

# INTERFAZ PARA LA CONEXIÓN DE APLICACIONES EXTERNAS A LA SOLUCIÓN DEL ELASTIX

Lester González López<sup>1</sup>, José Carlos Pérez Zamora<sup>2</sup>, Yudeisy Valdés Fernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, lester@uci.cu,

<sup>2</sup>Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, secarlos@u

<sup>3</sup>Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, yvaldesf@estudiantes.uci.cu

*Resumen – En estos tiempos, la telefonía IP y las comunicaciones unificadas se han convertido en un eslabón principal para el desarrollo tecnológico de la sociedad. En este contexto, Elastix es una opción de plataforma integral para este tipo de implementaciones, que tiene su propio conjunto de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este un paquete de software muy utilizado en la telefonía de código abierto. Este sistema nos permite contar con una central telefónica de inmensas prestaciones, e integra tecnologías de fax, telefonía, mensajería instantánea, correo electrónico y de colaboración. Actualmente en el Centro Telemática (TLM) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se ofrece una solución basada en Elastix, al cual se le instala Asterisk, software que posibilita gestionar llamadas desde la computadora y a través de una aplicación web brinda la posibilidad de administrar la planta telefónica y otras aplicaciones de forma intuitiva, fácil y profesional. Numerosas son las aplicaciones que disímiles clientes solicitan y que varias entidades realizan, las cuales requieren implementar una conexión que les permita hacer uso de las distintas funcionalidades del Elastix que necesiten, teniendo que conocer los protocolos necesarios para establecer dicha conexión, los permisos, nombres de usuarios, contraseñas y otros parámetros del servidor de telefonía que deben ser transparentes para aplicaciones externas. El presente trabajo evidencia la necesidad de desarrollar una interfaz para el acceso de aplicaciones externas a las funcionalidades del Elastix.*

*Palabras Claves -- Aplicaciones externas, Elastix, interfaz*

## I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías han llegado a ocupar un lugar importante en la vida de las personas, haciéndolas cada vez más dependientes de las mismas y logrando que sean el centro de interés para el desarrollo en diferentes áreas del conocimiento y de la ciencia. Una de las ramas que más ha revolucionado es la de las Telecomunicaciones, que ha traído grandes transformaciones técnicas y sociales, llegando a influir en la manera de vivir y actuar de la población.

Se ha logrado vencer las barreras y limitaciones que existían años atrás respecto a las comunicaciones, logrando establecerlas de diferentes formas y entre dos o más objetivos en cualquier lugar que se encuentren. Uno de los servicios que goza de aceptación es la telefonía, que desde su surgimiento ha tenido un gran impacto en la sociedad debido a que logra acortar las distancias para la comunicación, sin tener la necesidad de trasladarse para transmitir una información. El auge de esta tecnología trajo consigo que el mundo comenzara a demandar una serie de

servicios asociados a estos dispositivos, tales como fax, mensajería instantánea y correo electrónico, observándose la necesidad de crear un software que integre todas estas prestaciones en un único equipo. Es así como comienzan a aparecer estos sistemas, dentro de los que hay uno que por sus posibilidades lo sitúan entre los más utilizados, reconocido como Elastix.

Elastix, es una distribución de software libre de servidor de comunicaciones unificadas (1). Esta tecnología va a la vanguardia en cuanto a la integración de varios servicios, tales como correo de voz, correo electrónico, fax, soporte para VoIP1, mensajería instantánea y video-llamadas en su versión 2.0. Implementa una parte de su funcionalidad sobre el programa Asterisk, que es un software de centralita con capacidad para voz sobre IP, el cual es instalado y a través de una aplicación web brinda la posibilidad de administrar una planta telefónica y otras aplicaciones de una forma intuitiva, agradable y profesional. Esta planta telefónica desempeña un rol importante, indistintamente de sus altos precios y el soporte que necesitan. Por ello, es recomendable utilizar las que operan sobre software libre, por la gran demanda mundial que tienen y la cantidad de funcionalidades que brindan.

