

Tecnología VoIP integrada en Sistemas de Emergencia Policiales

Mariela E. Rodriguez¹, José Farfan², & José V. Zapana³

Cátedra de Modelos de Desarrollo de Programas y Programación Concurrente /
Facultad de Ingeniería/ Universidad Nacional de Jujuy

(1) maru972@gmail.com, (2) jhfarfan@gmail.com, (3) jose.zapana.ar@gmail.com

Resumen

Los múltiples usos que tiene la VoIP en la sociedad hacen que para grandes empresas sean un servicio indispensable. La motivación del grupo de investigación es la búsqueda de ámbitos donde pueda lograrse un alto impacto. De este modo, se vuelca la investigación a los sistemas de Emergencias por considerarlo un área crítica para la sociedad. El trabajo desarrollado requiere el relevamiento de los requerimientos necesarios, el análisis y el diseño del sistema. Para una mayor eficiencia del sistema se implementan funciones inteligentes; se describen también, la integración del Sistema con la Central Telefónica basada en Asterisk y el diseño de una arquitectura con características de Alta disponibilidad del servicio, requisito fundamental para el área elegida.

Palabras clave: Voip, Asterisk, Sistemas de Emergencia

Contexto

El presente proyecto de desarrollo se encuadra en el ámbito de la cátedra de Modelos de Desarrollo de Programas y

Programación Concurrente de la Facultad de Ingeniería de la UNJu. Para su investigación se necesita la Colaboración de la Policía de la Provincia de Jujuy.

Introducción

Un elemento de gran impacto en la sociedad que determina el grado de calidad de vida es la sensación de seguridad que tienen sus pobladores. En Argentina la entidad encargada de brindar seguridad pública es la Institución Policial.

La Institución Policial es la responsable de auxiliar a las personas en casos de emergencias, tales como incendios, desastres naturales, delitos en curso, etc., que atenten tanto la integridad física y moral de las mismas como la de sus bienes. La rapidez y la eficiencia que brinde la Policía ante estos pedidos es la responsable de hacer sentir más segura a la población.

El servicio de emergencia se encuentra disponible las 24 horas y tiene como finalidad dar respuesta inmediata a la población al pedido de auxilio y ante situaciones de riesgo.

Para brindar un servicio que dé respuesta efectiva al pedido del ciudadano es

necesario contar no sólo con personal idóneo sino con una tecnología adecuada para atender los reclamos por servicios. La tecnología de Voz sobre IP (VoIP) permite el envío de voz a través de redes de datos. La evolución de las tecnologías permite que la aplicación de Telefonía IP, por medio de VoIP sea de uso cada vez más frecuente.

El proyecto muestra la integración de la VoIP y aplicación software que permite gestionar de la manera eficiente la atención en el Sistema de Emergencia Policiales. En este sentido, se pretende incorporar la grabación de los llamados, para su resguardo y de ser necesaria su utilización como medios de prueba legales, como así también lograr un seguimiento más estricto sobre las respuestas que se proporcionan en los distintos casos, de ese modo lograr las readecuaciones del servicio para mejorar las respuestas.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

OBJETIVO

El objetivo general del proyecto consiste en investigar la forma de optimizar el servicio de emergencias de la Policía de Jujuy a través de un sistema informático – telefónico que permita recibir, gestionar y administrar las llamadas de emergencias que realice la comunidad.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Se utiliza la tecnología VoIp, por las ventajas que tiene como la reducción de costes, mayor utilización del ancho de banda, integración de servicios en una misma infraestructura, control del tráfico

de la red, independencia del tipo de red física que lo soporta, el uso de terminales hardware como software, permite la integración de vídeo, entre otras.

Para la aplicación del sistema telefónico basado en VoIp se elige el uso de una Central basada en software como “Asterisk”, el cual es una aplicación con licencia GPL capaz de simular las funciones de una IPBX.

Se desarrolla el sistema siguiendo la metodología Proceso Unificado debido a la adaptabilidad que la misma presenta.

El proceso unificado utiliza el modelo del ciclo de vida iterativo y por incrementos. En la práctica la iteración de disciplina de procesos y el incremento por fases se utilizan en conjunto [Larman, 2003].

El ciclo de vida está dividido en fases: la fase de iniciación, fase de elaboración, fase de construcción y fase de transición.

