

"Una alternativa open source de bajo costo para la reconexión de clientes inalámbricos itinerantes de una central telefónica Asterisk"

Alumno: Matías Javier Rossi
Director: Ing. Claudio Gustavo Aciti
Co-director: Ing. Luis Federico Bricker

Introducción

En los últimos años se ha observado un rápido crecimiento del mercado de los *smartphones* (*del inglés, teléfonos inteligentes*), con niveles de ventas del orden de los mil millones de unidades estimado para el año 2013 a nivel mundial [1, 2, 3]. Además de este crecimiento cuantitativo, se observa en simultáneo un constante desarrollo de mayores y mejores capacidades de cómputo, conectividad, multimedia y una mayor oferta de aplicaciones de propósitos diversos que van desde videojuegos, herramientas de productividad, herramientas de comunicación y acceso a redes sociales [4].

En el marco de este incremento en la implantación de estos dispositivos es que se observa una nueva modalidad en el ambiente corporativo, denominada por algunos como "BYOD: Bring Your Own Device" (*del inglés, Traiga su propio dispositivo*). Esta nueva tendencia trae aparejadas diversas realidades que pueden observarse acerca del uso de estos dispositivos. Es muy frecuente notar, por ejemplo, que un empleado utilice su teléfono para acceder a servicios de información y comunicación corporativos: esto incluye herramientas como calendarios, contactos, correo electrónico y llamadas de voz entre otras. La diversidad de plataformas y tecnologías, como consecuencia de las diferentes ofertas de dispositivos y de la descentralización en la adquisición de los mismos, introduce un nuevo desafío para la industria en materia de estandarización, seguridad, control de acceso e interoperabilidad (ver Fig. 1). [5]



Una de las aplicaciones típicas es el uso de las líneas telefónicas empresariales en los móviles, permitiendo una mayor flexibilidad en la comunicación con clientes, proveedores y otros miembros de la organización, y además facilitando diferentes modalidades de trabajo como por ejemplo, el trabajo desde el hogar. Estas líneas se gestionan mediante el uso de una central telefónica privada. En muchos casos el acceso a estas centrales se realiza a través de redes locales, dentro de las instalaciones de la organización. En otros mediante la Internet pública. En todos los casos, por tratarse de dispositivos móviles, se utilizan redes de datos inalámbricas, como por ejemplo WiFi (IEEE 802.11) en el caso de redes locales, y tanto WiFi como redes celulares para acceso a través de Internet.

Una central telefónica privada o PBX (*Private Branch Exchange, del inglés, ramal de conmutación privado*) es un dispositivo automático de conmutación de llamadas, interno a una organización y administrado por la misma. Permiten interconectar teléfonos ubicados en diferentes espacios físicos y además pueden administrar las líneas telefónicas troncales provistas por las compañías operadoras de telefonía. Existen diferentes tecnologías que se han desarrollado desde los orígenes de la telefonía. Antiguamente las centrales eran mecanismos analógicos que conmutaban diferentes líneas de cableado. Posteriormente se incorporaron tecnologías de electrónica digital que permitieron el agregado de nuevas funcionalidades, mejoraron la confiabilidad y bajaron los costos de implementación de estos sistemas. En los últimos tiempos se popularizó la utilización de centrales basadas en software que pueden correr o bien sobre equipos informáticos diseñados para esta función, tanto como en servidores de propósito general. En el último caso, es posible extender sus capacidades de interconexión mediante la instalación de hardware adicional [6].

Las centrales de telefonía por software pueden estar basadas en diferentes tecnologías y brindar soporte para protocolos de comunicación diversos, con el fin de interoperar con un cierto rango de centrales o dispositivos clientes. En algunos casos puede incluso requerirse la

instalación de un software extra en alguno de los otros dispositivos de la red.