Cuba, dentro de su amplio programa de informatización de la sociedad cubana, ha priorizado optar por el uso de las telecomunicaciones y demás tecnologías basadas en software libre. Una de las instituciones que ha contribuido con el país en cumplir con esta política ha sido la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), como centro de excelencia en la formación de profesionales competentes en la rama de la informática y en el desarrollo de software. Dicha institución cuenta con una estructura especializada para la actividad productiva, dentro de la cual se encuentra el centro de telemática (TLM), encargado de trabajar en el desarrollo de aplicaciones relacionadas con las telecomunicaciones. Esta entidad también ofrece un servicio de montaje de Call Center (Centro de Llamadas), cuya aplicación de alternativa libre es Elastix, diseñado primordialmente para entornos corporativos, basado en soluciones de telefonía y con muchas funcionalidades que pueden ser gestionadas a través de múltiples aplicaciones.

<sup>1</sup>Aparato que conecta una o varias líneas telefónicas con diversos teléfonos instalados en los locales de una misma entidad.

Muchos son los software que se realizan en estos tiempos, los cuales se integran a esta solución de telefonía, para ello requieren implementar una conexión que les permita hacer uso de las distintas funcionalidades del Elastix que necesiten, teniendo que conocer los protocolos necesarios para dicha conexión, los permisos, nombres de usuarios, contraseñas y otros parámetros del servidor de telefonía que deberían ser transparentes para aplicaciones externas.

Debido a la necesidad de dar solución a la situación planteada, se identifica como problema a resolver: ¿Cómo lograr que aplicaciones externas utilicen funcionalidades del Elastix, sin conectarse directamente a él? Para dar solución al problema planteado se define como objetivo general: Desarrollar una interfaz genérica que permita a aplicaciones externas utilizar las funcionalidades del Elastix, sin conectarse directamente a él.

## I. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. Herramientas y tecnologías utilizadas

**PostgreSQL:** sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, cuyo código fuente está disponible libremente. Utiliza un modelo cliente-servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema, pues un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.

Algunas características del gestor de base de datos a utilizar (8):

- Integridad referencial.
- Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby.
- Copias de seguridad en caliente (Online/hotbackups).
- Juegos de caracteres internacionales.
- Numerosos tipos de datos y posibilidad de definir nuevos tipos. Además de los tipos estándares en cualquier base de datos, tenemos disponibles, entre otros, tipos geométricos, de direcciones de red, de cadenas binarias, UUID, XML, matrices, etc.
- Soporta el almacenamiento de objetos binarios grandes (gráficos, videos, sonido, ...)
- Columnas auto-incrementales.
- Consultas recursivas.
- Joins.
- Vistas (views).

**Lenguaje de programación PHP:** PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje de "código abierto" interpretado, de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. (9)PHP se creó específicamente para la generación de páginas web. Tareas comunes de programación en este campo, como acceder a la información enviada en un formulario y conectarse a una base de datos,

son a menudo más sencillas en PHP. A esto se añaden valores como el hecho de ser un proyecto de código abierto, gratuito y multiplataforma.

**HTML:** es un lenguaje de composición de documentos y especificación de ligas de hipertexto, que define la sintaxis y coloca instrucciones especiales que no muestra el navegador, aunque sí le indica cómo desplegar el contenido del documento, incluyendo texto, imágenes y otros medios soportados. (10) Se utiliza para detallar la estructura y el contenido en forma de texto y complementarlo con objetos tales como imágenes.

**Java Script:** es un lenguaje de programación interpretado, se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas(11). Dispone de un conjunto de componentes para incluir dentro de una aplicación web, como cuadros y áreas de texto, campos numéricos y editores HTML. En el presente trabajo se emplea en el desarrollo de las validaciones de los datos en el lado del cliente.

