



SISTEMA DE GESTÃO DE LIGAÇÕES TELEFÔNICAS UTILIZANDO A BASE DE DADOS DO ASTERISK: UM CASO DE USO NA EMPRESA ARMAZÉM PARAÍBA

Wellington Cavalcanti de Araújo (IESP)
wellington.cavalcanti.araujo@gmail.com

Luciano H. G. Almeida (IESP)

João B. D. Júnior (IESP)

jbdj2006@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Ligações Telefônicas na empresa de vendas de eletrodomésticos na Paraíba e estado vizinhos, Armazém Paraíba. O sistema foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Java, sendo implementado juntamente com alguns frameworks para facilitar e maximizar o tempo de desenvolvimento. O Sistema de Gestão utiliza os dados dispostos pelo Asterisk que é um outro Sistema que de ligações telefônicas utilizando VoIP e que faz o gerenciamento de uma central telefônica e alimenta o banco de dados. Na primeira parte deste artigo, é apresentado um breve histórico do sistema telefônico, que vai da criação do telefone até os dias de hoje com a utilização do VoIP por empresas para diminuir custos, em seguida é mostrado as principais ferramentas utilizada para o desenvolvimento do Sistema de Gestão. E logo depois é mostrado todo o levantamento de requisitos do sistema, assim como as definições das telas do sistema, como a descrição dos relatórios e gráficos.

ABSTRACT

This article shows a Phone Calls Management System builded and used on eletrodomestics shop at Paraiba and neibohood states called Armazem Paraiba. The system was development using Java Programming Language, and builded through Frameworks for makes work easier and faster. The Management System use data from another system called Asterix. This Asterix makes phone calls using VOIP and makes the management of a phone center, besides of populate the database. In the the first time of this project, was showed a soon phone system historic, from the creation of telephone until today with the use of VOIP for companies to decresce costs. After, is showed the main tools used for development of management system. Soon after, are showed all the requirements of system, besides the system screens and reports and graphics descriptions.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem a finalidade de documentar o cenário atual vivenciado pela equipe de *Service Desk* da empresa Armazém Paraíba e desenvolver um software de gestão de ligações para suprir a necessidade do setor auxiliando no dia a dia toda a equipe. O sistema de



gestão de ligações que será desenvolvido, irá analisar os dados que são guardados em banco de dados pelo Asterisk referente a cada ligação. O Asterisk é um software disponibilizado sob a licença GPL que faz a função de uma central telefônica tradicional e também implementa os protocolos VoIp (voz sobre IP). O sistema irá oferecer informações para o coordenador da equipe de *Service Desk* realizar o acompanhamento da equipe e ajudar na sua tomada de decisões diariamente e para que outros funcionários da equipe consigam fazer um acompanhamento das suas ligações.

No cenário atual as informações guardadas no banco de dados pelo Asterisk não estão sendo aproveitadas, pois não existe um software que extraia e interprete os dados que estão guardados de forma analítica, para que seja possível monitorar em tempo real quando uma ligação é atendida, perdida ou transferida, assim como os detalhes de cada ligação, informando qual foi o número, hora e tempo de duração da ligação telefônica. Não existe uma forma de acompanhamento das ligações traduzindo a imensa quantidade de dados que estão no banco de dados em informações que ajude a equipe a oferecer um atendimento melhor e mais preciso.

Para atender as demandas de ligações, o setor possui também uma TV onde é mostrado alguns dados referente ao atendimento do Service Desk. Entre as informações estão: atendentes conectados no sistema, atendente em ligação, total de ligações atendida no dia e total de ligações perdidas no dia. Desta forma, existe um grande problema de agilidade no atendimento, pois o sistema não mostra qual o número da chamada perdida. Para saber este detalhe, é preciso acessar o gerenciador do sistema Asterisk e gerar um relatório que é impresso em uma planilha com tais informações. Isto causa um incomodo porque sempre que uma ligação não é atendida, precisa que algum dos atendentes acesse o sistema de gerenciamento do Asterisk e emita o relatório. Um outro problema é que quando a ligação é retornada, o sistema não sinaliza que a ligação foi retornada, aumentando a probabilidade de uma ligação perdida seja retornada mais de uma vez sem a necessidade.

