

Diseño de un Sistema de Centros de Contactos para un Centro de Llamadas de Emergencias

Carlos Luis Deidán Arreaga ⁽¹⁾, Francisco Xavier Porras Carrión ⁽²⁾, José Vicente Paredes Loor ⁽³⁾
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus "Gustavo Galindo V.", Km. 30.5, vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
cdeidan@gmail.com ⁽¹⁾, franxav79@gmail.com ⁽²⁾, vicente.paredes@gruein.com ⁽³⁾

Resumen

El presente trabajo proporcionará una ayuda para diseñar de manera correcta Centros de Contactos aplicado a Centros de llamadas de emergencia. La idea de migrar es justamente con el propósito de suministrar diferentes alternativas a la telefonía para el reporte de emergencias, todo esto es gracias a los beneficios ofrecidos por la tecnología IP.

Para lograr el diseño que mejor se ajuste a la necesidad del cliente, es necesario obtener toda la información del Centro de llamada de emergencia que será actualizado, esto lo conseguiremos mediante la aplicación de una auditoría de red. Los resultados generados por éste, nos permitirán evaluar la actual infraestructura y agregar los elementos solamente necesarios para lograr el Centro de Contacto requerido.

Actualmente en el mercado existen soluciones propietarias o de código abierto a ser utilizadas para el diseño de un Centro de Contacto, el cual, dependerán del presupuesto económico a invertir.

Palabras claves: Centros de Contacto, VoIP, IP, SIP, Evolution, Erlang, agentes, Ancho de Banda, Servidor de Comunicaciones.

Abstract

This paper will provide an aid to design correctly Contact Center applied to emergency call centers. The idea is just to migrate in order to provide alternatives to the telephone to report emergencies, all of this is thanks to the benefits offered by IP technology.

To achieve the design that best suits the client's needs, it is necessary to obtain all information from emergency call center will be updated, we will achieve this by implementing a network audit. The results generated by it, will allow us to assess the current infrastructure and add only elements necessary to achieve the required contact center.

Currently on the market there are proprietary solutions or open source to be used for the design of a contact center, which will depend on the financial budget to invest.

Keywords: Contact Center, VoIP, IP, SIP Evolution, Erlang, Agents, Bandwith, Communication Server.

1. Introducción

Gracias a los avances tanto en el campo de las Telecomunicaciones como Computación, han surgido nuevas formas de comunicación, tales como, redes sociales, correo electrónico, mensajes de texto, etc. que han permitido ampliar las opciones de transmitir información.

Siguiendo con esta misma propuesta, la aplicación de los Centros de Contacto a los actuales Centros de llamadas de emergencia presenta un avance en la manera en que el usuario podrá reportar su emergencia ofreciéndole mayores opciones y no sólo limitándolo a llamadas.

2. Marco Teórico

2.1 Protocolo de Internet

Cada computador basado en el protocolo TCP/IP, también llamado host TCP/IP, es identificado por una dirección IP lógica. Cada equipo host u otro equipo de red usando TCP/IP para comunicación requieren de una única dirección IP.

Esto marca la posición de un equipo dentro de una red, como una dirección identifica una casa en una calle. Como un lugar de residencia, una dirección IP debe ser globalmente único, y estar escrito en un formato estándar. Cada dirección IP está compuesta de un identificador de red y un identificador de host. El identificador de red reconoce los sistemas que se encuentran en la misma sub área física, o segmento.

Todos los sistemas de un segmento requieren del mismo identificador de red, el cual debe ser único entre las redes existentes. El identificador de host reconoce una estación de trabajo, un servidor, un enrutador u otro host TCP/IP dentro del segmento. Las direcciones de host de una red deben ser únicas dentro de la red.

Las direcciones IP son siempre de 32 bits de largo y divididas en campos de 8 bits cada una. Así como un campo de 8 bits es conocido como octeto. Estos octetos son separados uno del otro por puntos. Un octeto es un número decimal entre 0 y 255.

