos componentes del servicio, aparecen de manera lógica. Tras una interesante discusión de unas pocas horas, que se parece más a una sesión de diseño de alto nivel, sobre como se tienen que modelar los servicios de tele-

comunicaciones para el proceso empresarial, y algunas modificaciones al modelo de dicho proceso basadas en las nuevas facilidades de telecomunicación, se crea en la pantalla un servicio prototipo de Red Inteligente. "Parece prometedor" dice el cliente, "Pero, ahora, necesito saber cuando puedo empezar a utilizarlo ya que el nuevo proceso empresarial debe de estar en marcha antes de un año, incluyendo el entrenamiento del personal" El director financiero responde "¿porque no intentamos que pueda disponer de un prototipo en las próximas cuatro semanas, que también puede usar para empezar su entrenamiento? Mientras puede ir refinando el proceso" El director financiero y el operador regresan a la oficina del operador, donde trabajan en la elaboración de una planificación de la fase de realización del prototipo. El operador verifica la capacidad del servicio en su terminal de gestión del sistema, llegando a la conclusión que puede añadirse el servicio, cuando este preparado. Sin perder tiempo,

nuestro director financiero, o deberíamos llamarlo "diseñador/director financiero", se conecta con el centro del cliente enviándole el modelo del servicio con un correo electrónico pidiendo verificación y asistencia.

Tras una agradable cena, durante la cual se intercambian nuevas ideas, el director financiero se va a dormir sabiendo que por la noche se verificará y mejorará su diseño en las oficinas belgas. Por la mañana el nuevo servicio estará preparado para su prototipo.

Al despertar consulta su correo electrónico para ver si hay mensajes empleando el servicio de red inteligente de tarificación alternativa. Sí, el servicio está para usarse y se puede hacer una carga de un software completo del servicio, probado y equipado con la necesarias herramientas de gestión para ejecutar el prototipo del servicio, en los ordenadores del operador. *El operador, feliz con ello, está de acuerdo en probar el servicio durante el siguiente mes. Se podrán pedir mejoras y así el servicio se puede afinar y optimizar lo que sea necesario.*

¿Parece un sueño futurístico? Sí, hasta cierto punto. Sin embargo, las herramientas usadas en Alcatel para crear servicios de Red Inteligente ya lo hacen hoy en día. Una de sus principales ventajas es que la fase de especificación está soportada por la misma cadena de herramientas y, por ello, no se encuentran malas interpretaciones o requisitos incompletos

¿Tiene que ser el director financiero un experto en software? No, es un analista empresarial y un "experto de herramientas en pantalla", junto a su destacada experiencia en ventas.

El escenario anterior ilustra los cambios en los procesos de

venta y como se ven soportados los directores financieros en este proceso usando directamente la tecnología de desarrollo, incluso trabajando a miles de kilómetros de su centro de producción.

Las nuevas Redes Inteligentes empleando modernas herramientas y ordenadores están obligando a vender y comprar de forma diferente a como se hacía hasta ahora. El hecho que la imaginación sea el límite de los servicios lo hace un requisito absoluto para vender los servicios más como "capacidades" que como "finalizados" en productos rígidos. El vendedor tiene una fuerte base técnica y será capaz de "diseñar" con el comprador, el cliente, los servicios a la medida de sus necesidades. Emplean el terminal sobre el que el diseñador hace un servicio y definen el software del servicio durante el proceso de ventas. El sistema cargará el servicio "creado" y los ingenieros de diseño, quizás en el otro lado del mundo, participarán en el proceso interactivamente prestando ayuda y asistencia. El "producto", es decir, el servicio se diseña en el momento de la venta.

Conclusión

El mundo de las telecomunicaciones ha cambiado con la introducción de las Redes Inteligentes y las telecomunicaciones han cambiado la forma en como se venden las Redes Inteligentes. Las herramientas están para desarrollar y desplegar rápidamente nuevos servicios en un entorno muy competitivo.

Nuevos actores aparecen en el campo de las Redes Inteligentes, pero todos tiene que adaptarse a las necesidades de estos nuevos sistemas y, no de otra forma, se están utilizando las más avanzadas tecnologías software por los equipos de soporte y desarrollo. Las asociacio-

nes son una obligación para evitar problema de interfaz, ya que aunque parezcan sistemas muy sencillos, suelen ser con frecuencia más complejos sus componentes y diseños.

¿Está limitada esta "forma de trabajar" sólo a su papel de mejora de la red vocal? No, ciertamente no. La "cultura" del desarrollo rápido de nuevos servicios para la red inteligente, que siempre se compondrá de la propia red y de la plataforma con los servicios inteligentes, es aplicable a todo tipo de red.

Ludo Gys es Manager de Marketing de Redes Inteligentes en Alcatel Bell, Amberes, Bélgica.

Alan Mottram es Director de gestión de producto de Redes Inteligentes en Alcatel Bell, Amberes, Bélgica.

Redes Inteligentes: la llave de los nuevos servicios

E. Cambré

Las Redes Inteligentes son vitales para las crecientes necesidades de los usuarios ¿Quién las impulsa, y como se crean y gestionan dichos tipos de redes?

¿Por qué redes inteligentes?

El abanico de servicios ofrecido por los operadores de redes a sus clientes se ha incrementado drásticamente en los últimos diez años. Puede esperarse que esta diversificación de servicios continúe hasta el punto en que los servicios se adapten a las necesidades individuales del usuario final.

El súbito incremento en el número de servicios, combinado

con su extensa penetración y uso, significa que las centrales de los operadores de redes deben adaptarse y actualizarse de forma periódica. De este modo existe una gran confianza en la competencia y voluntad de los suministradores para incorporar con efectividad estos nuevos servicios.

La liberalización es un resultado importante de la evolución. En muchos países, el monopolio de los operadores de redes se ha con-

vertido en un entorno competitivo entre los distintos operadores.

Tal competencia obliga a los operadores de redes no sólo a ofrecer los mejores servicios en términos de calidad y cantidad, sino también a tenerlos disponibles en el periodo de tiempo más corto posible y con las tarifas más atractivas.

La liberalización también significa que se pueden ofrecer los servicios a los usuarios finales por medio de un entorno completamente diferente al de los operadores de redes tradicionales: a través de los suministradores de servicios, los cuales se sirven de las redes públicas existentes para ofrecer a los usuarios finales un acceso a los servicios ofrecidos.

Table 1 - Actores de los servicios de red inteligente

Operador de red Compañía pública o privada que opera la red telefónica básica y proporciona la infraestructura de red inteligente necesaria para sustentar los servicios.
Suministrador de servicios Persona, o entidad legal, que ofrece el servicio demandado por el usuario. Un ejemplo consistiría en una compañía que proporciona asesoría fiscal dentro del servicio de quiosco.
Abonado al servicio Persona o compañía que se suscribe a un servicio y que se registra en la base de datos del servicio. Puede tener alguna responsabilidad en la definición de ciertos parámetros. Un ejemplo de abonado al servicio consistiría en una organización que disponga del cobro revertido automático.
Usuario del servicio Persona que genera llamadas utilizando un servicio de red inteligente. Un ejemplo consistiría en una persona que llama a un número de cobro revertido automático.
<i>La misma persona o entidad legal puede encargarse de dos o más funciones de las anteriormente mencionadas. Por ejemplo, en el caso de la llamada a crédito, el abonado y el usuario son la misma persona; el abonado al servicio y el suministrador pueden ser el mismo para un servicio de quiosco; y el operador de la red puede ser también suministrador de algunos servicios.</i>

En Europa, por ejemplo, la Comisión Europea ha distribuido una directriz para llevar a cabo en un futuro próximo la llamada provisión de redes abiertas (ONP), cuyo resultado consistirá en un acceso normalizado a las redes públicas, donde los suministradores de servicios podrán conectar sus equipos para ofrecer sus servicios.

Aunque todavía no se ha dado el último paso en este acceso abierto ONP, éste será un factor a considerar por todas las partes involucradas.

La competencia y la liberalización también afectan a los proveedores de equipos de telecomunicación, a los que se les requiere, a su vez, que desarrollen productos en un periodo de tiempo mucho más corto. El tiempo transcurrido desde el pedido a la instalación comercial se reducirá de años a unos pocos meses o incluso menos. Esto significa que los suministradores tendrán que ser más receptivos, incluso promotores para anticiparse a las necesidades de los clientes.

Los operadores de redes buscarán independizarse de sus suministradores e intentarán conseguir la libertad en la elección del suministrador. Esto conducirá a una situación de pluralidad en las ventas. Está claro que los equipos de distintos vendedores tendrán que ser capaces de interactuar entre ellos.

Otro factor importante a considerar es la funcionalidad de los propios servicios avanzados, muchos de los cuales requieren una o más de las siguientes características:

- ergonomía y ayuda con entorno amigable para el usuario
- acceso rápido a las bases de datos centralizadas del servicio
- gestión centralizada y con entorno amigable de los datos del servicio; accesibilidad para todas las entidades auto-

rizadas, es decir, operador de red, suministrador de servicios, abonado al servicio (Tabla 1).

Se pueden considerar los servicios avanzados, hasta cierto punto, como aplicaciones de la tecnología de la información (IT), incorporando así a los suministradores de IT a la competencia con los suministradores tradicionales de telecomunicaciones.

Todos estos factores han conducido, en los negocios de telecomunicación, a la necesidad de un nuevo concepto técnico: la *Red Inteligente*.

Las principales metas del concepto de Red Inteligente (IN) son:

- el desarrollo rápido de servicios
- el despliegue sencillo y rápido de los nuevos servicios en la red, con lo cual la red existente se ve mínimamente afectada en términos de funcionalidad demandada
- la posibilidad de que los suministradores de servicios adapten el servicio a las necesidades personales del abonado al servicio
- una gestión de servicio centralizada y una amplia manipulación de los datos del servicio, con el requisito explícito de que el abonado al servicio pueda influir en su propio perfil de servicio y datos del servicio dentro de los límites contractuales de sus derechos acordados en la suscripción
- el uso de la red existente sólo como medio de acceso al servicio, con lo que la inteligencia, que aquí está formada por la lógica de gestión y del servicio, reside fuera de las centrales en un número limitado de nodos especializados
- la disponibilidad de una comunicación interactiva entre el usuario del servicio y la red.

Arquitectura de las Redes Inteligentes

La arquitectura física se describe en la **Figura 1**. Los módulos más importantes son:

- SSP: Punto de conmutación de servicio
- SCP: Punto de control de servicios
- SMP: Punto de gestión de servicios
- IP: Periférico inteligente
- SCE: Entorno de creación de servicios

A continuación se resumen las funciones de estos módulos.

SSP: Punto de conmutación de servicio

El SSP actúa como el punto de acceso a los servicios de IN. Un usuario del servicio, desde cualquier lugar de la red, puede invocar el servicio marcando el prefijo del servicio; la red puede alcanzar el SSP mediante el enrutamiento de llamadas normal.

Una vez recibida la llamada de servicio de IN, el SSP la identificará como una llamada de IN (p. ej., mediante el análisis de los dígitos). Entonces tiene que averiguar que servicio es solicitado, dónde está localizado físicamente, y que información adicional concierne a la llamada tiene que obtener (p. ej., la identificación de la línea del llamante).

El SSP invocará el servicio para esta llamada específica en el SCP. A partir de entonces la lógica del servicio en el SCP se hace cargo de la llamada en cuestión.

SCP: Punto de control de servicios

El SCP contiene básicamente las funciones de tiempo real y la inteligencia de un servicio. También contiene la base de datos del servicio que se puede localizar físicamente en un nodo distante del SCP.

Cuando se activa la lógica del servicio en el SCP, esta procesará los distintos datos recibidos en el mensaje de activación del servicio. Por ejemplo, una acción sencilla consistiría en traducir el número llamado en otro número E.164*.

Dependiendo del escenario del servicio, la lógica del mismo ordenará al SSP e IP ejecutar ciertas acciones:

- al SSP: Establecer una conexión a un destino E.164; actualizar el contenido del registro de tarificación; supervisar los eventos
- al IP: Enviar información (mensajes audibles, texto legible visualizable en el terminal del usuario); recibir información (señales DTMF) del usuario del servicio.

* Norma de numeración de red pública

El SSP y el IP también pueden devolver a la lógica del servicio informaciones como:

- del SSP: Eventos supervisados (respuesta, liberación)
- del IP: Información recibida del usuario del servicio.

IP: Periférico inteligente

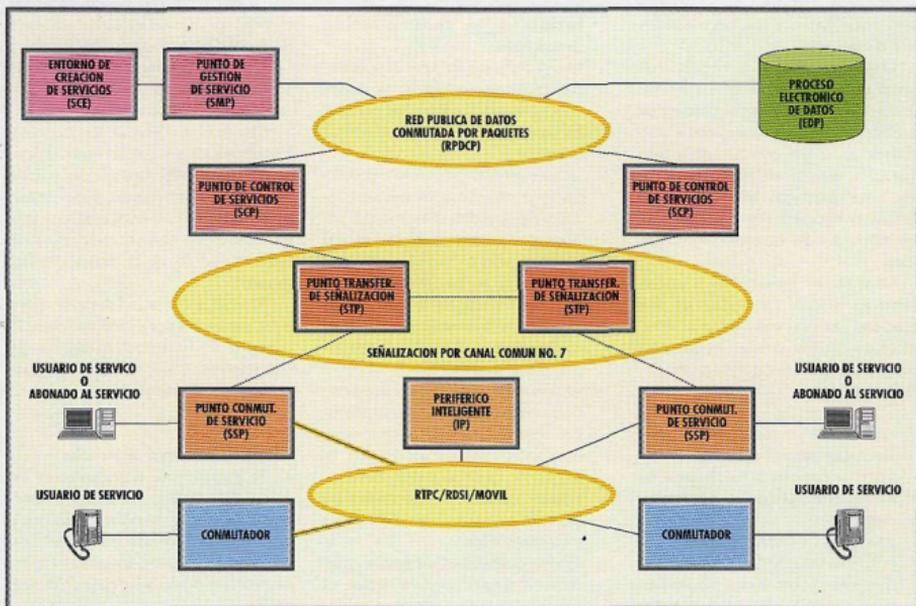
El IP es un módulo importante dentro de la arquitectura de IN. Puede considerarse como un dispositivo que media entre la lógica del servicio y el usuario del servicio.

Muchos servicios requieren que, durante la llamada al servicio, se le proporcione una ayuda al usuario del servicio para realizar ciertas acciones y/u obtener información que tiene que dar.

Un ejemplo es la llamada con tarjeta de crédito; para tratar este

tipo de llamada la lógica del servicio necesita saber el número de la llamada de crédito, que se tiene que verificar con el número de identificación personal (PIN) del usuario del servicio. En este caso, la lógica del servicio ordenará al IP que envíe un mensaje audible al abonado del servicio, invitándole a introducir (p. ej., mediante señalización DTMF) su número de tarjeta de crédito; después de que el abonado al servicio lo haya introducido, el IP reenviará el número de tarjeta de crédito recibido a la lógica del servicio en el SCP. Entonces, la lógica del servicio ordenará al IP que envíe un segundo mensaje audible al abonado del servicio para que introduzca su número PIN; de nuevo el IP enviará este número PIN a la lógica del servicio en el SCP, donde posteriormente la lógica del servicio comprobará si concuerdan el

Figura 1 - Arquitectura física de la Red Inteligente



número de tarjeta de crédito y el PIN; si es así, la lógica del servicio ordenará al IP que envíe un mensaje audible al abonado del servicio informándole que el PIN ha sido validado y que puede proceder con la llamada marcando el número del llamado.

Lo anteriormente expuesto es un ejemplo muy sencillo de un escenario de comunicación interactiva entre la lógica del servicio y el usuario del servicio; pero un servicio puede requerir de escenarios mucho más complicados.

Es por ello el IP el dispositivo que proporciona ayuda amigable durante las, a veces, complicadas y largas manipulaciones requeridas por el servicio al usuario de dicho servicio.

SMP: Punto de gestión de servicios

El SMP centraliza todas las funciones para gestionar la IN y los servicios de IN:

- gestión de prestaciones
- gestión de alarmas
- gestión de configuración
- gestión del acceso
- medidas y generación de estadísticas.

Como se podía esperar, los servicios de IN, al estar centralizados, tratan enormes cantidades de datos. Estos datos pueden estar distribuidos sobre diferentes nodos físicos, es decir, el propio SMP y los SCP servidos por el SMP. La corrección y consistencia de los datos a lo largo de toda la red es obviamente una necesidad.

El SMP es también el interfaz directo con los terminales de gestión desde donde se pueden enviar órdenes (p. ej., *crear abonado al servicio*) y al que se le pueden mandar informes (p. ej., estadísticas, alarmas, etc.).

Las acciones de gestión las puede ordenar tanto el suministrador del servicio como el abonado del servicio, recordando que el con-

cepto de IN permite perfiles de servicios individuales, y como tal el abonado al servicio debe ser capaz de adaptar su propio perfil, dentro de los límites contractuales de suscripción.

SCE: Entorno de creación de servicios

Como se ha explicado anteriormente la capacidad de desarrollar y extender servicios de IN de forma rápida es crucial. El SCE es la plataforma sobre la cual se puede realizar esto. Contiene todas las herramientas e interfaces hombre-máquina para desarrollar o modificar servicios fácilmente.

El papel de la normalización en la IN

Considerando los factores que originaron el concepto de IN, se puede ver que la normalización es esencial para cubrir aspectos tales como el de multivendedor y la liberalización. De hecho, se debe normalizar la interacción entre todos los módulos de IN descritos anteriormente. Esta es una actividad que consume gran cantidad de tiempo. Se inició la normalización de las actividades en el área de la IN bastante tarde y muchos suministradores, incluido Alcatel, empezaron a definir sus propios interfaces, en particular la así llamada parte de aplicación de la Red Inteligente (INAP), el interfaz SSP/SCP.

Hasta ahora se ha enfocado la actividad de normalización hacia un importante, pero muy pequeño, segmento de la arquitectura global de la IN.

Tanto la UIT (grupo de estudio n°11) como el ETSI (NA6 y SPS3) han dedicado sus esfuerzos a la normalización de la interrelación entre el SSP y el SCP. Esta actividad de normalización ha dado como resultado la definición del así llamado conjunto de capacidades n°1 (CS1) de la IN.

La parte de aplicación (INAP), que fue publicada primero por la UIT, dejaba abiertas muchas opciones. La interrelación entre equipos de diferentes vendedores era todavía problemática, si no imposible.

A fin de remediar las lagunas creadas en la definición de la INAP, ETSI definió la llamada "CS1 CORE INAP" que en principio, aunque no completamente, era un subconjunto de la definida por la UIT; aquí las opciones abiertas se reducen drásticamente de manera que el "CORE INAP" puede considerarse como una norma implementable (junto a algunas características que son casi siempre dependientes del país).

Queda todavía mucho camino por recorrer antes de que se hayan definido a nivel de bit y de byte todas las interrelaciones entre todos los módulos que constituyen la IN. Esto constituye un obstáculo para el "despegue total" real de la IN. Incluso si todas las interrelaciones entre los módulos que constituyen la IN estuvieran por definir, seguiría sin estar resuelto el principio de portabilidad de los paquetes software en términos de la lógica del servicio y de las funciones de gestión del servicio. Para resolver esto, es necesario definir interfaces de programas de aplicación (API) normalizados para la lógica del servicio, la gestión y la creación del servicio. Actualmente no hay ninguna actividad real de normalización en marcha en este área.

Cartera de servicios de Red Inteligente de Alcatel

Alcatel tiene una cartera substancial de servicios de IN para ofrecer a sus clientes. A continuación se describen algunos ejemplos que muestran la clase de servicios y características que se pueden ofrecer con el concepto de IN. También se pueden combinar estas características generales para constituir un servicio.

Figura 2 - Personalización del servicio de IN: Crear un abonado AFS

Cobro revertido automático avanzado (AFS)

Número de acceso universal

Quiosco

Distribución automática de llamadas

Serie de servicios que sustentan una gama de facilidades en términos de tarificación y enrutamiento flexibles.

Tarificación flexible quiere decir que la llamada se carga totalmente al abonado del servicio llamado o que el cargo se divide, en una cierta proporción, entre el llamante y el llamado.

Enrutamiento flexible significa que la llamada no sólo es dirigida en base a la información de los dígitos recibidos, sino también en función del origen de la llamada, día, fecha, fiesta, etc.

Es posible una combinación de tarificación y enrutamiento flexibles.

Llamada con tarjeta de crédito

Tarificación alternativa

Llamada a crédito

Este tipo de servicio permite al llamante realizar llamadas tarificables de diferentes formas. La factura se puede enviar a un tercero, por ejemplo, la compañía de los usuarios para las llamadas de

negocios; la factura se puede dividir según diferentes parámetros, por ejemplo, cuestiones promocionales; la factura puede cargarse a una tarjeta de crédito mantenida con el proveedor del servicio o a una tarjeta de crédito normal; también puede serlo a una tarjeta de pago previo, por ejemplo, en asuntos promocionales o de viajes.

La tarjeta puede ser o una "real" a usar en un terminal con lector de tarjetas o la llamada tarjeta "virtual", a la que se accede tecleando un número. Como medida de seguridad cada tipo de tarjeta debe usarse conjuntamente con un PIN (número de identificación personal), que permitirá tras su validación la realización de la llamada.

Estos servicios tienen verificaciones y estadísticas integradas sobre el uso de la tarjeta (lista negra, crédito total, crédito por llamada, cantidad consumida, etc.).

Número personal

Telecomunicaciones personales universales (UPT)

Este tipo de servicio mejora la movilidad del abonado del servicio de manera que él puede indicar (registrar) sobre que destino E.164 se le puede localizar. Una llamada

destinada a su número personal será enrutada automáticamente a la última posición donde se registró.

Red privada virtual (VPN) Centrex extendido (WAC)

Este es un grupo de servicios de interés especial para las compañías que quieran una red privada y facilidades Centrex, con una mínima o nula inversión en PABX y líneas alquiladas.

La red pública y los servicios de IN permiten definir un plan privado de numeración, una topología privada de red y una configuración en términos de número de extensiones para cada localización. Estos servicios de IN pueden utilizarse conjuntamente con servicios de conmutación basados en el Alcatel S12.

Recogida de votos y opiniones

Llamadas masivas

Este tipo de servicio se usa, sobre todo, en actividades tales como juegos de radio o de TV, en los que la gente puede votar o expresar una opinión, y que producen frecuentemente una avalancha de llamadas.

La sobrecarga se puede controlar implementando el servicio como un servicio de IN, especialmente donde las centrales locales actúan como SSP. En este caso, el SCP puede ordenar a la centrales locales que limiten el número de llamadas según la capacidad del destino.

Visualización de abonado llamante

Visualización de abonado llamado

Este tipo de servicio está relacionado con la presentación de información en terminales.

Arquitectura de los servicios de IN

Cada uno de los servicios de Alcatel tiene dos módulos funcionales principales:

- la lógica del servicio en tiempo real, que es el corazón del servicio
- la parte de gestión del servicio.

Lógica del servicio en tiempo real

Situada físicamente en el SCP, la lógica del servicio se comunica en tiempo real con el SSP y el IP mediante el protocolo INAP. Recibe información desde el SSP relativa a los eventos de señalización de la llamada de IN y desde la entrada correspondiente del IP del usuario del servicio.

La lógica del servicio también tiene acceso a la base de datos del servicio, la cual puede residir en el mismo SCP o en otra ubicación.

Para cada llamada, la lógica del servicio abre un registro, en el cual

se almacenan todos los datos relevantes de la llamada. El contenido del registro se transmite al SCP al final de la llamada.

La lógica del servicio además envía órdenes al SSP y al IP para establecer y liberar conexiones, enviar información (mensajes de voz, texto) al usuario del servicio, recibir información del usuario del servicio, visualizar eventos de señalización, enviar información de tarificación, etc.

Parte de gestión del servicio

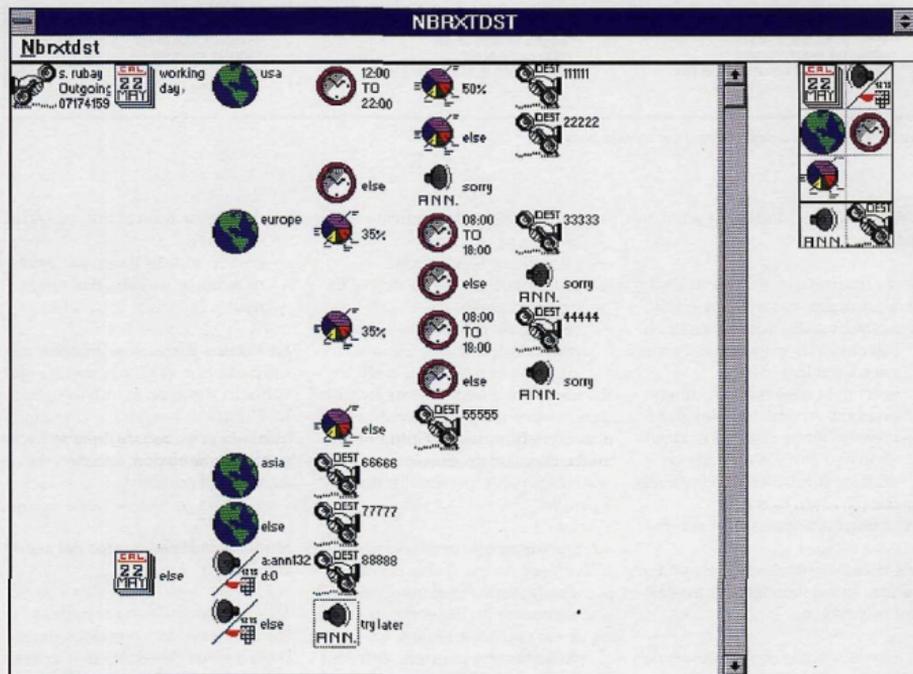
Este módulo funcional ejecuta los órdenes de gestión pedidos desde los terminales gráficos de gestión del suministrador del servicio o del abonado al servicio. Está físicamente localizado en el SPM.

Alcatel ofrece una serie de facilidades de gestión amigables al usuario para los diversos servicios. El terminal de usuario es un equipo basado en un ordenador personal (PC) que sustenta un interfaz de presentación para informes y entrada de órdenes, adaptado de acuerdo a si el usuario es el suministrador de servicio o el abonado al servicio. Existen dominios solapados de gestión, pero cada clase de usuario tiene diferentes necesidades.

La presentación en pantalla es autoexplicativa y fácil de entender y usar, no necesitando conocimientos especiales de telecomunicaciones por parte de cualquier clase de usuario.

El suministrador del servicio puede acceder al sistema para

Figura 3 - Personalización del servicio de IN: Crear un árbol AFS



▼ DISTRIBUCION DE LLAMADA AUTOMATICA	▼ ANALIZAR RESPUESTA DE USUARIO	▼ ANALIZAR FECHA
▼ ANALIZAR NUMERO	▼ ANALIZAR CAUSA DE LIBERACION	▼ ANALIZAR HORA
▼ ANALIZAR VALOR	▼ PEDIR INFORMACION	▼ COMENZAR
▼ TECLEAR FUNCION	▼ ALARMA CDA	▼ TARIFICAR LOCUCION
▼ TARIFICAR LLAMANTE-LLAMADO	▼ TARIFICAR SSP-LLAMADO	▼ TARIFICAR LLAMANTE-SSP
▼ DETERMINAR CLASE DE TARIFA	▼ BORRAR CELDAS DE TARIFICACION	▼ BORRAR INFORMACION DE ULTIMA ALARMA
▼ COMPARAR DOS FECHAS	▼ COMPARAR DOS INDICADORES	▼ COMPARAR DOS NUMEROS
▼ COMPARAR DOS HORAS	▼ COMPARAR DOS VALORES	▼ CHIBRO
▼ CONEXION A IP	▼ CONECTAR	▼ COMPUTAR LLAMADA AL USUARIO
▼ ENVIAR TICKET DE TARIFICACION DETALLADA	▼ DECREMENTAR CONTADOR DE BASE DE DATOS	▼ DETERMINAR CODIGO DE PAIS
▼ DISCRIMINAR ENTRE TIPOS DE NUMERO	▼ ANULAR REGISTRO DE NUMERO PERSONAL	▼ FINALIZAR
▼ INFORMACION DE ALARMAS	▼ COMPLETAR PARTE ESTADISTICA DEL TICKET TLV	▼ OPERACION COMPLEJA DE FECHAS
▼ OPERACION COMPLEJA DE 1 a 2 INDICADORES	▼ FORMATAR UN NUMERO	▼ OPERACION COMPLEJA DE HORAS
▼ OPERACION COMPLEJA DE VALORES	▼ DETERMINAR TIPO DE DIA	▼ ESPERA EN COLA
▼ DETERMINAR TIPO DE TARJETA SEGUN CABECERA	▼ IDENTIFICAR INFORMACION DE DESTINO	▼ IDENTIFICAR OBJETO
▼ IDENTIFICAR DESTINO RECURSIVO	▼ DETERMINAR AREA DE ABONADO ORIGINAL	▼ DETERMINAR SUBSERVICIO
▼ IDENTIFICAR SERVICIO	▼ INCREMENTAR CONTADOR DE VISA	▼ IDENTIFICAR MIEMBRO VPN
▼ PROBAR E INCREMENTAR CONTADOR DE BASE DE DATOS	▼ LIMITACION	▼ DETERMINAR UN MIEMBRO DE LISTA DE ELEMENTOS
▼ ALGORITMO MODULO 10	▼ ACTUAR SOBRE LLAMADA MALICIOSA POR FRAUDE BASICO	▼ MODIFICAR ESTADO DE ESPERA
▼ MODIFICAR CREDITO	▼ MODIFICAR PIN	▼ ENCONTRAR NATURALEZA DE NUMERO
▼ COMENZAR NUEVA LLAMADA	▼ IDENTIDAD DE CAMINO	▼ MODULO DE PROCEDIMIENTO
▼ LEER DATOS DINAMICOS DE OBJETO	▼ REGISTRAR LOCUCION	▼ MODIFICAR NUMERO PERSONAL REGISTRADO
▼ OBSERVACION	▼ ELIMINAR OBJETO DE LA BASE DE DATOS	▼ ENCAMINAR EN NO RESPUESTA
▼ ENCAMINAR EN OCUPADO	▼ ENCAMINAR LLAMADA CDA	▼ ENCAMINAR EN CONGESTION
▼ PROTECCION DE NUMERO LLAMADO	▼ ENVIAR LOCUCION A UNA O DOS PARTES	▼ ENVIAR LOCUCION
▼ ESTABLECER NUMERO DE CUENTA	▼ INICIAR UNA FECHA	▼ INICIAR UN INDICADOR
▼ INICIAR UN NUMERO	▼ INICIAR UNA HORA	▼ INICIAR UN VALOR
▼ ENVIAR UNA ALARMA	▼ ENVIAR ESTADISTICA DE EVENTOS	▼ SUPERVISION DE LLAMADA
▼ OBTENER NUMERO PERSONAL REGISTRADO	▼ TRADUCIR NUMERO	▼ DEFINIR DATOS DE TARIFICACION
▼ VERIFICAR RESTRICCIONES DE PAIS DE ORIGEN	▼ VERIFICAR RESTRICCIONES DEL LLAMADO	▼ VERIFICAR CREDITO
▼ VERIFICAR LIMITE DE CREDITO	▼ VERIFICAR NULIDAD DE UNA FECHA	▼ VERIFICAR PERIODO DE VALIDEZ
▼ VERIFICAR INDICADOR	▼ VERIFICAR INDICADOR DE PRIMER PIN	▼ TSTGO
▼ LLAMADA RDSI DE PRUEBA	▼ VERIFICAR VALIDEZ DE UN NUMERO	▼ VERIFICAR PIN
▼ VERIFICAR ESTADO DE MIEMBRO	▼ VERIFICAR BANDA HORARIA	▼ VERIFICAR NULIDAD DE UNA HORA
▼ VERIFICAR NULIDAD DE UN VALOR	▼ TRADUCIR UN NUMERO ABB	▼ TRADUCIR NUMERO FOO
▼ ACTUALIZAR OBJETO DINAMICO	▼ VERIFICAR USO DE PIN	▼ VALIDAR NUEVO PIN
▼ PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACION DE VISA	▼ PROCEDIMIENTO DE VALIDACION DE VISA	▼ ESPERA

Figura 4 - Módulos independientes del servicio para la IN

todas las actividades de gestión que le conciernen:

- ser informado sobre cualquier alarma o anomalía del servicio
- activar estadísticas sobre la utilización del servicio y de sus características
- activar la observación de abonados al servicio individuales
- crear y borrar abonados al servicio con perfiles específicos
- realizar funciones de contabilidad
- realizar funciones de seguridad.

Las características que se pueden asignar individualmente a los abonados incluyen:

- enrutamiento dependiente del origen

- enrutamiento dependiente de la hora
- mensaje de bienvenida
- porcentaje de cargo de las llamadas entrantes
- restricción en el número de llamadas entrantes.