Para desenvolver o Sistema de Gestão de Ligações, será preciso entender como as informações são gravadas no banco de dados utilizado pela central PABX, realizando um estudo em toda a documentação do Asterisk. É necessário entender a finalidade de cada campo das tabelas para poder interpretar os dados e definir as funcionalidades do sistema por meio da engenharia de software, analisando cada requisito solicitado pelo coordenador do setor e posteriormente definir uma linguagem de desenvolvimento robusta e de fácil manutenção para que outros desenvolvedores consigam implementar outras funcionalidades



com facilidade no futuro. Somente depois de todas estas análises será possível desenvolver os relatórios e gráficos de forma clara e objetiva, assim como também a central de monitoramento em tempo real.

Com o Sistema de Gestão de Ligações, será possível gerenciar com relatórios e gráficos os números referentes a ligações atendidas, perdidas e retornadas de cada ramal do PABX. Também será possível visualizar em tempo real por meio de uma página web que ficará visível em um monitor pela equipe de *Service Desk*. Esta central de monitoramento exibirá em tempo real quando uma ligação não for atendida para que esta ligação seja retornada o mais rápido possível por um dos atendentes, fazendo com que a equipe seja mais proativa. Desta forma os atendentes não irão esperar que a pessoa que está com problema ligue novamente pois a ligação perdida será visualizada por todos da equipe e assim que for retornada para o cliente, ficará sinalizado que foi retornada.

1 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Será apresentado algumas das tecnologias e ferramentas utilizada para o planejamento e desenvolvimento do Sistema de Gestão de Ligações Telefônica.

1.1 SISTEMA TELEFÔNICO

Os primeiros Sistemas Telefônicos não conseguiam estabilidade em comunicação de longa distância, sendo necessário introduzir amplificadores para fazer com que os sinais elétricos conseguissem percorrer pelos fios de cobre e atingir o destino, isso porque os sinais acabam se degradando a medida que vão percorrendo longos caminhos. Sendo que esses amplificadores acabavam gerando ruídos e distorcendo o sinal durante a comunicação. Isso fez com que as companhias telefônicas investissem e acabaram utilizando comunicação digital muito antes das comunicações utilizadas por redes de computadores. Em Chicago, foi a primeira vez que um circuito digital de voz foi utilizado no ano de 1962, (COMER, 2009).

1.2 VOIP

Segundo Moraes (2013), dentro da tecnologia da informação, o VoIp acabou se tornando algo muito importante dentro da telefonia IP, é composto por facilidades que



permitem enviar a voz após ser digitalizada por meio de pacotes de dados IP. Isso quer dizer que a voz, antes de ser transmitida em pacotes de dados de forma digital pela internet ela precisa ser digitalizada, descartando a forma tradicional em que é usado a comutação de circuitos de rede telefônica.

O VoIp é uma das tecnologias que atualmente está em evidencia com relação ao seu crescimento no mercado mundial. Isto vem ocorrendo após o estouro da bolha tecnológica que aconteceu no ano 2000, as empresas estão empenhadas continuamente em reduzir cada vez mais os custos com telecomunicações que é uma das maiores despesas empresariais ocupando o quinto lugar entre as despesas mais custosas de uma empresa. Para reduzir estes custos elas estão realizando a aplicação de redes com voz sobre IP e com isto estão reduzindo o custo das chamadas consideravelmente, as chamadas que tem o maior valor reduzido são as chamadas de longa distância, (MORAES, 2013).

As companhias telefônicas possuíam um lucro altíssimo durante décadas, isso se deu devido ao monopólio obtido por elas. Algo que entrou em queda a partir de que os computadores começaram a serem vendidos juntamente com câmeras, microfones, alto-falantes e hardwares cada vez rápidos com a capacidade de processar mídias ao mesmo tempo que as pessoas começaram ter acesso a internet a partir de suas próprias casas. Surge então um dos softwares mais conhecidos de voz sobre ip no ano de 2003 que tornou-se popular em todo o mundo, o Skype, foi um dos impulsionadores dessa tecnologia que cresce cada vez mais, (TANENBAUM; WETHERALL, 2011).

