

# Implementación de un sistema de teleasistencia con interfaz Web para redes IP: Proyecto CIMA.

G. Gómez Paredes, F.J. González Cañete, E. Casilari, F. Sandoval  
Dpto. Tecnología Electrónica, E.T.S.I. Telecomunicación,  
Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071 Málaga.,  
Tfno.: 34-952132755; FAX 34-952131447,  
{ggp, equinoxe, casilari, sandoval}@dte.uma.es

Resumen:

*En este trabajo se presenta la arquitectura de un sistema proveedor de servicios de teleasistencia sobre IP. Este sistema posee elementos de gestión (ACD o Automatic Call Distributor) encargados de gestionar y distribuir las llamadas que los clientes realizan hacia ciertos asesores, los cuales están asignados a un determinado perfil de asistencia. Las peticiones de los clientes son enviadas a través de una simple página Web, mediante un interfaz de tipo “click to call” (pulsar para llamar). La elección del asesor se realiza de acuerdo a información relativa a esta página Web así como a datos adicionales extraídos del cliente. Las llamadas multimedia se realizan sobre IP con el conjunto de estándares H.323.*

## 1. Introducción

La creación en 1991 del lenguaje HTML y del protocolo HTTP así como la distribución del primer navegador (Mosaic) supuso un hito decisivo en la evolución de Internet. Efectivamente, desde el invento en los laboratorios suizos del CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) de dichos estándares, Internet ha venido asociándose indisolublemente al concepto de “telaraña mundial” de la información o Web, por su capacidad de transferir y dar acceso universal a contenidos multimedia. La amigabilidad ofrecida por los propios navegadores y la facilidad otorgada a los proveedores de proporcionar contenidos con independencia de todos los protocolos de red inferiores, han sido, sin duda alguna, uno de los motores de la expansión exponencial de Internet desde el principio de los 90. El triunfo del universo Web, dentro de Internet, se prueba en la propia convergencia hacia entornos HTML, esto es, páginas Web, de los accesos a los servicios tradicionalmente transportados sobre IP así como de otras aplicaciones susceptibles de trabajar en red.

Así, los servicios Web han evolucionado [1] desde aquellas simples páginas iniciales que ofrecían información a modo de folletos electrónicos (combinando texto e imágenes)

hasta portales capaces de ofrecer interacciones mucho más complejas, dinámicas y personalizadas tanto con el usuario como con otros servicios Web.

Por otro lado, resulta innegable que los últimos años han impuesto la implantación de IP como protocolo universal de red, incluso para servicios en tiempo real, para los que no estaba en principio diseñado, de manera que internet se propone como la primera red mundial que, en la práctica, será capaz de integrar en una las redes tradicionalmente separadas de telefonía, voz y datos. En este sentido resulta de especial interés la aparición del estándar H.323 [2] el cual ofrece un interesante marco de convergencia de los servicios de vídeo, audio (voz sobre IP o VOIP) y datos sobre IP. De esta manera, frente a las primeras soluciones propietarias para videoconferencia IP punto a punto o punto a multipunto, entre las que se podrían citar las primeras versiones de Indeo de Intel, SG3 de PictureTel o el popular CuSeeMe desarrollado en la Universidad de Cornell, H.323 propone una solución global que abarca un amplio conjunto de estándares (de ahí el apelativo de estándar “paraguas” que suele recibir): H.261 o H.263 para la codificación de vídeo, G.711, G.729 y G.723 para la codificación de audio, T.120 para el canal de datos, RTP y RTCP para la gestión de flujos en tiempo real y H.245 y H.225 para la señalización de control y llamada.

El relativo éxito de H.323 se ha visto reflejado en la aparición de multitud de productos comerciales que se basan en él, aunque la total compatibilidad entre ellos quede aún lejos de ser una realidad (ejemplos de estos productos son Netmeeting de Microsoft, VideoPhone de Intel, Internet Phone de VocalTec o Webphone de Netphone).