El abonado puede llevar a cabo posteriores adaptaciones de estas características especificando parámetros a fin de crear un perfil auténticamente personalizado. Por ejemplo:

- enrutamiento dependiente del origen: dirigir todas las llamadas de Amberes al número X
- enrutamiento dependiente de la hora: entre las 12:00 y las 14:30 dirigirlas al número X; entre las 14:30 y las 18:00 al número Y; y

de 18:00 hasta las 12:00 al número Z

- restricción de llamadas: número máximo de llamadas simultáneas = N.

La Figura 2 muestra una pantalla utilizada por el suministrador del servicio durante la subscripción. La Figura 3 muestra una pantalla utilizada para el abonado al servicio para la adaptación de unos datos de su perfil personal.

Módulos independientes del servicio (SIBs)

Muchas de las características de los servicios son comunes dentro de una gama de servicios, ello lleva al concepto de creación de una

biblioteca de elementos comunes o módulos independientes del servicio, que se pueden combinar fácilmente para obtener cualquier combinación de características deseada. Este concepto se aplica tanto a la lógica del servicio en tiempo real como a la parte de gestión del servicio. Algunos ejemplos de características comunes son:

- hora, fecha y enrutamiento dependiente del origen, que pueden aplicarse al cobro revertido automático o al número de acceso universal
- plan de numeración privado, que puede aplicarse a la red privada virtual o al Centrex extendido
- validación del PIN, que puede aplicarse a la llamada con tarjeta de crédito o al servicio de UPT.

La **Figura 4** muestra una lista de SIBs de Alcatel; la lista no es exhaustiva estando abierta a incorporaciones de nuevas opciones.

Entorno de creación de servicios de Alcatel

Alcatel ha instalado bases de IN por todo el mundo. La experiencia ha mostrado que aunque los servicios tienen el mismo nombre en diferentes países, las características requeridas por el servicio suelen ser diferentes. Por lo tanto, la metodología de desarrollo del servicio y las herramientas deben ser tales que sea posible reaccionar con flexibilidad y rapidez a las necesidades específicas de los clientes.

Un cliente puede pedir una opción no cubierta por los SIB existentes, en cuyo caso hay que desarrollar uno nuevo. Aunque la biblioteca de SIBs es muy amplia como resultado de los servicios ya desarrollados, esto puede suceder ocasionalmente. En dicho caso Alcatel soporta al cliente en el

desarrollo de los nuevos SIB y asegura que, como componente software vital tanto para los actuales servicios como para los eventualmente futuros, se valida y estabiliza completamente. Una vez que el SIB está preparado para su utilización pasa a formar parte de la biblioteca de SIBs, con lo que el repertorio de SIBs se enriquece constantemente a medida que se llevan a cabo nuevas instalaciones de IN.

Para facilitar esta flexibilidad, Alcatel ha generado un entorno de creación de servicios (SCE) que tiene las tres funciones siguientes:

- desarrollo de los SIB
- desarrollo de servicios
- personalización de servicios.

Desarrollo de los SIB

Cubre la creación de nuevos SIB por los ingenieros de Alcatel, basada en un análisis en profundidad de las necesidades del cliente. El diseñador define el modelo de datos lógico del SIB. Herramientas gráficas ayudan a la codificación, que se realiza por medio del lenguaje de descripción de sistemas SDL. El nuevo SIB verificado se añade a la biblioteca.

Desarrollo del servicio

Cuando se tiene que crear un servicio, se hace una selección de los SIB apropiados, de acuerdo a las necesidades del cliente. Herramientas especializadas se usan para unir los SIB a fin de generar:

- la lógica del servicio en tiempo real y la estructura de la base de datos del servicio, el modelo físico de datos destinado a ser ejecutado en el SCP
- la parte de gestión del servicio con las órdenes de gestión y la estructura de la base relacional de datos, destinada a ser ejecutada en el SMP y en los terminales de gestión.

Personalización del servicio

Usando esta herramienta, el cliente puede componer un servicio nuevo o adaptar un servicio ya existente. Se pueden seleccionar los SIB de la biblioteca del cliente para configurar una combinación de características en un nuevo servicio. Claramente, existen restricciones tanto en la combinación de SIBs a utilizar en un servicio específico como en la secuencia en la que se pueden utilizar; la herramienta de personalización del servicio informa automáticamente al usuario de cualquier incompatibilidad.

Conclusiones

Las Redes Inteligentes juegan, hoy en día, un papel cada vez más importante en el mundo de las telecomunicaciones, impulsadas por la necesidad de ofrecer el servicio que mejor se ajuste a las necesidades del cliente. La inteligencia en la red permite que se satisfagan rápidamente los requisitos individuales. Para este fin, se cuenta con herramientas poderosas de creación de nuevos servicios, como los módulos independientes del software y el entorno de creación de servicios. El proceso de normalización en marcha, activamente apoyado por Alcatel, tiene una importancia vital en el despliegue total de la IN.

E. Cambre, es System Engineering Manager en Alcatel Bell, Amberes, Bélgica.

Plataformas y tecnología software de IN

R. López Aladrós, S. Rupp

Los clientes quieren unos sistemas que se distribuyan rápidamente, flexibles y escalables, la capacidad de definir, crear y desplegar servicios por ellos mismos, y el proteger sus inversiones.

Introducción

Las Redes Inteligentes se ven generalmente como el vehículo que suministra nuevos servicios, con un reducido tiempo de puesta en el mercado y hechos a medida del cliente. Diferentes tipos de usuarios esperan participar en los procesos de diseño, personalización del cliente y administración de los servicios.

Esta es una manera de proveer servicios de telecomunicaciones totalmente diferente de la tradicional. La implementación de las Redes Inteligentes tiene un impacto sobre la especificación, el diseño, el desarrollo, el despliegue, la operación y el marketing de los servicios de telecomunicaciones. Este artículo reflexiona sobre las plataformas y las tecnologías software necesarias para que las Redes Inteli-

gentes cumplan con nuestras expectativas.

Antecedentes conceptuales

Aquí se resumen algunos puntos conceptuales relacionados directamente con la arquitectura software de las Redes Inteligentes. En los artículos de introducción de la IN de este número se da una visión general del tema.

Los antecedentes de las Redes Inteligentes, como especificaron Bellcore y la UIT, son el generar una estructura y una terminología conceptual de servicios de valor añadido en las telecomunicaciones. Esta terminología es aplicable tanto a una gran variedad de redes tales como RTPC/RDSI, PLMN y Redes Corporativas, como a las emergentes redes de

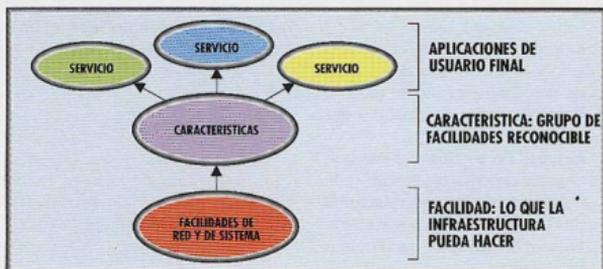
banda ancha. La única condición es la disponibilidad de interfaces específicos de IN en los respectivos elementos de red.

La estructura conceptual describe básicamente la descomposición funcional de las aplicaciones del servicio y la correspondencia de los elementos funcionales en varios tipos de unidades físicas. Si se lee el proceso en sentido inverso, las Redes Inteligentes representan una arquitectura que permite el empaquetamiento de las facilidades de la red y del sistema en las aplicaciones de usuario final. Esto se muestra en la **Figura 1**.

En este proceso pueden estar involucrados diferentes actores. Cada uno de ellos añade valor a las aplicaciones de usuario final:

- El operador de redes IN suministra y opera la infraestructura de IN y los recursos de la red en cooperación con el operador de redes de telecomunicaciones.
- El suministrador de servicios de IN suministra la creación, el despliegue y la operación de los servicios. El operador del servicio contrata con el operador de la red el tráfico y el uso de los recursos de la red. También se encarga de la captación de clientes y de la atención al cliente, contratando con el operador de servicios las facilidades y las tarifas del servicio.
- El abonado al servicio de IN representa un usuario final con una suscripción a servicios de IN, por ejemplo el cliente de un suministrador de servicios.
- El usuario de servicios de IN representa a cualquiera que utilice los servicios de valor añadido que se suministran en una red sin

Figura 1 - Empaquetamiento de las facilidades del sistema y de la red en aplicaciones de usuario final



suscripción individual. Se parece bastante al tipo tradicional de abonado de una red de telecomunicaciones.

Para todos estos diferentes actores, las Redes Inteligentes proporcionan los correspondientes interfaces y funcionalidades.

Velocidad, visión y comunalidad

Si el mundo de los servicios en las telecomunicaciones llega a ser una realidad en futuro cercano, hay que tener en cuenta básicamente dos aspectos:

- como suministrar la creatividad
- como manejar la creatividad.

Hasta cierto punto, la provisión de la creatividad representa aspectos que se relacionan inmediatamente con el producto. No obstante, existe otro impacto importante en el producto. La capacidad de manejar la creatividad con respecto al marketing y a la operación de los nuevos servicios es en gran parte lo decisivo frente a la velocidad real de provisión del servicio al usuario final.

Una de las condiciones para un entorno creativo de este tipo consiste en tener una clara visión de como trabajan las telecomunicaciones y de que clases de servicios se suministrarán. Cualquier solución que ignore los aspectos relacionados con el servicio no resolverá, lo más probablemente, de manera adecuada la provisión de creatividad y, más ciertamente, hará descender el tratamiento de la creatividad.

Otra condición es la provisión de comunalidad. En términos de Redes Inteligentes, comunalidad es la capacidad de una solución para compartir la creatividad con una variedad de partes y usuarios. Un producto satisfactorio debe ser lo bastante flexible como para adecuarse a diferentes entornos, al tiempo que debe ser capaz de gestionar la complejidad de las telecomunicaciones.

Redes Inteligentes abiertas

Muchos de los anteriores criterios son de naturaleza general y se aplican igualmente a otras áreas de aplicación del software. Una respuesta popular es suministrar soluciones "abiertas" ¿Como se traducen las soluciones abiertas en las Redes Inteligentes y en el caso específico de las telecomunicaciones? Los elementos clave son los siguientes:

Descomposición funcional configurable

La estructura conceptual de la IN define diferentes unidades funcionales (tales como SMF, SCF, SRF, etc.), que pueden hacerse corresponder en diferentes formas en las unidades físicas. Un sistema que soporte una configuración libre respecto a su descomposición funcional tiene una ventaja considerable en términos de crecimiento y de escalabilidad funcional. Esto permite configurar diferentes unidades funcionales mientras se ejecuta el mismo tipo de paquete de aplicación. Por ejemplo, se podría configurar en un pequeño sistema "todo en uno", tal como un nodo de servicios. Se permite su crecimiento continuo por la reutilización y la ampliación del equipo físico, mientras que las funciones se pueden reasignar.

Escalabilidad del tamaño

La escalabilidad permite ajustar los sistemas a las diferentes necesidades de capacidad, conectividad y rendimiento. Los sistemas pueden crecer desde un único nodo a redes con cientos de nodos. La ejecución del servicio, la gestión de las llamadas y cualquier tipo de acceso por el operador se manejan de igual forma, independientemente del tamaño del sistema.

Estructura en capas y disponibilidad de APIs

La versatilidad respecto a un amplio campo de aplicaciones se puede obtener implementando una estructura funcional en capas, que tiende a man-

tener las capas mas bajas en una condición mucho mas estable que las capas mas altas. Esta estructura software en capas suministra interfaces de programación de aplicaciones (API) en diferentes niveles de funcionalidad. La estructura funcional en capas también facilita la participación de múltiples partes en el desarrollo de los componentes funcionales y de las aplicaciones del servicio.

Herramientas de creación de servicios

El sistema suministra herramientas dedicadas para desarrollar aplicaciones. Soportan las diferentes capas funcionales y están hechas a medida para las necesidades de las diferentes partes involucradas en el proceso. Los centros de diseño suministran todas las facilidades y guías necesarias para la generación de las nuevas aplicaciones software.

Interfaces humanos multilingües

El interfaz humano representa la parte visible, audible y tangible siendo, por tanto, el elemento clave de cualquier sistema inteligente. Un requisito inmediato es que el sistema sea capaz de hablar en diferentes lenguajes. También debe suministrar facilidades de crecimiento. Con la creciente disponibilidad de la capacidad de computación, los interfaces humanos tendrán substancialmente hacia una forma mas interactiva e inteligente de la comunicación. La voz, al ser la forma más natural de la comunicación humana, se convertirá en la parte esencial.

Sistemas operativos e interconexiones

Los sistemas deben ser capaces de ejecutarse en ordenadores al estado-del-arte. El sistema operativo comercial en los actuales ordenadores frontales es el UNIX. Aunque no está diseñado para el proceso de transacciones en tiempo real, suministra un gran número de productos software de terceros, interconexiones al estado-del-arte tales como Ethernet, FDDI ó ATM, muchos tipos diferentes de interfaces, el tipo

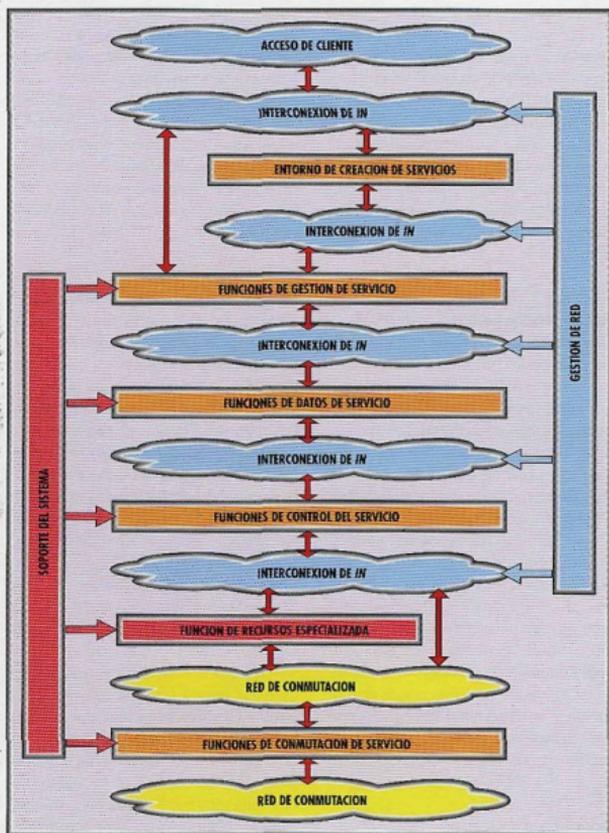


Figura 2 - Descomposición funcional de la IN

cliente-servidor de equipo escalable y entornos de proceso distribuido. Para hacer frente a las diferentes necesidades específicas del manejo de transacciones en tiempo real en telecomunicaciones, la plataforma software sobre el equipo de computación estándar tiene la arquitectura adecuada.

Operación y mantenimiento genérico

Independientemente de la configuración específica y de los tipos de aplicación, el sistema proporciona un concepto de operación y mantenimiento

centralizado que se aplica a toda la IN. Incluye funcionalidades tales como la salvaguarda de los datos, la gestión de alarmas, la configuración de la red con pasarelas de protocolos, la supervisión del sistema, la gestión de la distribución y repetición del software de la aplicación y la gestión de los datos distribuidos.

Concepto de gestión flexible del servicio

La flexibilidad se aplica a varios aspectos. Uno es la configuración flexible de los diferentes niveles de interfaces de

operador y funcionalidades asociadas. Si, por ejemplo, no hay suministrador de servicios, las funciones del suministrador de servicios se pueden asignar al operador del servicio. Otras funciones de la gestión de servicios tales como el control de acceso ó la evaluación de estadísticas por el operador también pueden ubicarse en diferentes entidades físicas. A nivel físico, la flexibilidad incluye la provisión de componentes de repuesto y el reparto de carga. En términos de crecimiento, se requiere la flexibilidad para manejar las cambiantes condiciones de carga, como la potencialmente enorme cantidad de accesos a la gestión de llamada en aplicaciones de masas como la movilidad personal. En este caso, el sistema debe suministrar la flexibilidad para ramificar los pasarelas de control de acceso. Finalmente, el sistema debe ser lo suficientemente flexible como para suministrar diferentes tipos de interfaces humanas, y tener la capacidad de interconectar fácilmente diferentes tipos de entornos de cliente y de equipo de instalación del cliente.

Concepto de datos y control flexible del servicio

En lo referente a la parte de control del servicio, la demanda de flexibilidad se dirige principalmente hacia las siguientes áreas: Una funcionalidad de pasarela configurable que permite separar el acceso CCS7 y el tratamiento de mensajes de la ejecución de las aplicaciones de servicio. Esta capacidad suministra el crecimiento desde una configuración de un único nodo a una gran configuración con demanda variable en el rendimiento efectivo y en la potencia de proceso. La distribución de los datos es otra parte esencial del control de servicio, que requiere que la flexibilidad se configure de acuerdo al tamaño del equipo de proceso. La parte de control de servicio debe ser también lo suficientemente versátil como para soportar los múltiples protocolos de las aplicaciones IN tales como el MAP y varias particularizaciones del INAP. La creciente complejidad de los servicios requerirán bases de datos de altas

prestaciones. Las aplicaciones de masas implican frecuentes modificaciones de las bases de datos. Por las grandes demandas de disponibilidad de servicio en las telecomunicaciones, la parte de control del servicio requiere capacidades para ocultar y replicar los datos, además de la capacidad para asegurar que los contextos de la llamada de las llamadas en servicio. Finalmente, el sistema debe ser lo bastante flexible como para permanecer ajustado a su nivel deseado de rendimiento incluso cuando se modifican frecuentemente las aplicaciones de los servicios. Este requisito específico se introduce por las facilidades de creación del servicio de la IN.

Arquitectura funcional de la IN

Ya hemos citado distintas unidades funcionales. La **Figura 2** muestra una visión de las entidades funcionales y la forma en que se interconectan:

- El conjunto obligatorio de funciones de gestión de servicios (SMF), de funciones de control de servicios (SCF) y de funciones de datos de servicios (SDF), que se distribuyen por toda la red IN.
- El entorno de creación de servicios (SCE), que suministra las facilidades y las herramientas de provisión del tipo de servicio IN.
- Las funciones de recursos especializados (SRF), que suministran un tipo contenedor de recursos, tales como mensajes vocales, facilidades de correo y mensajería para guía de usuario, así como la provisión del contenido del servicio.
- Las funciones de conmutación de servicios (SSP) para el soporte de la red de telecomunicación (red conmutada).
- Las facilidades de soporte del sistema que permiten la interacción con las funciones referidas al servicio, la asignación de recursos, la provisión de evaluaciones estadísticas, el mantenimiento y la supervisión del sistema, así como la reserva de facilidades y de defensa.

- Las facilidades de gestión de red que suministran interconexión con redes específicas de IN y redes externas para gestionar el particionado y la configuración de funciones y datos.

Para cumplir con los requisitos de las Redes Inteligentes actuales y futuras, todos los elementos funcionales antes mencionados deben ser fácilmente configurables en términos de funcionalidad y tamaño, según la demanda.

El concepto de operación de la IN

Existen dos tipos de operadores:

- el operador del sistema, el cual está a cargo del sistema de soporte,
- y el operador de la IN, que está a cargo de las funciones del sistema relacionadas con el servicio.

Cada operador se organiza en una jerarquía de responsabilidades y de funciones asociadas, como se muestra en la **Figura 3**.

El operador del sistema se organiza en dos niveles. El operador de la raíz del sistema es único y tiene el privilegio de poder definir operadores de nivel más bajo.

El operador de IN se organiza en hasta cuatro niveles. El nivel más alto,

operador de la raíz de la IN es único y tiene el privilegio de poder definir operadores de segundo nivel con sus privilegios asociados. Si le ha sido concedido el correspondiente privilegio, un operador de segundo nivel puede crear operadores de tercer nivel con sus privilegios asociados. El operador de tercer nivel representa el tipo suministrador de servicios, y el cuarto nivel el tipo abonado del servicio. Se puede configurar una escala flexible de operadores y de funciones asociadas de acuerdo a las demandas de los clientes.

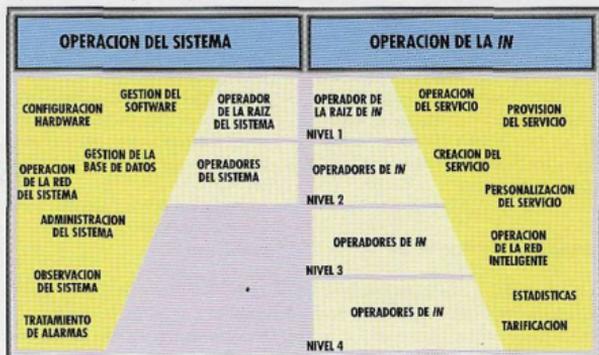
Arquitectura software de la IN

Las Redes Inteligentes abiertas con unidades funcionales configurables y un alto grado de escalabilidad demandan una arquitectura extremadamente modular con una estructura en capas de funciones en niveles equivalentes. La **Figura 4** muestra la arquitectura funcional del software de la IN y los niveles asociados.

Esta arquitectura ofrece básicamente una jerarquía funcional de cuatro niveles con dos importantes interfaces de programación de aplicaciones y las herramientas de creación de servicios:

- nivel uno: control del hardware

Figura 3 - El concepto de operación de la IN



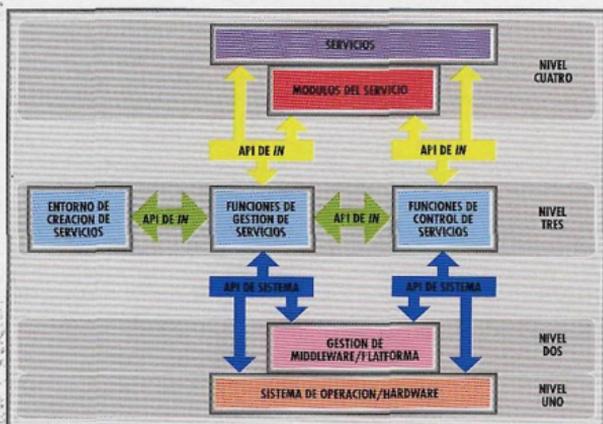


Figura 4 - Arquitectura funcional de la IN

- nivel dos: gestión de plataforma y de *middleware*
- nivel tres: herramientas y software de plataforma específica de IN pero independiente del servicio
- nivel cuatro: aplicaciones de servicios de IN (servicios y módulos de servicio)
- el API del nivel 2 (API de sistema) da básicamente una representación lógica universal del nivel físico
- el API del nivel 3 (API de IN) vincula las funciones de soporte independientes del servicio con la capa de servicio.

Normalmente, esta arquitectura software cubre las diferentes funciones asociadas con la IN, como SMF, SCF, SRF, SCE, etc., así como las funciones de soporte. Los principales aspectos de esta arquitectura software se explican en términos generales en los siguientes párrafos, dando también algunas guías generales de diseño.

Concepto de servicio de IN

Lo que hace única a la IN en términos del software de la aplicación es su flexibilidad y velocidad para suministrar soluciones completas al usuario final.

También permite un alto grado de control inmediato del cliente. El concepto de servicio de IN, que se corresponde con la capa funcional de nivel cuatro (Figura 4), se basa en la siguiente terminología.

Módulos de servicio

Los módulos de servicio representan las facilidades del servicio, que deben ser completamente independientes entre sí. Un módulo de servicio incluye:

- objetos que representan todas las instancias de datos asociadas con un módulo por abonado
- métodos para manejar los datos de los objetos
- la parte ejecutable del software: Un conjunto de SIBs (módulos funcionales independientes del servicio) para la ejecución de servicios en las SCF
- formularios personalizados para los interfaces gráficos de usuario basados en PC.

Servicios

Un servicio representa una entidad de usuario final que se construye combi-

nando módulos de servicio. Un servicio contiene los siguientes tipos de información:

- Estructura del servicio: el elemento más visible es la lógica del servicio, que describe la secuencia de módulos de servicio en un árbol lógico. Otros elementos son las versiones del servicio, los estados del servicio (activo, inactivo, etc.), los derechos de personalización y otras relaciones.
- Direcciones de servicio: claves del servicio asociadas con el arranque del servicio, los códigos de acceso al servicio, los códigos de acceso al abonado.
- Estadísticas referidas al servicio: un servicio puede soportar diferentes tipos de evaluaciones estadísticas, tales como la evaluación fuera de línea que requiere la recogida permanente de eventos, la evaluación a demanda, y la evaluación del tipo supervisión parecida a la evaluación a demanda, pero con el propósito de mostrar los resultados al operador en tiempo real.
- Tarifificación relativa al servicio: contiene información para tarificar tanto las llamadas como la gestión de las llamadas.

Funciones de soporte independientes del servicio

La IN abierta ofrece una serie de funciones generales de soporte, que se asocian a la capa de nivel tres de la Figura 4. Cubre los tipos de funcionalidad SMF, SCF, SDF y SRF. Como conjunto de herramientas independiente del servicio, el SCE también pertenece a las funciones del nivel tres.

Gestión del servicio

- El control de acceso, que impide ó da permiso a cualquier operador y usuario IN, maneja los privilegios de operación y también diferentes protocolos de comunicaciones

- La administración del servicio, que maneja el tipo de información de la estructura del servicio, es decir la lógica del servicio generada por el SCE, las direcciones del servicio, la personalización de los módulos de servicio, los objetos asociados con los módulos, etc.
- El servidor del tratamiento de registros, que representa un servidor para los registros de las llamadas cuando se reciben desde el cliente del tratamiento de registros SCF
- El preprocesador de estadísticas, que suministra los tipos de evaluación estadística a demanda y de supervisión.

Control del servicio

En general, activada desde la SSF, la SCF selecciona y ejecuta una lógica de servicio apropiada. También maneja la generación y la distribución de eventos asociados a llamadas y representa la pasarela CCS7 y la transcodificación de los protocolos INAP. Contiene los siguientes elementos:

- Administrador de la lógica del servicio, que trata los datos de la lógica del servicio y representa una parte de la función de datos del servicio
- Administrador del módulo del servicio, que distribuye los datos a los objetos y trata la consistencia de los datos (también forma parte del SDF)
- Control de la lógica del servicio, que sigue la lógica del servicio en una secuencia similar a la de un intérprete, llamando a la parte ejecutable de la lógica de los módulos y tratando también la repetición del contexto de las llamadas
- Servidor de pasarela CCS7, que maneja la distribución de la carga de acuerdo a los recursos disponibles, suministra los eventos asociados a las llamadas y distribuye los mensajes entrantes a la apropiada lógica del servicio
- Transcodificador, que suministra la codificación y decodificación de

varios protocolos de aplicación MAP ó INAP pudiendo manejar simultáneamente múltiples protocolos

- Cliente manejador de registros, que realiza la distribución de los eventos asociados a las llamadas hacia la capa SMF.

Datos del servicio

La función de datos del servicio está incluida en el entorno SMF y SCF. La Figura 5 da una visión más detallada de la arquitectura. Esta estructura facilita la congruencia con los requisitos de telecomunicaciones de los métodos convencionales de la tecnología de la información.

En el nivel SMF, los requisitos claves son la seguridad, la facilidad de administración y una adecuada estrategia de salvaguarda. En este nivel, un administrador de bases de datos convencional maneja todos los datos relacionados con la IN y toda la interacción entre el SMF y el DMF. Este nivel de datos representa la copia maestra de la base de datos.

En el nivel SCF, los requisitos claves son la resistencia a los fallos y el procesado de transacciones en tiempo real. Un administrador de bases de datos en tiempo real trata los datos asociados con la ejecución del servi-

cio y la interacción entre el SCF y el SDF.

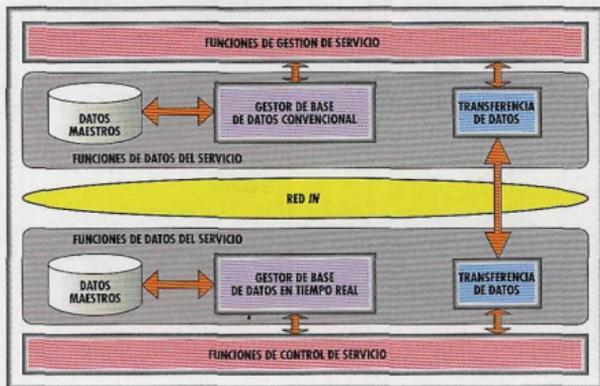
El SDF replica los datos donde haga falta. También maneja la consistencia de datos entre la copia maestra y las copias replicadas en tiempo real. Hay dos razones básicas para esta arquitectura. Una es el actualmente pobre rendimiento de los administradores de bases de datos convencionales en el proceso de transacciones en tiempo real. Otra razón es la minimización del tiempo de transferencia de datos entre los nodos de IN involucrados en la ejecución del servicio.

Recursos especializados

Aunque no se muestra explícitamente en la Figura 4, el nivel tres también suministra un acceso a la función de recursos especializados en el nivel de gestión de servicios y de creación de servicios. Dicha interconexión se irá convirtiendo en cada vez más importante según crezcan las facilidades de los periféricos inteligentes y su mayor uso para dar tanto guía de usuario como contenidos del servicio. Los recursos especializados se convertirán, de manera creciente, en una parte integral de las aplicaciones del servicio.

Con la arquitectura de IN abierta, la interconexión con el SRF se sumi-

Figura 5 - Funciones de datos del servicio



nistra mediante un protocolo SMF y una capa de configuración, que maneja el acceso físico a IP específicos y la transferencia de los datos de conformidad del SCE a los respectivos dispositivos IP. Estos datos están en un nivel funcional (API de IN) y necesitan ser traducidos en el lenguaje del respectivo dispositivo físico. La traducción forma parte del IP, suministrando de esta forma un API de IN.

Un entorno creativo para la provisión de servicios

En un nivel funcional, es decir ajustándose al concepto de servicio de IN, la creación de servicios cubre las siguientes áreas:

Creación de la lógica del servicio

- diseño de la lógica del servicio

- instalación de la lógica del servicio en el sistema final en tiempo real.

Creación de los módulos de servicio

- diseño del módulo de servicio
- producción del módulo de servicio
- instalación del módulo de servicio en el sistema final en tiempo real.

El correspondiente entorno representa una funcionalidad de nivel tres en la arquitectura funcional de la *Figura 4*. En la *Figura 6* se da una visión más detallada. En IN abiertas, la creación de servicios representa mucho más que el solo manejo del ratón y los interfaces gráficos de usuario, forma parte integral del concepto y del proceso de producción del servicio. La *Figura 6* muestra los siguientes componentes:

- **Entorno de creación de servicios:** Representa la capa más alta

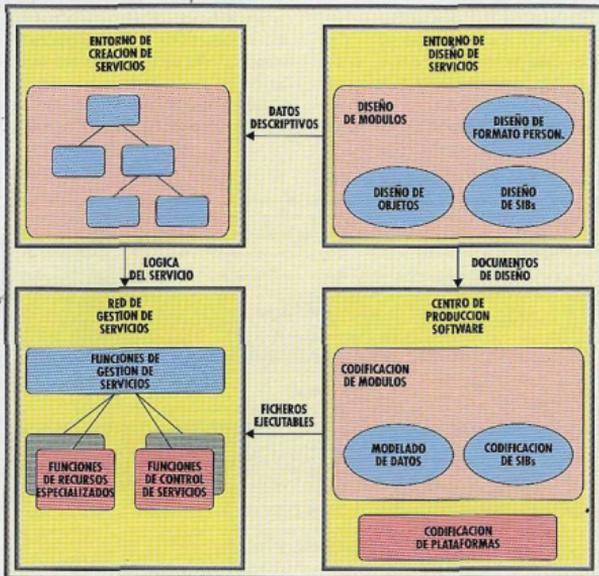
de las herramientas de creación de servicios, bastante más que el conjunto completo de herramientas de creación de servicios que suministran las IN abiertas. Este nivel de SCE permite a los operadores del servicio generar una nueva lógica del servicio basada en un conjunto existente de módulos de servicio, para probar e instalar la lógica del servicio en el sistema final.

- **Entorno de diseño de servicios:** Este conjunto de herramientas permite diseñar nuevos módulos de servicio, incluyendo su parte ejecutable de la lógica, objetos, métodos y formularios de personalización. La salida de esta herramienta son los datos descriptivos que se utilizan en el entorno de creación de servicios del nivel más alto, así como en los documentos de diseño y como entrada inmediata para el centro de producción software.

- **Centro de producción software:** Representa el entorno de desarrollo que suministra la codificación e instalación de los ficheros ejecutables en el sistema final. Mientras que el diseño y la creación de los servicios están muy estrechamente relacionados con los servicios, es decir el nivel lógico, la producción software traduce la lógica en física.

