

Voz sobre Protocolo de Internet, VoIP

Kristel M. Vega R.

Universidad Tecnológica de Panamá, estudiante
kristelvega@hotmail.com

Resumen- *Voz sobre Protocolo de Internet es un nuevo sistema que permite la transmisión de voz en pequeños paquetes a través de una red IP. Esta tecnología presenta ventajas y desventajas, pero lo más sobresaliente de este sistema es la calidad de la voz que ofrece. Este artículo tiene como objetivo describir los aspectos más relevantes de esta tecnología, su funcionamiento y ciertas aplicaciones en nuestro país.*

Palabras claves- VoIP, SIP, PBX, LAN, IP.

1. Introducción

Años atrás las comunicaciones sólo se realizaban a través de la telefonía convencional por la denominada PSTN (Red Telefónica Pública Conmutada), pero con el pasar de los años, los avances de la tecnología y la aparición de nuevos aparatos, se han implementado nuevas formas de comunicación, entre ellas: los populares teléfonos celulares, los PCS (Personal Communication Service) y las comunicaciones IP.

La idea de la comunicación sobre IP es bastante sencilla y un tanto similar a la telefonía convencional. En una llamada telefónica normal existe una central telefónica que se encarga de establecer una conexión permanente entre los interlocutores para enviar las señales de voz. En cambio, en una llamada basada en IP, la voz viaja en paquetes de datos que son los que contienen la información de voz digitalizada y comprimida, para que la misma pueda viajar a través de la red de datos hacia su destino. El uso de la telefonía IP trae consigo un beneficio sobre la telefonía convencional, ya que no se reservan recursos en la red, como se explicará más adelante.

En este artículo se presentan el funcionamiento, los componentes, las ventajas y desventajas, así como también las aplicaciones en Panamá de la telefonía IP.

2. Definición

Voz sobre protocolo de Internet (VoIP- Voice over Internet Protocol), no es más que el enrutamiento de conversaciones de voz sobre Internet u otra red basada en el protocolo IP (Internet Protocol). También es conocida como telefonía IP, telefonía por Internet, telefonía broadband, entre otras.

Esta es una tecnología que permite la utilización de Internet como medio de transmisión y envía los datos de voz en pequeños paquetes, gracias a la utilización del IP, en lugar de utilizar circuitos de transmisión telefónica.

A lo largo de los años, se utilizaba el concepto de conmutación de circuitos, lo que quiere decir que debía existir un circuito físico durante todo el tiempo que durara la conversación, lo cual traía como inconveniente que los recursos que intervienen en una llamada no pueden ser utilizados hasta que la misma no finalice. Por otro lado, con la llegada de la telefonía IP se subsanó este problema ya que se podrían enviar múltiples conversaciones a través de un

mismo canal gracias a la codificación que sufren los paquetes de voz enviados por la red. Una pequeña comparación para entender mejor el funcionamiento más eficiente de la telefonía IP sobre la convencional, sería analizar los silencios que se dan en una conversación telefónica, en donde ninguna de las partes está enviando información; si se usa una comunicación tradicional estos silencios representan pérdidas ya que la línea queda libre por esos instantes y ninguna otra conversación podría utilizarla, en cambio, al utilizar comunicación IP, al darse estos silencios la línea es utilizada para enviar paquetes de información de otras conversaciones, lo que hace que la comunicación sea más eficiente.

Gracias a la telefonía IP se pueden unir dos mundos de envío de información, como lo son la transmisión de voz y la de datos. Esto da la opción de utilizar redes convergentes que se encarguen de enviar ya sea voz, video o datos [1] [2].

3. Estándares en VoIP

Inicialmente VoIP utilizó el estándar H.323 creado con el fin de proveer a los usuarios de teleconferencias la capacidad de enviar voz, video y datos por medio de la conmutación de paquetes. Luego de varios años y con el creciente mercado y demanda de las telecomunicaciones, se tuvo la necesidad de buscar una mejor opción que reemplazara a H.323, entonces surge el nuevo protocolo de señalización llamado Protocolo de Inicio de Sesión o mejor conocido por su acrónimo SIP (Session Initiation Protocol). SIP es un protocolo utilizado específicamente para las aplicaciones VoIP y el mismo fue creado por la IETF MMUSIC Working Group; SIP se encarga básicamente de iniciar, modificar y terminar sesiones entre uno o más participantes. Dichas sesiones pueden incluir llamadas telefónicas por Internet, distribución de datos multimedia, mensajería instantánea y juegos online, entre otras; también cabe resaltar que todas estas comunicaciones de voz/video van sobre el protocolo RTP (Real-time Transfer Protocol).

