

Presente y futuro de la VoIP

Mateo Vilar Sanchis

Director Técnico Datalux Spain S.A. mvilar@datalux-spain.com



Con la generalización y abaratamiento de costes del acceso a Internet a través de Banda Ancha, mediante tecnologías como ADSL, cable, etc. las empresas tienen a su disposición la posibilidad de integrar en sus redes diversos servicios como VoIP, videoconferencia, etc. que precisan de un considerable ancho de banda de un modo asequible.

Según Probe Research, inc. se prevé un crecimiento del uso de las redes de conmutación de paquetes para telefonía por parte de los carriers de un 128 % desde 2000 hasta 2006. Este crecimiento permite afirmar que estamos inmersos en un período de migración desde los sistemas clásicos de conmutación de circuitos a las tecnologías basadas puramente en conmutación de paquetes. Otras fuentes aseguran que, mientras que hoy el porcentaje de tráfico telefónico sobre Internet no llega al 1%, se prevé un incremento a un 17% para 2003, llegando a un 30% en 2005.

En el ámbito de las redes corporativas, la VoIP tendrá un alcance mayor, debido a valoraciones que implican mejoras significativas en funcionalidad y relación precio/rendimiento. Entre las posibles motivaciones que nos encontramos en



Figura 1. Crecimiento en billones de minutos del uso de la telefonía basada en la conmutación de paquetes

la empresa a la hora de implantar sistemas de voz sobre IP tenemos la posibilidad de utilizar la infraestructura de datos para el transporte de voz, el hecho de poder emplear tarifa plana para las comunicaciones de voz al igual que para las de datos lo que supone ahorros considerables en las cuentas telefónicas o Integración de servicios IP. Además, la aparición de nuevos estándares (VoIP), así como téc-

nicas de compresión de datos que logran velocidades de transmisión de 6,3 kbit/s con buena calidad y el abaratamiento de los DSP, elementos clave en la compresión y descompresión de voz, propician su desarrollo.

De todo esto podemos extraer ciertas ventajas importantes que la empresa puede obtener de la implantación de sistemas de VoIP en sus infraestructuras de comunica-

Se prevé un crecimiento del uso de las redes de conmutación de paquetes para telefonía por parte de los carriers de un 128 % desde 2000 hasta 2006.

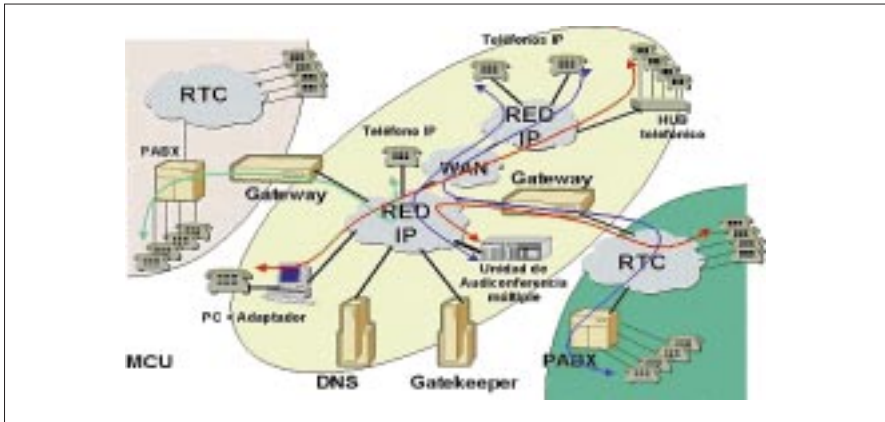


Figura 2. Elementos que componen una red de VoIP

ciones. Por un lado, disponiendo de un adecuado Ancho de Banda podemos cursar el tráfico de voz entre distintas sedes a través de la red de datos con el consiguiente ahorro de costes (llamadas entre sedes gratuitas). Por otro, el hecho de que VoIP se apoye en un protocolo de nivel 3 (IP) permite gran flexibilidad en las configuraciones con lo que el papel tradicional de la centralita telefónica queda distribuido entre los diferentes elementos de la red VoIP, tecnologías como CTI tienen una implantación mucho más simple y se logra la integración de multimedia en las comunicaciones de voz.