- **Centro de diseño de servicios:** es un lugar con un laboratorio que suministra a un cliente ó a un tercero todas las facilidades y soporte que se requieren para usar el producto de IN de la forma más eficaz, así como para diseñar y desarrollar servicios. En un centro de diseño, el cliente puede usar la cadena de herramientas de creación de servicios y de producción software para desarrollar sus propios servicios y hacer pruebas de los servicios en una instalación de prueba. Se puede suministrar asistencia a cualquier nivel de conocimiento, desde el entrenamiento técnico a la codificación.

Figura 6 - Creación y producción de servicios



Middleware, gestión de plataformas y control del hardware

Esta sección pretende resumir las funciones en los niveles más bajos de la capa funcional, es decir los niveles uno y dos de la *Figura 4*. Estas capas contienen funciones que no son específicas del concepto de servicio de las IN, más bien representan una visión lógica de las entidades físicas sobre las que corren las aplicaciones.

- Nivel dos: Middleware y gestión de plataformas específicos de IN. El middleware incluye funciones como el sistema de ficheros de la red, la gestión de las bases de datos y de los discos, las pilas de los protocolos de comunicaciones y los productos asociados de gestión y supervisión del sistema, así como las facilidades de salvaguarda de datos. La gestión de plataformas tiene funciones como las de un supervisor que maneja los interfaces humanos relacionados con la IN, los eventos relacionados con la IN, los recursos que se utilizan en las aplicaciones del servicio y los mecanismos de defensa y recuperación tras fallos. También contiene elementos tales como un planificador de las funciones de IN, un correo electrónico, así como un nivel API que suministra comunicación transparente con otros nodos de IN mediante diferentes protocolos, independientemente de su situación física individual.
- Nivel uno: Incluye el soporte del hardware y la operación del nivel de sistema. En este nivel, el sistema suministra el tipo de configuraciones cliente-servidor con sus mecanismos asociados de tolerancia a los fallos, repetición de datos y conectividad.

Conclusiones

Para tener Redes Inteligentes que se correspondan a la expectativa general de alcanzar una rápida, creativa y extremadamente productiva provisión

de nuevos servicios, se requieren productos que abarquen todo el ciclo de vida del servicio, es decir desde la fase conceptual pasando por la fase de producción, la fase de integración y la sustitución final. Este artículo ha dado una visión sobre las plataformas y las tecnologías software que se requieren en estos productos.

En lo referente al producto, las necesidades clave desde un punto de vista del cliente son la posibilidad de adquirir creatividad y velocidad para proporcionar aplicaciones hechas a medida de la red del cliente, el evitar la dependencia de un único suministrador en áreas de negocio claves, así como la capacidad para escalar la infraestructura de una forma extremadamente flexible de acuerdo a la demanda.

Estas necesidades se pueden alcanzar de una forma más eficaz con la introducción de las Redes Inteligentes abiertas. Los sistemas abiertos permiten en general, hasta cierto punto, el uso de paquetes software populares y de hardware al estado-del-arte. Este carácter de abiertas también implica un total uso de las capas funcionales y de los interfaces de programación de aplicaciones (API), que dan paso a una gran base de habilidades y recursos en el desarrollo del software. Otro aspecto de esta apertura es la capacidad para integrarse eficazmente en un entorno de instalaciones del cliente y sistemas asociados. Las Redes Inteligentes abiertas incorporan todos estos principios.

Sin embargo, la propuesta de IN abierta es más amplia. Cubre también una descomposición funcional configurable que, en combinación con una infraestructura escalable, suministra una propuesta de módulo funcional para plataformas inteligentes. Las aplicaciones pueden correr en un kit inicial *one-box* y seguir el crecimiento de la infraestructura. Los sistemas soportan una asignación variable de funciones, que pueden empezar siendo muy pocas, y terminar en un entorno-totalmente distribuido.

La IN abierta trae consigo un completo conjunto de herramientas de

diseño y desarrollo que permiten un alto grado de productividad. Incluso en una etapa muy inicial, el cliente puede llegar a formar parte del proceso de diseño y producción del servicio. Los clientes también pueden compartir recursos y utilizar la asistencia inmediata en un centro de diseño de servicios.

Referencias

- 1 S. Rupp: *IN Service Software*, VOICE Germany Conference Proceedings, mayo 1995
- 2 M. Genette, S. Göerlinger: *Intelligent Network: The Service Creation Environment*, Commutation & Transmission, No. 2, 1995

Rodolfo López Aladrós, es director de producto de arquitectura software de Redes Inteligentes de Alcatel SEL en Stuttgart, Alemania.

Dr. Stephan Rupp, está a cargo de las Redes Inteligentes de Alcatel SEL en Stuttgart, Alemania.

Entorno de creación de servicios para Redes Inteligentes

M. Genette

El entorno de creación de servicios es una potente herramienta para crear, desarrollar y modificar servicios rápidamente, que utiliza una biblioteca de módulos independientes.

Introducción

Los operadores de telecomunicaciones necesitan ser capaces de responder rápidamente a la demanda del mercado de nuevos servicios de telecomunicación, tales como el cobro revertido automático, la llamada con tarjeta de crédito o la red privada virtual. La introducción de una gama creciente de funciones está directamente relacionada con la flexibilidad de la Red Inteligente. Los operadores, de cara a un enorme mercado, primero deben crear o identificar una necesidad para después desarrollar y comercializar un servicio que la satisfaga. En este entorno dinámico el primer operador en ofrecer un servicio tiene una clara ventaja. Así, un factor importante en el éxito de la Red Inteligente radica en la habilidad de desplegar rápidamente un servicio una vez identificado.

El objetivo es desplegar un servicio dentro de los seis meses posteriores a su creación. Alcanzar dicho objetivo requiere un poderoso entorno integrado de creación de servicios.

Este artículo describe el entorno de creación de servicios Alcatel 1432. Después de revisar el concepto de personalización del servicio y su creación, se describen las distintas herramientas usadas en el entorno y los principios en los

que se basa. Muestra como estas herramientas hacen posible la creación de nuevos servicios o la modificación de los ya existentes en periodos de tiempo de aproximadamente seis meses. Mediante ilustraciones se dan ejemplos concretos.

Personalización del servicio

La personalización del servicio, ofrecida como parte de la función de gestión del servicio, consiste en ajustar los parámetros de un servicio existente ya creado.

La personalización implica la gestión de los datos usados por el servicio, parámetros del servicio, que pueden variar de un abonado a otro. Los operadores ya disponen de esta facilidad desde hace bastante tiempo, pero desde hace poco ya está también disponible para los abonados mediante terminales videotex u ordenadores personales (PC). Los abonados a un servicio pueden definir sus propios "perfiles" de parámetros del servicio. Un ejemplo de esto se muestra en la página siguiente.

En la práctica, cuando se abona a un servicio, el cliente recibe en un disquete una aplicación de PC. Entonces puede ajustar los parámetros a través de una conexión vía módem con el punto de gestión de servicios (SMP).

Los clientes pueden así definir los criterios por los cuales las llamadas a sus números de cobro revertido automático deben ser procesadas (origen geográfico de la llamada, día, hora, tráfico, información adicional suministrada por el llamante). También pueden definir como debe tratarse la llamada si el número está ocupado, si no hay contestación o si la red está congestionada. Esto ilustra hasta que punto los clientes son libres de adaptar el servicio a sus propios requerimientos.

Esta es la facilidad de "personalización del servicio", parte de la función de gestión del servicio, relacionada muy estrechamente con una facilidad similar para ajuste de los parámetros de un servicio existente.

Creación del servicio

La creación del servicio, ofrecida como parte de la función del entorno de creación de servicios (SCE) de Alcatel, permite, de forma rápida, el desarrollo o la modificación de servicios. La creación de un servicio consiste en diseñar un nuevo servicio, su lógica, y el interfaz y las funciones de gestión. Un servicio creado de esta manera puede así adaptarse a los requisitos particulares de diferentes clientes.

La creación de un servicio es muy similar al desarrollo de un paquete software y usa tecnologías de la ingeniería del software. El entorno de creación de servicios de Alcatel está basado en una filosofía orientada a objetos en la cual cada servicio se crea a partir

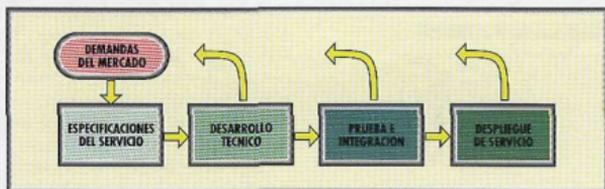


Figura 1 - Ciclo de desarrollo de un servicio

componentes software individuales llamados módulos funcionales independientes (SIB). Por ello, el entorno de creación de servicios contiene una biblioteca de SIBs, a partir de la cual se crean los servicios (Figura 2). Estos SIB están diseñados para ser reutilizados.

anteriormente. Así, cuando Alcatel desarrolla un SIB, desarrolla conjuntamente los tres componentes software (Figura 3): lógica del servicio, gestión del servicio e interfaz gráfico.

Cada SIB se define con sus propios datos encapsulados, su parte de lógica del servicio a eje-

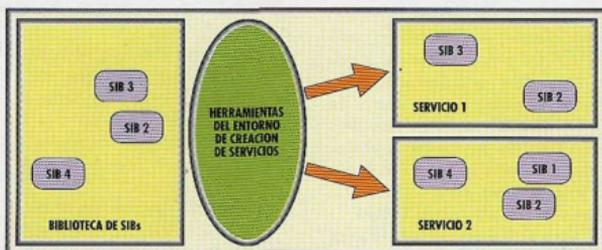


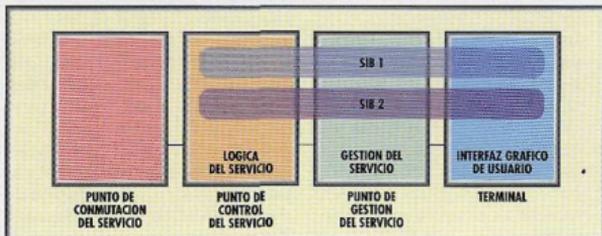
Figura 2 - SIBs para la creación de servicios

Integración de la lógica y de la gestión del servicio

Los SIB cubren los tres tipos de componentes software descritos

cutar en el SCP, y los programas de interfaz gráfico de usuario y de gestión del servicio asociados. Los datos, programas e interfaz se

Figura 3 - Un SIB cubre los tres tipos de componentes



usan cuando se construye un servicio usando el SIB.

En el SCE, cada SIB también tiene una representación gráfica (icono), documentación y un programa asociado para que el diseñador del servicio pueda ajustar los parámetros.

Cada servicio se crea combinando varios SIB, definiendo sus diferentes parámetros y los enlaces entre ellos. Este método presenta cuatro importantes ventajas:

- Como los servicios usan SIBs de una biblioteca existente, se desarrollan rápidamente y son fáciles de reutilizar debido a la metodología y herramientas disponibles.
- Las funciones de gestión del servicio, que generalmente se tardan más tiempo en desarrollar, se generan automáticamente por herramientas a partir de los SIB.
- Los SIB son pequeños programas software, por lo que son rápidos de desarrollar, probar y estabilizar.
- Al ser los SIB componentes software estables y multiuso, son muy fiables. Consecuentemente, los servicios que los usan se estabilizan y depuran rápidamente.

Las herramientas del SCE posibilitan por tanto que la lógica del servicio sea definida y probada, y ofrecen una metodología estrictamente controlada para la producción de un servicio rigurosamente verificado antes de su despliegue.

El despliegue real del servicio lo maneja el SMP, que carga el componente de la lógica del servicio en el SCP antes de poner el servicio activo.

Este método reduce considerablemente los tiempos de desarrollo y pruebas (y el número de iteraciones) del ciclo de desarrollo del servicio.

Combinación de especificaciones y desarrollo

El tercer principio pretende reducir el tiempo de duración de las fases iniciales del desarrollo. Las especificaciones y el desarrollo de un servicio se efectúan en paralelo tanto como sea posible.

Para lograr esto se requiere la mejor comunicación posible entre el cliente o el responsable comercial que especifica el servicio y los equipos que lo desarrollan. Esto se logra cuando las dos partes implicadas se comunican en el mismo lenguaje, sin ambigüedad y con el mínimo margen de interpretación.

El SCE de Alcatel está diseñado para ofrecer a los especificadores de servicios un procedimiento con el que definir de manera rápida la lógica de un ser-

vicio. Se hace conjuntamente con el cliente y el responsable comercial usando el lenguaje que será usado posteriormente por el diseñador del servicio. Como en esta etapa solo se describe la parte de complejidad del servicio, solamente se requiere un subconjunto fácil de aprender del lenguaje. El resultado se utiliza como un punto de arranque antes de que se desarrolle el servicio, lo que asegura que el diseñador tenga un buen conocimiento de los requerimientos del cliente.

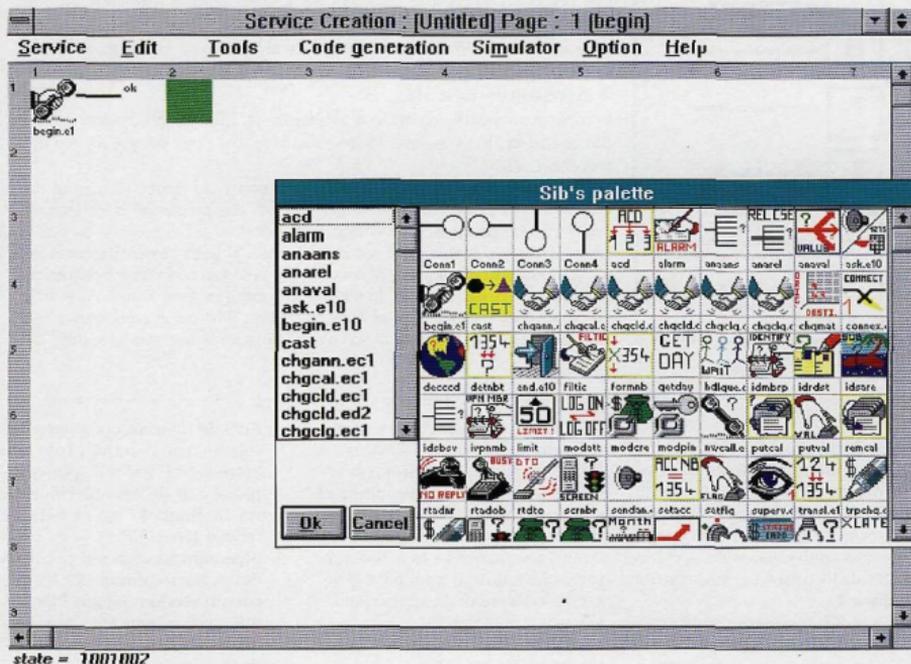
Descripción del entorno de creación de software

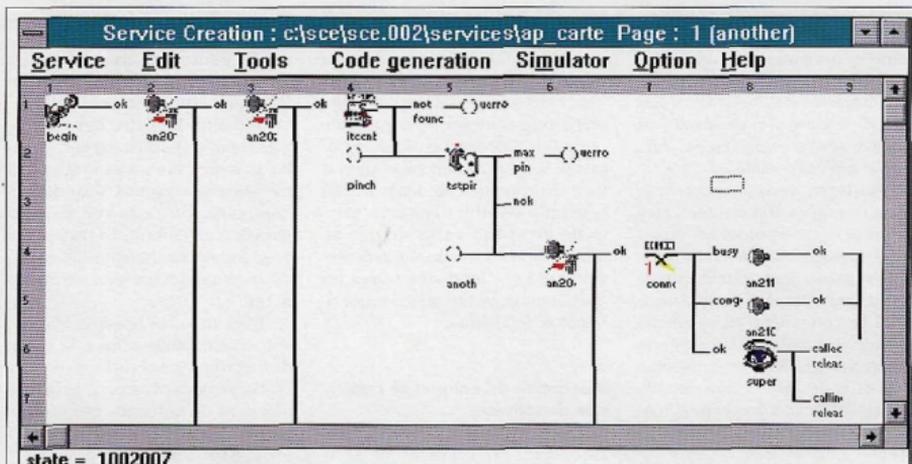
El entorno de creación de software Alcatel 1432 tiene un centro

de desarrollo de servicios y un centro de producción de software. El centro de desarrollo de servicios, que se ejecuta en un PC, posibilita al creador del servicio definir la lógica del servicio y generar su código fuente, simular la lógica del servicio y asegurar sus prestaciones, describir la configuración de la red y configurarla (ingeniería de tráfico), y preparar el despliegue del servicio evaluando sus efectos sobre la red.

El centro de producción del software compila y hace la unión del código generado y de las bibliotecas usadas para producir paquetes de software ejecutables en los diferentes equipos finales (SCP, SMP, terminal de gestión del servicio).

Figura 4 - Editor de la lógica del servicio usando SIBs





Creación de un servicio

Esta figura es una pantalla del editor de servicios para un sencillo servicio de llamada con tarjeta con código PIN. El usuario del servicio marca un prefijo especial y, a petición de la red, introduce el número de la tarjeta y el número de PIN requerido. La llamada se encamina entonces a través de la red si la tarjeta existe y es válida.

El servicio se describe como una secuencia de SIBs. Los parámetros asociados con cada SIB tienen que haberse suministrados antes de que se cree esta secuencia.

Funciona de la siguiente manera: el servicio comienza (arriba izquierda) con el SIB "begin" el cual es seguido por dos SIB que preguntan a los usuarios por el número de tarjeta y el código PIN. Entonces el SIB comprueba que la tarjeta existe y que el número secreto es válido. Si estas comprobaciones son satisfactorias, el SIB requiere al usuario que introduzca el número requerido. Entonces el SIB establece la llamada y la supervisa. Este último SIB efectúa las conexiones necesarias si el llamante cuelga (liberación completa) o si el llamado cuelga (se pregunta al llamante si desea efectuar otra llamada).

Edición de la lógica del servicio

El editor del SCE ofrece al creador del servicio un interfaz gráfico. Se usa para describir la lógica del servicio seleccionando componentes individuales de servicio (SIB) del conjunto disponible (Figura 4).

Cada SIB representa o encapsula a una serie de objetos (p. ej., el SIB para verificar un PIN encapsu-

la el objeto "código PIN") y ofrece métodos para el acceso a estos objetos, gestionándolos (estos métodos se usan para generar el software de la aplicación de gestión del servicio) y usándolos cuando se procesa una llamada (estos métodos se usan para generar el software de la aplicación de ejecución del servicio).

Se han identificado diferentes tipos de SIB:

- SIBs de interfaz, como aquellos relacionados con el protocolo entre el SCP y el SSP, por ejemplo el SIB de "establecimiento de la llamada" y el SIB de "enviar locución"
- SIBs para funciones específicas del servicio, como el SIB que comprueba los códigos PIN
- SIBs que cubren funciones técnicas tales como comparaciones o decisiones.

El SCE verifica la planificación de los SIB para evitar errores obvios de software. Por ejemplo, el SIB de verificación del PIN no puede introducirse antes de que haya sido identificado el código PIN (ver ejemplo en la figura).

Cuando la lógica del servicio está totalmente definida, el SCE puede generar los diferentes elementos del servicio: contexto de la llamada, modelo de datos, programa de la lógica de ejecución del servicio, interfaz gráfico y un conjunto de ficheros de control usados para producir el software del nodo.

Cuando se genera el software, la lógica creada se verifica más cuidadosamente.

Simulación del servicio

El objetivo de la simulación del servicio (Figura 5) es comprobar como se comportará bajo condiciones reales de funcionamiento. La herramienta de simulación también estima las prestaciones del servicio para diferentes tipos de llamada, de tal manera que el operador pueda planificar su despliegue.

Configuración de la red

Una herramienta del centro de desarrollo describe la configuración de la red sobre la cual se desplegará el servicio. En particular, se usa para describir el número de sistemas (SCP y SMP) de la red y su configuración (número de procesadores, memoria, etc.).

Durante la preparación del servicio se dispone de una imagen de la red para que puedan ser construidos los ficheros de configuración de los diferentes sistemas.

Preparación del servicio

Producir el software del servicio involucra una serie de parámetros a describir por el creador del servicio. La herramienta usada efec-

túa una serie de preguntas sobre, entre otras cosas, las estadísticas a generar en el SMP, la ingeniería de tráfico (cuantos abonados, etc.), la red sobre la cual se desplegará el servicio (número y configuración de SCP y SMP, etc.), los recursos asignados a los servicios a nivel de plataforma (en el SCP y en el SMP).

Finalmente, esta herramienta establece y comprueba los enlaces entre el centro de desarrollo del servicio y el centro de producción del software. Transfiere los ficheros generados y produce un software ejecutable.

También crea los discos de instalación del interfaz gráfico de usuario de la gestión del servicio, para que pueda particularizarse desde un terminal.

Resultados

Diferentes operadores ya están utilizando servicios creados con el SCE Alcatel 1432. Estas experiencias han mostrado los siguientes resultados en términos de facilidad del reutilización del software, pres-

taciones del servicio y facilidad de actualización.

Facilidad del reutilización del software

No es una cuestión sencilla cuantificar la facilidad del reutilización del software. Sin embargo, un ejemplo específico puede darnos una idea: para suministrar tres servicios (cobro revertido automático, red privada virtual y validación de tarjeta de crédito) a un cliente se vio que de los 61 SIB existentes en la biblioteca, el 44% se usó en los tres servicios, el 21% en dos, el 33% en uno y el 2% no se usó.

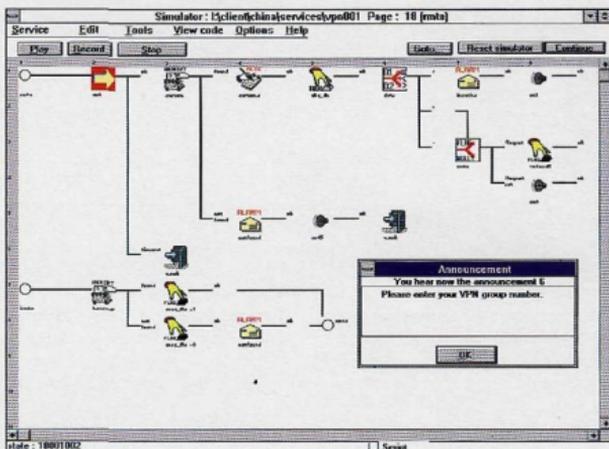
Esto demuestra que los SIB son ciertamente componentes software reutilizables en diferentes servicios.

Prestaciones del servicio

Se generaron muchos servicios con las herramientas del entorno de creación de servicios. Se midieron las prestaciones del software de ejecución del servicio en varios casos.

Para un cliente particular, tres servicios que se habían escrito

Figura 5 - Simulación de un servicio



manualmente fueron reescritos con dicho entorno. En este caso, el nivel de prestaciones fue el mismo.

Facilidad de actualización

El coste y el tiempo de actualización de un servicio creado con el SCE fue entre dos y diez veces menor que en un servicio creado de la forma habitual.

Esto es debido al hecho de que las herramientas manejan mucha de la complejidad asociada con la creación del servicio, particularmente en lo concerniente a las estructuras del SMP y del SCP.

Conclusión

El método usado con el entorno de creación de servicios (SCE) de Alcatel puede reducir significativamente el tiempo empleado en la creación de servicios.

Servicios (tales como el cobro revertido automático, la red privada virtual o la llamada con tarjeta de crédito) creados con esta herramienta ya se están empleando por diferentes operadores en Asia (Singapur, Corea), Oriente Medio, Sudamérica (Brasil) y Europa (tarjeta Axis en Bélgica), y en 1996 serán muchos más. Estarán también

disponibles en redes móviles. Algunos de estos servicios han estado operativos menos de seis meses después del comienzo del proyecto. Ciertos clientes de Alcatel están comenzando a usar el SCE para crear o modificar servicios ellos mismos.

La experiencia adquirida con estos operadores ha mostrado claramente que el concepto descrito en este artículo satisface totalmente sus requerimientos.

Michel Genette, es ingeniero jefe para productos de IN de Alcatel en Alcatel ETB, Namur, Bélgica.

Solución de movilidad de terminal inalámbrico basada en IN

P. Capiello, L. Santabarbara

Un terminal que se puede llevar encima libremente, que todavía ofrece telecomunicaciones de bajo coste en diferentes entornos, se ha probado como un producto atractivo para los usuarios, con un posible mercado de masas.

Introducción

La tendencia actual de las telecomunicaciones muestra una emergente necesidad de movilidad. Por otra parte, es creciente la demanda para que los servicios de telecomunicación se adapten en mayor medida a las necesidades de los abonados y para que exista una única identificación del usuario, es decir, un único número de teléfono al que se pueda llegar en cualquier momento y en cualquier lugar de la red.

Los requisitos se satisfacen mediante varios niveles de movilidad: mundial (satélites), nacional (macro/micro-células), local/interior (inalámbricos) y entre terminales fijos (movilidad personal).

La cobertura se puede conseguir en diferentes niveles: en *edificios*, principalmente en entornos domésticos y de negocios, en *áreas locales*, en el interior de una "isla" donde el usuario vive o trabaja, en *áreas urbanas/metropolitanas* de interés relevante (p. ej., centro de la ciudad, estaciones de ferrocarril, aeropuertos, estaciones de metro, centros comerciales, etc.), en *toda el país*, ofreciendo una cobertura continua (p. ej., los sistemas celulares móviles).

Los servicios pueden variar de acuerdo con las prestaciones que ofrezcan. Se obtendrá un impacto

de mercado diferente dependiendo de la disponibilidad de prestaciones tales como la localización inter-isla, la gestión de movilidad en vehículos de alta velocidad y la integración del servicio con una red de radio-búsqueda o con un buzón centralizado que compense las posibles discontinuidades de la cobertura.

Los bajos costes de los sistemas y, consecuentemente, la diferencia de precios hacen que la movilidad local sea más atractiva si se compara con los servicios de cobertura nacional. La oferta de servicios de movilidad en el área local con costes limitados, próximos a los niveles típicos de la telefonía básica, estimulará los segmentos de mercado marginales que, por otra parte, no serían atraídos por los servicios de movilidad de más alto nivel. Estos abonados están dispuestos a pagar unos precios crecientes, proporcionales al aumento de prestaciones que se proporcione.

Por otro lado, si los costes de implementación permitiesen servicios de alto perfil de movilidad ofrecidos a bajo precio, no existiría espacio para otros servicios con unas prestaciones más limitadas. Esta es la razón del porqué es de importancia estratégica el acortar el "tiempo de salida al merca-

do" en el lanzamiento de nuevos servicios y el poder hacer a medida los servicios ofrecidos al segmento de mercado que más se beneficie de este modelo de movilidad.

En la evaluación del mercado, otro importante papel lo juega el coste del terminal, que representa una barrera inicial para los servicios de movilidad, especialmente en aquellos del más bajo nivel.

Está probado que los terminales inalámbricos en casa y en oficinas son muy atractivos a los usuarios finales, y tienen ya en muchos países una alta, y rápidamente creciente, penetración. Investigaciones de mercado muestran que hay nuevos requisitos para proporcionar comunicaciones de bajo coste en entornos múltiples usando el mismo terminal inalámbrico.

Pruebas de campo en diferentes países indican que aplicaciones basadas en terminales inalámbricos tienen un potencial de mercado masivo.

Evolución del terminal inalámbrico

La primera generación (analógica) de teléfonos inalámbricos, usada en hogares y lugares de trabajo, ha tenido mucho éxito proporcionando movilidad de terminal inalámbrico en el área de cobertura de una única estación base. En solamente un año se vendieron en EEUU 14 millones de teléfonos inalámbricos; aproximadamente el 50% de los hogares de dicho mercado ya tienen un teléfono inalámbrico.

La segunda generación (digital) de tecnología inalámbrica, con

mejoras en el alcance radio, en la seguridad, en la capacidad de tratamiento de tráfico, etc., ofrece mayores posibilidades que el ser simplemente una mejora técnica de los teléfonos inalámbricos de primera generación. También, el precio de estos teléfonos inalámbricos de segunda generación (p. ej., el DECT) está alcanzando el mismo nivel que el de los terminales de primera generación.

Las facilidades mejoradas de los sistemas inalámbricos de segunda generación, junto con la posibilidad de proporcionar funciones de gestión de movilidad en la red, son la base de la movilidad del terminal inalámbrico (CTM).

El CTM permitirá que los terminales inalámbricos personales se utilicen para comunicarse a través de cualquier estación base compatible, usando un único registro de servicio.

A pesar de que el CTM no proporcionará el grado de movilidad del terminal típico de las redes de telecomunicaciones móviles celulares, se espera que el CTM proporcione un servicio atractivo y de buena calidad, que podría ser adquirido por un gran porcentaje de abonados privados y de negocios. Además, el CTM ofrecerá la posibilidad de proporcionar un

servicio de telecomunicación móvil, adecuado para un mercado masivo, sin requerir la gran cantidad de espectro radio que se necesitaría para soportar telecomunicaciones celulares en un mercado equivalente. Sin embargo, habría que contemplar al CTM como un servicio básico complementario, en vez de un competidor, al servicio ofrecido por las telecomunicaciones móviles celulares.

En principio, el CTM debería ser capaz de soportar todos los servicios de telecomunicación que están disponibles en las redes fijas soportadas. Adicionalmente, el CTM permitirá a los usuarios de terminales inalámbricos moverse entre estaciones base, entre llamadas (seguimiento) y dentro de la cobertura radio de grupos de estaciones base durante una llamada (transferencia de canal).

El mercado potencial

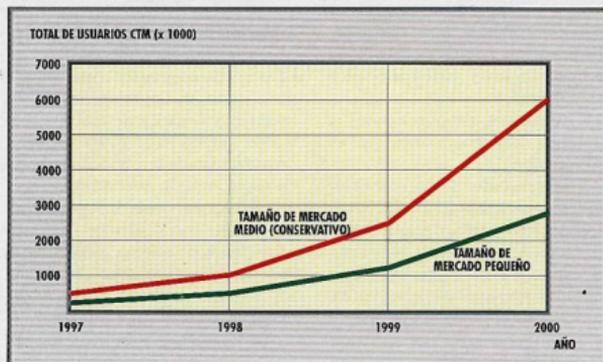
Para entender el mercado CTM, es necesario investigar la movilidad de los usuarios de telecomunicación. Con unas pocas excepciones, la mayoría de los usuarios de telecomunicaciones son potencialmente móviles: si se consideran los modelos de movimiento de los

usuarios típicos de telecomunicaciones, hay ciertos usuarios que pasan una parte significativa de su tiempo viajando y comunicándose a lo largo de extensas áreas. En el otro extremo existen aquellas personas que, por muchas razones, permanecen estáticas. Sin embargo, estos dos extremos tienden a representar un pequeño porcentaje, posiblemente del orden del 20%, del total de la población de usuarios de telecomunicaciones. Entre estos dos extremos, se encuentra la amplia mayoría de usuarios privados y de negocios que tienden a ser móviles, pero solamente dentro de áreas relativamente restringidas, por ejemplo usuarios de negocios confinados a uno o varios lugares de negocio o áreas urbanas, o usuarios privados que pasan gran parte de su vida en/o moviéndose entre el hogar, el trabajo y en actividades sociales, todo ello dentro de zonas pobladas. Adicionalmente, muchos de estos usuarios tienen una necesidad de comunicación relativamente restringida. Es a esta *amplia mayoría* de gente a la que el CTM está dirigido.

Lo que indica lo anterior y el éxito de la primera generación de teléfonos inalámbricos (movilidad de terminal inalámbrico de célula única) en EEUU, es que la movilidad debería ser, y es indudable que lo llegará a ser, la **norma más que la excepción**.

Al considerar la disposición para pagar por las telecomunicaciones móviles, los abonados de alta movilidad, muy comunicativos y con alto poder adquisitivo, se dan cuenta que las comunicaciones móviles tienen un alto valor con beneficios que sobrepasan a los costes. Sin embargo, a medida que aumenta la penetración del mercado, el valor percibido de las telecomunicaciones móviles disminuye y por consiguiente disminuye el ingreso potencial por abonado. Para servir a los usuarios que son atraídos por los servicios de telecomunicaciones móviles, pero que no

Figura 1 - Previsión del mercado CTM en Europa (fuentes: OVUM, estudios de Alcatel)



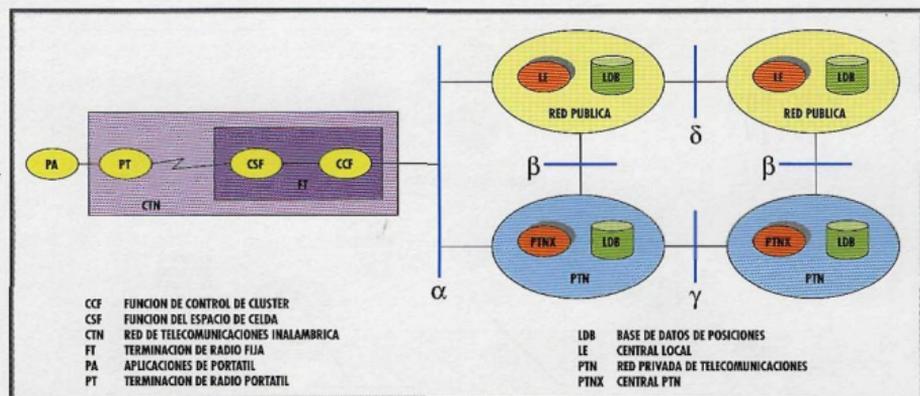


Figura 2 - Arquitectura funcional del CTM

pueden afrontar los precios celulares, o no tienen tal demanda de requisitos de movilidad como para justificar el coste, se requiere una reducción del coste, pero con un servicio atractivo. Se espera que el CTM cumpla estos requisitos.