Este protocolo funciona básicamente en un ambiente de invitaciones (intercambio de mensajes) entre las partes que desean comunicarse, mientras que los clientes SIP funcionan bajo los protocolos UDP (User Datagram Protocol) y TCP (Transmission Control Protocol) en ambos casos a través del puerto 5060. Los mensajes en SIP son muy similares a los utilizados en otros protocolos como SMTP o HTTP, y los mismos constan de un encabezado y un cuerpo del mensaje.

SIP funciona en base a tres componentes principales a saber: Agente de usuarios, Servidores de registros, Servidores Proxy y de redirección.

Agente de usuarios (UA): un agente de usuario no es más que cualquier equipo terminal que funcione bajo el protocolo SIP, son los que emiten y consumen los mensajes del protocolo, por ejemplo: un softphone y un teléfono. Los UA se pueden dividir en dos clases, si el UA está realizando una petición se le conoce como UAC (Agente de Usuario Cliente) o si de forma contraria el UA está recibiendo una solicitud se le conoce como UAS (Agente d Usuario Servidor).

Servidores de registros: los servidores de registros se encargan de asociar una dirección física, la cual depende del lugar donde esté conectado el usuario (dirección IP del usuario) con una dirección lógica que se representa como una dirección de correo electrónico (usuario@dominio) y la cual es completamente independiente de la

ubicación física del usuario.

Servidores Proxy y de redirección: ambos servidores son los encargados de encaminar los mensajes entre los UAC y los UAS, pero su principal diferencia radica en la manera en que intervienen; los Proxy guían el mensaje hasta el destino mientras que los servidores de redirección sólo intervienen al inicio indicando por donde tiene que ir el mensaje.

Existen diversas invitaciones SIP utilizadas para el establecimiento de una conversación, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes: INVITE (iniciar la sesión), ACK (confirma establecimiento de llamada), BYE (termina la sesión), CANCEL (cancela invitación pendiente), REGISTER (registra localización con servidor SIP), entre otras. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de cómo se daría una comunicación entre dos terminales SIP.

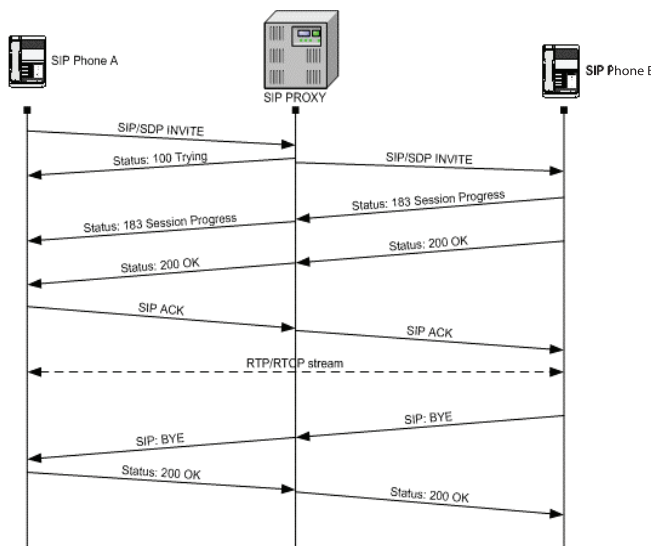


Figura 1. Ejemplo de comunicación SIP

4. Funcionamiento de VoIP

La principal función de VoIP es la conversión de la información de un formato analógico, en paquetes de datos para que puedan ser enviados a través de la red, los cuales son convertidos nuevamente en una señal analógica en el destino. En la Figura 2 se muestra el funcionamiento de un sistema VoIP.

El proceso de comunicación VoIP inicia con una señal analógica proveniente del teléfono, la misma es digitalizada en señales PCM (Pulse Code Modulation) gracias al códec, estas muestras (PCM) son pasadas a un algoritmo de compresión, el cual comprime la voz y la fracciona en paquetes que van a ser transmitidos en la red de datos.