Asterisk es un programa de software libre que proporciona funcionalidades de una central telefónica. Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP, a una Red Digital de Servicios de Información (RDSI) o mediante el uso de un dispositivo FXO (*en inglés, Foreign Exchange Office*) a la Red Telefónica Conmutada [7, 8, 9].

Originalmente desarrollado para el sistema operativo GNU/Linux, Asterisk actualmente también se distribuye en versiones para los sistemas operativos BSD, Mac OS X, Solaris y Microsoft Windows, aunque la plataforma nativa (GNU/Linux) es la que cuenta con mejor soporte de todas.

Asterisk incluye muchas características que anteriormente sólo estaban disponibles en costosos sistemas propietarios PBX, como buzón de voz, conferencias, IVR ("Interactive Voice Response" del inglés, Respuesta de Voz Interactiva), distribución automática de llamadas, entre otras. Los usuarios pueden incorporar nuevas funcionalidades escribiendo un "plan de llamadas" en el lenguaje de *scripting* de Asterisk o añadiendo módulos binarios, escritos en lenguaje C o en cualquier otro lenguaje de programación soportado en GNU/Linux.

Un aspecto interesante de Asterisk es que reconoce muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP [9]. Asterisk puede dialogar con cualquier dispositivo de telefonía, desde un teléfono de pulsos de los años '60 hasta dispositivos de última tecnología como teléfonos VoIP inalámbricos, y proveer características que van desde algo simple como *tandem switching* hasta incluir presencia Bluetooth y DUNDi [7].

Motivación

En el contexto de una empresa en la que se brinda el servicio de soporte a instalaciones de centrales de telefonía basadas en Asterisk, se presentó un cliente que requería una solución para agregar redirección de llamadas de clientes inalámbricos itinerantes en una central en funcionamiento. La funcionalidad responde al siguiente caso de uso:

Un usuario identificado como interno de la central telefónica se encuentra en medio de una llamada utilizando un smartphone como cliente de telefonía IP. Durante el curso de la comunicación, el interno pierde la señal de la red de datos inalámbrica. Se desea que la central reaccione ante esta situación, informando a la otra parte de lo ocurrido y poniéndolo en modo de espera aguardando ser reconectado. Inmediatamente la central se comunica con el dispositivo del interno, llamando a su número de línea celular través del proveedor de telefonía configurado. Una vez comunicado, ambas partes son reconectadas y la llamada continúa su curso.

Para este fin el cliente sugirió explorar el uso de una solución propietaria que ofrece esta característica y que es capaz de interactuar con Asterisk. Se evaluó la herramienta sugerida, pero luego de experimentar con la misma, se llegó a la conclusión de que los inconvenientes que trae

aparejados son demasiados en comparación con la complejidad del problema resuelto. Apenas gestionada la licencia de pruebas ofrecida por el fabricante, se encontraron múltiples inconvenientes que resolver al momento de configurar y poner en funcionamiento la solución. Además, durante el periodo en el que se probó la herramienta, se observaron frecuentes fallas en el servicio y una demanda de mantenimiento bastante elevada, motivo por el cual se concluyó que brindar soporte técnico a usuarios de esta solución podría traer aparejados costos considerables en recursos humanos. Otra desventaja es que la solución depende de la utilización de una aplicación cliente propietaria disponible solo en algunas plataformas móviles, lo cual degrada la interoperabilidad en un contexto heterogéneo en el que conviven diversas plataformas. Por otra parte, los recursos físicos para sustentar la tecnología son elevados, incluso requiriendo más infraestructura para ejecutar esta solución que la demandada por la instalación de Asterisk que administra todas las comunicaciones. Asimismo, el costo de licenciamiento de la herramienta resultaba elevado, aunque en el caso particular de este cliente estaba dispuesto a afrontarlo. Sin embargo también se evaluó que al momento de ofrecer este servicio a otros potenciales usuarios, el presupuesto del que requiere una solución basada en esta herramienta es excesivo para pequeñas y medianas empresas, organizaciones del sector público y sin fines de lucro. Por último, el software cliente que acompaña a la solución ofrece una experiencia de usuario deficiente, poco consistente con el flujo de operación del dispositivo y que se estimó insuficiente comparada con otros clientes de telefonía IP disponibles para las mismas plataformas, incluso considerando alternativas gratuitas y de código abierto.

