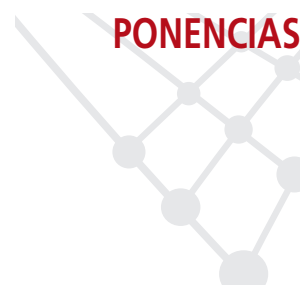


Telefonía IP. Experiencia de migración y desarrollo de nuevos servicios

IP Telephony. Migration Experience and the Building of New Services



◆ M. A. García, J. A. Martínez, J. Martínez y F. Vives

Resumen

La telefonía IP es una tecnología emergente, de moda en los últimos tiempos y sobre cuyo crecimiento se especula constantemente. Son muchas las empresas e instituciones que ven en ella una forma de reducir costes y de aumentar la productividad. La Universidad de Murcia comenzó la implantación de esta tecnología hace ya dos años, y hoy en día prosigue con su expansión en todos sus campus. Estos años de experiencia con esta tecnología han hecho que nos enfrentemos a una serie de problemas de implantación de la nueva tecnología, pero nos ha permitido desarrollar nuevos servicios de valor añadido para la voz. En este texto mostraremos el camino que hemos ido siguiendo y las decisiones más importantes que han dado lugar al sistema de voz futuro.

Palabras clave: Telefonía IP, H.323, JTAPI, SIP

Summary

The IP telephony is a new tendency constantly growing. Several enterprises and organizations are taking benefit of it in order to reduce costs and increase their productivity. The University of Murcia began the implantation of this technology two years ago, and nowadays it continues with it along the entire Campus. During these two years we have had to face some problems in the implantation of this technology and in addition, we have brought out some value-added voice services. In this paper we will show how we have carried out this implantation and the important decisions that have been taken to build this new voice service.

Keywords: IP Telephony, H.323, JTAPI, SIP

1.- Punto de partida

En los últimos años, en el campo de los servicios de voz, se está comenzado a plantear la migración desde la telefonía clásica a las nuevas soluciones basadas en sistemas de Voz sobre IP o directamente de telefonía IP. El mundo de la telefonía clásica, pensamos que ha quedado profundamente anclado, debido, entre otras razones a las escasas posibilidades de desarrollo de servicios.

La situación de partida a finales del año 2002 en desarrollo de servicios, explotación, gestión y control es doble: una red de datos y una red de voz.

El estancamiento en el mundo de la telefonía, unido a la posible reducción de costes apuntada desde los fabricantes de telefonía IP y a la posibilidad de gestionar una única red, hizo que la Universidad de Murcia se planteara su posible implantación. Los primeros pasos consistieron en la evaluación de maquetas de los principales fabricantes: Cisco, Avaya, Alcatel, Nortel, 3Com, etc. Los objetivos iniciales de esta evaluación eran:

- Testear el funcionamiento de la telefonía IP, analizando la disponibilidad del servicio y otros factores claves.
- Analizar la calidad de servicio ofrecida por el nuevo sistema en comparación a la telefonía tradicional
- Probar la integración con el sistema Ibercom tradicional enumerando y detallando la pérdida de funcionalidades entre ambos sistemas.
- Evaluar nuevos terminales y nuevos servicios.



La telefonía IP es una tecnología emergente y la Universidad de Murcia comenzó su implantación hace ya dos años; hoy en día prosigue con su expansión en todos sus campus



El mundo de la telefonía clásica, pensamos que ha quedado profundamente anclado, debido, entre otras razones a las escasas posibilidades de desarrollo de servicios



La telefonía IP resulta más económica que la tradicional en un edificio nuevo

En el caso de las redes ATM de campus, se elimina el mantenimiento de los conmutadores así como la necesidad de tener dobles enlaces de fibra óptica

Este estudio de viabilidad resultó positivo para la mayoría de los fabricantes analizados, observando unas mayores capacidades de integración en los fabricantes que vienen del 'mundo de la voz' y una mayor capacidad de desarrollo de servicios en los fabricantes que vienen del 'mundo de los datos'. Por tanto, los siguientes pasos, fueron realizar un estudio del modelo de costes de este sistema frente a la opción de seguir con la telefonía tradicional y si éste era positivo en relación con los servicios ofertados, dar el paso de adquirir e implantar un sistema de telefonía IP.