El CTM también introduce algunas interesantes cuestiones de regulación, por ejemplo, una red que soporta CTM entre estaciones base residenciales, de negocios y de acceso público de propiedad privada ¿Es fija o móvil? Hay que apuntar que las normas CTM se proveerán para distintas configuraciones de redes de acceso y que las regulaciones pueden dictar diferentes soluciones para diferentes mercados.

En la Figura 1 se muestran predicciones para el mercado CTM europeo en los próximos años, basadas en estudios realizados por OVUM y Alcatel.

La tecnología válida

En Europa, se ha dedicado una gran cantidad de esfuerzo en el desarrollo de normas para sistemas inalámbricos digitales. No es intención del CTM el desarrollar

nuevos sistemas de acceso inalámbricos: el principal énfasis está en la identificación de estándares de interfaces de red y en la especificación de los protocolos requeridos en dichos interfaces para proporcionar la movilidad inalámbrica en una gran área. Sin embargo, para que los usuarios se puedan mover con sus terminales inalámbricos entre estaciones base residenciales, de negocios y públicas, se requerirán GAPs (perfiles de acceso genérico) que definan las características obligatorias y opcionales de los equipos fijos y portátiles DECT existentes.

La RDSI también proporciona facilidades importantes para el CTM, por ejemplo, interfaces abiertos de acceso a red reconocidos internacionalmente, uso de sistemas de señalización basados en mensajes, particularmente en el caso de los estándares de acceso a la red, y utilización de técnicas de transmisión digital que permiten explotar el acceso inalámbrico digital para soportar servicios de portadora digital extremo a extremo. Los estándares de señalización de acceso RDSI se mejorarán para tratar la gestión de movilidad de terminal.

Adicionalmente, la integración y las funciones de operación y gestión mejoradas han cobrado importancia debido, en parte, a los entornos de multioperador y multivendedor. Por ello, la UIT-T está actualmente trabajando en la normalización del TMN (red de gestión de las telecomunicaciones).

Pero la característica más importante del CTM es la introducción de la gestión de la movilidad del terminal; lo esencial lo constituyen las bases de datos de las posiciones y los protocolos asociados usados para hacer el seguimiento y permitir la autenticación de los terminales, proporcionando la información que permita el proceso y el enrutamiento de las llamadas entrantes y salientes: **Las funcionalidades de Red Inteligente son particularmente adecuadas a este respecto.** La IN no sólo proporciona la plataforma mas apropiada en la que basar la gestión de movilidad, también proporciona la plataforma ideal para desarrollar, probar y desplegar nuevos e innovadores servicios de telecomunicaciones fijos y móviles. Como se indicó al comienzo de este artículo al hablar sobre la pre-

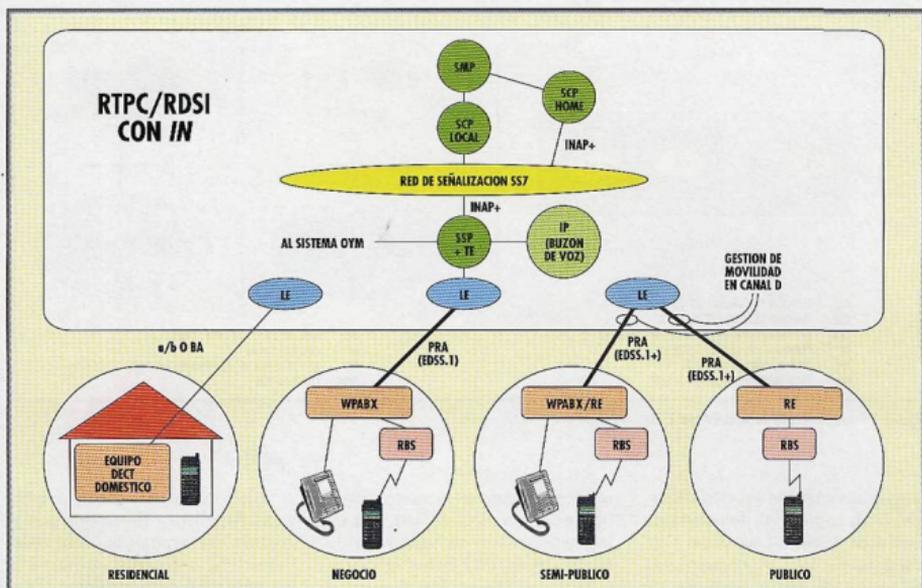


Figura 3 - Arquitectura de la red CTM

sión del "tiempo de salida al mercado" para el CTM, la IN también ofrece aquí las mejores posibilidades, puesto que la IN está preparada para el desarrollo rápido y la adaptación específica de servicios.

Actividades de normalización en CTM

El concepto CTM ha madurado dentro del ETSI en los tres últimos años. En octubre de 1993 se constituyó un JMG (grupo conjunto de gestión) con representantes de los participantes en los subcomités técnicos del ETSI (NA, SPS, RES y BTC) y en los grupos técnicos de ECMA (TC).

Un primer resultado de la actividad del JMG fue la definición de la arquitectura funcional del CTM (Figura 2), donde la red de telecomunicaciones inalámbricas (CTN) consiste en una terminación de

radio fija (FT) y su asociada terminación de radio portátil (PT). Dentro de la FT se encuentran dos importantes entidades funcionales, la función de control del conjunto de celdas (CCF) y la función del espacio de la celda (CSF). El CCF es responsable de todo el control del conjunto de celdas (cluster) de la FT, y las CSF controlan una celda cada una.

La terminación de radio portátil (PT) contiene todos los procesos y procedimientos específicos del CT (terminal inalámbrico) en el lado del interfaz aire del portátil. Todas las demás funciones están localizadas en la(s) PA (aplicaciones del portátil), asociadas al PT. Colectivamente, el PT y sus PA asociadas se denominan partes del portátil (PP).

La terminación de radio fija se puede conectar a una red pública o a una red de telecomunicaciones privada (PTN). En la red pública, el FT se conectará a una central

local y en la PTN a una central PTN (PTNX). Las redes públicas y/o las PTN también pueden contener bases de datos de localizaciones, que se usan para almacenar los parámetros asociados a las PP.

La normalización del CTM soportará, en un principio, teleservicios de telefonía (llamadas entrantes y salientes), seguimiento (residencial, de negocios y acceso público), transferencia de canal (entre celdas, entre celdas/entre cluster).

En fases posteriores, se añadirán normas para soportar: servicios de portadora, otros teleservicios, servicios suplementarios, transferencia de canal (inter-cluster/intra central).

Arquitectura de la red CTM

Como se ha mencionado en las secciones anteriores, el éxito del desarrollo de un servicio requiere la

solución de un número de aspectos clave, especialmente en lo que concierne a la arquitectura de la red:

- pequeñas inversiones y costes de operación por abonado
- ampliación del CTM a diferentes entornos (público, semipúblico, de negocios y residencial) usando un único aparato telefónico
- calidad de servicio como la de una red convencional, en términos de grado de acceso y características de transmisión (calidad de la voz, retardo, eco, etc.); es necesario que la transferencia de una estación base a otra sea imperceptible
- disponibilidad de un conjunto de servicios y características totalmente verticales, y alineado al máximo con los de la RTPC/RDSI, para cualquier abonado CTM.

El logro de estos objetivos se podría conseguir explotando las infraestructuras de RTPC/RDSI, junto a prestaciones y facilidades de la Red Inteligente. Un papel clave a este respecto lo juegan las perspectivas de evolución de los sistemas de conmutación telefónica y de la IN.

En lo referente a la IN, la filosofía actual consiste en centralizar la lógica del servicio y las bases de datos importantes en los nodos inteligentes (SCP) e integrar las funciones de acceso a la IN en los conmutadores telefónicos digitales (SSP), permitiendo de esta manera la difusión de estas funciones por debajo del nivel local de la red.

La arquitectura del sistema se presenta en la **Figura 3**, y en ella se muestra un ejemplo de cada escenario de acceso y de cada entidad física.

Los componentes DECT (WPABX, RE, etc.) se conectan a diferentes centrales locales que, a su vez, se conectan a diferentes centrales troncales. Varios SSP se pueden conectar a un SCP. Los SCP

se interconectan a través de la red de señalización SS7. Un SCP que sirve a una cierta área se denomina local, mientras que un SCP que almacena datos relacionados con la suscripción de un usuario particular CTM se denomina SCP_{home} para ese abonado. Los SCP_{home} y SCP_{local} coinciden cuando el usuario deambula en su propio área.

La implementación del CTM requiere funcionalidades muy similares a las de la UPT, a pesar de que representan dos conceptos diferentes desde un punto de vista puramente lógico. Sin embargo la arquitectura y los procedimientos no están disponibles actualmente para ambos, y la normalización relacionada con la gestión de la movilidad en la UPT todavía está lejos de su estabilidad. Por estas razones algunas soluciones seguirán siendo propietarias hasta que los estándares finales de CTM y UPT puedan converger juntos de forma genérica.

El servicio CTM será usado en aquellas áreas en donde haya una adecuada cobertura del DECT. Hay que considerar los cuatros entornos siguientes:

- entorno de negocios (BE): PABX DECT sin hilos (acceso sólo para usuarios internos)
- entorno semipúblico (SPE): PABX DECT sin hilos (acceso para usuarios internos - como en BE- y para usuarios externos, estaciones de ferrocarriles, centros comerciales, bancos, etc.)
- entorno doméstico (DE): instalación doméstica ó residencial sin hilos
- entorno público (PE): cobertura radio DECT en áreas públicas.

Soluciones de implementación de Alcatel

Existen soluciones de implementación de Alcatel para todos los

aspectos de movilidad, incluyendo redes fijas y de radio, interfaces, OAYM y estrategias de tarificación.

Acceso radio

La infraestructura de radio incluye el siguiente equipo:

Estación base de radio (RBS), controla una única celda (CSF, *Cell Site Function*). Diseñada para su instalación en interiores y exteriores (paredes, farolas, etc.), es pequeña, ligera y de bajo coste.

La RBS realiza el proceso de la capa física DECT y es capaz de manejar hasta doce comunicaciones simultáneas por unidad, se asigna a cualquiera de los canales entre los 120 disponibles; su capacidad de tráfico es de 5 erlangs por RBS.

La RBS se conecta a la terminación de radio portátil (PT) a través del interfaz radio del DECT (1152 kbit/s, GFSK, 1880-1900 MHz) y a la central radio (RE), o a la WPABX, a través de un interfaz de 4 hilos.

El mismo interfaz de 4 hilos también se utiliza para la alimentación remota de potencia de la RBS (consumo de energía < 4 W).

La protección frente al desvanecimiento de señal se consigue mediante conmutación de diversidad de antena.

Central radio (RE)

(Alcatel 9540), es responsable de todo el control del conjunto de celdas (CCF, *Cluster Control Function*), actuando como intermediaria entre las RBS y la red de conmutación.

Sus principales funciones son: proceso y terminación de las capas superiores de protocolo DECT (MAC, DLC, NWK), que soportan el GAP (perfil de acceso genérico), y llevan a cabo el cifrado de los datos de usuario y de señalización de acuerdo con el estándar DECT.

El interfaz hacia la central local (LE) se implementa mediante un

acceso primario (PRA), usando EDSS.1+.

PABX sin hilos (WPABX), incorpora la función CCF y las de la red de telecomunicaciones privadas (incluyendo la base de datos de posiciones), y permite acceder a los terminales que pertenecen a la propia WPABX.

Actualmente se dispone de dos configuraciones:

- Alcatel 4220, capaz de manejar de 8 a 128 usuarios
- Alcatel 4400, capaz de manejar de 50 a 8000 usuarios.

PABX/RE sin hilos, proporciona acceso en entornos semipúblicos a usuarios internos (funcionalidad WPABX) y externos (funcionalidad RE).

Equipo DECT doméstico, consiste en una estación base para interiores residenciales, conectada a un interfaz de abonado analógico, realizando la función GAP en el interfaz aire, de telefonía vocal.

Una posible evolución podría prever también un *repetidor de estación doméstica*, es decir, una estación base residencial conectada a una red de acceso de bucle local inalámbrica (WLL) DECT, que realiza el GAP en el interfaz aire, de telefonía vocal. Un transceptor montado en el tejado con una antena direccional podría permitir una línea de visión directa de hasta tres kilómetros.

Terminal inalámbrico, contiene todos los procesos y procedimientos típicos en el lado portátil del interfaz aire, realizando el GAP en el interfaz aire, de telefonía vocal, con inteligencia adicional para un MMI de usuario amigable y para acceso al servicio.

Red fija

Las entidades físicas necesarias para soportar el CTM se basan en

la plataforma estándar de Alcatel para el SSP y el SCP:

- **SSP:** Las peticiones de servicio CTM se detectan mediante las apropiadas facilidades del punto de conmutación del servicio (SCP, Alcatel A1000 S12). Otras facilidades permiten también a la SSP comunicarse con otras entidades de IN (p. ej., los SCP), y responder a las instrucciones relacionadas. El contenido funcional de una SSP está formado por la función de control de llamadas (CCF) y la función de conmutación del servicio (SSF). Si la SSP es una central local, entonces lleva también la función de agente de control de llamadas (CCAF).
- **IP:** El periférico inteligente (IP, Alcatel 1433) proporciona recursos especiales para personalizar el servicio CTM y soporta interacciones flexibles de información entre usuario y red. Funcionalmente, la IP contiene una función de recursos especiales (SRF); para el servicio CTM también se proporciona un sistema de correo electrónico.
- **SCP:** Punto de control del servicio (SCP, Alcatel 1420) contiene la lógica del servicio usada para proporcionar servicio CTM y los datos de abonado asociados. La conexión con los SSP y con otros SCP se realiza a través de la red de señalización SS7. El contenido funcional de un SCP lo forman la función de control del servicio (SCF) y la función de datos del servicio (SDF). El SCP puede acceder a datos de otros SCP que pertenezcan a su propia red o a otras redes.

Interfaces

Interfaz acceso radio/LE: Las centrales radio y la WPABX semipública (WPABX/RE) se conectan

a la centrales locales mediante un acceso primario (PRA) de RDSI con protocolo EDSS.1 mejorado (EDSS.1+).

La señalización de la gestión de movilidad se lleva a cabo en el canal D con un protocolo funcional que usa el mecanismo ROSE de acuerdo con los estándares de ETSI (transporte independiente de la portadora para servicios suplementarios, punto a punto, orientado a conexión). El transporte de los mensajes de la gestión de la movilidad usa mensajes de registro/facilidad.

El equipo DECT doméstico se conecta a la LE por medio de interfaces normales de abonado (hilo a/b o acceso básico RDSI) que requieren, como para la UPT, acceso para la inscripción y la gestión del perfil de usuario.

Las WPABX privadas usan acceso primario para conectarse a la RDSI.

Interfaz LE/SSP: El servicio CTM representa una mejora funcional de la red fija. La RTPC/RDSI proporciona el núcleo de funcionalidades de conmutación, pero tiene que soportar la señalización de gestión de movilidad.

La implementación del servicio CTM podría requerir la integración del SSP y la LE, lo que podría ser adecuado en la medida en que el protocolo de gestión de movilidad no sea soportado por los interfaces del abonado residencial (acceso básico mejorado). En este caso, solamente las LE en áreas urbanas necesitan la integración con el SSP para servir áreas de negocios, semipúblicas y públicas. Sin embargo, si se requieren capacidades automáticas de seguimiento no restringido, el servicio CTM necesita cobertura total en la red de conmutación, que puede tener lugar en SSP no localizados. En tal caso, a elección específica de operador, la señalización inter-central tiene que ser ampliada con la adecuada gestión de movilidad CTM; esto se puede hacer

extendiendo las capacidades ISUP o implementando una aplicación CTM separada por encima de TCAP. La provisión del SSP al nivel LE ofrece la ventaja de que no se necesita la señalización de gestión de movilidad.

Un servicio suplementario adicional para el CTM en LE realiza la conversión de la señalización de gestión de movilidad de EDSS.1+ a SS7. La LE tiene que soportar la aplicación de transporte de la gestión de movilidad y realizar la correspondiente comunicación con el SSP.

Finalmente, la localización del SSP no tiene impacto en el sistema.

Interfaz SSP/SSP: No se necesitan requisitos específicos de señalización SSP/SSP por encima de la interacciones de diferentes CCF por la utilización de ISUP.

Interfaces SSP/SCP y SCP/SCP: La señalización entre entidades de IN utiliza el estándar INAP al máximo. Hay que añadir capacidades adicionales para el CTM.

Operación, administración y mantenimiento

El servicio CTM debe tener necesariamente funciones de planificación, provisión, instalación, operación, mantenimiento, administración y servicios de abonado. Se requieren interfaces de gestión para intercambiar información de OAYM entre los siguientes elementos de red:

- Red Inteligente: SCP, SMP, SDF
- RTPC/RDSI: SSP, IP
- central radio
- WPABX
- equipo DECT doméstico.

Según el nivel de integración de la red de acceso DECT (RE, WPABX), con la red de conmutación (RTPC/RDSI) y con la IN, se tienen que considerar diferentes aspectos de OAYM:

- Sin integración: se implanta el CTM mediante una red separada y se opera por un proveedor de servicios distinto. Se puede contemplar como una red privada.
- Integración parcial: el CTM usa los servicios de la red pública. La provisión de servicio para la red de acceso CTM se puede considerar como transparente.
- Integración total: el CTM se opera por el mismo operador de RTPC/RDSI/IN.

Considerando sólo la integración total, la OAYM del CTM debe satisfacer los siguientes objetivos:

- distribución de las funciones de control (RTPC/ISDN/IN/RE/WPABX)
- gestión local/remota de cada elemento de red con tiempo de reacción mínimo a los eventos de la red
- asignación de canales de mantenimiento
- ampliaciones de la red
- combinación de áreas de bajo y alto tráfico
- mezcla de abonados fijos y móviles
- transferencia y recepción de información a o desde los diferentes operadores implicados en el servicio CTM.

Las principales funciones OAYM del CTM permiten gestionar los siguientes aspectos:

- información de usuario/abonado (p. ej., el perfil del usuario)
- encaminamiento RTPC/RDSI y análisis digital
- medidas de tráfico
- facturación/tarificación
- derechos de acceso (p. ej., la autenticación de usuario/abonado)
- información de seguridad (p. ej., la gestión de claves, el cifrado, la autenticación)
- elementos de red

- información relacionada con SSP
- calidad del servicio y prestaciones de la red
- restauración y recuperación
- recursos radio
- movilidad.

Estrategia de tarificación

La tarificación de las llamadas CTM se realiza o a nivel SSP o a nivel LE.

Llamadas entrantes para usuarios CTM: Todas las llamadas entrantes se manejan como llamadas de IN y se tarifican en la SSP.

Llamadas salientes (iniciadas por usuarios CTM): Las llamadas originadas en los entornos públicos y semipúblicos se manejan como llamadas de IN y se tarifican en el SSP.

Las llamadas originadas en entornos residenciales y de negocios se consideran como llamadas CTM sólo si se ha realizado previamente el *acceso manual al servicio* (usando procedimientos del tipo UPT), y se manejan como llamadas de IN (tarificando en el SSP). Por el contrario, sin el acceso manual previo al servicio CTM tales llamadas se manejan como llamadas de RTPC/RDSI ordinarias y se tarifican en la LE.

Evolución de la tarificación a largo plazo:

Para conseguir la máxima flexibilidad, y alcanzar la evolución del servicio y de la red, es importante prever la funcionalidad de facturación en cada elemento de la red (WPABX/RE, red de soporte, combinación SSP/SCP), sin suponer previamente a *quien se está proporcionado el servicio*.

Cuando la propiedad de la WPABX/RE pertenece a una organización privada, las llamadas originadas se facturan por el operador que explota la LE. Los registros de tarificación de los abonados itinerantes necesitan ser gene-

Clase	Función CTM	SSP	SCP local	SCP home	SMP
Identificación	Determina el IPU			✓	
	Verifica el IPU			✓	
Autenticación	Obtiene la información de autenticación			✓	
	Demanda la información de autenticación		✓		
	Autentifica			✓	
	<i>Genera las claves de la sesión (RS, KS)</i>			✓	
	<i>Genera tripletas (RAND, RES, CK)</i>		✓		
Control de llamada	Reconoce la llamada entrante CTM	✓	✓		
	Procesa la llamada entrante CTM		✓		
	Encamina la llamada entrante CTM	✓			
	<i>Encamina la llamada entrante CTM</i>	✓	✓		
	<i>Encamina la llamada saliente CTM</i>		✓		
Administración de localización	<i>Reconoce la inscripción/anulación de registro automático</i>	✓	✓		
	<i>Procesa la inscripción/anulación de registro automático</i>		✓		
	Almacena la dirección de encaminamiento		✓		
	Obtiene la dirección de encaminamiento		✓		
	<i>Demanda la dirección de encaminamiento</i>			✓	
	Almacena el identificador de área			✓	
	Almacena el identificador de área			✓	
Perfil del servicio	Reconoce la gestión del perfil del servicio	✓	✓		
	Procesa la gestión del perfil del servicio		✓		✓
	Almacena el perfil del servicio			✓	
	Obtiene el perfil del servicio			✓	
	Edita el perfil del servicio		✓		✓
Servicio	Obtiene la información del servicio			✓	
	Verifica el servicio frente al perfil			✓	
	Verifica el servicio frente a las capacidades			✓	
Facturación y contabilidad	Tarificación	✓			
	Chequea el crédito frente a los límites			✓	✓
	Obtiene la información de tarificación				✓
	Contabilidad				✓

En cursiva = Especifico de CTM (diferente de UPT)

Tabla 1 - División funcional del CTM

rados y transmitidos a las facilidades de facturación del proveedor del servicio. Incluso, también, la suscripción puede llegar a ser una candidata a tarificar.

Se podría requerir a la LE el envío de facturas al proveedor del

servicio correspondiente como medio de verificación.

Las facilidades de facturación de SCP (puede haber varias) son propiedad de diferentes proveedores de servicios y deben ser capaces de recibir facturas desde

la organización propietaria de la RE.

Funciones de IN del CTM

Muchas funciones de IN necesarias en el servicio CTM son comu-

nes o similares a las definidas para el servicio UPT. Adicionalmente, se necesitan funciones de gestión de la movilidad en el CTM. En la **Tabla 1** se muestra la división funcional; las funciones de la tabla que se resaltan están relacionadas con los siguientes procedimientos:

Autenticación: La autenticación del terminal, el cifrado del usuario y los datos de señalización en el interfaz aire son características obligatorias en áreas públicas y semipúblicas, siguiendo el estándar DECT.

El proceso de autenticación se inicia cada vez que se intenta acceder al servicio CTM (llamadas entrantes, llamadas salientes, inscripción, anulación de inscripción, gestión del perfil del servicio). La autenticación usa mecanismos criptográficos de *invitación-respuesta*. La red envía una invitación al usuario (proporcionando un número aleatorio), éste responde devolviendo el resultado de una operación de cálculo llevada a cabo con el número aleatorio y una clave asociada con el propio terminal. La autenticación tiene éxito si la respuesta concuerda con el resultado previamente calculado y almacenado en la red. El número aleatorio y la clave almacenada en el terminal también se utilizan para calcular la clave de cifrado.

El proceso de autenticación requiere la generación de claves de sesión (RS, KS) y de parámetros a transmitir sobre el interfaz aire (tripletas RAND, RES, CK).

Control de llamada: Las llamadas salientes CTM se tienen que tratar como llamadas de IN para permitir la autenticación del usuario CTM llamante y realizar la tarificación en el SSP. La RE tiene que procesar la llamada y encaminarla al siguiente SSP.

Administración de las posiciones: Se tiene que realizar una inscripción automática cuando se enciende un terminal en entornos públicos y semipúblicos, y cuando el usuario se mueve dentro del área de cobertura de una nueva RE.

Se produce una anulación de la inscripción al apagar un terminal en entornos públicos y semipúblicos, y cuando una llamada entrante no se puede enviar porque el terminal no es alcanzable.

Pruebas experimentales de CTM en Alcatel

Se están realizando pruebas CTM y pre-CTM en diferentes países. Las pruebas experimentales se concentran en la validación de la red de acceso radio y en la movilidad entre estaciones base, sin impacto en la red pública fija. En este caso no se requiere la implicación de funciones de IN.

Francia

Una experiencia pre-CTM está en curso en Saint Maur des Fosses (cerca de París), en una zona limitada de dos kilómetros cuadrados. El área es residencial, con aproximadamente 1200 casas y 1100 apartamentos. La red comprende una PABX estándar (que proporciona servicios avanzados a los portátiles DECT) conectada a la red pública y a 32 BSC (controladores de estaciones base). Para ofrecer un servicio completo en interiores se necesitan aproximadamente unas 400 BS. Las BS se conectan a las BSC a través de pares trenzados, que a su vez se conectan a la PABX por enlaces de fibra óptica. Las RBS están montadas en farolas.

El despliegue técnico de la red se realizó en la primera mitad de 1994. El despliegue comercial comenzó en febrero de 1995. En octubre de 1995 se equiparon 600 usuarios de 269 hogares con terminales DECT.

Alemania

Los posibles nuevos operadores alemanes se están preparando para competir en la red de acceso, algunos de ellos se han concentrado en WLL, con movilidad de terminal, como un servicio de valor añadido (buscando por sinergia en la infraestructura radio el servir tanto a los usuarios fijos como a los móviles). Se demanda seguimiento inter-red regional y nacional con terminales de bajo coste, dirigiéndose, algunos de ellos, específicamente al método DECT/CTM. Siguiendo el calendario de liberalización en Alemania, se están preparando para conseguir las licencias en la primavera de 1997 y comenzar la operación comercial a principios de 1998. Algunos de dichos operadores quieren hacer pruebas pilotos, incluso antes de estas fechas, si se las permite el legislador.

España

Telefónica comenzó una prueba pre-CTM, similar a la francesa, en octubre de 1995, con 80 BS, 6 BSC y 150 terminales DECT.

Desde una PABX se proporcionan servicios avanzados. Las RBS cubren áreas públicas y un gran centro comercial.

Otros lugares

Varias experiencias CTM y/o pre-CTM se han perdido en muchos países, por ejemplo, Francia (de nuevo), Suiza, Israel, Hungría, China y Hong Kong.

Además de las experiencias CTM y pre-CTM, mencionadas anteriormente, Alcatel está involucrada en la provisión de infraestructuras de radio y de red a Telecom Italia para el proyecto "DECT/PCS", que podría convertirse en la primera aplicación comercial del concepto CTM en una zona que abarca a todo un país. Este proyecto se describe en el apartado siguiente.

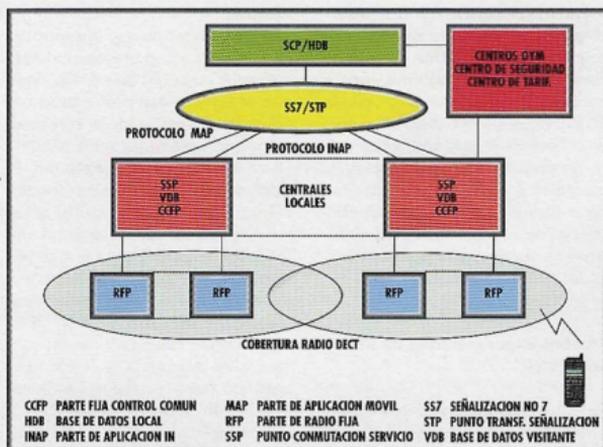


Figura 4 - Telecom Italia DECT/PCS. Implementación en curso

Enfoque de los servicios de comunicación personal por Telecom Italia

El objetivo de un servicio de comunicaciones personales es asignar al abonado un perfil de información individual y proporcionar movilidad y servicios abonados bajo una base personal.

Telecom Italia recientemente ha llevado a cabo un estudio [2] que concierne a la posibilidad de ofrecer servicios de comunicación personal a sus abonados, caracterizados por la movilidad local, con soluciones de red basadas en un sistema de acceso radio DECT a la red fija; la idea que investigaba este método evolucionó desde un análisis del comportamiento de los usuarios de los actuales servicios móviles, mostrando que la mayoría del tráfico estaba restringida al entorno local y que el porcentaje de usuarios itinerantes en áreas rurales y carreteras era más bien limitado. Los servicios que ofrecen movilidad a precios competitivos parecieron, en consecuencia, interesantes para un significativo reparto de mercado. Se analizaron

aspectos técnicos y de marketing, y los resultados de este estudio animó a un posterior desarrollo.

Así, Telecom Italia planificó el abrir, en 1997, un servicio llamado DECT/PCS, basado en la red existente RTPC/RDSI con infraestructuras adicionales para acceso radio (DECT) y servicios de movilidad (IN). Los objetivos del servicio son los típicos objetivos del CTM:

- uso de terminales DECT en diferentes entornos, donde el usuario puede ser seguido con el mismo número personal
- voz digital de alta calidad
- conjunto de servicios totalmente vertical
- precios atractivos.

En el entorno público, el servicio se proporciona mediante una cobertura microcelular DECT de las principales áreas metropolitanas. La base para una provisión eficaz de tal servicio subyace en el uso de la red fija existente, con el añadido de prestaciones de IN en la localización del terminal/usuario y en la gestión de la llamada.

Perfil del servicio DECT/PCS

El servicio será inicialmente proporcionado para aplicaciones públicas y domésticas. La posibilidad de usar terminales en entornos semipúblicos y de negocios está en estudio.

En las áreas públicas, se aplicarán esquemas de tarificación que reflejen un precio apropiado para la limitada movilidad proporcionada. En el hogar, el terminal se gestiona por la red como un verdadero terminal inalámbrico, accediendo solamente al canal radio del hogar. Las llamadas se encaminan a través de la red fija como llamadas de RTPC normales y la tarificación estará en línea con las tarifas normales de la RTPC.

Para el éxito del DECT/PCS, la cobertura en la ciudad tiene que ser lo bastante amplia: un objetivo tentativo del proyecto de Telecom Italia es cubrir todas las áreas metropolitanas. En el caso de que la cobertura de radio sea discontinua, se planifica cubrir completamente el centro de la ciudad y proporcionar coberturas "puntuales" en áreas de alta densidad tales como estaciones de ferrocarril, aeropuertos, centros comerciales, mercados locales, etc.

Para aumentar el atractivo del servicio, éste también debería estar disponible en las estaciones de servicio de las autopistas y en las principales zonas turísticas.

Las prestaciones del servicio incluyen la transferencia de canal entre islas contiguas a la velocidad de los peatones y el almacenamiento de las llamadas recibidas, cuando se está fuera de la cobertura, por medio de un sistema centralizado de mensajería.

Los aspectos claves del éxito en un mercado masivo son los precios (cuota mensual y cargo por tráfico) y el coste del terminal.

Arquitectura DECT/PCS

Las características específicas del proyecto italiano son:

- funcionalidad de la gestión de movilidad integrada en las centrales locales (función SCP_{local}/VDB)
- esquema de numeración integrado
- OAYM de acceso radio centralizado a nivel de gestión de red
- carga del software de acceso radio desde el OS de conmutación (CEM)
- interfaz entre las centrales locales y los SCP existentes basado en Core INAP de ETSI y en MAP con adaptaciones específicas CTM.

La necesidad de un rápido despliegue, las elecciones específicas de los abonado y la falta de estándares completos y estables han originado algunas diferencias respecto al concepto genérico CTM descrito hasta ahora, por ello, la arquitectura elegida es la mostrada en la **Figura 4**. En esta arquitectura, las funciones de gestión de movilidad se realizan usando un protocolo basado en MAP.

Sin embargo, Telecom Italia tiene intención de alinear su arquitectura de red con los estándares tan pronto como estos sean definitivos.

Previsiones de mercado

Tras un estudio realizado en 1993 [2], que tenía en cuenta las hipótesis sobre los objetivos establecidos y la coexistencia de los servicios de radio móvil a lo largo de todo el país, Telecom Italia evaluó las potencialidades del mercado a medio plazo para el DECT/PCS: cubriendo las cuatro principales ciudades italianas (Roma, Milán, Nápoles y Turín), la penetración del mercado era del orden del 8% de la población servida; al extender la cobertura a todas las ciudades con más de 100.000 habitantes, la penetración potencial se ponía en el 6%. La mayor penetración en las áreas metropolitanas era debida a la

existencia de una mayor base de usuario y de zonas de acogida.