Existen diversos dispositivos utilizados para este tipo de comunicación, y dependiendo del equipo se posea pueden realizar funciones como: codificación, decodificación y/o compresión. Por ejemplo, si se da una comunicación con teléfonos convencionales, los mismos deben estar conectados a un Gateway y este dispositivo es el que realiza todas las funciones mencionadas anteriormente; por otro lado si se utiliza una PBX o central telefónica, ésta es la encargada de la codificación y decodificación, mientras que el Router sólo se encarga de procesar las muestras PCM que envía la PBX.

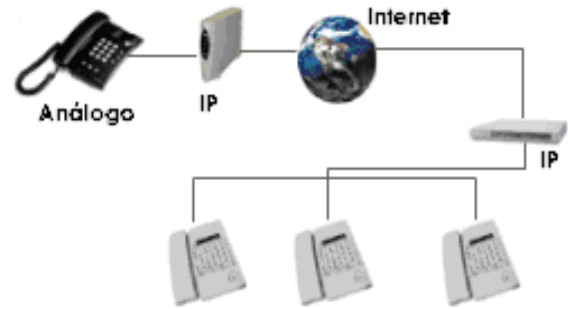


Figura 2. Funcionamiento de una red IP

El funcionamiento de una comunicación VoIP también debe presentar tres parámetros importantes para su mejor servicio: direccionamiento, enrutamiento y señalización. Cada uno de ellos tiene una función definida, por su parte el direccionamiento se encarga de identificar el origen y destino de las llamadas; el enrutamiento se encarga de buscar el mejor camino a seguir por los paquetes para que se transporten de una manera más eficiente por la red y por último la señalización, se encarga de alertar a las estaciones terminales y a los elementos de la red, y tiene la responsabilidad de establecer una conexión [2].

5. Entornos de la Telefonía VoIP

Los servicios de telefonía IP se pueden dividir en dos grupos principales: el primero, voz viajando sobre el protocolo IP, que es la utilización de una red privada (e.g., redes empresariales) para transportar la voz IP, y el segundo, telefonía por Internet, en el cual el medio de transporte es el Internet.

Entre estos dos grupos, la diferencia no es sólo el medio de transporte sino también el control de calidad que ambos ofrecen; aplicándose técnicas de calidad diferentes pero que llegan a brindar una calidad de servicio muy parecida.

A partir de los servicios existentes ya definidos se pueden presentar los siguientes entornos de comunicación IP:

Llamadas teléfono a teléfono (teléfonos convencionales). En este tipo de comunicación tanto el teléfono origen (A) como el teléfono destino (B) deben conectarse a un Gateway. Un pequeño ejemplo de este tipo de comunicación sería el siguiente, como se muestra en la Figura 3: el teléfono A es descolgado para llamar a B, la primera operación que se realiza es que el Gateway A solicita información sobre cómo alcanzar a B y el mismo da respuesta con la dirección IP perteneciente al Gateway B, luego el Gateway A convierte la señal analógica del teléfono A en paquete de datos IP que viajan hacia el Gateway B el cual regenera la señal analógica para que pueda ser entendida por el teléfono B. Por lo tanto se presenta una comunicación convencional entre los teléfonos y sus respectivos Gateways, y también se presenta una comunicación IP entre ambos Gateway. .

Llamadas de una PC a un teléfono convencional o viceversa. En este tipo de comunicación sólo el extremo del teléfono convencional debe conectarse al Gateway, como se muestra en la Figura 4, y por otro lado, la PC debe tener una aplicación capaz de realizar llamadas y mantenerlas, como por ejemplo un softphone. Si la PC solicita una llamada al teléfono, lo primero que el software de la PC

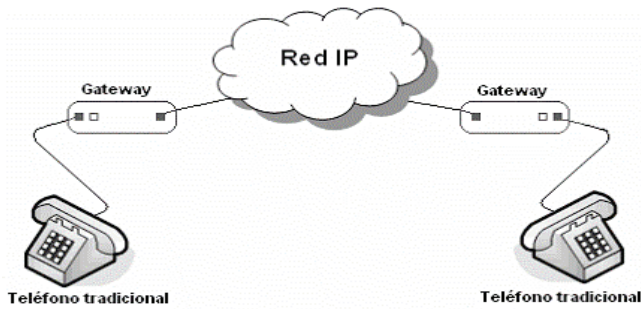


Figura 3. Comunicación VoIP entre teléfonos convencionales.

realiza es la petición de la dirección IP del Gateway, al obtener este dato la PC establece una conexión de datos a través de la red IP hacia el Gateway donde el mismo toma la señal y la convierte en una señal analógica para que el teléfono pueda entenderla. En este caso se presenta una comunicación IP entre la PC y el Gateway y una comunicación analógica entre el Gateway y el teléfono.