2.- Análisis de costes

2.1.- Edificio nuevo

La telefonía IP resulta más económica que la tradicional en un edificio nuevo por varias razones:

- El coste de adquisición de una central PBX digital es más cara por terminal que un sistema de telefonía IP con sus correspondientes gateways.
- En el cableado estructurado del edificio se puede ahorrar hasta la mitad de los puntos si se opta por un teléfono IP con switch incorporado o por un teléfono software en el PC, ya que no es preciso usar un punto adicional para el teléfono.
- En telefonía IP, el mayor coste recae sobre los terminales, que siguen siendo caros en la actualidad, pero este coste se puede reducir sensiblemente con el uso de teléfonos software.
- En el caso de las redes de campus, donde es preciso conectar los teléfonos tradicionales desde una central PBX situada en otro edificio, ya no es necesario establecer doble acometida de comunicaciones, ahorrándonos el cable de pares telefónico.

2.2.- Reducción de costes de mantenimiento

Si bien el coste de adquisición de nuevos terminales IP es elevado, la migración en edificios con telefonía tradicional también supone un ahorro de costes a medio plazo por las siguientes razones:

- El coste de mantenimiento del cableado se reduce en más de un 50% al no tener que mantener una red de pares telefónicos.
- Se elimina el coste de mantenimiento de centrales tradicionales, excesivamente elevado, del orden de un 1000% más caro que los sistemas de telefonía IP.
- El coste de gestión y operaciones se reduce en un 60%, al dejar de mantener los sistemas de voz tradicionales, cuya gestión es totalmente distinta de las redes de datos IP/Ethernet desde todos los puntos de vista, pero sobre todo, desde el punto de vista de formación de los técnicos responsables.
- En el caso de las redes ATM de campus, se elimina el mantenimiento de los conmutadores así como la necesidad de tener dobles enlaces de fibra óptica (uno para voz con ATM y otra para la red de datos con Gigabit Ethernet), que en el caso de la Universidad de Murcia se contrata, en algunos casos, con un operador.

2.3.- Costes de servicio medido de tráfico

En nuestro caso, a nivel de tráfico hemos conseguido un ahorro por dos conceptos:

- Implantación de telefonía IP en centros remotos, sin conexión ATM, que tenían una centralita no integrada con el sistema Ibercom y que a partir de ahora cuentan con extensiones IP corporativas.
- Sustitución de teléfonos móviles GSM corporativos por teléfonos IP con Wifi.



3.- Condiciones técnicas

Tras este estudio de viabilidad económica, tanto para la implantación en nuevos edificios como para migración de la red actual, se procedió a abordar los aspectos de definición de los requisitos del sistema mediante la creación de un pliego de condiciones técnicas que recoge los siguientes requisitos mínimos:

- Orientados a la centralita: Fundamentalmente el soporte QSIG para la integración con la telefonía tradicional, así como H.323 y SIP. También, la necesidad de garantizar una disponibilidad similar a los sistemas de voz (99,99%), con servidores redundantes.
- Orientados a funcionalidades: Mensajería unificada, gestión de tarificación y funcionalidades básicas como desvíos, callback, grupos de captura, etc.
- Orientados a terminales: Soporte de aplicaciones API, switching, 802.1q, 802.1p, compatibilidad con directorio LDAP corporativo, opción de incorporar dispositivos software 'softphone', etc.

4.- Problemática de implantación

Una vez seleccionada la solución de Cisco CallManager 4, comenzó la migración de un primer edificio a nivel experimental. Concretamente el edificio ATICA (Área de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones Aplicadas).