1.3 ARQUITETURA DE BANCO DE DADOS

A humanidade sempre se deparou com a importância de guardar informações que consideravam importantes para que fosse possível ter acesso a elas no futuro. Para conseguir guardar tais informações o homem criou técnicas para poder guardar as informações, as pinturas pré-históricas, inscrições hieroglíficas dos egípcios, o papiro, a escrita cuneiforme entre outras. (ALVES, 2013)

Após a invenção dos computadores, tudo acabou ficando mais acessível, pois ele permite guardar qualquer tipo de informações e nos possibilita recuperar esta informação com facilidade.



Os principais elementos que levaram a criação dos bancos de dados computacionais foram a privacidade, é possível guardar algo e esta informação não seja disponibilizada para qualquer pessoa, eficiência, rapidez e confiabilidade, é possível ter a certeza de que a informação que está sendo recuperada é a mesma que foi salva em um momento anterior. (ALVES, 2013)

Machado (2013) diz que:

“um banco de dados pode ser definido como um conjunto de dados devidamente relacionados”, algo parecido com o que Alves (2013) cita: “Falando de forma bastante genérica, um banco de dados é um conjunto de dados com um significado implícito”.

Estações definições bastante simples a respeito de banco de dados e com elas podemos definir um banco de dados como um conjunto de dados devidamente relacionados e com significado implícito. As palavras que formam um texto podem juntas formar um banco de dados, porém, para usarmos o termo banco de dados precisamos estar atento a três características.

Um banco de dados tem sua representação por uma parcela do mundo existente o qual é chamado de minimundo ou universo do discurso. Nesta situação, qualquer modificação que este minimundo venha a sofrer irá refletir diretamente no banco de dados.

Um banco de dados deve possuir dados objetivos e específicos que possam ser ordenados fazendo com que esses dados tenham algum sentido lógico.

Um banco de dados é criado com o objetivo de que aplicações desenvolvidas tenham a capacidade de manipulá-lo. Este deve possuir uma estrutura de arquivos próprios e fazendo com que não haja redundância entre as aplicações que o acessam, isto é conhecido como independência de programas de dados.

1.4 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO JAVA

Java é uma das linguagens de programação mais utilizada no mundo. Ela pode ser utilizada para criar aplicativos desktops, páginas web além de estar presente no sistema operacional Android.



A Sun Microsystems reconheceu que os microprocessadores tinham uma contribuição para o mercado de dispositivos eletrônicos e focando neste mercado, apoiou o financiamento de um projeto de pesquisa com o nome Green, de onde resultou uma linguagem de programação com raízes do C++. O criador desta nova linguagem, James Goslin, deu o seu nome de Oak. Um pouco mais tarde foi descoberto que já existia uma linguagem com este nome e foram forçados a mudar. O nome escolhido foi Java, quando sua equipe estava visitando uma cafeteria, sugeriram este nome por se tratar de uma cidade de origem de um tipo de café importado. É notável que o nome pegou e esta linguagem se tornou em uma das linguagens mais utilizadas no mundo, de acordo com Deitel (2005)

Hoje o Java além de contribuir para o surgimento do sistema operacional mais usado nos smartphones, o Android, o Java é sem dúvida a linguagem mais utilizada no mundo de acordo com a publicação do rank das linguagens de programação mais utilizadas no mundo no ano de 2014 pelo IEEE de acordo com a **figura 1**.