Dejando aparte la problemática que supone la garantía de calidad de servicio en internet, una de las principales deficiencias de los servicios en tiempo real en IP, y sustancialmente VOIP, es la carencia o la falta de implantación de elementos de gestión de llamadas que existen desde hace años para la telefonía común.

Por lo tanto, parece evidente que el siguiente paso tecnológico a dar en este sentido es posibilitar el acceso a las potencialidades del estándar H.323 mediante la propia navegación Web. En este trabajo presentamos la arquitectura y los primeros resultados de una experiencia, dentro del proyecto CIMA (Centro de Información Multimedia Avanzado), encaminada a brindar y gestionar un acceso de tipo “click to dial” o “click to call” (presionar para llamar) a servicios de teleasistencia.

Para ello se propone el desarrollo de un ACD (Automatic Call Distributor) para redes IP y llamadas H.323, con las funcionalidades típicas que estos centros de gestión poseen en redes telefónicas convencionales, todo ello empotrado dentro de un entorno Web en donde la gestión de la llamada resulte completamente transparente para el usuario.

## **2. Internet, la Teleasistencia y la Educación a Distancia**

La inclusión de procesos de teleasistencia en los servicios de educación a distancia es imprescindible para superar el modelo ya clásico de clase asincrónica. En dicho modelo la interacción entre alumno y profesor no se efectúa en tiempo real sino a través de lo que se ha dado en llamar, de una manera algo pomposa, tutoría virtual, la cual, en muchos casos, no deja de ser sino una aplicación particular del correo electrónico. La teleasistencia define un paradigma educativo en donde se integran los servicios típicos de trabajo colaborativo (pizarra compartida, servicios de chat, transmisión de ficheros y control remoto) con los

mecanismos de comunicación audiovisual dúplex en tiempo real. La incorporación de la videoconferencia en aplicaciones de teleeducación no es un aspecto trivial ya que añade al proceso educativo un componente tan importante como es el “sentido de presencia”. Efectivamente, la existencia del elemento presencial resulta clave [3] para el alumno tanto como una motivación como a la hora de resolver dudas, recibir propuestas de problemas o ser evaluado. La comunicación audiovisual directa permite, además, superar la ineficiencia de los procesos de comunicación textuales asíncronos ya comentados (correo electrónico) evitando la desconfianza que éstos todavía suscitan entre el alumnado, normalmente suspicaces ante la obligación de establecer sus dudas por escrito. Es más, dada la falta de escalabilidad de un servicio de asistencia por e-mail, económicamente la asistencia interactiva resulta mucho más rentable puesto que ahorra al profesor el tiempo de redactar respuestas escritas.

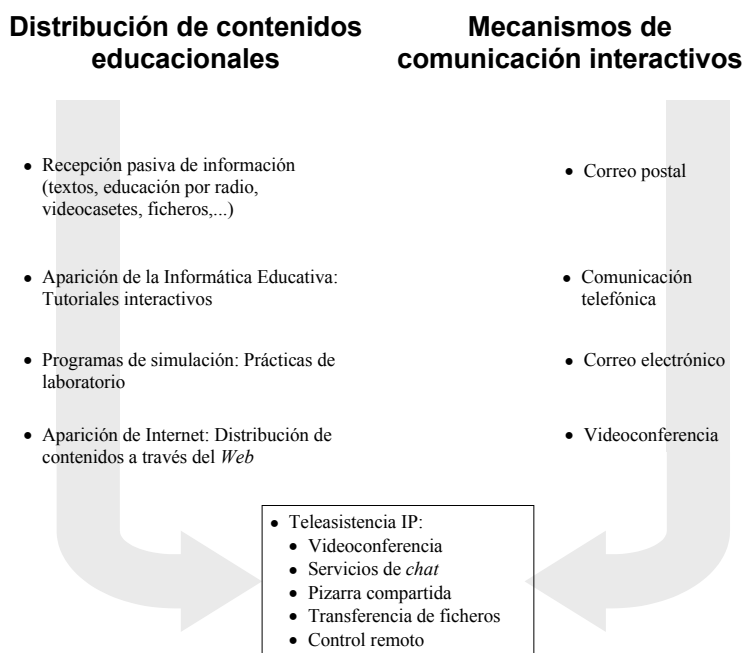


Figura 1. Evolución de los paradigmas de la teleeducación

Por otro lado, frente a mecanismos simétricos de comunicación interactiva ya clásicos, como el teléfono, la definición de una arquitectura asimétrica, en la forma cliente-asesor, dota al servicio de un sentido de “clase”, necesario para todo proceso docente, en donde la relación profesor/alumno y el control del canal de comunicación no es simétrico.