**Lenguaje de modelado UML:** es un lenguaje gráfico para visualizar y documentar los elementos de los sistemas orientados a objetos. Permite modelar, visualizar, especificar y construir los artefactos necesarios. Al no ser un método de desarrollo, es independiente del ciclo de desarrollo que se vaya a seguir, puede encajar en un tradicional ciclo en cascada, o en un evolutivo ciclo en espiral o incluso en los métodos ágiles de desarrollo, soportando tanto el modelo lógico como el físico (12). UML al ser no propietario, es usado y refinado por muchas empresas, grupos de investigadores y desarrolladores a nivel mundial. (13)

**Herramienta CASE Visual Paradigm Suite 3.4:** es una potente herramienta CASE empleada para visualizar y diseñar elementos de software, para ello utiliza el lenguaje UML, proporciona a los desarrolladores una plataforma que les permite diseñar un producto con calidad de forma rápida. Facilita la interoperabilidad con otras herramientas CASE como Rational Rose. Se integra con diversos IDE's como: NetBeans (de Sun), Eclipse (de IBM), JDeveloper (de Oracle), JBuilder (de Borland).

Visual Paradigm es la herramienta CASE que se empleará en la modelación de este proyecto por su característica de ser multiplataforma, por las facilidades que brinda y por ser una herramienta que se puede utilizar legalmente. Ofrece entorno de creación de diagramas para UML 2.0, disponibilidad en múltiples plataformas y de integrarse en los principales IDEs.

**Bizagi:** solución líder BPM (Gestión de Procesos de Negocio, Model Process Bussines) que permite diseñar, integrar, automatizar y monitorear los procesos de negocio por medio de un ambiente gráfico. Es utilizado debido a que los procesos de negocio son modelados, configurados, organizados e implementados, para realizar diagramas y documentar los procesos utilizando el estándar BPMN (representación gráfica

para la especificación de los procesos de negocio en un modelo de proceso de negocio).

**Dreamweaver:** potente software que combina herramientas visuales de diseño, funciones de desarrollo de aplicaciones y soporte para la edición del código. No se necesitan grandes experiencias por parte de los desarrolladores y diseñadores para crear rápidamente sitios web. Las funcionalidades del Dreamweaver se han ampliado en ámbitos esenciales como XML y CSS y también es compatible con todas las principales tecnologías de servidor. En este trabajo se utiliza esta herramienta en su versión 8.0 para el diseño de las interfaces con las cuales el usuario va a interactuar.

### B. Metodología empleada

**Programación Extrema o XP (EXTREME PROGRAMMING):** La programación extrema utiliza un enfoque orientado a objetos como su paradigma de desarrollo preferido. Abarca un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades en el marco de trabajo: planeación, diseño, codificación y pruebas. (6)

A continuación se exponen las principales facilidades que propone la metodología seleccionada (7):

- Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

También resulta importante esclarecer elementos distintivos de XP, los cuales se han tomado en cuenta a la hora de determinar el tipo de metodología a emplear en el presente trabajo. Los mismos son (7):

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores.
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

### C. Métodos empleados

**Análítico – Sintético:** este método ayudará a analizar y comprender la base teórica, así como toda la documentación referente al objeto de estudio, facilitando la obtención de los elementos más importantes relacionados con el mismo. Será determinante para definir el camino a seguir en cada paso de la investigación a partir de la exploración de la realidad.

**Inductivo – Deductivo:** permite que a partir del estudio de los hechos aislados se pueda arribar a proposiciones generales y que a partir de lo general se pueda inferir casos particulares, teniendo como punto de partida un razonamiento lógico. Se pone de manifiesto cuando se selecciona la tecnología a utilizar en el flujo de trabajo de implementación del producto, después de un estudio de las existentes.

**Modelación:** se evidencia con la creación de reproducciones simplificadas del entorno, como son los modelos y diagramas representados, permite la reproducción de la realidad y facilita estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio.

**Entrevista:** consiste en establecer una conversación planificada con una o varias personas para la obtención de información necesaria para la investigación. Su uso constituye una vía para el conocimiento cualitativo de los fenómenos o sobre características personales del entrevistado que pueden influir en determinados aspectos de la conducta humana, por lo que es recomendable una buena comunicación. Se realizaron varias entrevistas para definir las principales aplicaciones y funcionalidades que se conectarán a través de la interfaz creada a la solución del Elastix, además de otras que se realizaron con personas especializadas en el trabajo con Asterisk y Elastix.