2.2 Protocolo de Inicio de Sesión

El protocolo de inicio de sesión, conocido como SIP, es un protocolo de señalización sencillo usado para conferencia por Internet y telefonía. SIP es completamente definido en la RFC 2543. Basado en SMTP y HTTP, SIP determina los procedimientos para telefonía y conferencia multimedia a través del internet. SIP es un protocolo de capa de aplicación

independiente de los protocolos en las capas inferiores (TCP, UDP, ATM). SIP es basado en una arquitectura cliente/servidor, en el cual el cliente inicia la llamada y el servidor responde la llamada. Adaptado con los estándares existentes de Internet basado en texto (SMTP y HTTP), la resolución de problemas son fáciles, ya que el protocolo se puede leer sin la necesidad de decodificar la mensajería como es observado en protocolos que no son basados en texto como el H.323. Por ser un protocolo abierto y basado en un estándar, SIP es ampliamente soportado y no depende de un vendedor o equipo en específico [2].

2.3 Voz sobre IP

Voz sobre IP comúnmente se refiere a un protocolo de comunicaciones, tecnología, metodología, y técnicas de transmisión involucradas en la entrega de comunicaciones de voz y sesiones multimedia sobre redes IP, como el Internet. Otros términos comúnmente asociados con Voz sobre IP son de Telefonía IP, Telefonía Internet, y comunicaciones IP.

3. Centro de Contactos

3.1 Definición

Un Centro de Contacto, es un centro de emisión y recepción de llamadas telefónicas, los cuales son asistidos por operadores telefónicos, lo cual lo convierte en el primer punto de contacto con una empresa o compañía.

En nuestra actualidad los servicios de voz ya no son suficientes para satisfacer la demanda de los clientes, por tal motivo, los centros de contacto deben emplear todos los medios de comunicación que los clientes desean utilizar. Esto nos permitirá mejorar la interacción con el usuario logrando así una mayor calidad y satisfacción del servicio.

3.2 Tipos de Centros de Contacto

Los Centros de contacto se comunican con los clientes en un número de maneras, pero quien inicia el contacto define el tipo de centro de contacto a utilizarse [3].

Los tipos de centro de contacto pueden clasificarse en tres grupos:

- Llamadas de entrada o aplicación Inbound
- Llamadas de salida o aplicación Outbound
- Llamadas mixta o aplicación Blended

3.2.1 Llamadas de entrada o aplicación Inbound.

Es cuando desde el mundo exterior se inicia el contacto. Normalmente los clientes contactan centros de entrada para comprar cosas, tales como tickets aéreos, conseguir asistencia técnica con su

computadora personal, para obtener ayuda de emergencia o por otras razones las cuales es necesario hablar con un representante de alguna compañía.

3.2.2 Llamadas de salida o aplicación Outbound.

Es cuando el centro de contacto es responsable de iniciar el contacto. En centros de llamada de salida, representantes de una compañía inician la llamada a los clientes. Compañías podrían llamar por que el cliente no ha pagado una factura, cuando un producto que el cliente requiere finalmente está disponible o darle seguimiento a un problema que el cliente está teniendo.

3.2.3 Llamadas mixta o aplicación Blended.

Este tipo de centro de contacto es cuando los operadores manejan tantas llamadas entrantes y salientes. Con este tipo se pueden mejorar las operaciones dentro de un centro de contacto al igual que mejorar el servicio al cliente.

3.3 Componentes de un Centro de Contacto

En el mercado encontraremos centros de contactos cuyo grado de complejidad dependerá del uso requerido por la empresa. Para mantener un centro de contacto funcionando es necesario algunos componentes básicos los cuales se detallan a continuación [4]:

3.3.1 Distribución Automática de llamadas

(ACD). Es aquel que guía las llamadas entrantes al siguiente agente disponible. Cuando la llamada del cliente arriba, esta es entregado al ACD, el cual verificará en tiempo real los agentes que se encuentran disponibles y listos para atender las llamadas, una vez localizado el agente disponible se procederá a direccionar la llamada hacia él.

3.3.2 Respuesta de Voz Interactiva (IVR).

Consiste de un sistema, el cual interactuará con el cliente ofreciéndole un menú de opciones con el propósito de ofrecerle una rápida y eficiente manera al cliente de conseguir la información necesitada.