Como resumen a lo que venimos diciendo, en la figura 1 se ha representado grosso modo la evolución de los paradigmas de la educación a distancia, deslindando contenidos de mecanismos de comunicación. La figura prueba cómo el concepto de teleasistencia recoge, superándolos, todos los servicios que hasta la fecha se podían incluir dentro de la noción de teleeducación.

### 3. Arquitectura del Sistema

En la figura 2 se ha representado, esquemáticamente, la arquitectura desarrollada, la cual incluye los elementos que a continuación se relacionan:

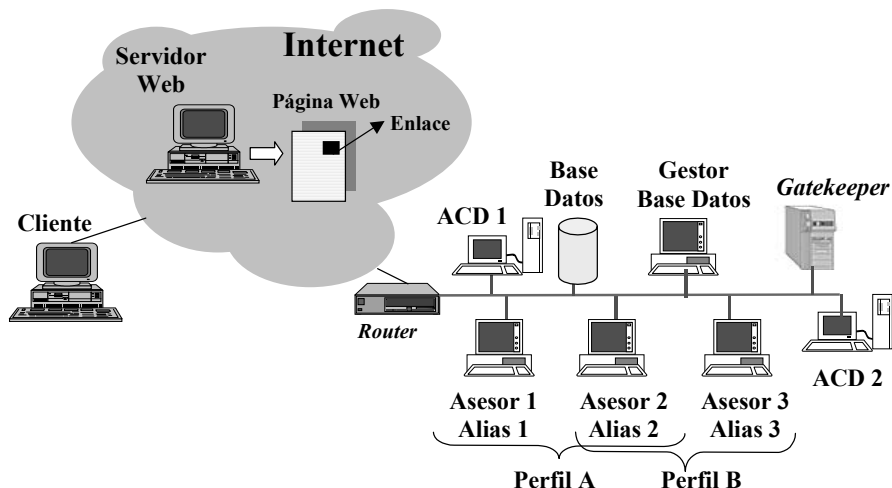


Figura 2. Arquitectura del sistema

### 3.1 Cliente

Terminal con capacidad de navegar por internet (mediante Netscape o Internet Explorer) y establecer comunicaciones H.323 en modo dúplex para audio y en modo simple (recepción) para vídeo. Para ello, se exige que tanto cliente como asesor incorporen el software NetMeeting de Microsoft.

### 3.2 Servidor Web

Simple servidor de páginas HTML. Da servicio a una página Web convencional que contiene el enlace al servicio de teleasistencia.

### 3.3 Asesor

Terminal identificable por un alias con capacidad de videoconferencia dúplex. Cada asesor debe pertenecer al menos a un perfil de trabajo, el cual identifica el servicio de teleasistencia.

### 3.4 Automatic Call Distributor (ACD)

Elemento central de gestión de la arquitectura. Aparte de otros servicios de valor añadido, la misión principal del ACD es recoger las solicitudes de teleasistencia de los clientes, para a continuación, asignar un asesor, si procede, y arrancar los diferentes procesos de llamada. El ACD puede ser único o pueden existir varios en el sistema. Para permitir esta situación descentralizada y mantener la coherencia y la coordinación de la arquitectura, la información necesaria para establecer la selección del asesor (estado del sistema, criterios de selección,...) se concentra en una base de datos. A esta base de datos los elementos que actúan como ACD pueden acceder localmente (si se encuentran instalados en la misma máquina de la base de datos) o remotamente a través la propia red mediante una típica jerarquía cliente-servidor.