INTRODUCCIÓN TÉCNICA

Entre los elementos que podemos encontrar en una red de voz sobre IP tenemos teléfonos IP, adaptadores para PC, hubs telefónicos, gateways (pasarelas RTC / IP), gatekeepers, unidades de audioconferencia múltiple (MCU voz) o servicios de directorio. El gateway es un elemento esencial y su misión es enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Se puede considerar como un dispositivo con una interfaz LAN y uno o varias interfaces analógicas, BRI, PRI, etc.

Podemos decir que existen tres tipos de llamadas de voz sobre IP,

llamadas de PC a PC, de PC a teléfono y de teléfono a teléfono, siendo las pasarelas (gateways) los dispositivos encargados de adaptar la telefonía tradicional al tráfico IP. Dentro de una pasarela podemos encontrar diversos microprocesadores y DSP encargados de esta misión. Por una parte, los Procesadores Digitales de Señal (DSP) realizan la compresión de voz, detección y generación de tono, cancelación de eco, supresión de silencios, etc. Por otra parte, los microprocesadores se encargan de implementar los protocolos de telefonía, de red, realizan el control y gestión, así como routing y tareas de facturación.

El proceso que se desencadena durante una llamada de voz sobre IP se inicia en el DSP y comienza con la digitalización mediante técnica PCM de la señal de voz analógica. Posteriormente se analiza la ráfaga de bits PCM con el fin de eliminar ecos y silencios y llevar a cabo la detección de tono. Una vez hecho esto, los tonos de señalización detectados se dirigen al CODEC.

El CODEC lleva a cabo la compresión y codificación de la ráfaga PCM. La norma G.711 genera un flujo de 64 kbit/s, la G.729 un flujo de 8 kbit/s y la G.723 uno de 6,3 Kbits/s (5,3 kbit/s según la norma

estadounidense). Empleando la compresión G.729 obtenemos una calidad muy aceptable con retardos del orden de 30 ms. obteniendo tramas de 10 ms de longitud.

A continuación el Software de Ensamblado de Paquetes toma las tramas del CODEC y crea paquetes a los que añade una cabecera de 12 bytes correspondiente al Real Time Protocol (RTP) que proporciona un número de secuencia que sirve como marca temporal. El paquete se dirige ahora al microprocesador de la pasarela.

En el microprocesador se lleva a cabo en primera instancia el direccionamiento. Los dígitos identificados por el detector de tono del DSP se utilizan para determinar el número destino al que se le asigna una dirección IP, estableciéndose una llamada en el caso de que el destino esté libre. Al paquete se le añade una cabecera IP de 20 bytes con la dirección IP de la pasarela origen y la dirección IP de la pasarela destino. Por último, se añade una cabecera UDP de 8 bytes con los sockets de origen y destino.

Una magnitud fundamental a la hora de dimensionar un sistema de comunicaciones de VoIP es la medida del retardo. Analizando los diversos tramos de transmisión en la red IP, y utilizando una compresión según G.729, se obtienen retardos del orden de 90 ms. para cada sentido de comunicación (figura 3). Teniendo en cuenta que el máximo retardo permisible para garantizar una calidad de conversación adecuada se sitúa en torno a los 300 ms. podemos asegurar que estamos dentro de los márgenes deseados.

Una vez el paquete llega a su destino, se lleva a cabo la reproducción para la cual se eliminan en el microprocesador las cabeceras IP y UDP, se encamina el paquete al DSP donde se elimina la cabecera RTP y finalmente se desensambla el pa- ➔