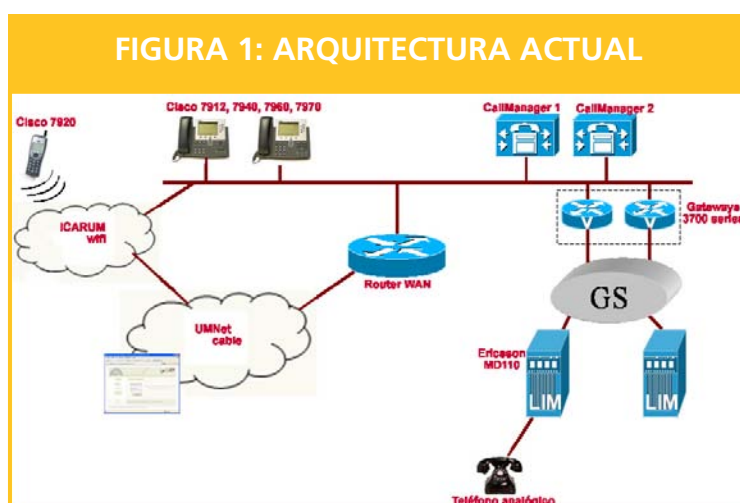
En este escenario se comenzaron a analizar los obstáculos iniciales propios de un cambio de sistema. Entre los más importantes podemos destacar:

- Pérdida puntual de funcionalidades entre teléfonos IP y analógicos.
- Adaptación de los usuarios de teléfonos software a manager una aplicación y no tener un terminal 'físico'.
- Formación y reciclado del personal técnico habituado a los sistemas de voz.

A nivel de usuario la conclusión fundamental es que, por lo general, muestra más satisfacción que quejas al contar con terminales con mayores prestaciones, más servicios y no apreciar pérdida de calidad de servicio en las comunicaciones, ni caídas de un sistema tradicionalmente muy seguro.



A nivel de usuario la conclusión es que, por lo general, muestra más satisfacción que quejas al contar con terminales con mayores prestaciones, más servicios y no apreciar pérdida de calidad de servicio en las comunicaciones, ni caídas de un sistema tradicionalmente muy seguro





5.- Servicios de valor añadido

Por otro lado, en cuanto a las nuevas funcionalidades que proporciona esta telefonía, la Universidad de Murcia ha desarrollado un conjunto de servicios que permiten proporcionar un valor añadido a las comunicaciones de voz.

Entre estos servicios desarrollados caben destacar los dedicados a proporcionar información adicional a los usuarios, como puede ser mostrar información personal (fotográfica, nombre, departamento) de los emisores/receptores de una llamada, búsqueda en el directorio corporativo, informes de tarificación personalizados, filtros de llamadas personalizadas, aplicación de control horario en los terminales telefónicos, lectores de noticias, envío de notificaciones selectivas a grupos de usuarios, etc.

El desarrollo de estos servicios ha sido posible gracias a las diversas APIs y protocolos existentes actualmente para telefonía IP. Además, de las posibilidades que van ofreciendo los terminales para poder ejecutar ciertas tareas.

Si comenzamos por los servicios más sencillos de implementar, son aquellos que se basan en servicios web y que de forma muy general se encargan de ejecutar una cierta tarea y devolver los resultados al terminal IP en formato XML, de ahí la importancia de adquirir terminales con este soporte.

Este tipo de servicios se corresponde con aplicaciones del tipo: ver la cartelera de un determinado cine, el estado del tiempo, fichar entrada/salida a trabajar, leer el periódico, etc., es decir, en el fondo todas son aplicaciones gestionadas en un servidor web con funcionalidad limitada a la solicitud de información y muestra de sus resultado.