Para evitar el acceso IP directo a los asesores, la arquitectura puede integrar un Gatekeeper H.323. Las políticas de selección pueden ser programadas local o remotamente por un gestor del sistema.

## 4. Funcionalidades Incorporadas

En la figura 3 se esboza, a grandes rangos, el flujo de información entre los elementos y la manera en que se establece la sesión de teleasistencia. Ésta se dispara cuando cierto cliente accede a la página pertinente del Servidor Web y presiona en un sencillo hipervínculo de solicitud de teleasistencia a un ACD.

En función de la información extraída al cliente (por ejemplo, su dirección IP) y de la página desde la que se solicitó el servicio, el ACD acepta (o no) la llamada, concediendo un tipo concreto (perfil) de teleasistencia al cliente. En función de este perfil y de la disponibilidad de los asesores asignados al mismo, el ACD designa al asesor que dará servicio al cliente, trasladándole la información que conoce del mismo (por ejemplo: página desde la que llama, navegador que emplea, información sobre sus últimos accesos al servicio de teleasistencia,...). Simultáneamente, el ACD dará orden al cliente de que arranque una sesión H.323 con el asesor elegido. Colocando al cliente como fuente de la llamada se evitan más problemas en el caso hipotético de la presencia de un firewall.

Como otras funcionalidades añadidas que el ACD concentra, podemos citar:

- El análisis y detección del software instalado en cliente, con la posibilidad de cargar NetMeeting en el caso de que no se disponga de él.
- El reintento de llamada a otro asesor disponible del mismo perfil en caso de caída del equipo del asesor inicialmente asignado.
- La gestión de paso de llamada entre asesores (incluyendo toda la información asociada) completamente transparente al propio cliente.
- La posibilidad de registrar y analizar todas las llamadas cursadas con el objeto, por ejemplo, de una posible tarificación, redistribución de los asesores, seguimiento horario, pago a asesores...
- El acceso automático del cliente, en paralelo a la propia comunicación H.323, a información suplementaria (páginas Web) relativa a cada perfil.
- La introducción del concepto de “perfil” permite que el propio ACD gestione y sirva a diversas empresas con necesidades de teleasistencia, las cuales podrían, no obstante, compartir asesores, ya que estos pueden ser asignados a uno o más perfiles.
- La gestión del sistema (criterios, altas y bajas de perfiles y asesores,...) se efectúa remotamente mediante una página Web o localmente en la máquina que incorpora la base de datos..
- La arquitectura queda abierta para que su usuario pueda incorporar a la información trasladada al asesor datos de otras fuentes (por ejemplo: bases de datos con información añadida sobre los clientes).
- Todos los servicios de una sesión H.323 con Netmeeting (transferencia de ficheros, servicios de chat y pantalla compartida, control remoto,...).

En cuanto a las tecnologías empleadas, todos los procesos que gestionan los ACDs, aunque disparados por alguna llamada voluntaria o automática del asesor o el cliente, se ejecutan localmente al propio ACD mediante servlets. La utilización de tecnología servlet, aparte de solucionar la concurrencia de peticiones en el ACD, evita toda gestión en los terminales de asesor y clientes, los cuales se limitan a leer simples páginas Web, evitando tecnologías (applets firmados, sockets,...) cuya eficiencia dependería en gran medida de la máquina empleada por cliente o asesor. El uso de los controles ActiveX de Microsoft permite

empotrar el software de Netmeeting en las páginas leídas por el navegador Internet Explorer, así como disparar funciones JavaScript en función de eventos de la llamada. En el caso de que el cliente emplee Netscape, se hace necesaria la instalación de un plug-in para permitir empotrar controles ActiveX. Por otro lado, el asesor recibe la notificación de una llamada entrante y la información que aparece mediante procesos periódicos de pull a un servlet específico.