Uno de los módulos del sistema que se desarrolla contiene una funcionalidad inteligente para ello es necesario la implementación de la Metodología IDEAL, dado que la misma se aplica en Sistemas Basados en Conocimiento (SBC). La Metodología IDEAL [Gómez y otros, 1997] propone un ciclo de vida en espiral en tres dimensiones: Ser Reutilizable, Ser Integrable, Poseer Requisitos Abiertos.

Las fases que contiene la metodología son: Fase I. Identificación de la tarea, Fase II. Desarrollo de los prototipos, Fase III. Ejecución de la construcción del sistema integrado, Fase IV. Actuación para conseguir el mantenimiento perfecto.

DESARROLLO DEL PROYECTO

FASE DE INICIO

Esta fase permite identificar el problema, estudiar las alternativas de solución que hay presentes en el mercado frente al desarrollo a medida del sistema, comparando las ventajas y desventajas entre ambas. Luego se un estudio profundo de esta situación, la opción elegida es el desarrollo a medida.

La primera tarea corresponde al relevamiento de la información para la obtención de los requerimientos mediante diferentes técnicas: entrevistas a los jefes, encargados de guardia y dependencias, observación en el sitio y revisiones de registros.

Con ello se da comienzo a la disciplina de requisitos, determinando los límites del sistema, los actores intervinientes y sus objetivos. Para ello se detallan los requisitos iniciales o funcionales mediante casos de usos. Los cuales son: Registrar Llamada, Gestionar Emergencia, Gestionar Dependencia, Gestionar Personal y Gestionar Guardia.

A estos requisitos se les suma algunos requerimientos no funcionales como los de plataforma hardware, de diseño de interfaz, en la plataforma de software, seguridad, disponibilidad, respaldo, reglamentaciones legales.

FASE DE ELABORACION

En la fase de elaboración se define la disciplina de diseño. Para mayor claridad de los artefactos que se deben obtener se decide dividir la fase en seis iteraciones que a continuación se detallan:

Iteración 1: Como resultado se encuentran requerimientos, ellos son: Registrar calle, Gestionar fiscalía, Asignar fiscalía de turno, Gestionar móviles, Realizar parte diario, Gestionar usuario, Asignar jefe de turno, Asignar objetivo a personal, Gestionar causa, Gestionar pregunta, Gestionar causa-pregunta, Registrar personas involucradas.

Iteración 2: En esta iteración es necesario redefinir los casos de usos que se presentan en la fase de inicio debido a los nuevos requerimientos incorporados en la iteración anterior. En la disciplina de negocio se define el modelo de dominio. En la disciplina de diseño, se realiza la solución lógica de los objetos obtenidos hasta ese momento mediante diagramas de secuencia para entender la forma en que se comunican los objetos. Por último se definen las clases software que participan en la solución mediante diagrama de clases.

Iteración 3: Se desarrolla la funcionalidad inteligente del sistema siguiendo la metodología IDEAL para sistemas expertos, se realiza una adaptación de acuerdo a las necesidades que pudieran presentarse. Primeramente se define el problema y la solución mediante una funcionalidad inteligente, para este caso se utiliza la metodología de reglas de Producción para representar el Conocimiento del experto. De acuerdo a la metodología se realiza la adquisición del conocimiento, utilizando técnicas como las que se mencionan a continuación: entrevistas semi estructurada y Análisis de textos. Para la Educación de conocimientos del experto se realiza una entrevista semi estructurada, observaciones en lugar de trabajo y grabaciones con el fin obtener el mayor detalle en este proceso. Terminada la etapa de Adquisición, se continúa con el análisis y estructuración del conocimiento, es decir, se realiza un modelo conceptual de la funcionalidad inteligente, lo que se llama Conceptualización. El proceso de Formalización es la última etapa realizada de la adaptación de la Metodología IDEAL, consiste en representar simbólicamente el conocimiento mediante un formalismo, para este caso el elegido es Reglas de Producción, de tal forma que

la representación sea compatible con el lenguaje computacional. Esta funcionalidad requiere que se defina un nuevo caso de uso llamado Gestionar Regla de Producción.