Indudablemente, la penetración potencial derivada de estudios más recientes supera las primeras estimaciones, por ello las previsiones de mercado para Italia pueden ser más optimistas que las mostradas en la **Figura 1**.

Conclusiones

El CTM es técnicamente viable. La experiencia del teléfono inalámbrico en EEUU ha demostrado que hay un mercado para formas más limitadas de movilidad que las ofrecidas por los sistemas móviles celulares; el servicio CTM podría atraer nuevos usuarios que de otra manera no estarían interesados por la movilidad, esto se conseguirá por el bajo coste de los servicios y de los terminales; dicho nuevo segmento de usuarios tiene que considerarse mayoritariamente creciente si se compara con la presente proyectada potencialidad del mercado celular.

Las tecnologías requeridas para permitir el CTM están maduras para su explotación, los estándares se están finalizando y ampliando, y se ha planificado la adaptación de productos y de redes. Alcatel está actualmente soportando pruebas de campo CTM en diferentes países.

El mercado potencial podría verse afectado en gran medida por la futura difusión de los terminales inalámbricos DECT en los hogares y en las oficinas. Una mayor difusión de los terminales inalámbricos representaría un potencial adicional de la base de usuarios constituida por abonados interesados en extender el uso de sus terminales al entorno público.

La hipótesis básica de la UIT para las futuras redes de radio móvil (FPLMTS) es que la movilidad del usuario no es una movilidad específica de acceso, sino un sinónimo de movilidad personal en

un entorno de radio. Esta visión es compartida por el CTM, considerado como una etapa hacia la tercera generación de redes móviles, integrado en un sistema general más amplio de comunicaciones personales.

Finalmente, serán los usuarios finales los que tengan que decidir si el CTM se debe convertir en el POT móvil del mañana.

Bibliografía

- 1 *Developments and progress of European Standards for Cordless Terminal Mobility (CTM)*: G. Crisp (GPT), IIR Conference, Londres, septiembre 1994
- 2 *Local mobility and Personal Communication Services: Market aspects and Network solutions*: Eynard, Faraci, Giandonato (CELT), Panaioli, Pietroiusti, Taliento (Telecom Italia), XV ISS, abril 1995, (A1.1)
- 3 *Network architecture and traffic issues for wireless personal communications*: B. Jabbari, G. Colombo, A. Nakajima, J. Kulkarni, XV ISS, abril 1995, (A4.1)
- 4 *Technical concept for CTM*: Marx, Vosters (Alcatel Bell), Barbeta (Alcatel Italia), Quilez (Alcatel Network Systems), Tessmar, Winkler (Alcatel SEL), Martín Briega (Alcatel Standard Eléctrica), 12 Enero 1995
- 5 *UPT/CTM Product Plan*: G. Winkle, S. Rupp (Alcatel SEL)

Paolo Cappiello, trabaja en el departamento comercial de conmutación pública de Alcatel Italia en Milán, Italia.

Lorenzo Santabarbara es experto en IN/RDSI en el departamento de marketing técnico de Alcatel Italia en Roma, Italia.

Introducción del reconocimiento de voz en las Redes Inteligentes

A. Gruson, Ph. Kelley, Ph. Leprieult

Un reconocimiento de voz fiable exige no sólo complejos algoritmos y una atención rigurosa a las limitaciones lingüísticas, también necesita compromisos inteligentes para crear un sistema práctico.

Introducción

El objetivo de este artículo es describir las etapas empleadas en la implementación del reconocimiento de voz dentro de redes telefónicas públicas, tales como las Redes Inteligentes.

Todo lo que aquí se presenta es el resultado de últimas experiencias. Aparte del logro de haber diseñado periféricos inteligentes de alto rendimiento, expondremos los bloqueos y problemas que deben evitarse cuando un operador de red telefónica desea implantar servicios que incluyen el reconocimiento de voz, y describire-

mos los procesos apropiados para llevar a cabo tales proyectos.

Es posible diseñar servicios de alto rendimiento usando el reconocimiento de voz, pero cada una de las etapas del proyecto es crítica ... ¡y el éxito se encuentra al final del proceso!

Repaso de la arquitectura de Red Inteligente

La arquitectura de las Redes Inteligentes incluye un componente esencial, el "periférico inteligente", al que se dirigen las llamadas interceptadas por la red, y el cual nego-

cia interactivamente con el usuario del servicio de Red Inteligente (Figura 1).

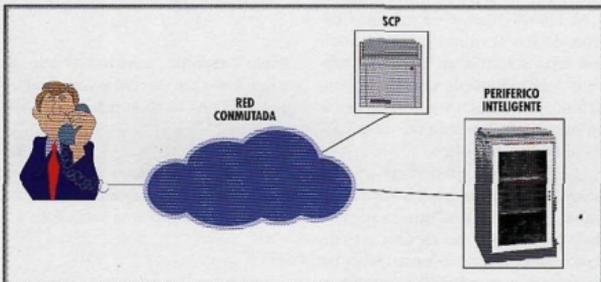
Cuando las llamadas se dirigen al periférico inteligente se aplica temporalmente un tratamiento específico, como parte integral de un servicio más completo.

Consideremos el siguiente ejemplo: un operador de red telefónica desea proporcionar, en su Red Inteligente, una serie de servicios para obtener los números de tarjeta de crédito de abonados usando DTMF o reconocimiento de voz; con esta información el punto de control del servicio (SCP) que gestiona el servicio podrá procesar la llamada de acuerdo con lo requerido por el abonado.

Reconocimiento de voz y periféricos inteligentes

La introducción de un reconocedor de voz en una red inteligente es un proyecto complicado que debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Figura 1 - Arquitectura



Vocabulario

El propósito del reconocedor de voz es la identificación de un cierto conjunto de palabras llamado "vocabulario", basado en "modelos" previamente elaborados. En el reconocimiento de voz independiente del que habla, los modelos deben de ser representativos de la pronunciación de las palabras de todos los posibles usuarios de los servicios implicados, es decir, hombres, mujeres, niños, ancianos,

habitantes del sur del país, del norte, y miembros de las comunidades extranjeras más importantes. Los modelos deben de tener en cuenta todas las variantes lingüísticas.

Como un ejemplo de variantes lingüísticas, tomemos el vocabulario alemán desarrollado para números: el reconocedor de voz debe de ser capaz de identificar "zwei" ("dos") pero también "zwo", utilizado por una parte importante de la población. Por la misma razón, el reconocimiento del "oui" francés ("sí") implica también el reconocimiento de "ouais", que es una distorsión de ésta palabra, más o menos utilizada dependiendo de la gente.

En servicios genéricos y de alto grado de aplicación, es altamente probable que tengan que coexistir diferentes variantes lingüísticas. En cualquier caso, para que el servicio sea aceptable, la tasa de reconocimientos correctos de palabras del vocabulario (teniendo en cuenta todas las variantes) debe de ser muy alta.

También es crítica la capacidad del reconocedor de voz para rechazar palabras irrelevantes para el diálogo. En realidad, el rechazo de palabras que no están en el vocabulario es al menos tan importante como el reconocimiento correcto de las palabras del vocabulario. Por ejemplo, un usuario pronunciando una onomatopeya puede de manera no intencionada validar una orden, si el reconocedor de voz identifica equivocadamente la onomatopeya con la voz válida ¡"OK"!

En cualquier caso, para que el servicio sea aceptable el porcentaje de reconocimientos correctos teniendo en cuenta todas las restricciones anteriores tiene que ser muy alto para palabras, conjunto de palabras y frases.

Influencia de los terminales y redes telefónicas

Al periférico inteligente, como parte de la Red Inteligente, se accede

siempre a través de la red; las características de transmisión de la red telefónica tienen por ello una influencia muy alta en el rendimiento del reconocedor de voz.

Naturalmente, aunque el oído humano reconoce fácilmente un sonido, si la señal alcanza su destino a través de la red analógica, digital, fija o celular, o a través de una centralita (PBX) las señales acústicas resultantes pueden ser muy diferentes (saturación, distorsión, espectro de frecuencias, ruido ambiental, etc.).

Por las mismas razones, el propio terminal telefónico tiene una gran influencia sobre el rendimiento del reconocedor de voz. Y debemos de tener en cuenta las muchas clases de teléfonos que se pueden utilizar en una red telefónica pública.

Ya hemos visto que es necesario reconocer una palabra pronunciada con acento del sur así como la misma palabra pronunciada con acento del norte. Por la misma razón, el servicio tiene que reconocer la misma palabra tanto si es transmitida a través de una red celular como si lo es a través de una red fija, mediante un terminal analógico o digital.

Elección del reconocedor de voz

Según su utilización y objetivos se pueden implementar en un periférico inteligente diferentes tipos de reconocedores de voz.

Como ya hemos indicado, el ofrecer facilidades de voz ampliamente aplicables en un periférico inteligente requiere un reconocedor de voz diseñado para utilizar en redes telefónicas como PHIL 90¹, con las características siguientes:

- prestaciones al estado del arte para reconocimiento de voz independiente del que habla en el teléfono

- capacidad de conversación proporcionada por un cancelador de eco integrado
- rechazo de palabras (o ruidos) que no están en el vocabulario mediante el uso de "modelos de rechazo"
- capacidad de observación de palabras y reconocimiento de palabras conectadas
- ajuste del vocabulario activo dependiendo del estado actual del diálogo, particionando el vocabulario
- algoritmos optimizados en términos de recursos informáticos.

La optimización de los recursos informáticos es particularmente importante en el contexto de los periféricos inteligentes, los cuales tienen que procesar varios centenares de llamadas a la vez.

Se dispone de algunos otros tipos de reconocedores de voz, pero no se han considerado aún dentro del alcance de las experiencias expuestas en este artículo:

- Reconocedores de voz dependientes del que habla: Están especializados en el reconocimiento de la voz emitida por un usuario individual (p. ej., el marcar por voz desde un terminal GSM en un entorno muy ruidoso).
- Reconocedores de voz independientes del que habla: Estos sistemas, diseñados para tratar diccionarios muy grandes, serán necesarios en aplicaciones como la ayuda de la guía: el usuario pronunciará un nombre, que el sistema tiene que identificar entre miles de nombres. Aunque su rendimiento está creciendo continuamente, estos sistemas aún no han alcanzado el nivel de prestaciones requerido en un periférico inteligente y necesitan recursos informáticos aún demasiado costosos.

¹ PHIL 90 es una marca registrada de France Telecom CNET

El crucial papel de la ergonomía en el diseño del diálogo

Además del rendimiento del reconocedor de voz y de la calidad de su implementación en el periférico inteligente, el diseño del diálogo es un factor clave en la aceptabilidad del reconocedor de voz por el público en general.

La utilización de un reconocedor de voz en un periférico inteligente requiere el enfrentarse con el complejo fenómeno del dialogo entre persona y máquina. A este respecto es muy importante analizar el servicio de red inteligente y estudiar, con pruebas y ensayos, el "comportamiento" de la comunidad de usuarios. En particular, la calidad de las interrogaciones y la capacidad de interrumpirlas y de anticipar la respuesta se ha probado como muy influyente en la aceptabilidad del servicio.

Adicionalmente, los usuarios deben entender intuitivamente como utilizar óptimamente el servicio desde la primera conexión. Un usuario puede dudar, quejarse, anticipar la pronunciación de las palabras claves, o mantenerse en silencio mientras la máquina espera que él pronuncie una palabra. El diseño del diálogo debe tener en cuenta todas estas situaciones, independientemente del rendimiento del reconocedor de voz.

Además el diseño del servicio, y por tanto del diálogo, suele depender de las costumbres nacionales y de la ergonomía de los servicios que se encuentran ya operativos.

Se han realizado ya muchos estudios sobre estos aspectos, e incluso serán necesarios más, pero aquí el mensaje básico es que en cualquier servicio hay que prestar, durante el desarrollo de las funciones del periférico inteligente, una gran atención al comportamiento del usuario.

Finalmente, el sistema debe ser capaz de registrar los diálogos reales mientras el servicio está utilizándose, de tal manera que se pueda medir el rendimiento real e



Figura 2 - Campaña de grabación

identificar y corregir propiamente los posibles problemas. Debemos de tener siempre en mente que, en el fondo, el juicio de las personas respecto al servicio debe llevarse globalmente en el reconocedor de voz y en la ergonomía.

Puntos claves

En resumen, la implantación de un reconocedor de voz en una Red Inteligente implica el dominio de los siguientes puntos:

- el reconocedor de voz, que se debe adaptar a la aplicación requerida
- los modelos de palabras, que deben ser representativos de las palabras emitidas por cual-

quiera de los posibles usuarios de los servicios implicados, a través de cualquier red telefónica y sus terminales

- los diálogos, que deben desarrollarse por especialistas en ergonomía
- la facilidad de registro del periférico inteligente, que permite capturar información precisa sobre las condiciones de trabajo reales del servicio.

Como ejecutar un proyecto de reconocimiento de voz

Todos los aspectos descritos anteriormente fueron tenidos en cuenta para definir el proceso de realización de proyectos de reconocimiento de grandes diccionarios.

Figura 3 - Clasificación de los registros



Definición de la población para la cual se diseñan los servicios

La primera etapa implica a los lingüistas, que se especializan en la población que se pretende que sea usuaria del periférico inteligente.

Los lingüistas, analizando los servicios planificados por el operador, crean un mapa "geofonético" de los posibles usuarios teniendo en cuenta los porcentajes de hombres, mujeres, jóvenes y habitantes de las distintas regiones, preparan un análisis de las variantes lingüísticas, y proponen las palabras que deberían incluirse en dicho vocabulario.

Entonces, este análisis es aprobado por el operador de la red telefónica.

Grabación de muestras por todo el país

Basándose en este mapa "geofonético" diferentes personas, trabajando cerca de los lugares donde los periféricos inteligentes tienen que instalarse, llaman a miles de posibles usuarios a través de redes de acceso representativas de las condiciones reales.

Les explican el fin de la llamada y, con el consentimiento del llamado, les ponen en comunicación con un registrador que reproduce convenientemente las condiciones de uso del periférico inteligente final (Figura 2).

A petición del registrador, los usuarios pronuncian entonces las palabras. La pronunciación de las palabras del vocabulario se utiliza para crear los modelos de las palabras. La pronunciación de las palabras y ejemplos de ruido que no están en el vocabulario se usan para crear uno o varios "modelos de rechazo".

El rendimiento óptimo de reconocimiento sólo se puede alcanzar si las condiciones de la grabación son lo suficientemente parecidas a las condiciones reales.

Al acabar esta operación de grabación, se dispondrá de 2000 ó más registros representativos de posibles usuarios.

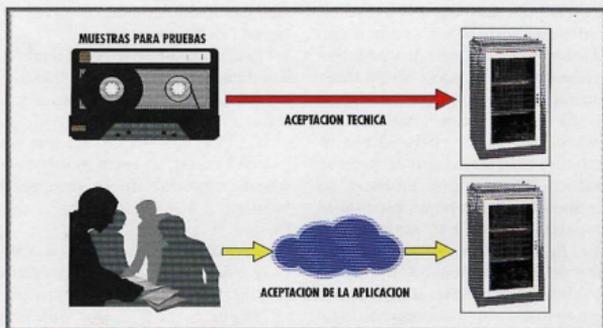


Figura 4 - Generación de la referencia de aceptación

Validación de las muestras

Al final de la campaña de grabación, se clasifican los registros, eliminando los de calidad insuficiente (bien porque el orador cometió un error, bien al no ser audibles o porque se cometieron errores intencionadamente). Algunos de estos registros se pueden utilizar en los modelos de rechazo.

La operación de clasificación la realiza un nativo de la región, el cual puede detectar cualquier diferencia sutil entre las frases.

Al final de esta operación de clasificación, alrededor de un 60% de las grabaciones iniciales se admiten en la generación del modelo del vocabulario (Figura 3).

Selección de la muestra de referencia

De los 1200 registros que quedan después de la clasificación, el equipo técnico selecciona al azar unos 200 que serán utilizados para crear la muestra de aceptación del modelo de vocabulario.

Como parte del procedimiento de aceptación, se presentan al operador de la red telefónica estos 200 registros para que pueda validar su conformidad con el mapa "geofonético".

Generación del modelo de reconocimiento de voz - aceptación técnica

Los mil registros restantes se procesan entonces por una aplicación informática que genera las tablas de trabajo del reconocedor de voz, tanto para todas las palabras que deben ser reconocidas como para las que deben ser rechazadas.

El modelo de vocabulario así generado se pasa por un probador automático, el cual mide las respuestas del periférico inteligente a los 200 registros de la muestra de aceptación. Esta prueba, realizada en presencia y bajo la supervisión del operador de la red telefónica, se utiliza para determinar de manera precisa el rendimiento del reconocedor de voz implementado en el periférico inteligente (Figura 4).

Validación del diálogo

Una vez que se ha medido y aceptado el rendimiento del reconocedor de voz, se debe de validar el diseño del diálogo.

Por ello, se organiza una reunión para la aceptación y se pide a 20 ó 30 personas (representativas de la comunidad de usuarios) el realizar una prueba manual (verbal) en el periférico inteligente. La

experiencia muestra que los resultados medidos deben tratarse cuidadosamente, y que las pruebas deben grabarse para su análisis posterior.

Si todavía existe una diferencia significativa entre el rendimiento alcanzado por la prueba automática sobre la muestra de aceptación y los resultados de la prueba manual, ello se debe o a que la selección de las 20 personas no fue la adecuada (poco probable), o a que existe algo erróneo en el diseño del diálogo (lo más probable).

Se analizan los resultados, y se mejoran tanto el modelo de vocabulario como el diálogo en diferentes iteraciones.

Evaluación del rendimiento

En el transcurso de varios proyectos se ha evaluado el rendimiento de cuatro modelos de vocabulario diferentes utilizando referencias de aceptación que se habían dejado de lado. Como vimos anteriormente, las muestras de aceptación consisten en 200 registros por palabra probada.

Las pruebas se realizaron con configuraciones reales del periférico inteligente, teniendo como entrada la muestra de aceptación

que había sido grabada a través de la red telefónica real.

Los vocabularios comprendían los dígitos del "0" al "9" en francés, alemán, italiano y portugués-brasileño.

La conclusión global que se puede extraer de estas pruebas se puede resumir de la siguiente manera:

- En todos los casos la tasa de reconocimiento correcto para palabras del vocabulario fue superior al 97% por palabra individual
- La tasa de error de rechazo fue de alrededor de un 1,5%. Un error de rechazo ocurre cuando una palabra del vocabulario correctamente emitida por un usuario es ignorada por el reconocedor de voz
- La tasa de error de sustitución fue de alrededor de un 1,5%. Un error de sustitución ocurre cuando una palabra del vocabulario correctamente emitida por un usuario es reconocida como otra palabra del vocabulario.

Conclusiones

La lectura global que hemos aprendido de las experiencias

descriptas anteriormente es que las técnicas de reconocimiento de voz son actualmente aplicables a servicios muy eficientes, aunque este nivel de rendimiento requiere un proceso muy riguroso, teniendo en cuenta la dificultad y el modelo empírico del orador y su comportamiento verbal.

El éxito con el reconocimiento de voz no es precisamente un asunto de la tecnología, ni de magia, sino una mezcla juiciosa de lingüística, algoritmos complejos, ergonomía, gestión de proyectos y compromisos inteligentes.

Alain Gruson es vicepresidente senior de la división de sistemas de procesado de voz de Alcatel TITN Answare en Massy, Francia.

Philip Kelley es director de marketing de la división de sistemas de procesado de voz de Alcatel TITN Answare en Massy, Francia.

Philippe Leprieult es jefe de proyecto de periféricos inteligentes en la división de sistemas de procesado de voz de Alcatel TITN Answare en Massy, Francia.

Las Redes Inteligentes y la multimedia

M. Van Ackere, Z. Sarilar, G. Marx

Los conceptos de redes inteligentes ofrecen una serie de mecanismos para la gradual evolución desde las redes actuales hacia la Red Multimedia de banda ancha heterogénea.

Introducción

La MMN (red multimedia) confía ser una sólida red de banda ancha, que sirva a un creciente número de actores interesados. Gran parte del servicio total ofrecido en la MMN está marcado por la creciente involucración de terceros. Consecuentemente, los servicios que se ofrecen son numerosos y diversamente marcados. Muestran pronunciadas fluctuaciones en el tiempo de vida y cambios en su operación, según los hábitos de sus usuarios, situa-

ción y momento del despliegue. Algunos de estos servicios no tienen precedentes hoy día. Otros dan por sentado en un entorno multimedia todos los atributos que ahora sólo están disponibles en redes de comunicación vocal avanzadas. Ejemplos obvios son la movilidad, el enrutamiento condicional y la tarificación alternativa.

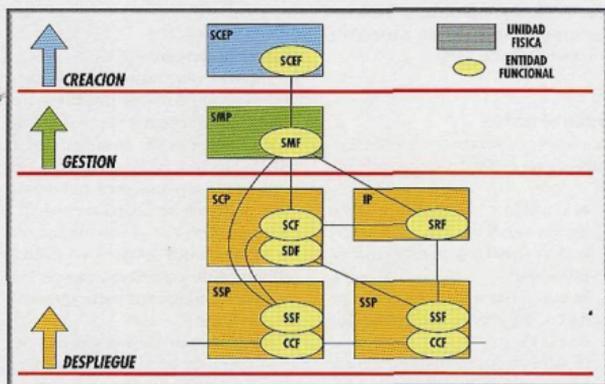
La evolución del comportamiento funcional (es decir, dinámico) contrasta fuertemente con la situación instantánea (es decir, estática) para la cual se diseñó una

arquitectura física de red, no obstante avanzada. Por ello, es conveniente desacoplar (casi) totalmente las interacciones relacionadas con los servicios y con la red. Sólo de esta forma se puede garantizar de manera económica el desarrollo, la gestión y el despliegue fácil y rápido de la evolucionada oferta de servicios sobre una infraestructura existente de red. Así, la operación de red se ve relativamente afectada, incluso bajo importantes modificaciones de la operación del servicio.

La coexistencia de múltiples y diferentes servicios fuerza a la MMN a incorporar servicios de navegación y mecanismos de acceso apropiados. Estos son importantes para estimular la utilización del servicio en la MMN y alcanzar el esperado éxito. Además, la creciente oferta de nuevos servicios resalta la importancia de su gestión y de la manipulación de sus descripciones y forma de uso. Ello requiere incluso que la MMN ofrezca facilidades en línea de creación de servicios flexible y de introducción de servicios.

Los operadores de redes tienen un gran interés, al menos, en ayudar en dichas tareas. Como tales, pueden añadir valor a los simples servicios de transporte y conmutación que ya ofrecen. Los primeros despliegues de la MMN pueden aprovecharse de la utilización de los conceptos de Red Inteligente (IN). La existente arquitectura física de red de banda ancha puede ser asumida para incorporar sobre ella funciones de control de llamada de banda ancha totalmente desarrolladas, las cuales son atracti-

Figura 1 - Instanciación de la arquitectura física y funcional de la IN



vas para llamadas de IN relacionadas con servicios no integrados.

Argumentos de los conceptos de Red Inteligente

Los conceptos de Red Inteligente ya se están utilizando en las redes existentes, ofreciendo características que no se habían contemplado durante su diseño.

El concepto de IN trata en general con funciones de tres importantes campos relacionados con los servicios (Figura 1):

- su despliegue,
- su gestión,
- y su creación.

Aunque la utilización de la IN en cada uno de estos campos tiene sus propios méritos, es realmente la utilización concurrente de la IN en los tres la que permite la rápida introducción de servicios completamente nuevos en un entorno físico de red ya existente, que no se desarrolló pensando en dichos nuevos servicios.

La arquitectura de IN se caracteriza por la independencia de los servicios que se ofrecen, las redes sobre las que se despliegan y el equipo de vendedor sobre el que se implementan.

Despliegue de servicios

El despliegue de servicios se basa en la ejecución en tiempo real de la lógica del servicio, que está situada físicamente en el punto de control de servicios (SCP). El SCP se comunica normalmente en tiempo real con el punto de conmutación de servicios (SSP) y el periférico inteligente (IP):

- Los eventos de señalización para la información y la llamada de IN relacionados con una entrada del usuario del servicio se reciben en el SCP desde el SSP y el IP, respectivamente.

- Las órdenes se envían desde el SCP al SSP y al IP para, por ejemplo, realizar el enrutamiento apropiado, supervisar los eventos de señalización, enviar información de tarificación, enviar mensajes dedicados al usuario del servicio, etc.
- El SCP coopera estrechamente con el control de llamada de la red de banda ancha en el SSP, al que se le puede dar instrucciones a través de un interfaz de ATM. La señalización por canal común (CCS), con un apropiado protocolo de la parte de aplicación de Red Inteligente (INAP), es la generalmente propuesta en este tipo de comunicación.
- La lógica del servicio en el SCP también tiene acceso a la base de datos del servicio, la cual puede residir dentro o fuera del SCP.

Al final de cada llamada de IN, el SCP realiza un análisis de la llamada, toma las acciones necesarias para acabar la llamada y, como consecuencia, transfiere toda la información significativa al punto de gestión de servicios (SMP). De acuerdo al tipo de información, como notificación de alarmas, información de eventos, datos estadísticos, datos de tarificación, etc., el SMP la almacena en una base de datos dedicada, la cual sirve como base para un posterior proceso fuera de línea.

Gestión de servicios

La gestión de servicios se sitúa físicamente en el SMP. Comprende:

- el control y el mantenimiento de los servicios basados en IN con respecto a prestaciones, fallos, etc.
- la administración de todos los datos del servicio relacionados con la IN
- el soporte para distribución y activación de la lógica del servi-

cio, datos del servicio e información de cliente del servicio, tanto en ejecución como fuera de línea.

El SMP es el punto central de la gestión de configuración dinámica. Actúa como punto de acceso para que los operadores del servicio registren servicios y sigan el rastro de características específicas de equipo relacionadas con el servicio. Como tal, ayuda a mantener la integridad de la red.

El SMP también ayuda a definir la seguridad y la accesibilidad de la red. Establece las facilidades de acceso de los abonados al servicio, dentro de los límites de los derechos de suscripción. En implementaciones extremadamente centralizadas, también puede tratar la personalización de los perfiles de los abonados. Sin embargo, esta información y sus funciones de verificación asociadas están mejor situadas en el propio equipo del abonado, siempre que sea posible. Especialmente en este caso, se necesitan hacer nuevas provisiones para evitar el fraudulento uso de los servicios.

El SMP acepta órdenes de gestión interactivas desde, preferiblemente, terminales de gestión gráficos, amigables, que se operan por el operador del servicio y el abonado al servicio.

Creación de servicios

La rápida creación de nuevos servicios exige formas flexibles de crear nuevos programas de la lógica de los servicios basados en IN (SLP). Estos SLP se basan en módulos independientes del servicio (SIB), que se adaptan específicamente al equipo de conmutación de la red y que constituyen una biblioteca de características de los servicios a compartir entre diferentes servicios.

El desarrollo de nuevos SIB se hace fuera de línea, bajo la supervisión del suministrador del equipo

de red. La creación de nuevos SLP, uniendo diferentes SIB, se hace en el entorno de creación de servicios (SCE), que soporta todo el ciclo de vida del servicio de IN hasta su liberación para el despliegue.

Una vez creado con éxito un nuevo servicio, este se carga en el SMP. Controlado por el operador del servicio, el SMP distribuye entonces la lógica y la base de datos del servicio en tiempo real asociadas al equipo en el que los nuevos servicios creados van finalmente a ejecutarse.

Utilización de los conceptos de Red Inteligente en la Red Multimedia

En los tres anteriores campos funcionales, las Redes Inteligentes pueden ser de considerable ayuda a la MMN. Sin embargo, al ser realmente la Red Inteligente un concepto, ello sólo es válido en virtud de la arquitectura física de la red en la que esté incluida.

La adopción eficaz de la IN en la MMN requiere la disponibilidad de una red de banda ancha totalmente desarrollada, que ya soporte amplias facilidades de control de llamada de banda ancha. Los interfaces de esta red de banda ancha deben de ser abiertos a operadores de servicios y vendedores de equipos para permitir un despliegue eficaz de los servicios en un entorno heterogéneo. Además, la creciente importancia de los aspectos de gestión demandan metodologías eficaces para armonizar la gestión de los servicios y la manipulación de los datos de los servicios.

La red de banda ancha

La red de banda ancha es el vehículo portador de la MMN. Difiere en diferentes formas de la actual red pública:

- Como se necesita flexibilidad y asignación dinámica de anchura

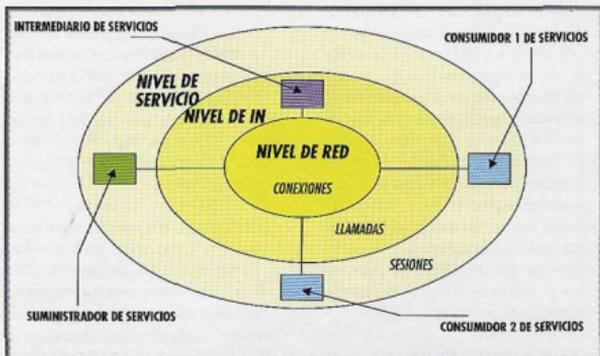


Figura 2 - Area de aplicación de los conceptos de IN en una red multimedia

ra de banda, se espera que la red nuclear se base enteramente en tecnología ATM, tanto en transporte como en conmutación. Protocolos de señalización normalizados por la UIT y por el foro ATM se usarán en la conmutación de conexiones virtuales, en el caso que sea esta necesaria.

- El tratamiento de llamadas de banda ancha necesita ser genérico en la red nuclear. Esto puede ser mucho más difícil que en la existente red de banda estrecha. Ya no hay una correspondencia uno a uno por un lado entre una llamada de banda ancha y sus conexiones (de gran anchura de banda), y por otro entre una sesión y las llamadas de banda ancha que la componen. A nivel de servicios, el proveedor de servicios y los diferentes consumidores de los servicios pueden estar involucrados en una única sesión (Figura 2), la cual representa una instancia particular de un servicio. La parte relativa de red de dicha sesión consta de llamadas de banda ancha para cada parte involucrada (indicadas por las líneas rectas). Una única llamada puede implicar la

existencia de un número variable de conexiones concurrentes, con diferentes requisitos de anchura de banda y extremos distribuidos. El tratamiento de llamadas de banda ancha tendrá por ello que incluir la no conexión, el establecimiento y la liberación de llamadas de conferencia, con la apropiada negociación de la anchura de banda dependiendo de la calidad de servicio requerida. También se necesitará definir una más rigurosa separación entre el tratamiento de sesión y el tratamiento de llamadas.

- Por la creciente complejidad, es cada vez más exigente la gestión de las conexiones. Un error, o incluso sólo ineficaz, control de las conexiones conduce a un deterioro en las prestaciones fácilmente observable, en un entorno donde muchos dispositivos tienen que cooperar en la distribución de un único servicio. Esto quiere decir que la potencia de conmutación de banda ancha se tiene que aumentar si se compara con la de la banda estrecha.
- La red de banda ancha debe soportar una multitud de dispositivos distintos, tanto dentro

como fuera de los reales límites de la red. Estos dispositivos se adquieren a diferentes vendedores de equipos, por lo que no se puede asumir incondicionalmente el que tengan interfaces normalizados. Por ello, la red de banda ancha debe proporcionar interfaces externos que sean abiertos para acomodarlos. Esto implica la provisión de un interfaz apropiado con cada uno de los dispositivos presentes y afinar la normalización de los más importantes.

Los conceptos de IN asociados a la red pueden introducir una gran flexibilidad en el establecimiento de llamadas, suponiendo que puedan depender de las facilidades de tratamiento de llamada incorporadas en la red. Donde se puedan establecer las llamadas directamente mediante una señalización inmediata con el control de llamadas de banda ancha, la red de IN puede asistir en el tratamiento de aplicaciones más sofisticadas.

En la **Figura 3** se muestra un ejemplo de ello, en donde se esboza un posible escenario de una "caja negra" (STB -set top box) intentando acceder a un intermediario (broker) de servicios:

- La petición del STB, con un prefijo especial seguido por la identidad lógica del intermediario de servicios, se envía al control de llamada de la red de banda ancha [flecha 1a] en el SSP, donde se reconoce como una llamada de IN y se intercepta [flecha 1b].
- El SSP informa al SCP [flecha 2] para que busque una identidad física de intermediario de servicio apropiada. Se asume que un único intermediario lógico de servicio tiene diferentes copias físicas iguales.
- El SCP informa al SCP sobre la identidad física de la copia del intermediario de servicio elegido [flecha 3a] y arranca al SSP para que establezca un camino de señalización entre el SCP y dicha copia del intermediario del servicio [flecha 4]. Esto se hace con la ayuda del control de llamada de la red de banda ancha [flecha 3b].
- Con la información de la identidad física de la copia del intermediario del servicio, el SSP instruye también al control de llamada de la red de banda ancha [flecha 3c] para que siga el establecimiento iniciado por el STB de la señalización nece-

saria y de los (posibles) trayectos de datos [flecha 5].

