

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN REMOTA DEL CENTRO DE DATOS DTVC MEDIANTE UN SISTEMA IVR

Por: Ing. Yunier Valdés Pérez, Administrador de red; Ing. Lidice Rivero Ramírez, Especialista en Telemática, División Territorial de Villa Clara (DTVC), ETECSA.
yunier.valdesperez@etecsa.cu; lidice.rivero@etecsa.cu



RESUMEN

Este trabajo presenta a Asterisk como la solución ante la necesidad de una vía de gestión remota sobre los servidores de la División Territorial de ETECSA en Villa Clara (DTVC). Solución accesible para los administradores del centro de datos, no solo desde la red IP, sino también desde la red pública de abonados (PSTN). Desarrolla las funcionalidades que presentan a Asterisk como un potente sistema de Respuesta Interactiva de Voz (IVR), con el fin de monitoriar, supervisar y diagnosticar fallas desde cualquier parte del país, durante las 24 horas del día, sobre los servidores de la red corporativa. Lo anterior se traduce en un mejoramiento del indicador "disponibilidad del servicio" de la DTVC.

Palabras clave: Asterisk, Gestión remota, Diagnóstico, Servidores, Centro de Datos

ABSTRACT

This paper presented Asterisk as a solution to the need of a remote management means of the servers of the Territorial Division of ETECSA in Villa Clara (DTVC). It is accessible to the datacenter administrators, not only from the IP network, but also from the subscriber public network (PSTN). Functionalities presenting Asterisk as an Interactive Voice Response (IVR) system for monitoring, overseeing and identifying faults from anywhere of the country, 24 hours a day, on the corporate network servers were developed. It results in an improvement of «service availability» indicator of DTVC.

Key words: Asterisk, Remote Management, Diagnosis, Server, Data Center

Introducción

La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S.A (ETECSA) en la provincia Villa Clara cuenta con una red corporativa de datos amplia y compleja. Alberga una gran cantidad de servidores donde están instaladas las distintas aplicaciones que prestan servicio a la población y a los trabajadores de la entidad. Ante interrupciones presentadas durante la jornada laboral, los administradores del centro de datos intervienen rápidamente en el diagnóstico y solución de las mismas, no siendo así fuera del horario base, que implica además, un considerable gasto de tiempo y combustible para la empresa, al tener que transportar a los administradores desde cualquier zona de la provincia hasta el local técnico. Esta situación retarda la detección e intervención oportuna ante la falla. En ocasiones las interrupciones presentadas tienen una simple solución, lo que hace posible el restablecimiento del servicio al ejecutar una acción de reinicio sobre este. Por consiguiente, surge la necesidad de gestionar los servicios que ofrece la empresa, a partir de una herramienta accesible no solo desde la red IP, sino también desde la red pública de abonados (PSTN), empleando únicamente un teléfono celular.

Se realizó una búsqueda en Internet y se consultó bibliografía variada con el objetivo de encontrar la solución al problema planteado. Del estudio realizado se determinó que Asterisk, fusionado a otras herramientas de software, pueden ser configuradas para el propósito perseguido.

Asterisk, permite el acceso desde la red pública de abonados PSTN (Figura 1), y cuenta con un sistema de interfaz de pasarela (AGI) que posibilita el acceso a otros terminales. Además, para facilitar la interacción entre el llamante y el servidor, Asterisk propone la implementación de Respuesta de Voz Interactiva (IVR). Estas características hacen de este software el adecuado para desarrollar e implementar la herramienta de gestión mediante un sistema IVR.

Sistema de Voz Interactivo (IVR)

IVR es un sistema capaz de interactuar con la persona que realiza la llamada mediante mensajes de voz previamente grabados y almacenados. Generalmente, utiliza el directorio `/var/lib/asterisk/sounds/` del sistema de ficheros Linux.