Figura 4. Comunicación VoIP entre teléfono convencional y PC.

Llamadas PC a PC. Este es el caso más sencillo ya que las PCs sólo necesitan tener la misma aplicación para mantener una llamada telefónica y también deben estar conectadas a la misma red IP, la cual es Internet generalmente, como se ilustra en la Figura 5. Esta comunicación se puede ejemplificar como si fuera alguna aplicación de Internet, como mensajería instantánea (Chat) [2].

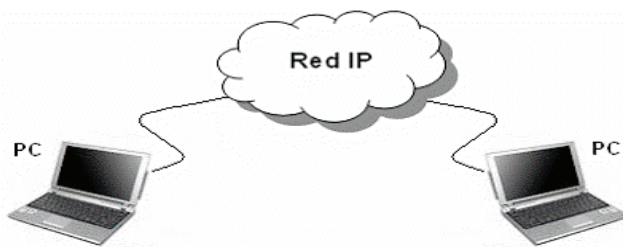


Figura 5. Comunicación VoIP entre PC's

6. Ventajas de VoIP

Una de las principales ventajas de esta tecnología es la disminución en el costo de las llamadas; también permiten tener más de una conversación por la misma línea telefónica sin un cargo adicional.

Un punto a favor de esta tecnología es el uso de las redes convergentes, en lugar de utilizar dos redes separadas, ya que se pueden unir las redes de datos con las redes de voz y esto implica

un menor gasto, por otro lado esta tecnología ofrece muchas facilidades entre las cuales se encuentra el poder tener acceso al correo de voz VoIP, almacenar conversaciones y poder reproducirlas cuando se desee. Además, la transmisión VoIP tiene la gran ventaja de utilizar conmutación de paquetes, se utiliza un ancho de banda menor que el de la telefonía convencional y hay un mejor aprovechamiento del canal de comunicación ya que al darse los silencios el canal se puede utilizar para enviar otra información [3].

7. Desventajas de VoIP

Un problema muy común en los equipos conectados a una red es el ataque de virus, y un servidor VoIP también corre el riesgo de ser infectado y en tal caso todos los equipos conectados al sistema pueden verse afectados; por otro lado se corre el riesgo del robo, ya que si algún atacante tiene acceso al sistema también tiene acceso a los datos almacenados, los cuales incluyen conversaciones y cuentas telefónicas. Un aspecto muy importante son los envíos de información ya que se sacrifica la confiabilidad para obtener mayores velocidades y por otro lado VoIP tiene la desventaja de que los paquetes pueden sufrir retrasos y pérdidas ya que toman caminos diferentes para llegar al mismo destino [2] [4].

8. Ataques a Redes VoIP

Luego de estudiar las desventajas y los beneficios de redes VoIP, se pueden considerar las limitaciones de seguridad.

Con la combinación de las infraestructuras de voz y datos se deben también mezclar ciertos protocolos y sistemas operativos, lo que desafortunadamente trae consigo ciertas amenazas, donde todos los componentes de la red son vulnerables y a medida que la popularidad de la tecnología de voz sobre protocolo de Internet aumenta, así mismo van aumentando los ataques a la red.

Entre los muchos ataques existentes a las redes VoIP, los principales son los siguientes:

- Accesos desautorizados y fraudes: no es más que el acceso desautorizado y la utilización ilegal de una red.
- Ataques de denegación de servicio: son intentos mal intencionado de degradar el rendimiento de una red o del sistema llegando a impedir que los usuarios legítimos del sistema lo utilicen.
- Ataques a los dispositivos: son ataques orientados a los dispositivos de la red IP, como los servidores Proxy, los teléfonos IP, entre otros.
- Enumeración y descubrimiento: es la obtención de información de los equipos que pertenecen a la red y la determinación del puerto utilizado por los mismos, para poder acceder más fácilmente.