A partir de entonces el STB está conectado al intermediario del servicio, del cual obtiene información deseada como la información de arranque del servicio (si se dispone de ella) y la lista de servicios mediante los cuales el abonado realiza sus consultas.

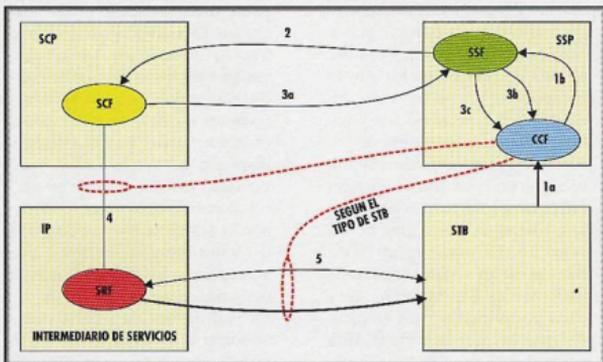
El control de llamada de la red de banda ancha tiene que estar lo suficientemente desarrollada como para reconocer el tipo de STB, y con ello conocer cuales son los trayectos requeridos entre el intermediario del servicio y el STB. En caso contrario, puede ser necesaria una amplia señalización de negociación de la llamada entre el STB y el intermediario del servicio.

Sustituyendo al intermediario del servicio con un servidor del operador del servicio, se puede aplicar un escenario idéntico a un STB que intente establecer una llamada con el operador de servicios seleccionado, por ejemplo, consultando al intermediario del servicio. En dicho caso, la identidad lógica requerida es la del operador de servicios. Aquí también, los STB pueden ser capaces de contactar directamente con el servidor del operador de servicios, sin depender de la IN o incluso del intermediario del servicio. Entonces se aplican requisitos idénticos al control de llamada de la red de banda ancha.

Además, para ayudar en el establecimiento de la llamada, también se pueden adoptar conceptos de IN como soporte de otras funciones relacionadas con la red. Algunos ejemplos son:

- el encaminamiento y cambio de posición inteligentes para permitir la movilidad
- el reparto de carga entre las copias de los componentes de la red física distribuida
- aumentar la eficacia en la utilización de los recursos de la red

Figura 3 - Escenario de acceso del intermediario de servicios



- acciones de autoregeneración relacionadas con la transmisión para asignar recursos de red alternativos en caso de fallo.

Despliegue del servicio

Junto al soporte relacionado con la red, los conceptos de IN juegan un papel activo en el despliegue de los servicios transportados. Nuevos servicios de información de valor añadido, como el vídeo a la carta, la compra desde casa, la conferencia multimedia, la tele-enseñanza, etc., pueden ser apropiados para atraer clientes multimedia a la MMN. Los existentes pueden necesitar modificarse, ya que están involucrados, si se compara con los servicios tradicionales de banda estrecha, un creciente número de actores. La accesibilidad y la utilización de dichos servicios de valor añadido pueden aumentarse si se aplican conceptos de IN. Algunos ejemplos son:

- una navegación mejorada en el servicio
- un control de acceso al servicio ampliado de acuerdo a los operadores de los servicios
- unas medidas de seguridad eficaces de acuerdo con los operadores de los servicios y los abonados a los servicios
- un incremento de la flexibilidad al tratar dispositivos CPE
- un soporte flexible de la tarificación
- unos escenarios de tarificación alternativa, en los cuales terceros, cercanos al operador de la red y al operador de servicios, pueden estar involucrados
- un útil soporte OAYM relativo al servicio.

Navegación por los servicios

Como en la MMN se ofrecen múltiples servicios, la navegación de los servicios es un aspecto clave para

acceder eficazmente al servicio elegido. Ello permite al abonado encontrar fácilmente los servicios disponibles, por medio de, por ejemplo, menús estructurados que se visualizan en una pantalla de TV, que puede ser recorrida por el abonado con su mando a distancia para especificar su selección. La estructura de la información de la navegación por los servicios puede existir en diferentes niveles de inteligencia: desde las simple páginas en blanco hasta las páginas amarillas especificadas por el operador de servicios. También se pueden imaginar otros escenarios con distintos dispositivos CPE, tales como los teléfonos ordinarios, aunque sean éstos menos amigables en su utilización.

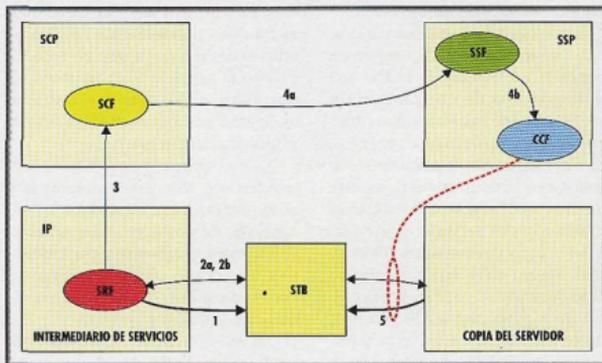
La navegación por los servicios se realiza mediante un intermediario de servicios, que suele estar situado en la zona responsabilidad del operador de la red. Acepta las entradas del usuario de la red (consulta e información de selección) y da la información necesaria perteneciente a la elección de servicios, en principio al mismo usuario de la red. Este puede entonces decidir usar esta información para ocuparse realmente del servicio requerido.

En el enfoque de IN (Figura 4), los datos de navegación residen inicialmente como un recurso especial en un IP. Los abonados de la red contactan con este IP, mediante el SCP como se indica en la Figura 3, para acceder a la lista de servicios. Entonces el IP media entre el SCP y el STB. Según el tipo de dispositivo CPE que inició la llamada, el IP reacciona de diferente manera:

- En el caso de, por ejemplo, una iniciación de STB con una pantalla de TV asociada, el IP envía los datos de navegación para su visualización como un esquema gráfico en la pantalla de TV [flecha 1].
- Cuando la llamada es iniciada por un teléfono, los datos de navegación gráficos pueden no ser los adecuados. En este caso, un servicio de locución digital especializado puede ayudar en la consulta a través de los datos de navegación.

Las acciones tomadas hasta la selección del servicio [flecha 2a]

Figura 4 - Localización de los datos de navegación en un IP



también dependen de las capacidades del STB:

- Si el STB es lo suficientemente inteligente como para interpretar la información de selección devuelta por el IP [flecha 2b], él puede instruir autónomamente al control de llamada de la red de banda ancha para establecer una nueva llamada, esta vez a uno de los servidores del operador de servicios seleccionado.
- Cuando el STB es incapaz de interpretar la información de selección, ésta se envía al SCP [flecha 3], el cual a partir de ella coordinará todas las acciones subsiguientes en representación del STB. Entonces, el SCP puede instruir a los SSP del STB [flechas 4a y 4b] para que inicien el establecimiento del camino entre el STB y la copia del servidor del operador de servicio seleccionado [flecha 5].

Una vez informado el STB sobre la elección de servicio, o si está en fase de conectarse al servidor del operador del servicio, ya no se necesita al intermediario del servicio. Esto quiere decir que, en particular cuando está involucrado el SCP, puede ser ventajoso el recuperar los recursos de las conexiones STB-IP para las conexiones STB-servidor, y así acelerar el establecimiento de los caminos.

La navegación por el servicio se hace en tiempo real. Sin tener en cuenta la utilización de la IN, una posible causa de congestión de recursos puede ser cuando un gran número de abonados consultan concurrentemente la lista de servicios. Consecuentemente, es con frecuencia deseable el realizar la navegación del servicio desde fuera del propio intermediario del servicio. En un STB, con pantalla de TV asociada y la suficiente capacidad de almacenamiento interno, ello es posible al cargarse la información en el STB. Las funciones

de consulta y presentación son entonces responsabilidad del STB.

En especial cuando la navegación del servicio no se puede realizar fuera del intermediario del servicio, éste tiene que especificar las apropiadas temporizaciones en la duración de la navegación. Ello es necesario para evitar bloquear la utilización del intermediario del servicio por usuarios que parecen incapaces de decidirse entre una selección de oferta de servicios.

Seguridad y acceso a los servicios

No es obvio a cuantos y a que clases de servicios o proveedores de servicios se querrá suscribir un abonado MMN típico. Por ello, las suscripciones se tienen que gestionar por separado. Los suscriptores de una red que no se suscriban a un servicio particular no tendrán permiso para acceder a dicho servicio; ni a propósito, ni por accidente. Además, los suscriptores de la red suscritos a un servicio particular no querrán por otro suscriptor. Ni desearán ver distribuir o utilizar su servicio personal por otros suscriptores a la MMN.

Una vez seleccionado el servicio, su acceso es preferiblemente controlado por los propios operadores del servicio. Esto incluye el mantenerse informado sobre los suscriptores al servicio registrados y sus perfiles de capacidad de acceso. Por otro lado, la seguridad es también parcialmente responsabilidad de la red, ya que no sólo el acceso al servicio sino también el transporte de los datos del servicio necesitan protegerse frente a una utilización inapropiada.

Los conceptos de IN también pueden ser de considerable ayuda aquí. Tratan muy capazmente los aspectos de protección del acceso. Como tales, pueden ofrecer funciones de acceso tanto al operador como al usuario del servicio cuando lo necesiten o requieran.

La más obvia se relaciona con las incompatibilidades de los equi-

pos de usuarios y operadores de servicios. Al tener acceso a la descripción de las capacidades del equipo, el SCP es capaz de rechazar por adelantado todas las peticiones de conexión que no se pueden realizar.

A petición del operador de servicios, el SCP puede tener también una base de datos de abonados al servicio para una serie de servicios disponibles en la MMN, junto con los perfiles de capacidad de acceso de operadores de servicios y abonados al servicio. Los STB que intenten contactar con uno de estos servicios pueden verificarse de acuerdo a la conjunción de estos perfiles de acceso, y tratarse adecuadamente. Incluso la lista de servicios en el intermediario de servicios puede filtrarse con las capacidades de acceso de los STB y mostrarse sólo los servicios seleccionables. Sin embargo, esto impide que los servicios no abonados se den a conocer a los suscriptores de la red, lo cual puede ser no deseable. Tanto los operadores de redes como los operadores de servicios desean que, al menos, la existencia de todos los servicios sea visible a todos los abonados de la red, incluso si los abonados no pueden acceder a ellos. Por ello, los servicios no seleccionables se pueden mostrar como elementos *oscuros* en la lista de servicios del intermediario de servicios.

Sin embargo existe alguna dificultad ya que las necesidades de protección de los accesos se deben realizar en tiempo real. Esto significa que, aunque conceptualmente muy elegante, puede no ser una buena idea el mantener los perfiles de acceso de los usuarios de los servicios personalizados y de los operadores de servicios de todos los servicios centralizados en la base de datos SCP accesible en línea. Por ello, la parte de protección de los accesos que no se relaciona con la prevención del uso fraudulento de los servicios se

contempla como un ejemplo típico de función que se migrará hacia la periferia de la red, una vez que la MMN comience a madurar.

Tratamiento de dispositivos CPE

La MMN incorporará, desde el principio, una combinación de elementos de red muy heterogéneos. Tendrán que coexistir diferentes tipos de STB y servidores. Aunque se compren a diferentes suministradores, cada uno de los cuales puede tener su solución exclusiva, cada tipo de STB puede interactuar idealmente con cualquier tipo de servidor de manera abierta y flexible. El operador de la red no estará, probablemente, en posición de rechazar cualquier tipo de nueva combinación STB-servidor debido a las incompatibilidades con otro equipo existente en la MMN. Por el contrario, el operador de la red querrá ayudar para hacerlos cooperativos.

La señalización de aplicación entre STB y servidor es específica del servidor. Esto quiere decir que los programas de arranque apropiados tendrán que especificarse para cada tipo de STB que interactúe con un servidor particular. Lógicamente, estos programas de arranque estarán mejor en el servidor al que pertenecen. Sin embargo, cargar el necesario programa de arranque de señalización de aplicación, desde un tipo particular de servidor a un tipo específico de STB, requiere un STB que sea capaz de contactar con dicho servidor y usar el correcto escenario de arranque asociado. No es seguro que todos los STB conozcan los escenarios de arranque de todos los servidores, ya que sus tipos son diferentes y los escenarios de arranque no están normalizados.

Los programas de arranque de señalización de aplicación pueden por ello situarse en un servidor especializado. Por cada proveedor de servicio registrado, dicho servidor puede almacenar un conjunto

de programas de arranque de señalización de aplicación apropiado, correspondiente a cada uno de los tipos de STB que el proveedor de servicios pueda soportar. En un entorno de IN, este servidor se puede tratar como un recurso especial. Puede estar físicamente situado en el IP donde reside el intermediario de servicios. Tras seleccionar un particular proveedor de servicios (Figura 4), los existentes trayectos de señalización y, posiblemente, de datos entre el IP y el STB se pueden entonces usar para cargar los apropiados programas de arranque en el STB. De esta forma, los diferentes tipos de STB pueden preparar el soporte de la aplicación de señalización específica de cada servidor que se seleccione. Al ir de un tipo de servidor particular a otro, el STB tendrá que pedir el IP el nuevo programa de arranque de la señalización de la aplicación.

Además surge una nueva dificultad: cada STB tendrá que ser capaz de contactar el IP donde conseguirá el necesario programa de arranque de señalización de la aplicación. Esto quiere decir que cada STB tendrá que transmitir una petición de arranque genérica, que se puede responder cargando el programa de arranque de señalización de la red y especificando la posición particular del IP en la red. Esta información la puede utilizar entonces el STB para realizar la apropiada señalización de red. Una posible alternativa es que cada STB conozca anticipadamente la situación en la red y el protocolo genérico para hablar con el IP, que le proporcionará el programa de arranque de señalización de red. Cada una de estas dos opciones tiene que estar sujeta a normalización.

Tarificación y facturación flexible

La actual red pública, especialmente en Europa, tarifca mediante contadores de llamada. Esta forma

de tarificación se aplica por la utilización de la red, y también por la utilización del servicio en el caso de la IN. Se puede pensar que es un método de tarificación en línea. La tarificación basada en IN aún se basa en los pasos de contador, pero cambia su interpretación (es decir, su conversión a precio) según el servicio para que el se generan.

La fácil introducción de los nuevos servicios en la MMN tiene que ir acompañada por una introducción flexible de escenarios de tarificación alternativa. Estos escenarios deben de ser flexibles para que puedan ser fácilmente adoptados por los diferentes servicios. Como gran número de partes estarán involucradas, dichos escenarios también permitirán una tarificación diferente para cada una de ellas. Este grado de flexibilidad no será probablemente posible cuando la tarificación permanezca dentro de la red. Consecuentemente, siempre que sea posible, puede ser mejor desplazar toda la tarificación fuera de la red en un sistema separado, al cual la red sólo le proporcione información de entrada en línea. Esto, naturalmente, no es posible en aspectos de tarificación que se realicen explícitamente en línea (p. ej., la notificación de tarificación). La contabilidad automática por mensajes puede cumplir los requisitos de flexibilidad. Esto se adapta muy bien en el concepto de IN. También permite obtener estadísticas de llamada detallada y de tarificación detallada.

OAYM relacionada con los servicios

La OAYM relacionada con los servicios se puede contemplar como una ampliación de la gestión de los servicios. Para controlar la correcta operación de los servicios basados en IN y administrar los datos de los servicios, el operador de servicios tiene un interfaz hombre-máquina interactivo con el SMP. Con este interfaz puede tener una

completa visión de la configuración de los servicios. Mediante órdenes específicas puede modificar su configuración y arrancar la distribución de nuevos SLP y datos a aquellos componentes de IN que los soliciten. El interfaz también puede proporcionarle mensajes de aviso y alarmas que indiquen imperfecciones en la provisión de servicios.

Parte de la OAYM relacionada con los servicios también puede ser influenciada desde la parte del abonado. Insertando perfiles personalizados directamente en el SMP (con la mediación del SCP), los abonados al servicio pueden cambiar el comportamiento de un servicio general de la forma que mejor se adapte a sus preferencias y derechos de suscripción. Haciendo esto el control de la operación y la requerida administración se puede dejar parcialmente al abonado, mientras que el operador del servicio se puede concentrar sólo en aquellos aspectos que están más relacionados con los servicios que él mismo ofrece.

Gestión de servicios

Cuando se ofrecen en la MMN, con tiempo de vida fluctuante y zonas de despliegue variables, servicios diferentes y evolucionados se convierte en vital para preservar la integridad del sistema su flexibilidad de gestión. Los servicios necesitan instalarse, modificarse o eliminarse según el comportamiento de aceptación por el sector al que van dirigidos. Esto tiene que hacerse dinámicamente, para que la oferta de servicios se pueda cambiar en línea. Para complicar el asunto, esta gestión tiene que orientar la posiblemente distribuida naturaleza del software de los servicios, y su interoperatividad con la gestión distribuida de la red, la gestión de los servicios y el software de CPEs y de servidores.

El SMP en un entorno de IN proporciona un punto central donde se administran todos los datos y lógica de los servicios, desde el cual se distribuyen en el momento adecuado al equipo que los requiere. Como tal, el SMP puede tratar eficazmente con la gestión de configuración.

Las facilidades del SMP dependen en gran medida de la base de datos básica y de la flexibilidad con la que tanto el contenido como la estructura de esta base de datos se puedan actualizar o modificar. En el caso de los servicios, por ejemplo, no es suficiente con solo poder actualizar el contenido de la base de datos, cambiando por ejemplo la información de navegación de un servicio ya existente. La introducción de tipos de servicio completamente nuevos, que no tienen equivalente, también requiere que la estructura de la base de datos sea modificable dinámicamente. Habrá que insertar nuevos campos, según lo requieran los nuevos servicios, en la existente estructura de base de datos junto a su tipo de acceso. Esto tiene que ser posible sin interrumpir los servicios que están en marcha. Consecuentemente, se tiene que diseñar la base de datos de forma que estas modificaciones de estructura se puedan realizar fácilmente. Además, se tienen que implementar escenarios de actualización gestionables para actualizar los servicios existentes sin que haya que poner fuera de servicio todo el sistema. La velocidad de actualización de la base de datos del SMP no es un factor crucial, ya que el SMP no está destinado a realizar operaciones en tiempo real.

Cuando, bajo el control de la IN, se realiza el arranque del STB hay que cargar en cada tipo nuevo de servidor los nuevos programas de arranque de señalización de aplicación y de todos los tipos de STB que puedan contactar con él. La instalación de los nuevos programas de arranque en el IP se

puede hacer mientras se registra el nuevo servicio, bien por introducción, bien por cambio.

Frecuentemente se piensa en la IN como una ayuda para la protección de los accesos. Si éste es también el caso en la MMN, la protección de los accesos se realiza en SCP especializados, basada en los perfiles de acceso enviados desde la base de datos del SMP a la base de datos en tiempo real de los SCP. Por el gran número de abonados y servidores involucrados, el SMP centralizará un gran cantidad de datos que no se pueden tratar en el momento apropiado por un único SCP. Una solución de múltiples SCP será entonces, probablemente, la necesaria.

Los perfiles de acceso global de cada servicio los instala el operador de servicios en el SMP. Los perfiles de acceso personalizado los ponen en el SMP los propios abonados al servicio. Es responsabilidad del operador de servicios el especificar de que forma se pueden personalizar los perfiles de acceso de los servicios que ofrece. La modificación de cualquier información del SMP y la manipulación de la operación de la IN a través del SMP requiere que el SMP proporcione un punto de acceso de gestión apropiado.

Aunque el operador de la red, ofreciendo estos conceptos de IN, es capaz de proteger autónomamente a los abonados de la red, esta operación no se permitirá por regulación. Bajo ninguna circunstancia el operador de la red puede, por su propia iniciativa, interferir con los aspectos relativos a los servicios en la red de banda ancha que él explota.

El esperado comportamiento de un servicio se establece en el SLP asociado durante el tiempo de generación. Cualquier desviación de su comportamiento durante el despliegue del servicio se notifica al SMP, donde se registra y, si es necesario, se indica al operador de servicios. Como estas desviaciones

solo enmascaran imperfecciones en la provisión de servicios, ellas no implican un peligro inmediato de fallo en el sistema. Como se requiere la intervención del operador del servicio para su solución, su tratamiento no es crítico en el tiempo. Los mensajes de supervisión de prestaciones también se pueden registrar en el SMP. Su granularidad depende de la importancia de la información con respecto a la siguientes fases en la sesión del servicio. En tanto la operación del servicio no necesite adaptarse al nivel de prestaciones o responder inmediatamente a las alarmas ocasionadas, el SMP es perfectamente capaz de realizar dichas tareas.

Creación de servicios

La MMN ofrecerá servicios hasta ahora desconocidos. Estos servicios tendrán comportamientos no implementados en los primeros SLP. Como la introducción de estos servicios no será sencilla, es importante el disponer de una plataforma adecuada sobre la cual desarrollarlos. En un contexto de IN el SCE realiza esta función independientemente de la red física sobre la que se desplegarán. Ello permitirá la fácil definición de los servicios, los prototipos rápidos, las pruebas iniciales y el despliegue final de nuevos servicios dentro del entorno de la MMN.

Las funciones del SCE se ejecutan fuera de línea mientras se están ejecutando servicios ya existentes. Ayudan a formar nuevos SLP combinando SIB básicos. Por su inherente modularidad se puede mejorar la creación de servicios de esta forma y, hasta cierto punto, ser entregada al operador de servicios.

La creación de SIBs sigue siendo tarea de especializados diseñadores de software, los cuales necesitan saber las especificaciones de la red sobre la que se van a ofrecer los servicios. Como los SIB son específicos del equipo de la red, éstos se implementan bajo la supervisión del suministrador del equipo de la red.

El SCE depende del SMP para introducir eficazmente un servicio recién creado en la oferta de servicios existente; en el momento y sitio apropiados.

Conclusiones

La futura red multimedia tiene que proporcionar un comportamiento funcional que supere ampliamente las capacidades de la actual red. No sólo su infraestructura, también la forma en la que se anuncia y se usa se tendrán que actualizar.

Por la variable naturaleza de muchas de las funciones deseadas, es difícil o imprudente tenerlas insertadas en la infraestructura de la red.

Los conceptos de Red Inteligente pueden ayudar a situar estas funciones en los sitios específicos de la red, donde puedan ser fácilmente accedidas, usadas y/o modificadas por todos los actores autorizados.

Referencias

- 1 *Standardization of Network Technologies and Services*, K. Asatani, IEEE Communications Magazine, julio 1994, págs. 86-91
- 2 *Intelligent Network Overview*, J.J. Graham, P.A. Russo, K. Kitami, R. Kung, IEEE Communications Magazine, marzo 1993, págs. 30-36
- 3 *Switching Systems in the 21st Century*, R.L. Bennett, G.E. Policello II, IEEE Communications Magazine, marzo 1993, págs. 24-28

Michel Van Ackere, trabaja en el departamento de tecnologías de red de la división de redes de comunicaciones terrestres en el Alcatel Corporate Research Center de Amberes, Bélgica.

Zeynep Sarilar, es ingeniero software de proyectos de investigación de redes multimedia de Alcatel Bell en Amberes, Bélgica.

Guido Marx, es manager de producto de sistema, responsable de la definición de sistemas de IN dentro de Alcatel en Amberes, Bélgica.

Experiencias de servicios basados en TINA: El proyecto ALCIN

A. Campos Flores, Ch. Léluse, T. Van Landegem

ALCIN es un proyecto de investigación para evaluar los conceptos de TINA (Telecommunication Information Networking Architecture) en prototipos.

Introducción

Históricamente, la visión de la IN (Red Inteligente) ha estado orientada hacia la red y los servicios. La arquitectura de la IN ha sido definida como un conjunto de principios: separación del control de la llamada y del control del servicio, rápida definición e introducción de los servicios, independencia del suministrador, etc. La creciente madurez de la IN ha forzado a que su arquitectura tenga en cuenta capacidades de red mucho más complejas (banda ancha, multimedia, multipunto, conexiones múltiples) y, por lo tanto, se ha incrementado la necesidad de una mayor flexibilidad. Así, la introducción y creación flexible de nuevos servicios ha de descansar sobre nuevos principios tales como la separación de los recursos básicos y de los de aplicación, el control fácil de los datos de abonado, etc.

La iniciativa de TINA [1] se ha introducido como una tentativa de respuesta a la necesaria evolución de la arquitectura de red. El consorcio TINA se formó a finales de 1992 por un amplio foro de compañías de informática y telecomunicaciones. El propósito del consorcio TINA es desarrollar una arquitectura global que permitirá la eficiente creación, introducción, operación y gestión de servicios universales. El objetivo de TINA es suministrar una arqui-

tectura consistente de referencia para arquitecturas de telecomunicaciones abiertas, abarcando servicios de gestión y servicios operacionales, integrando dominios de IN y de TMN. TINA emplea los más recientes avances en informática distribuida (ODP, OMG) y en diseño orientado a objetos para alcanzar la interoperatividad, la reutilización de las especificaciones y del software, la distribución flexible del software y la consistencia en el diseño de los servicios y en su gestión.

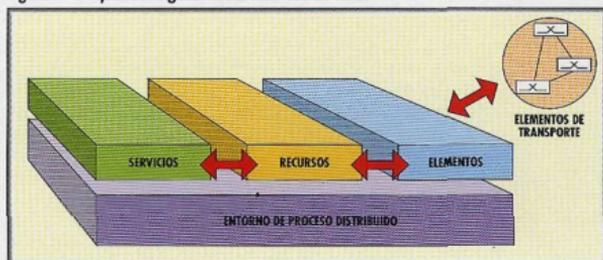
La iniciativa TINA apunta tanto a la provisión de base técnica para la generalización y el despliegue de servicios de información en las redes como a tener alguna influencia en la normalización futura o en la evolución de normas que incluyan la IN. Sin embargo, TINA es una tendencia a lar-

go plazo que requerirá una validación en profundidad. La evolución-migración de las existentes arquitecturas de servicios y redes, como IN y TMN, hacia la conformidad con la arquitectura TINA es también una cuestión clave.

Alcatel se dio cuenta de la necesidad de una actividad de investigación a medio-largo plazo sobre la evolución de la IN y estableció un proyecto de investigación llamado ALCIN (Red Inteligente de Alcatel). El propósito del proyecto es evaluar los conceptos de TINA en prototipos y suministrar el soporte para la evolución del producto Alcatel hacia la distribución y la orientación a objetos.

Este artículo presenta el proyecto ALCIN de Alcatel. En primer lugar, se presentan las principales características de la arquitectura TINA y a continuación se da una visión general de las actividades de la experiencia ALCIN. En la conclusión, se perfilan algunas (todavía tempranas) valoraciones sobre TINA y sobre la introducción de los conceptos de TINA.

Figura 1 - Arquitectura general del software de TINA



Introducción a la arquitectura TINA

Principios básicos

TINA es una arquitectura software que descansa en dos principios básicos:

- el software de telecomunicaciones se considera, potencialmente, como un gran sistema de software distribuido al que se le pueden aplicar técnicas informáticas distribuidas
- se pueden aplicar técnicas de software orientado a objetos.

En TINA, el software de telecomunicaciones está dividido en dos partes, las aplicaciones de telecomunicaciones, que es el software que implementa realmente las capacidades suministradas por el sistema, y un entorno de proceso distribuido (DPE), que es el software que soporta la ejecución distribuida de las aplicaciones de telecomunicaciones. Las aplicaciones de telecomunicaciones se diseñan e implementan como conjuntos de objetos que interactúan [2], ver **Figura 1**.

Requisitos en el DPE de TINA

El entorno de proceso distribuido (DPE) resguarda a las aplicaciones de la naturaleza distribuida de los sistemas y redes de telecomunicaciones. Las aplicaciones se escriben como un conjunto de objetos que interactúan y que podrían estar ubicados en los mismos o en diferentes nodos de la red.

Los nodos DPE se conectan por la red de transporte kernel (KTN), la cual es una red virtual que es lógicamente diferente de la red de transporte. Puede implementarse usando diferentes tipos de protocolos rápidos de comunicaciones. La KTN sirve como una red de arranque de la red de transporte y ofrece las capacidades de señalización requeridas para su configuración.

Así, la plataforma DPE es la plataforma de la arquitectura TINA. Sus conceptos de ingeniería han sido, en gran medida, tomados del proceso distribuido abierto (ODP) y la arquitectura resultante puede considerarse como

una extensión del estándar CORBA (Common Object Request Broker Architecture) del OMG. El DPE de TINA suministra algunos servicios comunes para las aplicaciones [2]:

- servicio de negociación: la negociación es un servicio que suministra una función de búsqueda de servicio para los usuarios y proveedores de un servicio
- servicio de repositorio: suministra almacenamiento persistente para los objetos y/o la representación de los objetos (interfaces, especificaciones, etc.)
- servicio de notificación: habilita a los objetos para enviar o recibir notificaciones sin interactuar explícitamente con los emisores o receptores de las notificaciones
- servicio de seguridad: suministra el soporte funcional para los requisitos de seguridad de TINA (identificación, autenticación, autorización, etc.)
- servicio de gestión de transacciones: la gestión explícita de las comunicaciones transaccionales requiere el soporte de la infraestructura para identificación, coordinación, detección de bloqueos, gestión de concurrencia, etc.
- servicio de supervisión de las prestaciones: suministra acceso a las prestaciones de la actividad específica de recursos de la red.

Otros requisitos, que apuntan hacia el soporte no funcional suministrado por la infraestructura, son el rendimiento en tiempo real, la tolerancia a fallos, la disponibilidad, la escalabilidad y la seguridad.

Niveles estructurales de TINA

Los niveles de la arquitectura TINA particionan los objetos de aplicación de TINA en diferentes áreas de interés. Estos niveles se han generalizado partiendo de las capas TMN. Se han identificado tres niveles.

Nivel de servicios: Los objetos en el nivel de servicios suministran los ser-

vicios a los inversores. Los objetos de este nivel pueden ser específicos a un servicio o ser genéricos (independientes del servicio). Los primeros abarcan las facilidades de gestión, los datos y la lógica que son específicas de un servicio. Los segundos suministran acceso genérico al servicio y facilidades genéricas de gestión y de control.

Aunque los servicios son diferentes entre sí, todos necesitan compartir algún tipo de información acerca de actividades relacionadas; esta información compartida se puede denominar *sesión*. Una sesión representa un período durante el cual se llevan a cabo actividades con el propósito de suministrar un servicio. En TINA se identifican cuatro tipos de sesiones: sesión de servicio, sesión de usuario, sesión de comunicación y sesión de acceso.

Una sesión de servicio es una activación única de un servicio. Contiene la lógica del servicio. El gestor de la sesión de servicio suministra operaciones genéricas que, por ejemplo, permiten a los usuarios unirse o desconectarse de la sesión de servicio (típicamente, el servicio de conferencia múltiple utiliza tales interfaces). También suministra operaciones específicas definidas por las facilidades del propio servicio.

Una sesión de usuario mantiene información de estado sobre las actividades de los usuarios y de los recursos asignados para su participación en una sesión de servicio. Algunos ejemplos pueden ser la tarificación acumulada de los usuarios, la historia de suspensión y reanudación, y estados específicos de servicio tales como la página actual dentro de un servicio de edición de documentación, etc.

Una sesión de comunicación es una abstracción de las conexiones usadas por el servicio en la red de transporte, como los caminos de comunicación, puntos finales y las características relativas a la calidad de servicio.

Una sesión de acceso mantiene el estado de la unión del usuario a un sistema y su participación en los servicios. Un usuario puede adherirse a un sistema para iniciar o unirse a sesiones

de servicios y estar asociado a muchos servicios al mismo tiempo. La sesión de acceso mantiene el estado de esta participación.

Nivel de recursos: Los objetos en el nivel de recursos suministran las funciones de gestión que se aplican a los elementos, ya sean individuales o como grupo. Esta capa se corresponde con el nivel de gestión de elementos y con el nivel de gestión de red en el TMN.

El nivel de recursos es el responsable de suministrar un modelo parametrizado de la tecnología subyacente que esconde a los servicios los detalles irrelevantes de los elementos. Un ejemplo es la noción abstracta de "conexión" que podría ser traducida, si fuera necesario, a tecnología SDH o ATM.

Nivel de elementos: Los objetos del nivel de elementos son representaciones "por poderes" del equipo físico que se encuentra en la red de transporte. Como ejemplo se puede incluir el equipo de conmutación y el equipo de transmisión.

Los elementos no están solo restringidos a representar entidades físicas, también los recursos lógicos podrían ser elementos. Un ejemplo de esto es un elemento que representa una unidad de software. En este caso, el elemento suministrará interfaces que permitan al software de gestión manipular el estado del software, así como controlar su disponibilidad.

Estado actual de la arquitectura TINA

La especificación de la arquitectura TINA está cerca de completarse. Los dos años que quedan del consorcio TINA estarán dedicados principalmente a validar, en el sentido más amplio de la palabra:

- validar la tecnología subyacente (DPE)
- validar la arquitectura de servicios
- hacer corresponder los conceptos de las especificaciones con los elementos de red existentes
- validar los escenarios de introducción
- estudiar la migración y el interfuncionamiento entre las redes exis-

tentes, TMN e IN y la arquitectura propuesta.