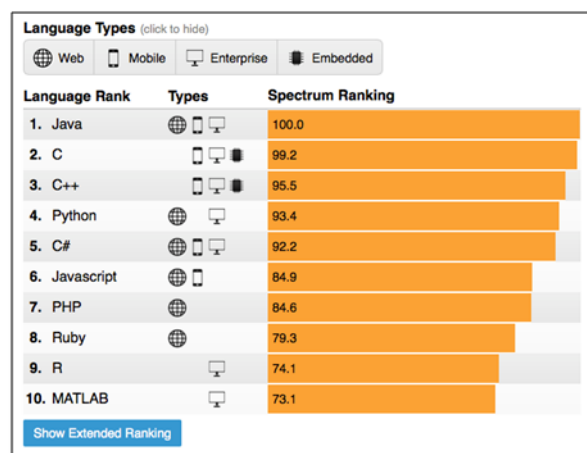


Figura 1 - Linguagens de programação mais utilizadas em 2014

Fonte: http://www.infoq.com/br/news/2014/10/ranking-linguagens-ieee?utm_campaign=infoq_content&utm_source=infoq&utm_medium=feed&utm_term=global

1.4.1 FRAMEWORKS JAVA

Para desenvolver um projeto em Java contamos com vários frameworks que auxiliam no desenvolvimento maximizando o tempo de desenvolvimento. Algo muito comum no dia a dia dos desenvolvedores Java é a utilização destes frameworks. Descreverei alguns dos mais utilizados e que foi utilizado para implementar esta solução.



Gonçalves (2007) diz que:

“um Framework reúne em si as melhores práticas de desenvolvimento, mas a escolha deve ser criteriosa, caso não seja recomendado por grandes empresas como a própria Sun Microsystems”.

A. HIBERNATE

Este é uma implementação da especificação JPA. Ela trata da comunicação entre a aplicação e o banco de dados, transformando uma classe Java em uma tabela do banco de dados. Por sua vez facilita em uma possível mudança de banco de dados pois ele faz uma abstração da utilização de query.

Cordeiro, (2012) diz que:

“temos diversas implementações desses frameworks a disposição, como o Eclipse-Link, Hibernate, OpenJPA entre outros. Dentre esses, muito provavelmente, o mais famoso e mais usado e o Hibernate”.

B. MOJARRA

O Mojarra por sua vez, também implementa uma outra especificação Java, neste caso o JSF que são componentes já prontos que são montados em arquivos xhtml, ou seja, através deste arquivo é mostrado a saída de dados no browser. O JSF é o framework oficial da Oracle que facilitou no desenvolvimento de sistemas web utilizando Java.

Segundo Gonçalves (2007),

“JSF torna fácil o desenvolvimento através de componentes de interface de usuário (GUI) e conecta esses componentes a objetos de negócios. Também automatiza o processo de uso de JavaBeans e navegação de páginas”.

C. PRIMEFACES

Já o prime faces faz o uso do JSF para criar os seus próprios componentes de tela, o que facilita muito para o desenvolvedor pois existem várias soluções de telas já implementadas e que pode ser feito o download dos códigos das implementações diretamente do site <http://www.primefaces.org/>. Além de temas diversificados que também podem ser baixados no mesmo link.



1.5 OUTRAS TECNOLOGIAS UTILIZADA

Além das tecnologias apontadas nos tópicos anteriores, mostraremos as tecnologias que serão utilizadas para realizar toda a codificação das classes Java e das páginas xhtml, e o servidor que possibilitará que o site fique disponível para ser acessado e que disponibilize todas as tecnologias necessárias para executar o projeto.

A.IDE ECLIPSE

A IDE Eclipse é uma ferramenta de desenvolvimento que está entre as mais utilizadas pelos desenvolvedores do mundo. É mantido pela Eclipse Foundation que é uma fundação que mantém vários outros projetos open source. Esta IDE agiliza no desenvolvimento com características muito úteis entre elas o auto completar onde o programador começa a digitar um comando e pressiona as teclas Ctrl + backspace, e a IDE preenche e sugere os comandos que podem ser formados pelas letras digitadas. Também é possível instalar inúmeros plug-ins que agilizam no desenvolvimento em geral.