3.3.3 Integración de Telefonía y Computación

(CTI). Este es un componente importante, ya que ha permitido que determinados procedimientos telefónicos sean realizados por una computadora, tales como un PBX.

3.3.4 Sistemas de Grabación.

Un sistema de grabación, permite grabar, almacenar y recuperar las conversaciones telefónicas que fueron realizadas por los agentes durante la ejecución de sus funciones.

3.3.5 Discadores.

Optimiza las llamadas de salida, discando números automáticamente desde una base de datos y transfiriendo la llamada a los agentes.

3.3.6 Internet.

El Internet es la herramienta que ha permitido expandir los canales de comunicación, gracias a él, los clientes pueden utilizar servicios como el chat, web, e-mail, facebook, twitter.

4. Planteamiento del Problema

4.1 Escenario del Problema

Con el propósito de aplicar los conocimientos adquiridos hemos utilizado una ciudad ficticia a la cual denominaremos como “Piloto” sobre la que se procederá a elaborar el diseño respectivo del centro de contacto de emergencia.

Nuestra ciudad “Piloto” cuenta con una cantidad de 300.000 habitantes y al momento no cuenta con ningún Centro de llamadas de emergencia local. La necesidad requerida es que se disponga de un Centro de Contacto de emergencia que sea accedido a través de un sólo número y que adicionalmente permita recibir reportes de emergencia mediante twitter.

La ciudad tiene un promedio de reportes de emergencia de 25 llamadas por hora y en horas de alta incidencia, el número de llamadas en promedio se verá incrementado en valores que alcanzan las 50 llamadas por hora, este comportamiento es observado generalmente los viernes y sábado desde las 21:00 hasta las 00:00.

El nivel de servicio comprometido del Centro de Contacto de emergencia es la de brindar una respuesta al usuario en menos de 10 segundos, para el 95% de las llamadas entrantes.

El promedio de duración de una llamada total, esto es, el tiempo invertido por el agente en atender al cliente y posteriormente procesar la llamada antes de atender una nueva es de 6 minutos.

5. Análisis del Problema

Una vez definido el escenario para este proyecto procederemos a realizar los cálculos que nos permitirán dimensionar nuestro de Centro de Contacto de Emergencia.

La tasa de arribo de llamadas por segundo se calcula de la siguiente forma

$$\lambda = \frac{50 \text{ llamadas}}{\frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ seg}}} = 0.014 \text{ llamadas/seg} \quad (5.1)$$

Especificamos el tiempo de duración de cada llamada.

$$Ts = 6 \times 60 \text{seg} = 360 \text{seg} \quad (5.2)$$

Luego calculamos la intensidad de tráfico con la siguiente formula.

$$\mu = \lambda x Ts = \frac{0.014 \text{llamadas}}{\text{seg}} \times 360 \text{seg} = 5 \text{ Erlangs} \quad (5.3)$$

Para obtener el número de agentes requeridos en nuestro Centro de Contacto se utilizará la tabla de Erlang-C, en donde el eje horizontal (B) representará el porcentaje de llamadas que no serán atendidos y el eje vertical (N) representa en número de agentes a utilizar. La intersección entre ellos es el valor de la intensidad de tráfico medido en Erlang.

De esta forma se determina que la cantidad requerida de agentes con un porcentaje de respuesta de llamadas de hasta el 95% es de 10 Agentes.

Con la fórmula de Erlang-C calculamos la probabilidad de que una llamada no sea respondida inmediatamente.

$$E_c(m, \mu) = \frac{\frac{\mu^m}{m!}}{\frac{\mu^m}{m!} + (1 - \rho) \sum_{k=0}^{m-1} \frac{\mu^k}{k!}} = 0.0361 \times 100\% = 3.61\% \quad (5.4)$$

Con el valor obtenido anteriormente procederemos a calcular la velocidad de respuesta de nuestro sistema o ASA.

$$ASA = \frac{E_c(m, \mu) x Ts}{m(1 - \rho)} = 3 \text{segundos} \quad (5.5)$$

Para la cantidad de troncales de entradas necesarias en nuestro sistema la obtendremos usando la tabla de Erlang-B, con 5 Erlang de tráfico cruzado y 1% de probabilidad de bloqueo.