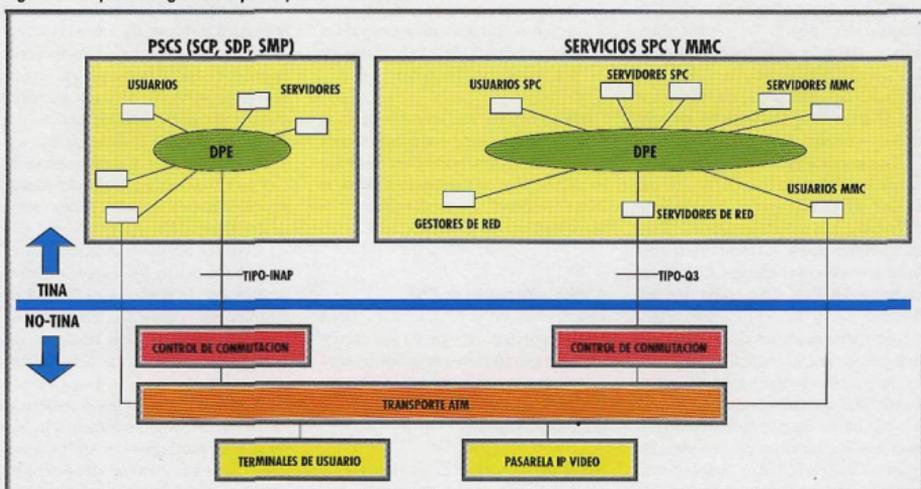
Esta fase de validación debería guiarnos hasta la última versión de la arquitectura al final del consorcio en 1998.

Parte de este esfuerzo de validación se realiza en el TINA Core Team y otra parte se realiza en proyectos de compañías miembros que, a su vez, realimentan al TINA Core Team. El proyecto ALCIN, aquí descrito, puede considerarse como el proyecto de evaluación de TINA de Alcatel.

El proyecto ALCIN

El principal objetivo del proyecto ALCIN (Red Inteligente de Alcatel) es definir una arquitectura consistente y abierta para aplicaciones de software de telecomunicaciones que sea aplicable a servicios y a gestión, e independiente de las tecnologías de la red de transporte soporte. Esta definición se realiza tomando como base la arquitectura TINA, evaluándola, refinándola y extendiéndola a través de prototipos. La acción se realiza en dos áreas. Por

Figura 2 - Arquitectura global del prototipo fase 1 de ALCIN



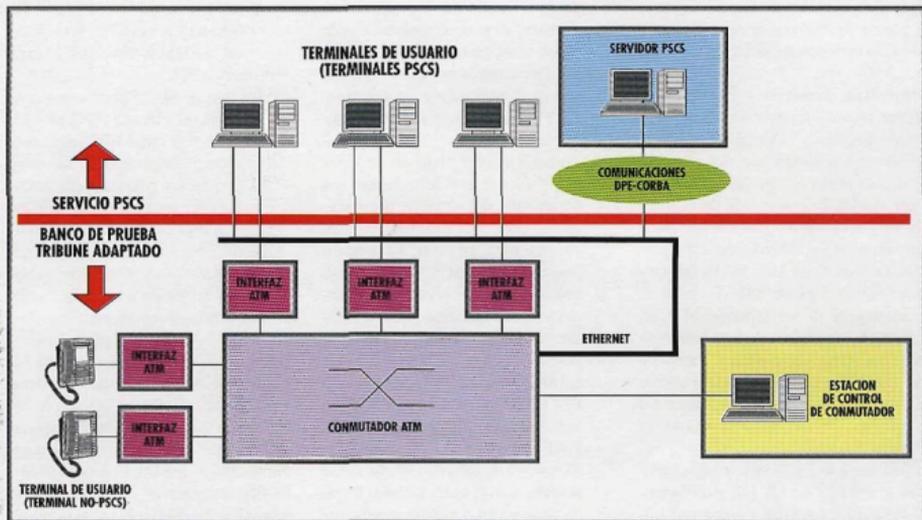


Figura 3 - Prototipo de servicio de PSCS

una parte, el DPE de TINA se valida como una plataforma tanto para la lógica como para la gestión del servicio. Por otra parte, las especificaciones TINA de arquitectura de gestión de conexión y de servicio se validan y se amplían para suministrar las características de gestión y operacionales de un conjunto heterogéneo de servicios.

Prototipo de un DPE de TINA

La plataforma del DPE de TINA se puede considerar como una extensión de una plataforma CORBA del OMG. Nuestra metodología en el proyecto ALCIN es seleccionar un producto OMG comercial y desarrollar las extensiones necesarias (servicios informáticos) que son especificadas por TINA. En una primera fase del proyecto, se han suministrado los siguientes servicios informáticos:

- servicio de negociación que suministra el soporte básico para la selección de la función del servicio desde el entorno del usuario
- servicio de autenticación que sumi-

nistra el soporte para el registro y la autorización del usuario de todos los prototipos de servicios de TINA

- servicio de interfaz gráfico de usuario que suministra módulo fáciles de usar para la construcción de funciones de interacción.

Otros servicios informáticos serán añadidos a la plataforma DPE de TINA a medida que sean requeridos por los prototipos de servicios de TINA.

Prototipos de servicios basados en TINA

Dentro del proyecto ALCIN se ha adoptado un método en fases para definir y validar arquitecturas distribuidas a medio/largo plazo, tales como la de TINA. En la primera fase (Figura 2) se ha seleccionado un conjunto prometedor, pero heterogéneo, de servicios:

- conferencia múltiple multimedia (MMC): telefonía del futuro
- servicios de comunicación espacial personal (PSCS): movilidad del futuro

- conexiones semipermanentes (SPC): gestión de conexiones del futuro.

Las especificaciones TINA para la arquitectura de gestión de conexiones y servicios se refinan y extienden hasta cubrir todas las características de gestión y operacionales de los servicios seleccionados. Se ha adoptado el paradigma ODP para el diseño y desarrollo de estos prototipos de servicio. Los resultados del trabajo de especificación han sido los modelo de cálculo y de información detallada. Basados en la red conmutada ATM se han implementado modelos de cálculo experimentales en un DPE.

En las siguientes fases del proyecto, se definirá y validará una arquitectura integrada para servicios SPC y para servicios multiconferencia, multimedia y de movilidad. Se considerará un conjunto de criterios de validación tales como la reusabilidad, la escalabilidad, la extensibilidad y el rendimiento. Una vez bien comprendidos los aspectos clave de integración se investigarán, en una tercera fase, los aspectos

tos sobre la construcción de servicios a partir de ciertos componentes y sobre la creación de servicios.

Prototipo de servicio PSCS: Se ha desarrollado una arquitectura distribuida basada en TINA para realizar la gestión y la operación del servicio PSCS asociadas con las entidades funcionales SCF (función de control de servicios), SDF (función de datos de servicios) y SMF (función de gestión de servicios) de la IN. La interacción con la función SSF (función de conmutación de servicios) en el interfaz INAP (protocolo de aplicación de red inteligente) se realiza a través de un adaptador de INAP o de un agente de red. La configuración física del prototipo PSCS¹ se muestra en la **Figura 3**.

El servicio PSCS es un típico servicio avanzado de IN que suministra movilidad de sesión y personal [3]. Este servicio se ha diseñado adoptando conceptos arquitecturales basados en TINA.

El prototipo PSCS suministra facilidades de servicio que permiten a los usuarios organizar sus comunicaciones de acuerdo a su perfil personal de servicio. Las principales facilidades de servicio soportadas son:

- Autenticación: el propio usuario debe identificarse al dominio de servicio PSCS siempre que desee empezar una sesión PSCS, ya sea para gestionar su suscripción personal o para utilizar un servicio básico personalizado.
- Registro y cancelación de registro programados: esta facilidad permite al usuario registrarse o cancelar su registro en cualquier terminal para comunicaciones salientes o/y entrantes asociadas a un servicio básico personalizable (PBS) particular. El usuario puede definir su programación para el registro de

acuerdo a una tabla de horarios. Además, el propio usuario puede registrarse "on-line" en una sesión sin necesidad de un registro previo, siempre que utilice un terminal PSCS. Esta facilidad se llama registro de sesión.

- Tratamiento del perfil del servicio: el perfil del servicio define los parámetros del servicio, personalizables para cada número personal en una suscripción. El usuario puede interrogar y modificar su propio perfil del servicio. De esta manera, los usuarios pueden realizar ciertos tipos de funciones de gestión.
- Intercomunicación de usuario PSCS con usuario no PSCS: se soportan sesiones entre usuarios PSCS y no PSCS.
- Movilidad de sesión: esta facilidad permite que la participación de un usuario en una sesión pueda ser suspendida y reanudada en cualquier terminal. Cada sesión debe ser identificable mediante algún identificador de sesión.
- Gestión del proveedor del servicio PSCS: se dispone de un conjunto de funciones de gestión del servicio para el proveedor del servicio PSCS.

Las opciones de personalización podrían aplicarse a un conjunto ilimitado de servicios básicos personalizables (PBS). En la demostración PSCS se soportan los siguientes servicios: transferencia de ficheros, telefonía y facsímil.

Prototipo de servicio de conexión semipermanente (SPC): el servicio SPC es un servicio de gestión tipo TMN. Se ha diseñado una arquitectura distribuida basada en TINA para un prototipo de servicio SPC que cubre los niveles de gestión de red y servicios. El prototipo desarrollado soporta las siguientes funciones:

- Administración de clientes SPC, que permite al proveedor del servicio crear, modificar, visualizar y borrar clientes SPC.

- Gestión de usuarios SPC, una vez creado un cliente SPC, éste podrá crear, modificar, visualizar y borrar usuarios SPC.
- Gestión de SPC, los usuarios creados por el cliente SPC pueden acceder al servicio SPC para crear, actualizar, mostrar o borrar conexiones semipermanentes de acuerdo al perfil de usuario asignado por los clientes SPC. Estas funciones se llevan a cabo sobre mapas que contienen puntos de terminación de red asignados a los clientes SPC por el proveedor del servicio.

Este prototipo incorpora, en el nivel de gestión de red, una gestión de conexión basada en TINA. Los interfaces entre los OS de red SPC y los elementos de red se pueden considerar como interfaces de tipo Q3. El prototipo SPC ha sido integrado en un banco de pruebas ATM de Alcatel. La gestión de conexión desarrollada es común para los prototipos MMC y SPC.

Prototipo de servicio MMC: la conferencia múltiple multimedia ha sido seleccionada como un ejemplo de servicio final, ya que se espera que llegue a ser uno de los servicios más importantes en una red de servicios completa. De hecho, se puede ver como la base para suministrar servicios de telecomunicaciones como videotelefonía y videoconferencia. El servicio MMC es un servicio persona a persona que permite a un número arbitrario de participantes negociar y establecer bajo demanda un número arbitrario de conexiones entre ellos. Los requisitos de servicio están basados en aquellos identificados en los conjuntos 2 y 3 del SG11 de la UIT-T. Estos requisitos son:

- soporte de múltiples conexiones y participantes
- soporte de diferentes tipos de información (audio, video, datos) y diferentes esquemas de codificación
- soporte de diferentes tipos de conexión (punto a punto, punto a multipunto)

¹ El prototipo de servicio PSCS se ha llevado a cabo dentro del proyecto PERCOM RACE 2104 formado por los siguientes socios: Alcatel (líder de proyecto), Alpha, Delta, Forbais y NTUA.

- soporte para la inclusión o borrado dinámicos de participantes en una llamada
- soporte para la inclusión o borrado dinámicos de conexiones en una llamada
- soporte para la inclusión o borrado dinámicos de participantes en una conexión.

La noción de una llamada de la UIT-T se traduce, en terminología TINA, en una instancia de sesión. El enfoque inicial del proyecto será tratar los aspectos operacionales del servicio. Aspectos de gestión tales como la gestión de acceso, la gestión de suscripción, la gestión de facturación y la gestión de fallos se considerarán en una fase posterior.

Conclusiones

Ahora, el proyecto ALCIN está alcanzando el final de la primera fase. La siguiente fase suministrará la integración de los servicios en un entorno TINA global y consistente, y así manejará las posibles interacciones entre ellos. La tercera fase considerará el aspecto de la construcción del servicio a partir de ciertos componentes y las herramientas de creación de servicios. Otro punto importante a estudiar en las siguientes fases es también la valoración de las prestaciones.

La primera fase ya ha suministrado una muy valiosa realimentación sobre la adecuación de las especificaciones de la arquitectura TINA para los tipos de servicios que nosotros construimos, y sobre los beneficios que podríamos obtener del uso de la distribución y de la orientación a objetos en el desarrollo de los servicios. El uso de plataformas distribuidas permiten la escalabilidad de los componentes hardware (nodos de computación) usados para instalar el software desarrollado que suministra servicios basados en TINA. Las técnicas de orientación a objetos usadas en el diseño también permiten extender, de una manera sencilla, la funcionalidad de los servicios implementados.

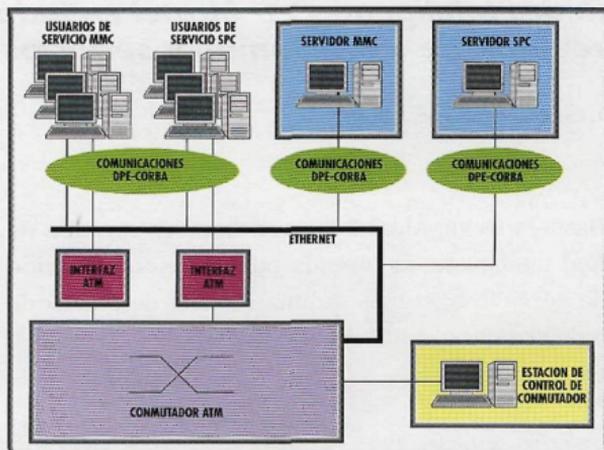


Figura 4 - Prototipos de servicio de SPC y MMC

Por supuesto, los productos DPE de OMG son todavía muy jóvenes y no completamente estables, pero representan una tendencia que las aplicaciones de telecomunicaciones deben tener claramente en consideración. La actividad de la experiencia ALCIN es una manera de valorar y realizar un seguimiento de la evolución de esta tecnología y su aplicación a los servicios avanzados de telecomunicaciones.

Finalmente, se ha clarificado que el tener unos puntos de referencia bien definidos en arquitecturas de telecomunicación distribuidas, tales como TINA, es vital para establecer las fronteras de normalización entre diferentes dominios, como los privados, los del proveedor de servicios de información o los de los operadores de red. La evolución de los actuales puntos de referencia como fronteras entre los inversores empresariales se considera también como una importante corriente a seguir en el futuro del proyecto ALCIN.

Referencias

1. W. Barr, J. Boyd, Y. Inoue, *The TINA Initiative*, IEEE Communication Magazine, marzo 1993

2. E. Kelly, N. Mercuroff, P. Graubmann, *TINA DPE Architecture and Tools*, TINA Conference, Melbourne, febrero 1995
3. J. Huéllamo, E. Carrera, *Distributed Architecture for Advanced PSCS Services in an ATM Network*, TINA Conference, Melbourne, febrero 1995

Agustín Campos Flores es jefe de proyecto de planificación de redes del Alcatel Corporate Research Center y manager local de arquitectura de redes en el CRC de Madrid, España.

Christophe Lécluse trabaja en el Alcatel Corporate Research Center de Marcoussis, Francia, donde es jefe del grupo de ingeniería y arquitectura en la unidad de software de telecomunicaciones.

Thierry Van Landegem es manager de investigación en tecnologías de redes en el Alcatel Corporate Research Center de Amberes, Bélgica.

Redes Inteligentes de Alcatel en todo el mundo - Una revisión de los sistemas y servicios suministrados

R. Roscam, R. Larrocha, J. Prieto

Hasta la fecha, Alcatel tiene encargados sistemas de Red Inteligente, incluyendo puntos de conmutación de servicios, en más de una docena de países de todo el mundo.

Introducción

Desde el principio de la definición del concepto de IN a finales de los ochenta, Alcatel ha mantenido el liderazgo en la normalización, desarrollo e implementación de sistemas y servicios de IN. Aunque el concepto de sistema de IN para la introducción de los servicios era nuevo, el conocimiento de la introducción de servicios en la red ya era bien conocido por Alcatel.

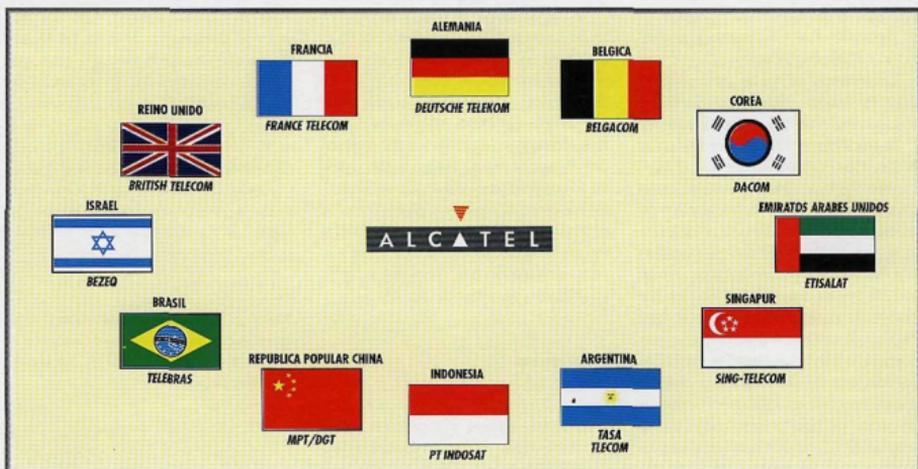
Inicialmente, los servicios sólo se proporcionaban integrados en los sistemas de conmutación. Antes de la era digital el número de servicios que se podía ofrecer era muy limitado, aunque Alcatel suministraba servicios, como la transferencia de llamadas, dentro de los sistemas electromecánicos de entonces. Los sistemas digitales dieron un potencial mucho mayor a los servicios integrados y, como los requisitos del cliente de los servicios de telecomunicación crecían, estos servi-

cios fueron comercializados y usados intensivamente.

Debido a este impulso del mercado se instalaron nuevos mecanismos para suministrar servicios de una forma más rápida y eficiente, los cuales dieron como resultado primero lugar a sistemas dedicados, frecuentemente basados en la tecnología de conmutación disponible, pero con paquetes software mejorados, y posteriormente, a mediados de los ochenta, a los llamados sistemas pre-IN1 y IN2, que proporcionaban simplemente soluciones de traducción de base de datos.

A través de implantaciones de servicios en sistemas de conmutación y sistemas de servicios dedicados, incluso de sistemas IN1 y IN2, Alcatel acumuló un conocimiento profundo en la oferta de servicios.

Figura 1 - Instalaciones de IN de Alcatel en el mundo



Alcatel hizo uso de este conocimiento para desarrollar sistemas de IN avanzados. Esto es evidente por el número de sistemas IN ya instalados (Figura 1). Alcatel tiene encargados doce sistemas de IN (incluyendo los SSP) en once países de todo el mundo. En otros tres países la funcionalidad SSP proporcionando interfaces IN dedicados se ha implantado en centrales Alcatel 1000 S12. Alcatel está también participando activamente en la definición y producción de un piloto de un sistema de IN de nueva generación en otro país.

Superposición frente a integración de IN

En el momento de implementar el sistema de IN en el entorno operacional, el operador de red tiene que definir una estrategia de implantación basada en las capacidades tecnológicas y operativas de la red existente.

De acuerdo con las condiciones de la red existente y el estado de los trabajos de normalización, principalmente a nivel del interfaz SSP/SCP, la integración de IN con los clientes de Alcatel se realiza usando o un método superpuesto o uno integrado (Figura 2):

- **Sistemas de IN superpuestos:** La estrategia de superposición se enfoca sobre la implantación de una red totalmente superpuesta, incluyendo los puntos de acceso a IN (SSP). El sistema de IN (SCP/SMP) se conecta a la red mediante uno o más SSP dedicados instalados sobre la red pública. La ventaja principal reside en que el trabajo de las centrales en funcionamiento no se ve alterado y, además, en que los sistemas nacionales de señalización se pueden reutilizar sin modificación alguna. Este método, que proporciona SSP intermedios de Alcatel entre la red de IN y la RTPC, ha sido frecuentemente utilizado en la implementación de sistemas de IN equipados con sistemas de conmutación no

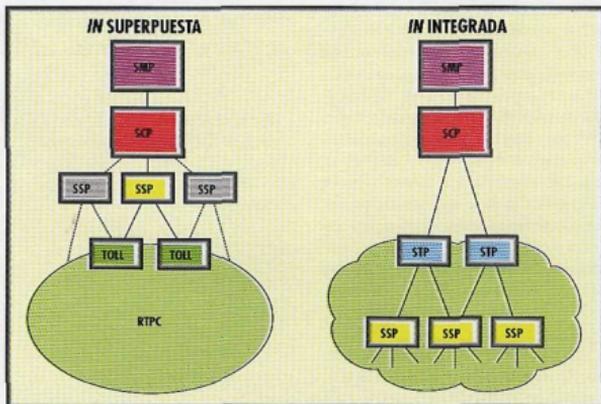


Figura 2 - Métodos integrado y superpuesto en la introducción de servicios de IN

pertenecientes a Alcatel. Hasta hace muy poco no se disponía de normas del interfaz SSP/SCP, y la interoperatividad entre los SSP y SCP de distintos suministradores sólo era posible a través de los llamados dispositivos de interfuncionamiento. Las principales desventajas de este tipo de dispositivos son la pérdida de funcionalidad, la falta de flexibilidad y el posible retraso en el establecimiento de llamadas. Además, tales dispositivos dependen frecuentemente del tipo de abonado y, por tanto, adolecen de interés económico. Con el objetivo de obtener una completa flexibilidad, funcionalidad y una total garantía de trabajar con la IN de Alcatel, es preferible una integración con un SSP dedicado de Alcatel.

- **Sistemas de IN integrados:** Esta estrategia es la que se utiliza normalmente en las redes ya equipadas con centrales digitales de Alcatel. En estas redes, la función SSP se implementa en las centrales ya existentes, inicialmente en el nivel más alto de la red (nivel de tránsito). La principal ventaja es, obviamente, la inversión limitada que hay que hacer en comparación con la introducción de un SSP

superpuesto. Como la IN de Alcatel se ofrecerá a partir de marzo de 1996 con el Alcatel INAP, la norma de la UIT (ETSI Core INAP), o con un interfaz multi-INAP, la IN de Alcatel se implementará utilizando la opción de integración tanto en redes de conmutación que utilicen centrales de Alcatel como en aquellas otras centrales de otros suministradores equipadas con el interfaz SSP/SCP definido por la UIT.

Otro factor decisivo para la implementación de la IN es la política general del operador de la red, el cual decide cual será el esquema de implementación a seguir.

Por ejemplo, unos servicios específicos pre-IN de Alcatel operados por el abonado en un sistema dedicado basado en tecnología de Alcatel 1000 S12. Aunque el S12 está bien integrado en esta red del operador, la decisión tomada fue introducir primero la IN como un sistema superpuesto a través de un S12/SSP, con la intención de colocar posteriormente esta central en la red como una central de tránsito con la función SSP.

Tras la introducción con éxito del sistema de IN, los servicios existentes que se ejecutaban en la central S12 dedicada se transportaron al sistema

de IN. La central dedicada de servicios S12 se reconfiguró como una S12/SSP.

Actualmente, el operador trabaja con seis servicios de IN. Los servicios están compartidos entre dos SCP (Alcatel 8300), direccionados por dos SSP. Mientras tanto, se está realizando la migración de la función SSP en la red. Las centrales de tránsito, en el nivel más alto de la red, son las primeras que se evolucionan. Posteriormente (en el periodo 1997-1998) se implementará una nueva versión software del S12 para centrales locales, incluyendo el SSP, que proporcionará la funcionalidad SSP a nivel local.

Hay que tener en cuenta que esta nueva versión de software incluye el interfaz SSP/SCP basado en la UIT (ETSI Core INAP), con requisitos específicos adicionales del operador. También, las centrales de otros suministradores están evolucionando con la funcionalidad del interfaz SSP/SCP normalizado. Los sistemas de IN ya suministrados por Alcatel (capa SCP) serán convertidos, en el mismo periodo, al interfaz normalizado, por lo que proporcionarán una interoperatividad multivendedor basada en normas.

¡Dos implementaciones de IN nunca son iguales!

Los sistemas de IN, aunque basados en la misma tecnología y principios, difieren substancialmente. Esto se debe en parte al tamaño del sistema, pero mucho más a las particularidades de los servicios desplegados.

Dentro de los sistemas de IN comprometidos por Alcatel con sus clientes, están implicados un total de 52 servicios (octubre de 1995). La **Tabla 1** proporciona una lista de los tipos de servicios contratados. Aunque el nombre por el cual estos servicios son identificados es el mismo en muchos casos, de hecho todos estos servicios son diferentes en especificación, concepción e implantación. Se puede hablar realmente de servicios distintos cuando cada guión del servicio se discute y personaliza de acuerdo con los requisitos particulares del

Servicios avanzados de cobro revertido automático
Servicio de número de acceso universal
Servicios de quiosco
Servicio de tarificación compartida
Servicio despertador (mitad de 1996)
Servicio de tarificación adicional
Servicios de llamada con tarjeta, incluyendo servicios de llamada con tarjeta de crédito
Servicios directos desde el hogar
Servicios de llamada con tarjeta de previo pago
Servicios de llamadas de cobro revertido
Información de la duración de la llamada (CDA)
Servicios de televoto
Servicios de red privada virtual (nacional e internacional) incluyendo: - Traducción de número privado - ACD en espera - (Distribución automática de llamadas)
Servicios de número personal
Servicio UPT (telecomunicaciones personales universales) - sistema piloto

Tabla 1 - Servicios de IN instalados

cliente (operador/suministrador de servicios).

En principio el número crece constantemente cuando ya muchos servicios, en operaciones comerciales, están en su segunda o tercera versión debido a los cambios requeridos por los clientes. Estos cambios se alinean en dos grupos.

El primer grupo de cambios en los servicios es requerido por los clientes directos de Alcatel, los operadores de servicios. Estas peticiones están dirigidas normalmente a una funcionalidad adicional dentro del servicio y/o a cambios debidos a las implicaciones operacionales en el suministro de los

servicios. El cambio de los requisitos puede también ser una consecuencia de aspectos puramente técnicos, por ejemplo, los cambios tecnológicos en la red.

El otro grupo de cambios proviene, de hecho, del mercado como resultado de las sugerencias o quejas de los usuarios finales. Las quejas pueden aparecer debido a que es muy normal que la percepción del servicio por el usuario final no sea siempre previsible y, como tal, no siempre sea correctamente previsto.

Por ejemplo, las opciones de un servicio de llamada con tarjeta (tarjeta de crédito, tarjeta de telecomunicaciones, tarjeta de previo pago, cobro revertido) pueden ofrecerse al cliente a través de un sistema de menús dentro de un único servicio, o a través de códigos de acceso dedicados en particular para cada una de las opciones. Antes de la implantación es necesario tomar la decisión sobre como se debe proporcionar el servicio. Un sistema de menús parece obvio, pero en la práctica parece que los usuarios finales se aburren con estos menús y prefieren los códigos de acceso directo. Una encuesta entre los abonados podría darnos una respuesta definitiva.

Algunos ejemplos sencillos clarifican las diferencias en la implantación de una sola facilidad siguiendo los requisitos del cliente.

Ejemplo 1: En el servicio de llamada con tarjeta la opción "información de la duración de la llamada (CDA)" es requerida frecuentemente. Esta opción tiene que ser activada a petición del usuario del servicio. Se presentan tres opciones. La primera es aquella en la que un indicador permanente en el perfil del abonado indica que debe proporcionarse al usuario la duración de la llamada. La segunda opción es tener el CDA activado bajo petición durante el establecimiento de la llamada: se advierte al usuario que indique (por ejemplo, pulsando una tecla del aparato DTMF) si hay que dar al final de la llamadas su duración. La tercera opción puede ser

una locución al final de la llamada (solo cuando el llamante cuelga). La locución puede indicar distintas opciones, tales como "repetir el último número" o "continuar con la llamada", incluso por ejemplo, "pulse un tres para obtener la información de la duración de la llamada". De acuerdo con los requisitos del cliente se emplean diferentes mecanismos para suministrar información sobre la duración de la llamada. Un operador optó por proporcionar el CDA después de la finalización de la llamada, una vez que ambos interlocutores hubieran colgado. El llamante es rellamado nuevamente al terminal desde el que se realizó la llamada, y a través de una locución dinámica se le comunica verbalmente la duración de la llamada. Otro operador proporciona el CDA, si se requiere, inmediatamente después del final de la llamada cuando el abonado llamado ha colgado, pero antes de liberarla.

Ejemplo 2: La indicación de lenguaje se necesita en el sistema de IN para definir en que lenguaje deben darse las locuciones. Las posibilidades existentes son las siguientes:

- Definición del lenguaje de acuerdo con el número de tarjeta del llamante
- Un dígito, indicando el lenguaje requerido, en el código de acceso marcado para acceder al servicio
- Una locución general, por ejemplo, después de la identificación del usuario advirtiéndole al llamado sobre la realización de alguna acción (marcar un dígito) para indicar el lenguaje requerido.

Ejemplo 3: Existen también posibles diferencias en la forma en que el crédito (restante) se comunica al usuario. Las notificaciones del crédito se realizan:

- a través de locuciones antes del establecimiento de la llamada pero después de la identificación
- sólo para algunos tipos de tarjetas, p. ej., las tarjetas de previo pago

- por medio una acción del operador
- a través de un sistema de menús y marcando un código determinado.

Está claro que según sean más complejos o dependientes del mercado los servicios, p. ej. el VPN (internacional), las diferencias de implementación, en muchos casos relacionadas con la tarificación, son todavía más diversas.

Exito de los servicios de IN

La aceptación de los usuarios finales y el éxito de los servicios de IN en el mercado dependen de una serie de parámetros. El servicio debe proporcionar facilidades no disponibles con anterioridad, el servicio debe ser fácil de usar y, lo más importante, el servicio debe proporcionar una ventaja económica al usuario si se compara con otros medios de comunicación.

El sistema de IN de Alcatel responde totalmente a los dos primeros requisitos. Los servicios que se ofrecen en la actualidad incluyen una amplia gama de facilidades permi-

tiendo al suministrador de servicios ofrecer a sus clientes un servicio diferenciado, personalizado con los requisitos especiales de un grupo de abonados, de un segmento de mercado en particular o, incluso, de un abonado individual.

Debido al amplio conjunto de facilidades de los servicios de IN de Alcatel, la utilización de estos servicios puede también ser muy sencilla. La comunicación con el sistema se lleva a cabo en la propia lengua del abonado, de forma automática o con la asistencia de la operadora, y la interacción se realiza manualmente (tecleando dígitos en el terminal DTMF) o verbalmente (con reconocimiento de voz).

En el futuro, los nuevos tipos de terminales, las pantallas interactivas, y el intensivo uso de las tarjetas "inteligentes" ayudará a simplificar incluso más la operación de los servicios o reducirá drásticamente el número de operaciones, que puede ser la razón de su limitada utilización actual.

Está claro que desde un punto de vista comercial la utilización de los servicios de IN debe de proporcionar

Tabla 2 - Ventajas del servicio de llamada con tarjeta de la "IN" de Alcatel

Quando el servicio de Alcatel "IN" de llamada con tarjeta se instale en su país usted podrá:
⊕ Realizar sus llamadas desde cualquier terminal (DTMF) sin necesidad de dinero o tarjetas de crédito
⊕ Llamar a cualquier lugar dentro de su país
⊕ Realizar llamadas internacionales desde su país
⊕ Llamar desde el extranjero a su país
⊕ Llamar desde el extranjero a través de su país a cualquier otro país del mundo
⊕ Ser asistido en su propia lengua, o de forma totalmente automática o con asistencia de operadora, si fuera necesario
⊕ Proteger su acceso al servicio por medio de un código PIN (que puede cambiar en cualquier momento)
⊕ Recibir la facturación en su cuenta corriente y en su divisa local
⊕ Recibir la facturación detallada de todas sus llamadas
⊕ Evitar las facturas telefónicas desorbitadas en los hoteles
⊕ Definir cualquier clase de restricción que desee respecto a las tarjetas utilizadas por sus empleados, familiares, hijos, etc.



Figura 3 - Posibilidades de validación del servicio de tarificación alternativa

ventajas económicas al comparar con las comunicaciones "normales". Sin embargo si el confort proporcionado por estos servicios hace la vida más cómoda, por ejemplo el poder llamar sin dinero en efectivo, el abonado no le dará importancia a pagar un poco más.

La **Tabla 2** muestra, como ejemplo, las ventajas del servicio de llamada con tarjeta (o ABS).