B.APACHE MAVEN

Com o Maven é possível utilizar das bibliotecas de forma fácil e rápido, sem a necessidade de baixar as bibliotecas dos outros frameworks e importar no seu projeto. Ele é mantido pela Apache Software Foundation. Também é muito útil quando precisamos atualizar uma biblioteca no projeto. A utilização do Maven é feita por meio de um arquivo chamado POM.XML onde é colocado o nome do framework e a versão em uma estrutura disponibilizada pelo próprio Maven, e ele se encarrega de baixar as bibliotecas e fazer a importação no projeto, reduzindo o tempo gasto pelo desenvolvedor para pesquisar qual a biblioteca correta, fazer o seu download e importar no projeto.

C. Servidor Web Tomcat

O servidor Tomcat é um container web que implementa todos os frameworks citado neste trabalho, ou seja, só é possível utilizar os frameworks se existir um servidor que suporte



tal tecnologia. O Tomcat também é open-source mantido pela Apache, é um dos servidores mais utilizados pelos desenvolvedores para disponibilizar suas aplicações.

2 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Para desenvolver o Sistema de Gestão de Ligações, foi utilizado o banco de dados que o software Asterisk utiliza para gravar todos os dados referente a cada ligação realizada, seja ela atendida por um dos ramais da central telefônica ou retornada a partir de um dos ramais da central telefônica, que por sua vez é o banco de dados MySQL, um banco de dados muito robusto e bastante utilizado no meio corporativo.

Como Asterisk já havia sido instalado na empresa em um momento anterior, esta arquitetura já estava em funcionamento e todo o atendimento é feito utilizando a Central Telefônica do PABX, não será mostrado como é feita a configuração do Asterisk. O sistema de gerenciamento consulta todos os dados referente as ligações no banco de dados do Asterisk para poder mostrar os detalhes das ligações na Tela de Monitoramento.

O sistema de gestão foi projetado e implementado na empresa Armazém Paraíba, onde aplicamos alguns conceitos de metodologia ágil de desenvolvimento, fazendo uma adaptação do modelo Scrum que é muito utilizado pelas corporações e utilizamos o que era essencial para poder fazer o projeto iniciar e ser finalizado com êxito sendo possível gerenciar todo o andamento do projeto e cumprir todas as metas.

Durante todo o processo precisamos realizar várias reuniões rápidas para entrarmos em concordância com as funcionalidades do sistema fazendo o levantamento dos requisitos do sistema, onde a cada semana era disponibilizado e apresentado uma nova funcionalidade no sistema, colocando em prática a parte incremental da metodologia Scrum. Em alguns momentos durante as reuniões foi preciso acrescentar e retirar funcionalidades do sistema o que é normal e bem mais fácil lidar com esta situação quando utilizamos uma metodologia ágil.

A linguagem de programação escolhida foi o Java por ser uma linguagem muito robusta, orientada a objetos e também a linguagem de programação mais utilizada no mundo. A linguagem Java será utilizada para criar um sistema web e ficará disponível no Tomcat, um servidor web, onde ficará acessível apenas na rede local da empresa, por questões de segurança da empresa.



2.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Para levantar os requisitos do sistema de gestão de ligações, foi preciso realizar reuniões com o coordenador da equipe de Service Desk e o gerente de TI, com a finalidade de se obter uma forma simples de se gerenciar os dados referente as ligações telefônicas que são feitas por meio do Asterisk.

O principal e mais urgente requisito para ser criado é uma forma de monitorar as chamadas que são perdidas, ou seja, quando algum usuário liga para o Service Desk e por algum motivo não é possível atender esta ligação.

Existe um módulo que é configurado no Asterisk onde é mostrado as quantidades de ligações atendidas e perdidas por dia, porém não é mostrado nenhuma outra informação para que os atendentes consigam retornar para o cliente que possui uma ligação perdida. Com este problema de ligação perdida acaba causando um congestionamento de ligações pôquer o usuário que não foi atendido de imediato, continuará ligando no mesmo momento em que se estiver atendendo outras ligações. Isto causará insatisfação dos usuários e uma demora no atendimento.