Si deseamos ir más allá, habrá que utilizar tecnologías más avanzadas y que proporcionen una forma de abstracción de la arquitectura del sistema. Con este fin, hemos utilizado diversas APIs, entre las que cabe destacar JTAPI (*Java Telephony API*) [1], así como otras propietarias del fabricante Cisco que facilita la labor de desarrollo.

5.1.- JTAPI

Gracias a esta API, somos capaces de reproducir y monitorizar todo el comportamiento que se produce en nuestro sistema (centralita, terminales, llamadas, etc.) esto nos permite desarrollar aplicaciones que chequeen el estado de los terminales, las llamadas entrantes/salientes, etc.

JTAPI podría verse como un gran grupo de funcionalidades telefónicas básicas rodeado por un conjunto de características adiciones que permiten controlar distintas partes del sistema. Entre las más importantes destacan la parte de Control de Llamadas y la de Control de Centralita.

Para reproducir este comportamiento, JTAPI define una serie de entidades que se asocian con los elementos físicos. Entre ellas destacan: Provider, Call, Address, Terminal y TerminalConnection. Y a partir de estos elementos podemos definir todo el sistema.

En cuanto a las nuevas funcionalidades que proporciona esta telefonía, la Universidad de Murcia ha desarrollado un conjunto de servicios que permiten proporcionar un valor añadido a las comunicaciones de voz

Los servicios más sencillos de implementar, son aquellos que se basan en servicios web

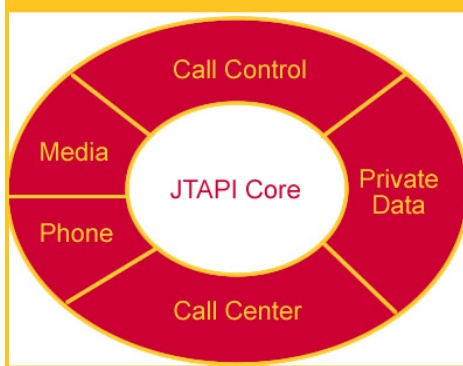
FIGURA 2: FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS IP





La relación entre estas entidades define el modelo del sistema y lo asocia a la arquitectura real de cada sistema, independiente del fabricante de los distintos componentes de nuestro sistema de telefonía IP. Esto se permite gracias a que las equivalencias las realiza en función del tipo de Centralita o *Provider* que se indica. De este modo, se gestionan todo el resto de entidades de forma equivalente e independiente del fabricante, por lo que un *Call* será igual para un fabricante que otro. Esto presenta una enorme ventaja, ya que cambiando únicamente el proveedor tendremos aplicaciones válidas para distintos fabricantes.

FIGURA 3: ESTRUCTURA FUNCIONAL DE JTAPI



En la arquitectura definida cabe destacar dos situaciones importantes. La primera es la relación entre las entidades, es decir, una *Call* no implica que se haya realizado una conexión entre dos terminales, es un paso previo al establecimiento de la llamada. De este modo, para realizar una llamada tendremos que crear las conexiones (una en cada sentido) y sus correspondientes conexiones de terminal. En segundo lugar, este tipo de arquitectura tiene asociados multitud de eventos, de modo que es posible realizar cualquier tratamiento en cualquier lugar.

Provider	Centralita
Call	Llamada
Address	Línea
Terminal	Terminal
Terminal Connection	

Tabla 1.- Relación entre entidades JTAPI y entidades reales

Como ejemplo, tenemos la aplicación creada en la Universidad de Murcia encargada de filtrar llamadas a unos determinados teléfonos que haya establecido previamente sus filtros

Esta última característica hace que nuestras aplicaciones puedan estar observando el estado de la centralita, de un determinado terminal, etc. Como ejemplo, tenemos la aplicación creada en la Universidad de Murcia encargada de filtrar llamadas a unos determinados teléfonos que haya establecido previamente sus filtros. En este caso, la aplicación monitoriza esos terminales y ante eventos de llamada entrante establece o no el bloqueo.