Iteración 4: Está dedicada al Módulo de Mapa, similar a la iteración 2, se define los casos de usos para el módulo y los diagramas de secuencia para representar cómo interactúan los diversos objetos del sistema. En esta iteración se puede determinar todos los módulos que contendrá el sistema como se visualiza en la figura 1. Iteración 5: Se define la interfaz gráfica que tiene el sistema de acuerdo a las funcionalidades, se indican las características que debe poseer el sistema para una buena aceptación. Para la presentación y diseño de las pantallas se elige el formato web, que se visualiza en las figuras 2.

Iteración 6: Se analizan las ventajas y desventajas entre centrales existentes basadas en Asterisk y se decide utilizar Asterisk puro para la implementación de la central. Además se define la arquitectura inicial y hardware necesario para el mismo. Figura 3.

Todas las iteraciones realizadas sirven para dejar todo en condiciones de tal forma que los requerimientos, funcionalidades, los objetos y la interfaz del sistema sean entendibles para los programadores y se comience con la construcción del sistema en sí.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase se realiza las tareas necesarias de manera que el sistema quede operativo. Se instala y configura la central telefónica en Asterisk quedando funcional.

A partir del modelo conceptual obtenido se determinan las entidades que representan los almacenes de información, las relaciones entre ellas,

esto se ve plasmando en el diagrama del modelo relacional, llamado Diagrama Entidad Relación.

Las herramientas, tecnologías y frameworks que se utilizan para el desarrollo son: Java, como lenguaje de programación, frameworks Hibernate y Spring. Para el desarrollo de la interfaz del sistema se usa el framework JSF. El servidor web a utilizar es Apache Tomcat.

El sistema de gestión de bases de datos elegido es MySQL 5.5.

La tecnología usada en el desarrollo para la visualización de ubicaciones en el mapa de la ciudad es Google Maps API 3.0 junto con Google Geocoding API para la codificación geográfica, el cual es el proceso de transformar direcciones en coordenadas geográficas así también el proceso inverso.

Para garantizar la Alta Disponibilidad se propone una arquitectura clúster de dos servidores con Heartbeat (software de clustering) que permite responder ante fallos de software o hardware. También es necesario implementar la sincronización de las bases de datos por medio de DRDB (Sistema de Almacenamiento Distribuido para GNU/Linux) para que el cambio de servidor sea transparente para el usuario. Además, se propone contar con un Failover R 800 que permita dar alta disponibilidad a las líneas telefónicas, estructura que se visualiza en la figura 5. En la última etapa de esta fase se desarrollan las pruebas al sistema, se utilizan herramientas disponibles para aplicaciones Web. Las pruebas realizadas son las Unitarias, de integración y funcional. Se emplean Junit, Coverage, PMD y Findbugs.

FASE DE TRANSICIÓN

Esta última fase define como debe ser la planificación, organización y ejecución de

la puesta en marcha del sistema de información.

Se propone los planes de respaldo de información y seguridad física para asegurar la continuidad y recuperó del sistema, los cuales se deben aplicar de acuerdo al plan de contingencia propuesto. También se especifica cómo se lleva a cabo el mantenimiento del sistema ya sea perfecto o correctivo.

Por último, se continúa con la ejecución de las pruebas, en este caso relacionadas con la seguridad (control de accesos a base de datos y de accesos no autorizados a través de la aplicación) y las pruebas de la central telefónica en la Institución.