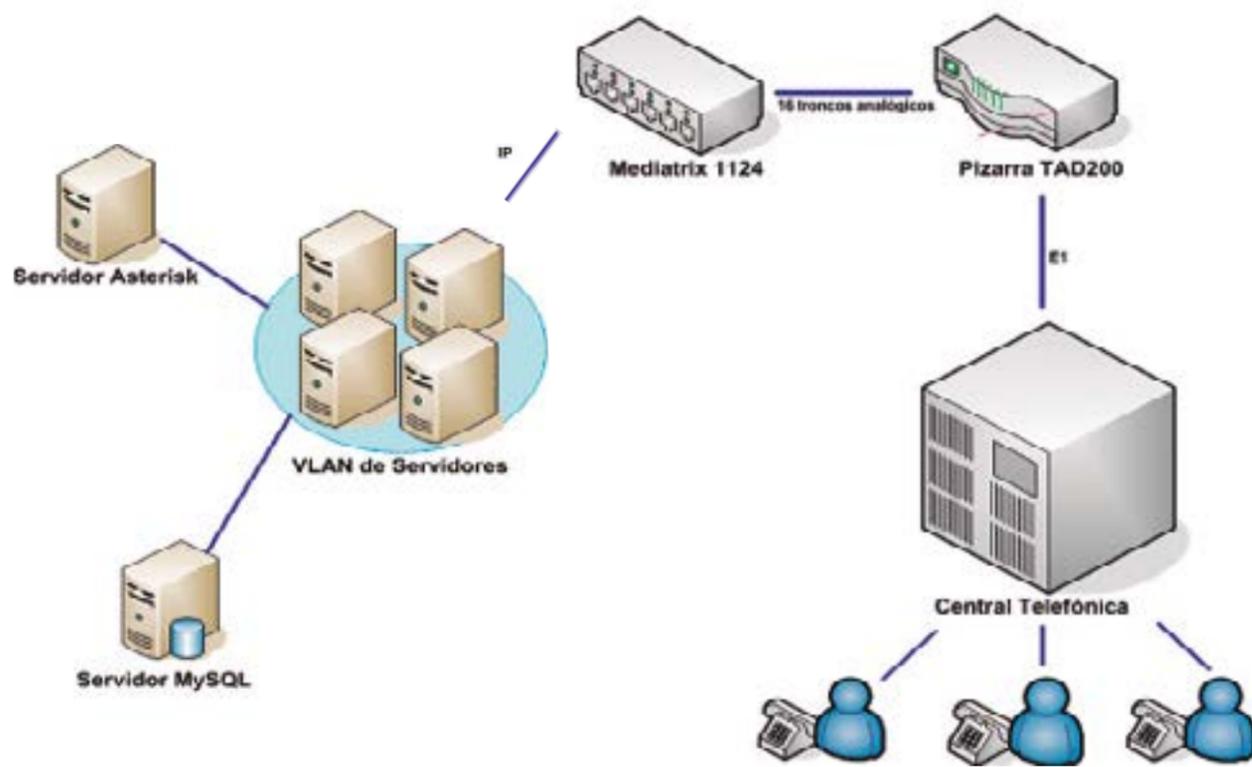


Figura 1. Conexión de Asterisk con la PSTN. Fuente: Elaboración propia.