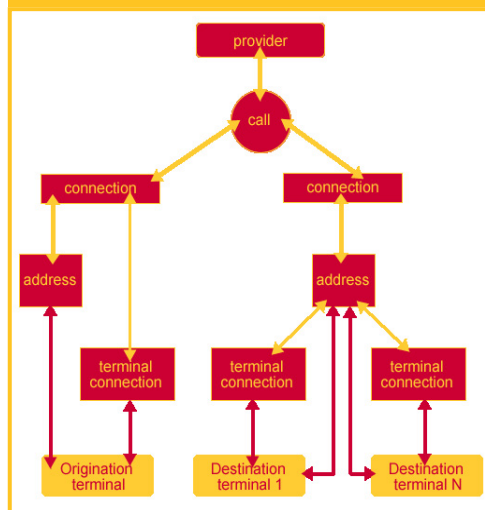
5.2.- Otras APIs

Debido a la opción elegida para nuestro sistema de Telefonía IP, hemos podido utilizar algunas funcionalidades o APIs específicas de Cisco. Entre los más importantes destaca una extensión de JTAPI [2] en la que se incluyen algunas operaciones adicionales que facilitan la labor de los programadores.

Otra funcionalidad proporcionada por Cisco es AVVID XML Layer (AXL) [3]. Mecanismo para insertar, obtener, actualizar y eliminar datos de las bases de datos del servidor usando XML mediante SOAP (Simple Object Access Protocol).

Otra utilidad, algo menos potente, pero igual de útil es DeviceListX [4]. Consiste en una lista de los dispositivos con información asociada. Esta

FIGURA 4: RELACIÓN ENTRE ENTIDADES JTAPI



Debido a la opción elegida para nuestro sistema de Telefonía IP, hemos podido utilizar algunas funcionalidades o APIs específicas de Cisco



◆
Parece clara la evolución de los sistemas de voz hacia sistemas IP:
- supone un gran paso hacia la integración de redes y un ahorro de costes a medio plazo
- y sobre todo permite el desarrollo de una serie de servicios de valor añadido impensable con la telefonía tradicional

información consiste en el nombre del dispositivo, su dirección IP o incluso el tipo de dispositivo y su estado actual.

5.3.- Protocolos

Aparte de las APIs mencionadas contamos con otros mecanismos para la creación de servicios, los protocolos. Entre los más importantes destaca SIP como evolución natural de H.323.

Entre las nuevas puertas que nos abre este protocolo, cabe destacar la posibilidad de crear aplicaciones web que permitan contacto instantáneo con operadores, servicio técnico, etc., sin necesidad de tener un teléfono.

Además, si se garantiza la compatibilidad entre terminales IP de distintos fabricantes basados en SIP y nuestros servidores de telefonía IP conseguiremos una reducción de costes en la adquisición de terminales.

6.- Conclusiones

Nuestra experiencia como institución que precisa constantemente los servicios de comunicaciones, es que parece clara la evolución de los sistemas de voz hacia sistemas IP, ya que ésta supone un gran paso hacia la integración de redes y un ahorro de costes a medio plazo, pero la principal ventaja es que te permite desarrollar una serie de servicios de valor añadido impensable con la telefonía tradicional.

Referencias

- [1] Java Telephony API. <http://java.sun.com/products/jtapi/>
- [2] Cisco JTAPI Developer Guide. http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/products_programming_reference_guide_book09186a00802d916a.html
- [3] AXL Serviceability API Programming Guide. http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/products_programming_reference_guide09186a00802e3df8.html
- [4] DeviceListX Report. http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/products_programming_reference_guide_chapter09186a00801fb6e1.html

Miguel Ángel García Lax
(glax@um.es)

José Ángel Martínez Pérez
(jamape@um.es)

Jesús Martínez Martínez
(jesusmm@um.es)

Fulgencio Vives Hernández
(fvives@um.es)

Universidad de Murcia
Área de las Tecnologías de la Información
y las Comunicaciones Aplicadas