Ante estas observaciones, se evaluaron dentro de la empresa otras soluciones comerciales, las cuales no satisfacían los requisitos del cliente y se buscaron soluciones libres pero no se encontró ninguna. Por este motivo se decidió desarrollar una alternativa para solucionar la problemática, con el foco puesto en mitigar los inconvenientes presentados por la herramienta existente.

Objetivo

El objetivo es desarrollar una herramienta capaz de detectar la caída en la señal de la red inalámbrica de un cliente VoIP de la central Asterisk, y en función de dicho evento reconecte ambas partes a través de la red de telefonía móvil. Además son atributos deseables la disponibilidad de la funcionalidad independientemente del cliente de telefonía IP en uso, la disminución de costos de licenciamiento y soporte respecto al software examinado previamente y la disminución de requerimientos en lo que refiere a la infraestructura de hardware para soportar la solución.

Cronograma de Actividades

- Búsqueda de bibliografía
- Estudio del estado del arte
- Estudio y análisis de Asterisk
- Estudio de clientes de telefonía SIP móviles
- Estudio de herramientas de software libre para:
 - Análisis de tráfico de red
 - Comunicación con la central Asterisk
- Evaluación de resultados / Conclusiones
- Especificación de trabajos futuros

Bibliografía

1. Joshua Pramis. "Smartphone sales will finally surpass flip phone sales in 2013".
<http://www.digitaltrends.com/mobile/smartphone-sales-to-surpass-flip-phone-sales-2013/>. Consultado el 6/11/2013. 2013.
2. Stephanie Adamo. "comScore Reports August 2013 U.S. Smartphone Subscriber Market Share".
http://www.comscore.com/Insights/Press_Releases/2013/10/comScore_Reports_August_2013_US_Smartphone_Subscriber_Market_Share. Consultado el 8/11/2013. 2013.
3. Sameer Singh. "Smartphone Market Share By Country - Q2 2013".
<http://www.tech-thoughts.net/2013/08/smartphone-market-share-trends-by-country-q2-2013.html>. Consultado el 7/11/2013. 2013.
4. Best Computer Science Degrees. "We Love Apps".
<http://www.bestcomputersciencedegrees.com/smartphone/>. Consultado el 8/11/2013.
5. "Wikipedia: Bring your own device".
http://en.wikipedia.org/wiki/Bring_your_own_device. Consultado el 7/11/2013. 2013.
6. "Wikipedia en español: Central telefónica". http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telefónica. Consultado el 10/11/2013.
7. Jim Van Meggelen, Jared Smith, Leif Madsen. "Asterisk: The Future of Telephony (segunda edición)". O'Reilly Media. 2005
8. "Asterisk.org". <http://www.asterisk.org/>. Consultado el 10/11/2013.

9. "Wikipedia en español: Asterisk".

<http://es.wikipedia.org/wiki/Asterisk>. Consultado el 10/11/2013.

- Barrie Dempster, David Gomillion. "Building Telephony Systems With Asterisk". Packt Publishing. 2005.
- Goode B. "Voice over Internet protocol (VoIP)". Proceedings of the IEEE (Volume:90 , Issue: 9). 2002.
- Zourzouvillys T., Rescorla E. "An Introduction to Standards-Based VoIP: SIP, RTP, and Friends". Internet Computing, IEEE (Volume:14 , Issue: 2). 2010.

Matías Javier Rossi

Avalo la presente solicitud de evaluación,

Ing. Claudio Gustavo Aciti
Director

Ing. Luis Federico Bricker
Co-director