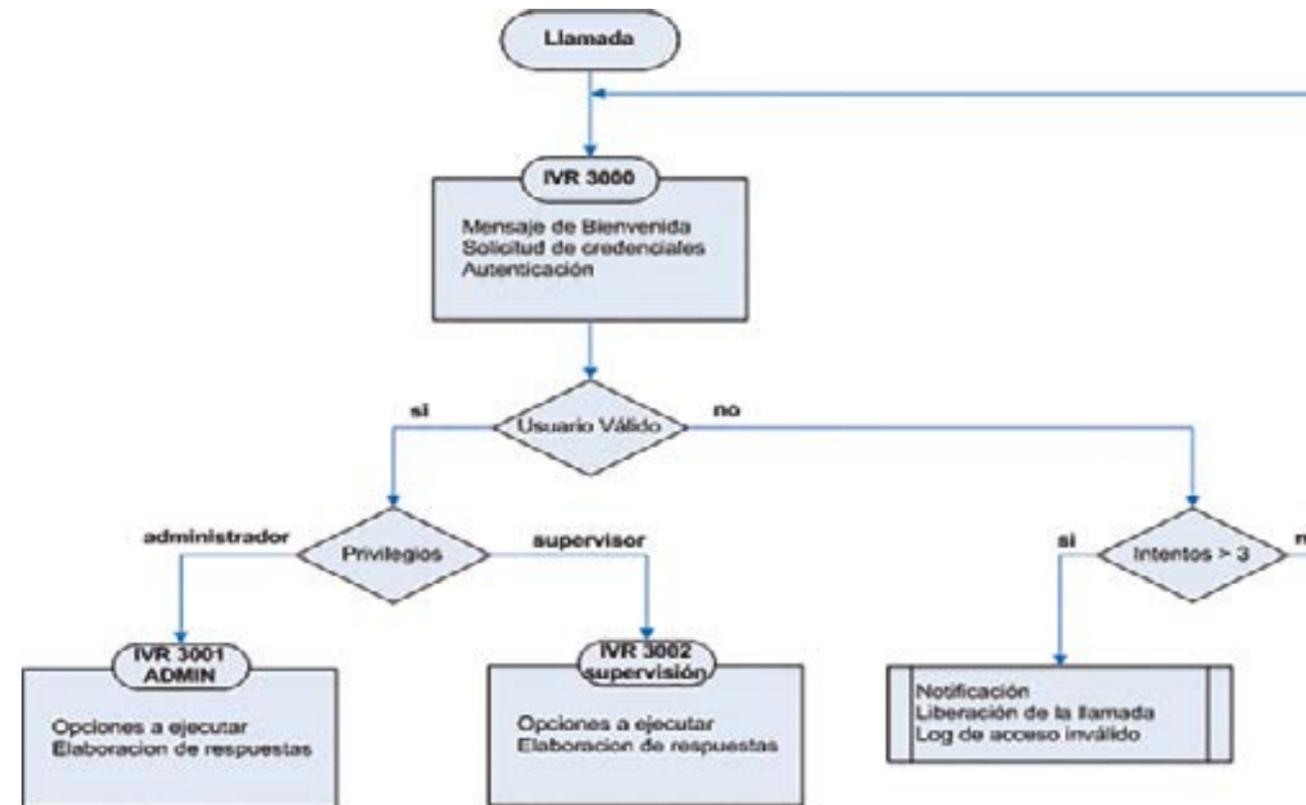


Figura 2. Diagrama de bloques del sistema de IVR. Fuente: Elaboración propia.

Ofrece un menú de alternativas posibles, y la persona elige la opción deseada mediante el teclado numérico del teléfono, de manera tal que se puede determinar el motivo de la llamada. [1]

Dentro de las aplicaciones más complejas de las IVR se incluyen las encuestas de voz, consultas de saldo de cuenta, restablecimiento de contraseña, chequeo del estado de los vuelos, seguimiento de paquetes, entre otros. La idea clave es la de automatizar una tarea rutinaria y repetitiva que de otro modo requeriría del tiempo y el esfuerzo de un empleado.

Asterisk incluye una gran cantidad de funciones que lo convierten en una potente plataforma IVR: la reproducción de audio y grabación, acceso a los servicios web y base de datos y el reconocimiento de voz opcional. Varias aplicaciones IVR se pueden construir utilizando el lenguaje del plan de marcación, o a través de la Interfaz de Pasarela Asterisk conocida por sus siglas en inglés como AGI, la cual posibilita realizar acciones sobre otros sistemas. [2]

Estas facilidades que brindan las IVR de Asterisk han sido aprovechadas en la DTVC para crear una herramienta que permite realizar acciones sobre los servidores del centro de datos pertenecientes a la Empresa.

Interfaz de Pasarela de Asterisk (AGI)

La AGI es una interfaz de Asterisk que permite la comunicación de forma directa con terceros sistemas, dado que

ejecuta un *script* a voluntad, tan pronto la aplicación AGI sea invocada. Fue diseñada originalmente para servir de pasarela entre los distintos lenguajes de programación, y Asterisk específicamente.

El funcionamiento de AGI es relativamente sencillo: primero se crea una pasarela, entre el canal en curso y un *script*. Cuando la conexión se establece, lanza una serie de variables al *script* ejecutado, que son accesibles desde el mismo. La mayoría de estas variables están relacionadas con el canal. El *script* puede ejecutar cualquier algoritmo, y entre sus secuencias, puede ejecutar comandos específicos de AGI para influenciar en el flujo de la llamada en curso, perdurando en ejecución incluso después de finalizar la llamada.

Considerando que los comandos se pasan a Asterisk por la salida estándar, igual que ocurre con las variables que entran al *script*, quiere decir que son escalables prácticamente a cualquier sistema o lenguaje de programación que pueda establecer esta comunicación con Asterisk. [3]

La utilidad de las AGI radica en que permiten desarrollar funcionalidades externas.

Específicamente, en la DTVC las AGIs se orientan hacia el diagnóstico y evaluación de posibles fallas en la red de datos. Permiten realizar un grupo de acciones sobre los servidores que ayudan a gestionar y solucionar interrupciones. En la realización de este proyecto se programaron AGIs que permiten:

- Realizar un "ping"
- Reiniciar un servidor
- Correr políticas
- Reiniciar un servicio
- Detener un servicio
- Escanear puertos en una PC o servidor mediante "nmap"

Cada una de estas acciones se puede ejecutar desde un teléfono fijo o celular y recibir por esta vía la respuesta correspondiente.