De la tabla obtendremos al menos 11 troncales para nuestro Centro de Contacto.

Debido a que nuestro Centro de Contacto de emergencia estará sobre una red Ethernet, el CODEC más recomendable a utilizar será el G.711.

La muestra de voz a utilizarse será de 20 ms el cual es el más recomendado para VoIP.

La fórmula que nos permite calcular el ancho de banda utilizado por una llamada es la siguiente:

$$\text{Ancho de Banda (Kbps)} = (\text{Tamaño cabecera TCP/IP} + \text{Tamaño carga voz}) * \text{Cantidad de paquetes generados por segundo} * 8 \text{ bits} \quad (5.6)$$

En donde:

Tamaño cabecera TCP/IP = 40 Bytes (20 Bytes cabecera IP + 20 Bytes cabecera TCP)

Tamaño carga voz = (muestra de voz * ancho banda códec en Bytes) = (20 ms * 8Kbps) = 160 Bytes

Cantidad de paquetes IP generados por segundo = 1000 ms / muestra de voz = 1000 ms / 20 ms = 50

Reemplazando todos estos valores en nuestra fórmula se obtendrá lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Ancho de Banda} &= (40 \text{ Bytes} + 160 \text{ Bytes}) * 50 * 8 \\ &= 200 \text{ Bytes} * 400 \\ &= 80000 \text{ Bytes} \sim 80 \text{Kbps} \end{aligned}$$

El enlace a utilizar en nuestro Centro de Contacto será Ethernet con un ancho de banda de 100 Mbps, del cual solamente se dispondrá el 50% para llamadas de voz, con esto la cantidad de llamadas simultáneas que dispondremos será de:

$$\begin{aligned} \text{Llamadas simultáneas} &= \% \text{ de enlace disponible para voz} / \text{ancho de banda} \quad (5.7) \\ &= 50000 \text{ Kbps} / 80 \text{ Kbps} \\ &= 625 \end{aligned}$$

Con una red Ethernet de 100 Mbps, se puede atender hasta 625 llamadas simultáneas, que es más de lo requerido para nuestro Centro de Contacto.

El ancho de banda del Backbone IP que se requiere para atender 5 Erlang es de 880 Kbps, es decir 11 canales de voz simultáneos por 80 Kbps (1 canal de voz), tomando en cuenta que usaremos el códec G711 el cual es recomendado para una red LAN.

6. Diseño del Centro de Contacto de Emergencia

La información que manejará nuestro Centro de Contacto será crítica, por tal motivo, los componentes que se elijan deberán ofrecer total confiabilidad en todo momento, con la posibilidad de crecimiento a futuro

6.1 Servidor HP Proliant ML 110 G7

Este servidor fue escogido para realizar la función de servidor de comunicaciones, servidor de grabación, y servidor de centro de contacto. El mismo tendrá instalado módulos para la conexión con las líneas telefónicas.

En la tabla III se muestra las características del servidor seleccionado, pensando en la alta disponibilidad que este equipo debe ofrecer por las funciones que va a ejecutar.

6.2 Switch 3COM 4200G-24

Este equipo será utilizado para la conexión de todos terminales de los agentes y el servidor HP Proliant vía Ethernet.

6.3 Computador

Los agentes utilizarán los computadores para recibir las llamadas de los usuarios, cada uno de ellos tendrá instalada en ellos la aplicación de softphone para la atención del cliente.

La cantidad de computadores requeridos será igual al número de agentes que trabajará en el Centro de Contacto más el computador del administrador del sitio.

6.4 Digium Serie 400

Esta tarjeta será instalada en el servidor HP Proliant, por medio de ella se conectará las líneas analógicas al Servidor de Comunicaciones.