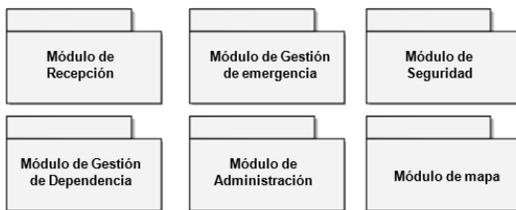


Figura 1: Diagrama de módulos del sistema

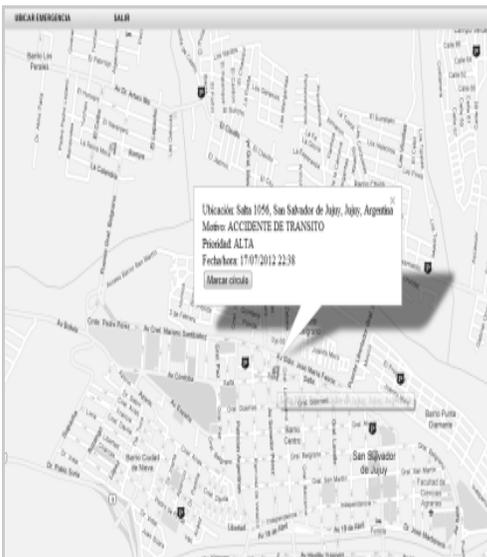


Figura 2: Interfaz de ubicación de emergencias

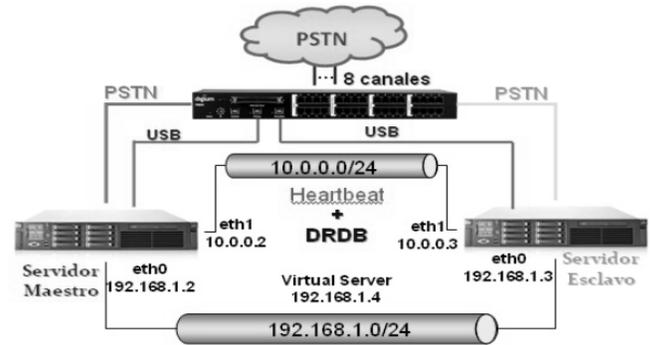


Figura 3: Arquitectura de Altas Disponibilidad.

Resultados y Objetivos

El desarrollo del proyecto permite la elaboración de un sistema que realiza la recepción, gestión y administración de las llamadas de emergencias de forma eficiente. La aplicación integra diferentes tecnologías que permite realizar las diversas funciones de un sistema de emergencias policiales. La recepción de llamadas, por medio de una aplicación web amigable, posibilita registrar la mayor cantidad de datos con la asistencia del sistema. A través de una funcionalidad Inteligente se logra procesar la información ingresada por el operador y tomar la decisión de las unidades operativas que atenderán la emergencia.

El sistema permite que todas las etapas de la emergencia sean registradas, desde el inicio de la llamada hasta la resolución del incidente, incluyendo la grabación de los llamados, lo que permite además, controlar y brindar mayor seguridad al momento de responder a auditorías, al tratarse de un servicio sujeta a cuestiones legales.

La aplicación de las tecnologías requiere de un estudio profundo de las mismas, a fin de obtener un conocimiento acabado para su implementación como una solución eficiente al problema detectado.

La incorporación de una funcionalidad Inteligente, que ayude a la toma de decisiones involucro la adaptación de la Metodología IDEAL, para la adquisición, conceptualización y formalización del conocimiento del experto a fin de adecuarse a la metodología principal, el Proceso Unificado.

Los pasos anteriores logra obtener un sistema confiable que es validado durante la etapa de pruebas durante todo el proceso de desarrollo más aun con la validación de los resultados del sistema por parte de los usuarios, garantizando de esta manera un software de calidad.

Trabajos a Futuro

La versatilidad de la tecnología empleada en el proyecto permite incorporar nuevas funcionalidades y desarrollos a futuro como agregar funcionalidades para que actúe como un Sistema Integral de Emergencias incluyendo emergencias médicas, ambientales, defensa civil, entre otros. También se podrá adquirir telulares para integrarlo con el sistema de emergencias que permitirá la comunicación con el personal de calle, desde la interfaz del sistema a sus teléfonos celulares, en consecuencia, se reducirá los costos de las llamadas a celulares mediante la Central telefónica. Además, se podrá implementar funcionalidades de sistema AVL.

Formación de Recursos Humanos

Estructura del equipo de trabajo:
Director del Proyecto de Investigación José Zapana, Codirector José Farfán, Investigadores: Mariela Rodriguez, Jorge Mamaní, Victor Lopez.

Número de Tesinas de Grado aprobadas en años anteriores: 1 (tres integrantes)

Referencias

- Gómez, A., C. Montes & J. Pazos, Ingeniería de Conocimiento. Editorial Centro de estudios Ramón Areces, Madrid. 1997.
- Jacobson, I., G. Booch, & J. Rumbaugh. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Pearson Educación, S. A., Madrid, 2000.
- Larman, C. UML y Patrones. Editorial Pearson Education, S. A., Madrid, 2003.

Sitios

- <http://www.digium.com/en/products/failover/r800/#overview> Consultada el 4/06/2014
- <http://www.drbd.org/> Consultado el 7/06/2014
- <http://www.asterisk.org/> Consultado el 3/03/2014
- <http://www.voip-info.org/wiki/view/trixbox> Consultado el 4/03/2014
- <http://www.voip-info.org/wiki/view/Asterisk+High+Availability+Solutions>