Desde la PSTN se accede al servidor Asterisk, el cual, a través de las IVRs interactúa con el llamante y recoge la información necesaria para ejecutar las AGIs asociadas a la acción que se seleccione. En un primer momento se solicita al usuario que introduzca los datos para la autenticación, los cuales son comprobados en una base de datos para dar acceso o no al sistema administrativo. Esto proporciona una primera capa de seguridad. A partir de la autenticación, el llamante debe seleccionar sobre qué servidor de la red va a actuar y cuál es la acción que se va a realizar. Una vez que la información está completa, Asterisk ejecuta las AGIs necesarias, elabora la respuesta e informa al usuario mediante mensajes de voz, empleando la conexión ya establecida.

Arquitectura del sistema IVR

Asterisk es un servidor virtual, usando la tecnología VMware ESXi 5.1, cuenta con 30 GB de disco duro y 1GB de RAM.

El número total de extensiones SIP declaradas asciende a 16, en correspondencia con los troncos analógicos de la Mediatrix 1124 que están conectados a la TDA 200.

Para proveer el acceso al servicio desde la red conmutada de abonados, se utiliza la pizarra TDA 200, instalada en el área del telepunto de Santa Clara, de la cual se usaron 16 troncos analógicos para enlazar con la Mediatrix 1124, que a su vez está conectada a la red IP y hace la conversión de cada una de las entradas analógicas en extensiones SIP del servidor Asterisk.

Sistema IVR implementado en la DTVC

El Sistema IVR (Figura 2) consta de tres módulos, el de autenticación, el de ejecución y el de registro de eventos. El primero de ellos se encarga de la obtención de los datos del llamante para la comprobación de los mismos en la base de datos del sistema, así como de la asignación de privilegios para el futuro encaminamiento de la llamada.

El segundo módulo acomete la ejecución de AGIs, donde se encuentran programadas cada una de las posibles acciones administrativas o de supervisión sobre los servidores del centro de datos. Otra de las funciones de este bloque es la generación de informes en formato de audio a partir de las repuestas obtenidas de las AGIs implicadas. La herramienta que posibilita esto último es Festival, la cual se basa en la traducción de texto a voz.

El módulo de registros de eventos está orientado a la generación de *logs*, tanto en ficheros locales como en la base de datos del sistema.

IVR 3000

La IVR 3000 implementa un lazo que mantiene al llamante dentro del menú principal hasta que sea autenticado correctamente y encaminado a la próxima IVR, o se agote el máximo número de intentos, caso en el cual se libera la llamada. Al ingresar en el menú principal se escucha el mensaje de bienvenida y se solicita al oyente su usuario y clave de acceso. Estos datos son comprobados en la base de datos del sistema para realizar el proceso de autenticación. La AGI "autenticar_usuario.php" es la encargada de esta función. En ella está programada una consulta al servidor de base de datos para chequear los valores introducidos. En caso de ser válidos, se obtiene el permiso asociado y nombre del responsable del usuario autenticado. Estos datos son compartidos por las AGIs que se ejecutan posteriormente y por el plan de discado, de manera que en cada momento se pueden conocer los datos y el privilegio del usuario que está ejecutando la acción. Los usuarios administradores son encaminados a la IVR 3001, que permite el acceso a las AGIs administrativas sobre los servidores de la red. Los usuarios supervisores son dirigidos hacia la IVR 3002, para brindarles acceso a las AGIs definidas para esta función.

IVR 3001 y 3002

Como se explicó anteriormente, IVR 3001 y 3002 son accedidas desde el menú principal del sistema en función de los privilegios del usuario registrado. La estructura de ambas es idéntica. La principal diferencia radica en las acciones que se pueden ejecutar desde sus correspondientes menús. Al arribar a cualquiera de ellas se ofrece un mensaje de bienvenida y se notifican las opciones que brindan. El llamante puede seleccionar mediante el teclado numérico del teléfono la acción deseada, lo cual se traduce en la ejecución de una AGI. Una vez concluido este proceso, se elabora el informe con las respuestas obtenidas a partir del *script* ejecutado y se notifica el mismo en formato de audio.