Cada tarjeta soporta 4 puertos FXO/FXS, de tal manera que se requerirá de 3 tarjetas a ser instalada en el servidor más una adicional como respaldo en caso de presentarse alguna falla

6.5 Auriculares Plantronics M214C

Estos auriculares serán utilizados por los agentes para la comunicación con los usuarios. Debido a su ergonomía, los auriculares son confortables para largas horas de uso continuo, además cuenta con el sistema de cancelación de ruido lo que evitaría que se escuche las demás conversaciones de los otros agentes mientras se atiende una llamada.

6.6 UPS

La protección de los equipos dentro del Centro de Contacto ante cualquier problema o pérdida de energía eléctrica es de vital importancia, por este motivo es necesario el uso de UPS. Para el servidor se utilizará un UPS HP modelo T750 G2.

6.7 Asterisk

Asterisk es una aplicación sin costo y de código abierto para construir aplicaciones de comunicaciones y está patrocinado por Digium. Asterisk convierte una computadora normal en un servidor de comunicaciones. El mismo puede realizar funciones como PBX para sistemas IP, puertas de enlace para VoIP, servidores de conferencia y es utilizado por las pequeñas empresas, grandes empresas, centros de llamadas, los transportistas y los gobiernos de todo el mundo.

6.8 Evolution

Evolution es la solución de software para Centros de Contactos basada en web, el aplicativo Evolution cubre las necesidades de contactos entrantes, salientes y del tipo blended, sus módulos de Supervisión, Administración e Informes, ayudan a gestionar y cuantificar el rendimiento del call center.

6.9 Internet

Se requerirá de una conexión a Internet para nuestra aplicación Evolution, el mismo que tendrá como propósito el recibir los mensajes de twitter y basado en las configuraciones a ser aplicadas se analizará aquellos twits que indiquen emergencia.

7. Rentabilidad del Proyecto

Para calcular la rentabilidad del proyecto debemos tomar en cuenta los costos de una futura implementación y la ganancia que generará, la cual estará dada por la diferencia entre el precio de venta y la inversión (ganancia de capital) o, en caso de proveer un servicio mensual, por la diferencia entre los ingresos por ofrecer el servicio de Centro de Contacto de forma periódica y los gastos (flujo de efectivo).

Para realizar la implementación del Centro de Contacto para llamadas de emergencia se requerirá de una inversión inicial de \$13,576 USD, el precio de venta de la implementación tomando en cuenta la infraestructura IP, los terminales de Agentes y Soporte por 1 Año es de US\$ 21163, la rentabilidad del proyecto es de: $(21163 - 13576 / 13576) \times 100 = 54\%$

CONCLUSIONES

Las ciencias computacionales y las telecomunicaciones se han unido para lograr un fin común, el ayudar de la mejor manera a la humanidad evolucionando sus comunicaciones y no solo limitando al uso de un teléfono para comunicarse con otras personas.

Este proyecto provee una guía para las personas que están interesadas en diseñar e implementar Centro de Contactos y los requerimientos a tener en consideración durante su elaboración.

Los beneficios que logra ofrecer la tecnología IP son amplios, tanto para el proveedor que logrará minimizar sus costos y maximizar sus servicios logrando así una mejor rentabilidad para su empresa, como para el usuario final que dispondrá de varias alternativas de comunicación.

RECOMENDACIONES

Un Centro de Contactos para llamadas de Emergencia debe ofrecer alta disponibilidad durante su funcionamiento, por lo tanto la necesidad de redundancia debe ser considerada en todo momento.

La utilización de software libre es una alternativa para pequeñas y medianas empresas.

Para los cálculos de tráfico se encuentran disponibles en el internet aplicaciones ya elaboradas sean estas propietarias o sin costo que puedan ser utilizadas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Barri, Protocolo de Internet, http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Protocol, fecha de consulta Diciembre 2012.

[2] Paul J. Fong, "Configuring Cisco Voice Over IP, Second Edition", Syngress Publishing, 2002, Pag 144 - 146

[3] Réal Bergevin and Allen Wyatt, "Contact Centers for Dummies", Wiley Publishing, 2008, Pag 3 -5

[4] Misrain Vigueras, "Contact Center", Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México, 2007, Pag 17 - 26