Flexibilidad de la IN de Alcatel

La flexibilidad de los sistemas de IN de Alcatel está probada por las adaptaciones software y hardware realizadas en redes operativas sin interrupción apreciable del servicio. La introducción del software de los nuevos servicios se realiza en sistemas operacionales con recuperación total de la base de datos activa.

Pero la flexibilidad del sistema de IN de Alcatel queda todavía mejor probada por la flexibilidad en el desarrollo de los servicios.

Un simple servicio de IN puede ser conceptualmente muy sencillo, por ejemplo un servicio de cobro revertido automático con sólo una posible traducción, o puede ocultar una familia completa de servicios. Alcatel ofrece ambas posibilidades, con todas las posibles graduaciones intermedias, como servicios operacionales o como servicios de abonado desarrollados con el entorno de creación de servicios (SCE).

Como ejemplo de un servicio, que ofrece lo que de hecho es un conjunto de servicios, cada uno de ellos orientado a un particular segmento de mercado, tenemos el servicio de tarificación alternativo de Alcatel (ABS). Ejemplo de servicios proporcionados por este servicio individual están:

- los servicios de llamada con tarjeta de telecomunicaciones
- los servicios de llamada con tarjeta de crédito
- los servicios de validación
- los servicios directos desde la casa del abonado
- las tarjetas de llamada de empresa
- las tarjetas de llamada padres/hijo
- los servicios de cobro revertido, con suscripción, o servicios de cobro revertido automático sin

Figura 4 - Pantalla SCE para SIB de determinación de parámetros de tarificación

La pantalla muestra la configuración de **DEFINE CHARGING DATA [1008011]**.
Concerned AMA record:
 Calling party to SSP [incoming path]
 SSP to called party [outgoing path]
 Both [incoming path and outgoing path]
Format of the input data to be copied in AMA record:
 Digits string [simple hexadecimal digits string]
 Number [1 byte length indicator + digits string]
 Decimal byte [one single digit coded over 1 byte]
 BR value [set only one bit]
 Byte value [set several bits, comprise in one byte]
Output data format:
 EBCDIC
 HEXADECIMAL
 ASCII
Position for the bit to set: 7 6 5 4 3 2 1 0

Input data to be copied in AMA record:
 Immediate Value [12] (According to format)
 Context Variable [Variable name]
 Object Attribute [Object name]
 Attribute name [Attribute name]
Position and length to be reserved in AMA record for the input data:
 1 5 10 15 20
 [0] [5] [10] [15] [20]
Information for the icon of the service script (optional):
 Call Call [Maximum 8 characters]

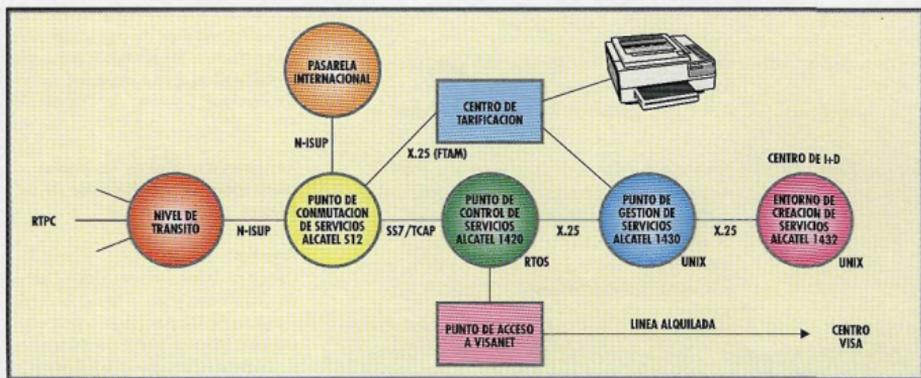


Figura 5 - Configuración de Red Inteligente con conexión a la base de datos de VISA

subscripción, y sin intervención de la operadora.

Todas estas opciones dentro del servicio ABS se deben a las posibilidades de validación y tarificación del sistema de IN de Alcatel:

- La validación de las llamadas se realiza de distinta manera según la tecnología de red disponible y/o de los acuerdos entre el suministrador de servicios y las compañías operadoras de tarjetas. La Figura 3 ofrece una visión general de las posibilidades de validación: a través de la base de datos interna del SCP, manteniendo un registro de los perfiles de abonado, o externamente mediante conexiones públicas o privadas, que pueden ser bien conexiones X.25, usadas frecuentemente para acceder a las bases de datos de las compañías de tarjetas de crédito, o CCSS N°7 (sistema de señalización por canal asociado). Hay que tener en cuenta que en todos los casos se utiliza un protocolo exclusivo definido por cada compañía.
- En la tarificación de llamadas ABS se ofrecen de nuevo una serie de opciones diferentes: cuenta del abonado telefónico

(número de directorio propio), cuenta de tarjeta de crédito, cuenta bancaria, un tercero (con acuerdo), el abonado llamado (cobro revertido) con subscripción o a través de comunicación automática para obtener la autorización del abonado llamado.

Hay que significar que una de las facilidades que diferencia la IN de Alcatel de otros sistemas de IN es su capacidad de modificar las tarifas de una llamada de IN.

Ya durante el proceso de creación del servicio, el operador puede definir los medios de tarificación para ese servicio de llamada concreto. Dentro del SCE [1], un grupo de SIBs (módulos funcionales independientes del servicio) se dedican exclusivamente a la determinación de la tarificación. La Figura 4 muestra un ejemplo de los parámetros que se pueden introducir en dicho SIB.

Debemos significar que este tipo de SIB define el marco de los datos utilizados en la tarificación. Los datos de tarificación a introducir en los campos determinados pueden ser fijos o definidos durante la llamada mediante variables del contexto (hora, fecha) o atributos de objetos asignados, por ejemplo, al perfil del abonado. Por este procedimiento las tarifas pueden ser

modificadas, a nivel de abonado individual, si es necesario por:

- el uso de moduladores de tarifas
- la definición de un porcentaje de las tarifas aplicadas (por encima o por debajo del 100%)
- la definición de un recargo fijo de acuerdo con la naturaleza de la llamada.

Estos mecanismos proporcionan a los gestores de marketing de los servicios de IN una herramienta muy potente para la adaptación de las tarifas a específicos requisitos de mercado como, por ejemplo, periodos de vacaciones, acciones especiales, etc.

Configuraciones de IN de Alcatel

Las configuraciones específicas suministradas por Alcatel se basan fundamentalmente en el número de servicios y equipos implicados. Como ejemplo se presentan dos configuraciones.

Sistema pequeño, oferta inicial de servicios

La Figura 5 y la Tabla 3 proporcionan un ejemplo de un sistema inicial de IN pequeño en el que corren tres

Servicio	Explicación
Servicio de llamada con tarjeta	Permite a los poseedores de la tarjeta realizar llamadas internacionales usando terminales DTMF y cargarlas en la cuenta asignada a la tarjeta de llamada
Servicio telefónico VISA	Permite a los abonados a una tarjeta VISA la realización de llamadas internacionales usando cualquier terminal DTMF incluyendo los teléfonos de previo pago. Los llamados son cargados mensualmente al abonado en la cuenta de su tarjeta con facturación detallada
Servicio automático directo al país de origen	Como versión avanzada y mejorada del servicio directo al país de origen, ya existente, permite al poseedor de una tarjeta (tarjeta de llamada u otras tarjetas de crédito) realizar llamadas utilizando el número de acceso al servicio desde el extranjero. Los usuarios de la tarjeta pueden introducir el número de la tarjeta y el PIN o esperar la asistencia de una operadora
Servicio de cobro revertido automático internacional avanzado	Permite al llamante realizar llamadas internacionales usando un número de tránsito libre especificado. La tarificación se aplica al número designado. También ofrece facilidades de servicio avanzadas incluyendo llamada en espera, distribución de llamada, gestión de tráfico, desvío de llamada si ocupado/no hay respuesta, enrutamiento dependiente de la hora, etc.
(t)VPN avanzada	Permite al abonado al servicio llamar al extranjero utilizando un plan de numeración privado (PNP) definido por el abonado. Independientemente de la localización del llamante, funciona como una red privada propiedad del abonado, sólo que no necesita invertir en la instalación de líneas privadas para cada destino.

Tabla 3 - Ofertas iniciales de servicio

servicios: servicio de tarificación alternativo (ABS), servicio avanzado de cobro revertido automático, y red privada virtual (VPN) internacional. El sistema consta de un SSP, un SCP (una máquina duplex), un SMP (una máquina duplex), un SCE. Incluye también una conexión en línea para validación de tarjetas de llamada VISA.

Según crezca el número de abonados y usuarios de los servicios de IN aumentará el número de máquinas en el SCP para hacer frente a los requisitos adicionales de tráfico y de bases de datos

Sistema grande

Dentro de un sistema de IN grande, un SCP puede constar de varias máqui-

nas. Un servicio individual se distribuye en un número de máquinas para hacer frente a los inmensos requisitos de tráfico y al gran número de abonados servidos.

Resumen mundial de las implementaciones del sistema de IN de Alcatel

Argentina

Casi simultáneamente Alcatel ganó dos contratos para el suministro de sistemas de IN. Ambos sistemas estarán operativos a partir de noviembre de 1995 en un programa por fases (ver páginas 76 y 77).

Bélgica

A comienzos de 1990 se instaló un sistema piloto para el operador de la red belga que mostraba las posibilidades del sistema Centrex de área extendida (WAC) basado en IN de Alcatel.

El sistema fue instalado en los laboratorios de Alcatel Bell en Amberes y constaba de tres S12/SSP, un SCP (Alcatel 8300) y un SMP (Alcatel 8300).

Aunque la demostración tuvo gran éxito (varios operadores de red asistieron a la demostración) Belgacom decidió dar prioridad a otros servicios.

El uno de abril de 1994 se puso en operación el Alcatel ABS (servicio de tarificación alternativa) en Belgacom (marca registrada AXIS) para abonados "preferenciales". El servicio ofrece la posibilidad de utilizar una tarjeta virtual para originar, a través de acceso tránsito, llamadas nacionales e internacionales desde Bélgica, y desde el extranjero a Bélgica y terceros países (con tránsito a través de Bélgica). El servicio se lanzó al público en general el uno de octubre de 1994.

Impulsado por requisitos comerciales se han añadido posteriormente nuevas facilidades y accesos. En el segundo trimestre de 1996 se implementará una tercera versión de este servicio. Belgacom tiene la intención de usar el servicio ABS como un medio para acceder a otros servicios.

El servicio ABS fue inicialmente implantado en un SCP Alcatel 8300 (SO en tiempo real) y un SMP (UNIX). En enero de 1995 el hardware del SMP (Alcatel 8300) fue reemplazado con éxito por un ordenador de Digital AXP 300/600, en donde corre software de IN de Alcatel sobre OSFI/UNIX. El Alcatel 8300 utilizado por el SMP se adaptó y se puso en servicio como segundo SMP para nuevos servicios.

Los servicios contratados con Belgacom son AFS, SPC, PRS (quiosco), UAN e (I)VPN. Estos servicios ya estaban operativos en una central Alcatel 1000 S12 dedicada, pero fueron puestos en servicio sobre la plataforma de IN ofreciendo nuevas facilidades y flexibilidad. Desde mediados de 1995 todos estos servicios se encuentran operativos como servicios de IN en Bélgica.

Dentro del marco de proyectos I-D se están investigando aspectos de definición, especificación e implantación del servicio UPT.

Se pretende extender esta investigación a un proyecto piloto con la utilización de un SCP y un SMP de laboratorio.

Bajo la supervisión del operador de red, Alcatel, conjuntamente con Siemens, especificó (finales de 1994) como implantar el ETSI Core INAP (recomendación CSI de la UIT) en la red belga. Las pruebas con un subconjunto del ETSI Core INAP entre el SCP de Alcatel y un SSP de Siemens han concluido de forma satisfactoria (comienzos de 1995) en un entorno de laboratorio.

Brasil

Telebras de Brasil encargó a Alcatel el que puede considerarse como el mayor sistema de IN en la actualidad. Se puede acceder al sistema a través de seis S12/SSP y dos SCP que tratan los servicios. Para la gestión se ha suministrado un potente SMP, basado en la familia AXP 700 de DEC. El SCE también forma parte del contrato (ver páginas 76 y 77).

China

Un gran interés por los servicios de IN se ha suscitado en las activas PTA de las ciudades chinas más importantes (p. ej. Beijing, Shanghai, Guanzhou).

Consecuentemente, Alcatel vendió un sistema de IN conectado a centrales internacionales de Beijing que fue puesto en servicio a finales de 1995.

El sistema se basa en un SCP (Alcatel 8300) y un SMP, basado en un AXP 300/600 de Digital. Un SCE completa la entrega.

Los servicios implicados son el ABS (llamado "Servicio 200"), el servicio avanzado de cobro revertido automático y el VPN (internacional).

Francia

Los servicios AFN y UAN fueron puestos en servicio comercial a principios de 1992. Estos servicios corren sobre dos SCP de Alcatel (Alcatel 8300). Debido a una división regional de los servicios, cada SCP es tratado por su propio SMP (Alcatel 8300). El acceso al servicio se proporciona a través de 80 SSP de Alcatel integrados en las centrales de tránsito (E10) existentes actualmente.

Debido a ampliaciones requeridas por el cliente ya han sido suministradas varias versiones modificadas de los servicios.

Alemania

El sistema de IN de Alcatel fue inicialmente establecido como uno de los tres sistemas pilotos requeridos por el operador de red alemán Deutsche Telekom. Solamente se pusieron en servicio dos sistemas de IN, siendo uno de ellos la IN de Alcatel que se entregó en febrero de 1993 para su operación comercial.

El acceso al sistema de IN (SCP+SMP) fue inicialmente proporcionado a través de tres S12/SSP localizados en tres ciudades distintas.

El SCP fue entregado en un sistema Alcatel 8300 y el SMP en ordenadores de Digital.

El conjunto inicial de servicios fue AFS (servicio 130), PRS (servicio 190),

UAN (servicio 180) y llamada masiva/televoto (servicio 137).

En abril de 1994, el sistema de IN de Alcatel se amplió con una red privada virtual (VPN, servicio 181), que actualmente representa el producto fundamental de DBP Telekom en su oferta de VPNs.

Sucesivas entregas en 1994/1995 del sistema de Alcatel incluyen mejoras en capacidad y funcionalidad. El sistema se caracteriza actualmente por cinco SSPs en diferentes localidades y por una inmensa cantidad de funciones de control de abonados y de gestión de llamadas.

Las instalaciones a corto plazo incluirán una mayor capacidad de tráfico así como los servicios de telecomunicación personal universal (UPT) y la movilidad de teléfono inalámbrico (CTM).

Gran Bretaña

Alcatel está cooperando con British Telecom y Digital en la definición de una plataforma de IN de nueva generación. Un sistema piloto será instalado a mediados de 1996 para comprobar la viabilidad del proyecto. Su operatividad comercial está planificada para 1997.

Indonesia

Un sistema de IN con servicios AFS, ABS, y VPN y un SCE se ha vendido a PT.INDOSAT, que es el operador de comunicaciones internacionales en Indonesia. Los servicios se han utilizado en operaciones internacionales y comercializado desde noviembre de 1995. En el tercer trimestre de 1996, el sistema se IN será ampliado con un IP independiente, que proporcionará locuciones grabadas a los abonados (a través de la red telefónica) para su utilización en los servicios de IN.

Israel

Un sistema de IN basado en SSP, SCP y SMP de Alcatel se instaló y puso en servicio en febrero de 1994. Con este sistema se desplegó un servicio comercial CCS (Bezeqcard).

Estudio de un caso típico

Tres operadores de telecomunicaciones sudamericanos, Tasa y Telecom que operan en el Norte y en el Sur de Argentina respectivamente, y Telebras que lo hace en la totalidad de Brasil, requirieron ofertas para proyectos con los que iniciarían la progresiva introducción de inteligencia en sus redes de conmutación. A Alcatel, que ha venido suministrando equipos de telecomunicaciones en estas áreas durante años, se le adjudicaron los tres contratos. Una parte importante de las tres redes ya se ha entregado.

Interfuncionamiento Tasa-Telecom

El hecho de que dos administraciones, Tasa y Telecom, operen en el mismo país obliga a un interfuncionamiento entre sus redes, que se conectan al nivel del SSP. Ambas redes comparten un plan de numeración nacional común y, por tanto, cualquier usuario puede acceder a cualquiera de los suministradores de servicios. Se ha incluido una división específica de los ingresos, lo que per-

mite que los abonados sean tarifados por su propio operador.

Replicación del SCP

En el concepto de IN de Alcatel, el SCP está a cargo del control en tiempo real del establecimiento de la llamada. Se pueden instalar configuraciones de SCP duplicados o en reparto de carga para que en el caso de fallo de un SCP no se pierda nada de tráfico. Cada administración puede elegir el

tipo de configuración de SCP que desee instalar en su red.

Reconocimiento de voz por la red

Hasta ahora, parte de los procedimientos de operación del usuario se han basado no solo en mensajes de voz suministrados por la red sino también en el reconocimiento de la voz del usuario. Los mensajes vocales son proporcionados por las centrales y los periféricos inteligentes (PI), y los procedimientos de reconocimiento de voz los llevan a cabo los PI bajo el control del SSP. En un futuro próximo, las facilidades de voz ganarán en importancia porque ya es posible la implantación de potentes procedimientos operativos que los puede llevar a cabo un usuario no experimentado, con tan solo un terminal telefónico convencional.

Posiciones de operadora

En la red de Telebras se han incorporado las operadoras para soportar una variedad de procedimientos operativos. A veces las operadoras, a petición del usuario, pueden ayudar o proporcionar información sobre los procedimientos, y otras veces son imprescindibles para la activación de alguna facilidad, como en el establecimiento de una llamada de conferencia en una red privada virtual.

Múltiples suministradores de servicios en Brasil

El concepto de suministrador de servicios es de una importancia fundamental en Brasil, en donde la red inteligente es operada por unos pocos operadores locales, cada uno de los cuales tiene sus propios abonados y sus perfiles (datos operacionales, de tarificación y estadísticos) de un operador no pueden ser accedidos por otro operador. Esto permite un reparto general de los recursos de la red entre varios operadores, lo que es un aspecto muy importante en el inmediato futuro de la liberalización.



Servicio	TASA	TELECOM	TELEBRAS
Cobro revertido automático	1200	1050	100000
Llamada con tarjeta de crédito	10000	11700	2000000
Tarifación compartida	600	850	-
Número personal	1500	850	-
Televoto	120	50	-
Quiosco	1500	50	-
Red privada virtual	20000	10000	2000

Gestión de los servicios por el abonado

En general, un abonado puede acceder al SMP desde su instalación para gestionar el servicio en tiempo real. Cualquier abonado tiene su propio conjunto de facilidades de gestión que dependen de los servicios y facilidades a los que se ha abonado. El acceso puede realizarse por medio de un terminal conectado al SMP o bien, cuando sea más conveniente, a través de un simple teléfono DTMF.

Investigación y desarrollo

El proyecto de Telebras incluye igualmente una red de referencia para su instalación en su centro de I+D. En este centro los ingenieros de Telebras trabajarán en el desarrollo de nuevos servicios. De nuevo, el entorno de creación de servicios (SCE) jugará un papel fundamental.

Servicios

La tabla superior muestra los servicios implantados por cada operador y especifica el número de abonados por servicio que se tratarán durante la primera fase.

Servicio avanzado de cobro revertido automático

Las llamadas se tarifican al abonado llamado en vez de al usuario del servicio. En tiempo real, el abonado llamado puede cambiar los parámetros de operación del usuario y obtener información del tráfico. Cualquier abonado a éste servicio puede contratar adicionalmente enrutamiento flexible y/o tarificación.

Número de acceso universal

Dependiendo de la hora y de la posición del usuario la llamada se encamina a diferentes destinos especificados por el abonado.

Llamada con tarjeta de crédito

Las llamadas realizadas a través de cualquier línea de acceso por un usuario pueden ser facturadas automáticamente en la cuenta particular del abonado. El usuario puede acceder al servicio con un código secreto personal (número PIN).

Tarifación adicional (quiosco)

Este servicio lo proporcionan los suministradores de información. Los usuarios como demandantes de información se tarifican como una llamada normal con un cargo adicional por la información.

Número personal

Las llamadas al abonado se distribuyen por la red a través de la línea de acceso en la que se registró el abonado la última vez.

Televoto

Las llamadas de los usuarios del servicio pueden expresar una opinión o elegir una opción. Este servicio, al que normalmente se accede durante juegos de radio o televisión en los que la gente vota, puede provocar una congestión como consecuencia del incremento, a menudo muy elevado, del tráfico.

Red privada virtual

Los abonados reciben un servicio equivalente al correspondiente a una red privada utilizando el servicio telefónico público. Cada abonado define su propio plan de numeración, operadoras, etc.

Otras facilidades

El concepto de Red Inteligente de Alcatel hace hincapié en la importancia de las facilidades. De hecho los servicios se construyen utilizando el SCE, mezclando las facilidades disponibles de una manera lógica para hacer frente a los requisitos del servicio.

Las facilidades disponibles a usar en los diferentes servicios se muestran en la tabla de abajo.

Facilidades de tratamiento de llamada

- Restricción dependiente de la fecha
- Restricción dependiente del origen
- Restricción dependiente del área de destino
- Restricción dependiente del tipo de usuario de destino
- Código de autorización
- Límite de llamada
- Límite de crédito
- Enrutamiento dependiente del origen
- Enrutamiento dependiente de la hora del día
- Enrutamiento dependiente del tipo de día
- Distribución de llamadas
- Centro de respuestas
- Cola de llamadas
- Enrutamiento de llamadas (ocupado, sin contestación)
- Locuciones personalizadas
- Acceso a los datos del servicio de abonado

Funciones de gestión

- Presentación/gestión en tiempo real
- Cambio del número del PIN por el abonado
- Cambio de enrutamiento por órdenes hombre/máquina

El sistema se completa con un SPE (entorno de provisión de servicios) desplegado en cooperación con Tadiran Ltd de Israel. El SPE se utiliza en el despliegue comercial del servicio Bezeqcard. El SPE puede también ampliarse para el despliegue de otros servicios de IN.

El servicio Bezeqcard ha tenido un gran éxito. Por ello ya se han realizado ampliaciones de los SSP y SCP para hacer frente a un crecimiento de hasta por lo menos 800.000 tarjetas.

Israel planea ampliar la oferta de servicios suministrando otros servicios (el VPN y el televoto son serios candidatos). Esto requerirá una importante ampliación del sistema de IN.

Italia

La funcionalidad SSP, incluyendo el interfaz exclusivo SSP/SCP italiano, ha sido introducida en las centrales S12 existentes.

El sistema de IN actual se considera inadecuado para futuras ampliaciones. A este respecto, Telecom Italia ha requerido la implantación de un nuevo sistema de IN, siendo Alcatel uno de los posibles suministradores.

Corea

Al operador internacional coreano DACOM se le ha suministrado un sistema de IN comparable al sistema GATES de Singapur. El sistema proporciona servicios internacionales de IN, AFS, ABS, y VPN, estando en servicio comercial desde diciembre de 1994. El servicio ABS (tarjeta virtual) se ha ampliado con validación externa para tarjetas VISA PHONE.

El sistema de IN, que incluye un S12/SSP internacional, un SCP (Alcatel 8300), un SMP (Alcatel 8300) y el SCE, se conecta a otras pasarelas internacionales (AT&T, centrales sin SSP).

Noruega

La funcionalidad SSP, incluyendo el interfaz exclusivo SSP/SCP noruego, ha sido introducida en las centrales

S12 existentes para soportar servicios tales como AFS, UAN, ABS, y televoto.

La administración noruega, Telenor, expresó su gran interés en el sistema de IN de Alcatel, y especialmente en el SCE. Hay negociaciones en curso para el suministro de un sistema de IN y un SCE a Telenor.

Singapur

En 1993, Alcatel puso en servicio operativo un sistema de IN, llamado GATES. El sistema consta de una central internacional S12 con SSP integrado, un SCP multiservicio y un SMP multiservicio (todos sobre el Alcatel 8300). Los servicios son (internacional) VPN, AFS, ABS (servicio de tarificación alternativa: servicio de llamada con tarjeta con muchas facilidades adicionales). Dentro de este último servicio se proporciona también la información de duración de la llamada (CDA). Durante esta primera fase se ha adjudicado un sistema de personalización de servicio que permita al operador de la red, al suministrador de servicios en este caso y al cliente, el abonado al servicio, adaptar el servicio al perfil deseado.

El sistema GATES se conecta a las pasarelas internacionales existentes (AT&T, centrales sin SSP) para proporcionar los servicios de operaciones internacionales de Singapur Telecom.

En la segunda fase, a principios de 1994, se entregó un entorno de creación de servicios totalmente gráfico. Este SCE permite al operador de la red el cambiar servicios ya existentes y/o desarrollar servicios nuevos basados en una amplia biblioteca de módulos funcionales independientes del servicio (SIB). El SCP, por su parte, se amplió con un segundo procesador Alcatel 8300.

Singapur ha decidido ampliar el sistema de IN con nuevos servicios y facilidades, entre los cuales se encuentra un segundo servicio de tarjeta virtual para ser operado por un tercer suministrador de servicios. También se tienen planificadas ampliaciones del SCP y la instalación de un sistema de IN de pruebas.

Suiza

La funcionalidad SSP, que incluye el interfaz exclusivo SSP/SCP suizo, se ha introducido en las centrales S12 existentes.

La PTT Suiza está buscando una nueva plataforma de IN, junto a la actualmente existente, haciendo énfasis en la integración de los actuales sistemas de gestión, suministrados en gran medida por Alcatel, con el nuevo sistema de IN.

Emiratos árabes unidos

Junto a una oferta para conmutación, se ha contratado con Etisalat un sistema de IN para el suministro de AFS, UAN, y VPN. Requisito fundamental es la petición de un "entorno software de aplicaciones", que será suministrado por el potente entorno de creación de servicios de Alcatel (SCE).

Los servicios serán puestos en servicio a partir de noviembre de 1995, comenzando con la VPN.

Referencias

- 1 M. Genette: *Entorno de creación de servicios para Redes Inteligentes*. Revista de Telecomunicaciones de Alcatel. 1º trimestre de 1996 (este número)

Rombaut Roscam es director de marketing de producto dentro de la división de producto de IN de Alcatel en Alcatel Bell Telephone, Amberes, Bélgica.

Ricardo Larrocha es director de producto de Redes Inteligentes en Alcatel Standard Eléctrica, Madrid, España.

Juan Prieto trabaja en marketing de Redes Inteligentes en Alcatel Standard Eléctrica, Madrid, España.

Abreviaturas en este número

ABS	servicio de tarificación alternativa	OMG	Object Management Group
ACD	servicio de distribución de llamada automático	ONP	provisión de redes abiertas
AFS	servicio avanzado de cobro revertido automático	OS	sistema de operación
AIN	Red Inteligente avanzada	PABX	centralita automática
ALCIN	Red Inteligente de Alcatel	PBS	servicio básico personalizable
API	interfaz de programación de aplicaciones	PC	ordenador personal
ATM	modo de transferencia asíncrona	PCS	servicio de comunicaciones personales
AUC	centro de autenticación	PE	entorno público
BA	acceso básico	PIN	número de identificación personal
BE	entorno de negocios	PLMN	red móvil terrestre pública
CEM	Centro Esercizio e Manutenzione	PN	número personal
CCC	servicio de llamada con tarjeta de crédito	POTS	servicio telefónico tradicional
CCF	función de control del conjunto de celdas	PRS	Premium Rate Service, quiosco
CCS	servicio de llamada con tarjeta	PT	terminación de radio portátil
CCV	servicio de validación de tarjeta de crédito	PTN	red de telecomunicaciones privada
CDA	información de duración de la llamada	PTNX	central PTN
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	RBS	estación base de radio
CS1	conjunto de capacidades nº1 de la IN	RDSI	red digital de servicios integrados
CSF	función del espacio de la celda	RE	central radio
CTM	movilidad del terminal inalámbrico	RTOS	Real-Time Operating System
CTN	red de telecomunicaciones inalámbricas	RTPC	red telefónica pública conmutada
CUG	grupo cerrado de usuarios	SCE	entorno de creación de servicios
DE	entorno domestico	SCF	función de control de servicios
DECT	Digital European Cordless Telecommunications	SCP	punto de control del servicio
DPE	entorno de proceso distribuido	SDF	función de datos de servicios
ECMA	European Computer Manufacturers Association	SDH	jerarquia digital síncrona
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	SDL	lenguaje de descripción de sistemas
FCC	Federal Communications Commission	SIB	módulo independiente del servicio
FDDI	Fiber Distributed Data Interface	SMF	función de gestión de servicios
FT	terminación de radio fija	SMP	punto de gestión de servicios
GAP	perfil de acceso genérico	SPC	servicio de tarificación compartida
GSM	Global System for Mobile communications	SPC	conexión semipermanente
IN	Red Inteligente	SPE	entorno semipúblico
INAP	protocolo de aplicación de red inteligente	SQL	Structured Query Language
IP	Periférico inteligente	SRF	funciones de recursos especializados
ISA	Intelligent Services Architecture	SS7	señalización por canal común o sistema de señalización nº7
IT	tecnología de la información	SSF	función de conmutación del servicio
IVPN	VPN Internacional	SSP	punto de conmutación del servicio
JMG	Joint Management Group	STB	set-top-box, "caja negra"
KTN	red de transporte kernel	TINA	Telecommunication Information Networking Architecture
LDB	base de datos de posiciones	TMN	red de gestión de las telecomunicaciones
LE	central local	UAN	servicio de número de acceso universal
MMC	conferencia multipartes multimedia	UPT	telecomunicaciones personales universales
MMN	red multimedia	VOP	servicio de votación y encuesta
ODP	proceso distribuido abierto	VOT	servicio de televoto
		VPN	red privada virtual
		WAC	Centrex de area extendida
		WLL	red de acceso de bucle local inalámbrica
		WPABX	PABX sin hilos

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 :

Rod Hazell
Alcatel Telecommunications Review
Alcatel Business Systems
Great Eastern Enterprise
3 Millharbour
Londres E14 9XP
Gran Bretaña
Tel.: (44) 171.293.13.19
Fax: (44) 171.293.13.85
E-mail: rod.hazell@abs.alcatel.co.uk

Edición francesa :

Catherine Camus
Revue des Télécommunications d'Alcatel
Alcatel
54, rue La Boétie
75382 Paris Cédex 08
Francia
Tel.: (33-1) 40.76.13.48
Fax: (33-1) 40.76.14.26

Edición italiana :

Egisto Corradini
Rivista di Telecomunicazioni Alcatel
Alcatel Italia, Div. Alcatel Telettra
Via Trento, 30
20059 Vimercate (MI)
Italia
Tel.: (39-39) 686.3072
Fax: (39-39) 608.1483

Sandro Frigerio
Tel.: (39) 2.80.52.434
Fax: (39) 2.72.01.08.62

Edición alemana :

Andreas Ortelt
Alcatel Telecom Rundschau
Alcatel SEL AG
Department ZOE/FP
70430 Stuttgart
Alemania
Tel.: (49) 711.821.446.90
Fax: (49) 711.821.460.55
E-mail: A.Ortelt@stgl.sel.alcatel.de

Edición española :

Gustavo Arroyo
Revista de Telecomunicaciones de Alcatel
Alcatel Standard Eléctrica
Ramírez de Prado 5
28045 Madrid
España
Tel.: (34-1) 330.49.06
Fax: (34-1) 330.50.00

Edición china:

电信技术展
Laurent de Segonzac
Alcatel
Times Square, 1 Matheson Street
Causeway Bay, HONG KONG
Tel.: (852) 2506 2506
Fax: (852) 2506 2707

Editorial Assistant: Susie Devaris

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.

SERVICIO DEL LECTOR

Si desea información adicional sobre los productos/servicios expuestos en este número, escriba el número del artículo que le interesa y especifique los aspectos sobre los que quiere más información.

REVISTA DE TELECOMUNICACIONES DE ALCATEL

Redes Inteligentes

Apellido ----- Nombre -----
 Título -----
 Compañía -----
 Dirección -----

 Código postal/Ciudad -----
 País -----

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

Datos de su empresa

¿Cuáles 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, telegramas 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

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

- Ponga una X en todas las 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 499

- 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

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

05 Más de 1000

09 Ordenadores personales, terminales y sistemas olímpicos

10 Fuentes de alimentación

11 Servicios de red de valor añadido

12 Sistemas de comunicaciones software

13 Servicios de consultoría

Datos personales

¿Cuál 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

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

Si 01
 No 02

Recomendación 03

04

Especificación 05

06

Autorización 07

08

Influencia 09

10

¿Cuál 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

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 TODOS los idiomas aplicables

01 Alemán

02 Español

03 Francés

04 Inglés

05 Italiano

[001]

[002]

[003]

[004]

[005]

[006]

[007]

Plegar y cerrar

Sello

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