En el caso de la IVR de administración IVR-3001 se pueden realizar las siguientes acciones:

- Prueba de conectividad (PING)
- Escaneo de puertos
- Iniciar / detener un servicio en un servidor
- Encender / apagar un servidor virtual
- Ejecutar políticas de red sobre un servidor

En el caso de la IVR de supervisión IVR-3002 se pueden realizar las siguientes acciones:

- Prueba de conectividad (PING)
- Escaneo de puertos

Conexión SSH entre Asterisk y los servidores de la red corporativa

Hasta este punto queda claro cómo se obtiene el acceso desde la red pública de abonados al servidor Asterisk, donde desempeña un rol primordial la TDA200 y la Mediatrix 1124. Sin embargo, para que el proceso termine en la ejecución de comandos en un servidor de la red, se hace imprescindible una conexión remota entre este último y Asterisk. Para esta función se emplea el protocolo de administración remota SSH.

Conexión SSH sin contraseña

SSH es un protocolo que permite realizar conexiones sin la necesidad de la introducción manual de contraseñas. Esto es gracias al uso de llaves públicas y privadas. En este proyecto se explota esta característica del protocolo, debido a que el servidor Asterisk necesita ejecutar comandos remotos sin la intervención directa del usuario sobre la interfaz de línea de comandos. Para garantizar que este mecanismo funcione, y a la vez que sea seguro, se necesita generar un par de llaves digitales destinadas al cifrado del canal de comunicación. Para el uso de llaves públicas, en primer lugar debe configurarse el servidor de SSH para que las acepte. Habitualmente los archivos de configuración de "OpenSSH" se ubican en la carpeta `«/etc/ssh»`, en este caso, el archivo que interesa es `/etc/ssh/sshd_config`.

Posteriormente, se crea el par de llaves en el servidor Asterisk mediante la aplicación *ssh-keygen*. Esta herramienta puede generar llaves RSA para el protocolo SSH versión 1, cuyo uso no es el más recomendable, y por otro lado, también puede generar llaves RSA o DSA para el protocolo SSH versión 2. La forma de especificar el tipo de llave a usar, es a través del parámetro `-t` seguido de "rsa" o "dsa" según corresponda. Por ejemplo, para crear una llave RSA se debe poner:

```
ssh-keygen -t rsa
```

Después de haberlas creado, es necesario realizar la distribución de la llave pública hacia todos los servidores con los cuales Asterisk se va a comunicar. Esto se logra añadiéndola a los contenedores correspondientes, normalmente ubicados en el directorio personal del usuario en el fichero "ssh/authorized_keys". Por otro lado, la llave privada debe mantenerse secreta. Por defecto *ssh-keygen* establece los permisos del archivo con esta llave para que solo el dueño pueda leerla y modificarla. [4]

Conclusiones

Asterisk es una herramienta de software libre, disponible en los repositorios de múltiples distribuciones Linux, lo que reduce los costos de implementación y ofrece una mayor flexibilidad de configuración. Asterisk permite implementar nuevas funcionalidades a través del plan de discado,



añadiendo módulos escritos en otros lenguajes de programación soportados por la interfaz de pasarela AGI. El sistema IVR implementado en combinación con la interfaz de pasarela de Asterisk, conforman el núcleo fundamental del proyecto, y permiten obtener una herramienta de gestión con acceso desde la red pública de abonados. El protocolo SSH permite la ejecución segura de comandos remotos desde la IVR de Asterisk sobre los servidores de la DTVC, donde se emplea el mecanismo de llaves públicas y privadas para la comunicación por el canal encriptado. Festival

es un TSS que se integra con Asterisk y permite desarrollar el sistema de respuesta hablado de la herramienta de gestión remota, al ser capaz de traducir los datos obtenidos por los comandos realizados a formato de audio. Las AGIs basadas en intérpretes de comandos son las más populares, debido al equilibrio que ofrecen en cuanto a velocidad de ejecución y facilidad de programación. En particular, el lenguaje PHP destaca por la simplicidad del código, además por la existencia de la clase PHPAGI, con múltiples funcionalidades orientadas al trabajo con Asterisk.

Referencias bibliográficas

- [1] Gomillion B. D. y David. Building Telephony Systems with Asterisk: 174. 2005.
- [2] Leif Madsen, J. V. M. y Bryant, Russell. Asterisk: The Definitive Guide. 2011.
- [3] Van Meggelen, L. M. y Jared, Smith. Asterisk™: The Future of Telephony. 2007.
- [4] Barrett, Daniel J. P. D.; Silverman, Richard E. y Byrnes, Robert G. SSH: The Secure Shell The Definitive Guide. 2005.

(Artículo recibido en noviembre de 2015 y aprobado en enero de 2016)