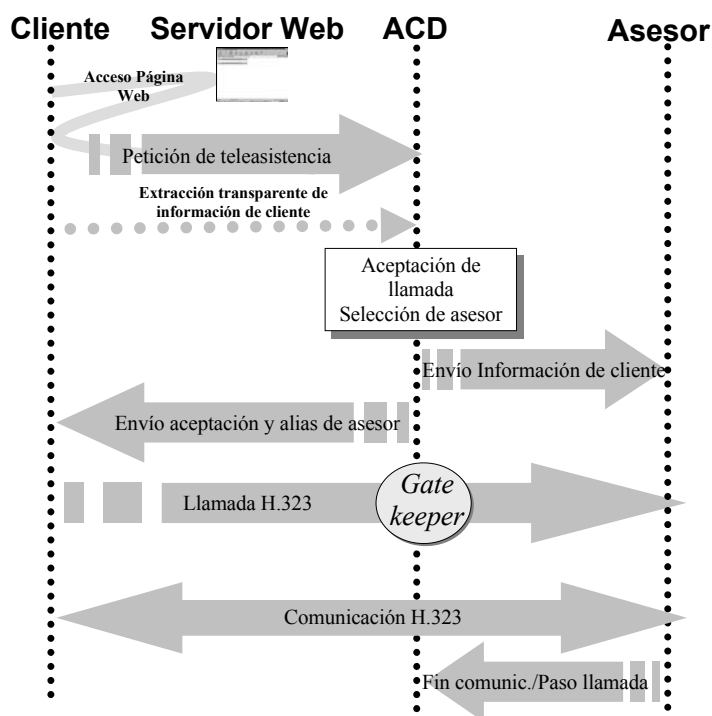


Figura 3. Interacción de los diversos elementos de la arquitectura

Todos los datos empleados por el ACD provienen y se actualizan en una base de datos, a la que se accede mediante comandos tipo SQL, en donde se garantiza la integridad referencial de los mismos.

La gestión remota del sistema se efectúa a través de un applet Java que facilita su programación con utilidades gráficas de tipo formulario Web.

## 5. Conclusiones y Líneas Futuras

El presente trabajo ha mostrado una arquitectura que permite la distribución y establecimiento automáticos de sesiones H.323 solicitadas por clientes Web y respondidas por asesores asignados a uno o varios servicios de teleasistencia. Desde el punto de vista del cliente la aplicación ofrece, sin salir del Web, la facilidad “click to call” que habilita un servicio de comunicación vocal y vídeo prácticamente como un contenido multimedia más de los que se puede acceder por internet. El ACD desarrollado incluye sobre IP muchas de las funcionalidades típicas de un ACD telefónico.

Como posibles mejoras y líneas de trabajo para mejorar las funcionalidades de la arquitectura podemos proponer:

- La incorporación de mecanismos de calidad de servicio (de tipo IntServ, DiffServ o MPLS) para evaluar las aplicaciones H.323 en diversos entornos IP MAN y WAN con calidad de servicio.
- Incorporación de un gateway que posibilite llamadas hacia la red telefónica conmutada.
- Extender la arquitectura hacia otro software compatible con la norma H.323, sin limitarse a NetMeeting.
- La inclusión de una MCU H.323 permitiría el establecimiento de sesiones multipunto entre varios asesores y uno o varios clientes.
- 

## **6. Agradecimientos**

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), Proyecto N° TEL99-0755 y por fondos comunitarios FEDER con cargo al proyecto 1FD97-0918, desarrollado en colaboración con la empresa IngeniA S.A.

## **7. Referencias**

1. E. Vielmetti, "The (R)evolution of Useful Web Services", IEEE Communications Magazine, Vol. 37, N° 9, Septiembre, 1999, pp. 92-94.
2. J. Toga y J. Ott, "ITU-T standarization Activities for interactive multimedia communications on packet-based networks: H.323 and related recommendations", Computer Networks, Vol. 31, Issue 3, Febrero, 1999, pp. 205-223.
3. R. Rada, "Multimedia Education", en Handbook of Internet and Multimedia, Systems and Applications, Boca Raton (Florida), CRC Press, 1999, pp. 551-579.