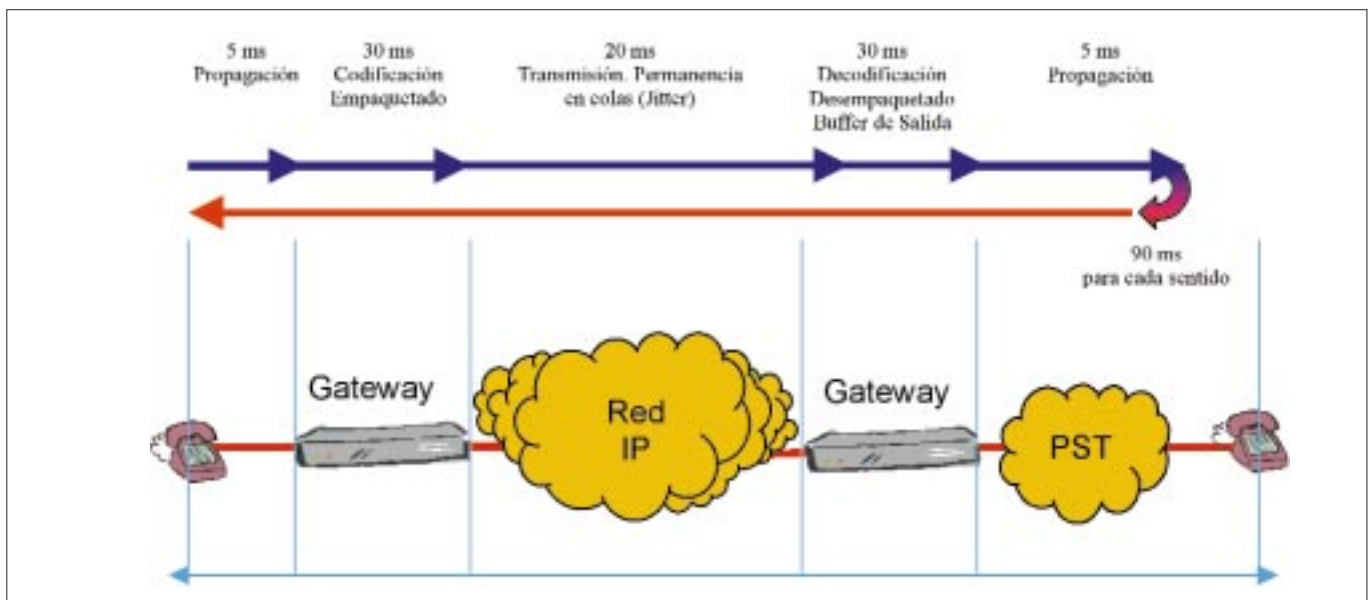


Figura 3. Análisis del retardo

quete dejando libres las tramas de voz.

Para preservar el resultado final relativamente libre de posibles errores que se puedan producir inherentes a la transmisión por conmutación de paquetes, los sistemas de VoIP cuentan con mecanismos de corrección de errores.

Los paquetes de voz se generan con una tasa constante mientras alguien está hablando. En cambio, los dispositivos de red, pueden provocar una cantidad impredecible de retardos entre paquetes. Estos saltos reciben el nombre de jitter y deben eliminarse en la pasarela receptora con el fin de reproducir fielmente el sonido. Para ello, en el DSP destino se utiliza un buffer adaptativo que minimiza la distorsión inducida por jitter.

Otro fenómeno común en la red debido a la congestión es la pérdida de paquetes. Cuando se produce esto, un algoritmo en el DSP lo detecta y reemplaza los paquetes perdidos por el último paquete correcto recibido disminuyendo su volumen, de este modo se evita que haya "huecos" en la trama de voz.

Del mismo modo, los protocolos de transmisión para la VoIP no garantizan la recepción en el orden correcto de los paquetes por lo que al tomar éstos diferentes rutas por la red, pueden llegar desordenados. Cuando se detecta una situación de desorden, el paquete desordenado se reemplaza por su predecesor como si se hubiese perdido.

CONCLUSIÓN

Las empresas que se dedican a proveer productos y servicios de telecomunicación, hace tiempo que vienen detectando la necesidad del mercado de soluciones integradas de comunicación. Frecuentemente las empresas se encuentran con diversos agentes involucrados en cada uno de los aspectos de las telecomunicaciones que les asesoran en materias diversas: operadores, distribuidores de centrales telefónicas, proveedores de hardware de red, etc. En estos casos, las soluciones ofrecidas son parciales, exclusivas y cerradas, con imposibilidad de interoperabilidad con arquitecturas distintas.

La voz sobre IP actualmente for-

ma parte de una solución proporcionada a las empresas que cuentan con diversas oficinas para interconectar éstas entre sí mediante redes privadas virtuales, aprovechando éstas para encaminar tanto los datos internos como el tráfico de voz, abaratando de este modo los costes asociados a las necesidades de comunicación entre oficinas. De este modo, es posible integrar en un mismo plan de marcación interno, centrales telefónicas que se encuentren en oficinas distintas a través de la VPN creada. Incluso es posible prescindir de centrales telefónicas en oficinas pequeñas, integrando éstas a través de la VoIP en el plan de numeración de la central principal.

Con estas tecnologías los proveedores de servicios son capaces de ofrecer soluciones integradas de comunicación con grandes garantías de calidad, derivadas de la posibilidad de integración que ofrece una arquitectura abierta, y tienen la posibilidad de emplear una amplia gama de equipos, sin estar sujetos a las restricciones propias de las arquitecturas cerradas.