Para aumentar la seguridad en una red VoIP, lo primero que se debe considerar es la encriptación de los datos.

Aunque este recurso presenta la desventaja de consumir ancho de banda, es más dificultoso descifrar los datos que logren ser capturados si los mismos están encriptados y de esta manera contrarrestar los ataques mencionados anteriormente. Para encriptar datos existen varias opciones, como por ejemplo: la utilización de VPN (Virtual Personal Network), o la utilización de protocolos como IPsec (IP segura) y SRTP (secure RTP). Además de la encriptación de datos se presenta la opción de QoS (Calidad de Servicio), en la cual se asegura que la voz se maneje siempre de manera oportuna, evitando la pérdida de la calidad.

9. Aplicaciones en Panamá

En Panamá las regulaciones en materia de telecomunicaciones están orientadas principalmente al servicio brindado sin tomar en cuenta la tecnología utilizada por la empresa. En muchos casos, la ausencia de regulación se debe a la complejidad de la materia (VoIP) y a la tendencia de las empresas de no querer regular tecnologías que involucren Internet.

Entre los principales proveedores de este servicio en Panamá se encuentra el Grupo Comtel, Micro Technology Panamá, Telecarrier Internacional, Claro Panamá y Cisco; este último es el proveedor de los servicios de telefonía IP en Panamá, los cuales incluyen aplicaciones de voz, fax, mensajes de voz transportados vía Internet u otras redes basadas en IP.

También existen ciertas empresas que utilizan este servicio para un mayor desempeño, entre las cuales se encuentran Caja de Ahorros, que utiliza esta tecnología con el fin de habilitar una comunicación transparente en sus redes de voz y datos entre todas sus sucursales a lo largo del país; Banco Nacional de Panamá, Colón Import & Export, entre otras [5].

10. Comentarios finales

La telefonía IP ha revolucionado el mercado de las comunicaciones ya que es un método alternativo a la telefonía convencional, y en la misma se pueden unir transferencias de voz, video y datos. Gracias a esta tecnología los consumidores se ven beneficiados ya que pueden ahorrar en las conversaciones a larga distancia,

siempre y cuando ambos extremos estén conectados a la misma red y sin lugar a dudas es el beneficio que más explotan los usuarios.

Sin embargo, VoIP no es una red libre de problemas ya que la misma sacrifica la seguridad por brindar una mejor calidad de la información enviada, pero es cierto que con los avances en la tecnología estas desventajas se irán reduciendo significativamente, logrando que en un futuro toda la telefonía actual pase a ser la Telefonía IP.

Referencias

- [1] Martínez, Rodrigo H. ¿Qué es VoIP?. Disponible en <<http://www.psicofxp.com/articulos/informatica-tecnologia/380618-que-es-voip.html>>, Mayo 2009.
- [2] Voz sobre IP (VoIP). Disponible en <http://rt00149b.ere.smas.net/Otras/VoIP/VoIP.html>, Mayo 2009.
- [3] VOIP- Voz sobre IP. Disponible en <<http://www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml>>, Marzo 2009.
- [4] VoIP: Conozca las consideraciones de seguridad para el servicio de telefonía por internet. Disponible en: <<http://www.microsoft.com/spain/protect/yourself/home/voip.mspx>>, Mayo 2009.
- [5] Gonzalez, Y., Ortega, E., Sandoval, C. Utilización de la tecnología de voz sobre IP en Panamá. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip3.shtml#utilizac>>, Mayo 2009.



FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

Oferta Académica

La Universidad Tecnológica de Panamá, a la vanguardia con el incesante crecimiento de nuestro país; se ha destacado, durante los últimos años, por ser una de las universidades más sobresalientes y reconocidas internacionalmente por preparar óptimos y competentes profesionales en las áreas de ciencias y tecnología.

- Licenciatura en Ingeniería de Sistemas Computacionales.
- Licenciatura en Ingeniería de Sistemas de Información.
- Licenciatura en Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Licenciatura en Tecnología de Programación y Análisis de Sistemas.
- Licenciatura en Desarrollo de Software / Título intermedio de Técnico en Desarrollo de Software.
- Licenciatura en Redes Informáticas / Título intermedio de Técnico en Redes Informáticas.
- Técnico en Informática para la Gestión Empresarial.