## II. RESULTADOS

Atendiendo a la necesidad del centro de TLM, donde disímiles son las aplicaciones que requieren implementar una conexión que les permita hacer uso de las distintas funcionalidades del Elastix que necesiten, teniendo que conocer los protocolos necesarios para establecer dicha conexión, los permisos, nombres de usuarios, contraseñas y otros parámetros del servidor de telefonía, se propone el desarrollo de una herramienta WebService. Dicha herramienta permite establecer la conexión al Call Center del Elastix creándole a cada aplicación cliente un usuario y contraseña única. Esta conexión se establece por el protocolo ECCP (Elastix Call Center Protocolo) al Dial del Elastix. Este software permite hacer uso de las funcionalidades más importantes que posee el Call Center, además de que brinda una interfaz de administración que permite conceder los permisos a los distintos clientes que se conectarán a la aplicación. Dicha interfaz es sencilla, ligera y compatible. Las funcionalidades brindadas serán consumidas a través de servicios web. La instalación es simple, necesitando una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos.

Entre las principales funcionalidades se encuentran:

- Crear Agente.
- Loguear Agente.

- Desloguear Agente.
- Poner en Pausa y/o Break.
- Listar Agentes (Status).
- Transferir llamada.
- Capturar evento llamada entrante (No. Teléfono), extensión que la atendió y/o agente, fecha de registro de la llamada.
- Evento NewState.

La interfaz de administración permite entre otras funcionalidades:

- Gestionar usuario.
- Autenticar usuario.
- Autorización de usuarios.
- Gestionar roles.
- Gestionar la lista de control de acceso (ACL).
- Generar reportes (Excel y pdf).

### III. CONCLUSIONES

El desarrollo de la interfaz para la conexión de aplicaciones externas a la solución del Elastix, como software que tributa a un resultado más para la carpeta de proyectos del centro de Telemática, posibilitó:

- Cambiar el escenario actual en el centro, facilitando el trabajo a los profesionales y estudiantes que laboran en el mismo.
- Que la aplicación desarrollada otorgue los permisos necesarios para que determinados usuarios utilicen solamente las funcionalidades del Elastix que necesitan y no otras.
- Que desarrolladores de aplicaciones externas no tengan que conocer los protocolos necesarios para establecer la conexión directamente al Elastix, ganando en seguridad de los datos que son manejados en el Call Center.

### REFERENCES

- [1] Landívar, Edgar. Comunicaciones Unificadas con Elastix. 2008-2009. pág. 256. Vol. I.
- [2] Autores, Colectivo de. Diccionario de informática e Internet de Microsoft. Madrid : Impresos y Revistas S.A., 2001.
- [3] Manual del Usuario en Español, Elastix 0.9-alpha. Ecuador : Emp. Palosanto Solutions, 2009.
- [4] Autores, Colectivo de. Diccionario Ilustrado de las Ciencias y la Tecnología. Barcelona : Océano.
- [5] Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. El proceso unificado de desarrollo de software. Madrid : Pearson Educación, S.A., 2000.
- [6] Pressman, Roger S. Ingeniería de Software. New York : McGraw-Hill, 2010.

- [7] Sánchez, María A. Mendoza. Informatizate. Informatizaje. [En línea] 7 de junio de 2004. [Citado el: 15 de enero de 2013.] <http://www.informatizate.net>.
- [8] Portal en Español sobre PostgreSQL. Portal en Español sobre PostgreSQL. [En línea] 2 de octubre de 2010. [Citado el: 17 de enero de 2013.] <http://www.postgresql.org.es/>.
- [9] Autores, Colectivo de. Manual de PHP. [En línea] 27 de mayo de 2006. [Citado el: 18 de enero de 2013.] <http://www.php.net/docs.php>.
- [10] Musciano, Chuck y Kennedy, Bill. HTML: La guía completa. México, DF : McGraw-Hill, 1999.
- [11] Blogspo. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2013.] <http://3plejlife.blogspot.com/2011/02/javascript-orientado-objetos-clases.html>.
- [12] Características de UML. [En línea] [Citado el: 21 de enero de 2013.] <http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/17157.html>.
- [13] Características de XML. [En línea] [Citado el: 22 de enero de 2013.] <http://www.dcc.uchile.cl/~rbaeza/inf/xml.html>.