A.TELA DE MONITORAMENTO DE CHAMADAS NÃO ATENDIDAS

Sempre que uma ligação for perdida será preenchido as colunas da tela de monitoramento: Data com a data em que a ligação foi perdida. Hora com a hora em que a ligação foi perdida, Número com o número do telefone que ligou e teve a sua chamada perdida, Tempo Espera com o tempo em que o usuário passou esperando atendimento sem ser atendido, Aguardando retorno será mostrado a quanto tempo este número está aguardando um retorno da equipe de *Service Desk*, deve ser mostrado a diferença de tempo do horário atual com o horário em que a ligação foi perdida. Estes campos serão preenchidos no momento em que uma ligação for perdida.

Quando a equipe de Service Desk retornar uma ligação a coluna Aguardando retorno será atualizada para Retornado e serão preenchidas as outras colunas. Retornado após será preenchido com o tempo em que o cliente ficou esperando para que a ligações fosse retornada, neste caso será a hora em que a ligação retornada pelo Service Desk for finalizada subtraindo a hora em que a ligação foi perdida. Ramal ret será preenchido com o número do



ramal que retornou para o cliente e Hora ret será preenchido com a hora em que a ligação foi retornada pelo atendente do Service Desk.

Também existe a possibilidade do usuário ligar uma primeira vez e a ligação ser perdida e algum tempo depois o mesmo usuário com o mesmo número de telefone ligar novamente e desta vez ser atendida pela equipe. Desta forma será atualizado apenas a coluna Aguardando retorno que receberá o conteúdo Cliente retornou, os outros últimos campos continuarão vazios.

Esta tela ficará visível no browser, ou seja em um navegador web, em um televisor na sala de atendimento do Service Desk. Este televisor fica conectado diretamente a um computador por onde é possível acessar ao browser. Este televisor já existe conectado a um computador onde já é mostrado outros serviços para os atendentes, desta forma será configurado por meio do plugin Tab Rotator do navegador Mozilla Firefox para que o mesmo se encarregue de alternar a cada 15 segundos as abas que estão abertas no navegador. Estes são os requisitos funcionais da Tela de monitoramento e como requisito não funcional, esta tela deve ser desenvolvida em uma plataforma web, pois trata-se de uma tendência natural de desenvolvimento onde é possível visualizar a tela em qualquer computador sem precisar de altos recursos tanto de desenvolvimento quanto de manutenção.

B. RELATÓRIO DE CHAMADAS ATENDIDAS E RETORNADAS POR DIA

O Relatório de chamadas atendidas e retornadas por dia, trata-se de um relatório que pode ser acompanhado diariamente pelo Coordenador da equipe para saber o quantitativo de chamadas atendidas e retornadas por cada ramal do PABX, onde na última linha é mostrado um total geral das chamadas atendidas e das chamadas retornadas.

C. RELATÓRIO DE CHAMADAS ATENDIDAS E RETORNADAS POR DIA E POR RAMAL

Este é um relatório um pouco parecido com o relatório anterior, Relatório de chamadas atendidas e retornadas por dia, sendo que este possui um diferencial, trata-se de um detalhe a mais que é a coluna de Ramal, onde é mostrado o ramal do PABX que realizou o atendimento da ligação e fez o retorno de ligações perdidas no dia.



Este serve para um acompanhamento mais detalhado por parte do Coordenador do Service Desk, pois com este relatório é possível fazer um acompanhamento dia a dia de cada ramal da central telefônica, facilitando a análise do Coordenador do Service Desk para cada membro da sua equipe.

D. RELATÓRIO DE CHAMADAS ATENDIDAS E RETORNADAS POR MÊS

Este relatório também é muito simples, mas que possui informações valiosas. Com ele é possível fazer um acompanhamento mensal de todas as chamadas atendidas e retornas. O relatório possui apenas três colunas: Mês que indica qual o mês referente as outras colunas que são as colunas Atendidas com a quantidade de chamadas atendidas no mês e Retornadas com a quantidade de chamadas retornadas no mês. Por último existe uma coluna Total com o somatório total de todas chamadas atendidas e todas as chamadas retornadas.

E. RELATÓRIO DE CHAMADAS ATENDIDAS E RETORNADAS POR MÊS E POR RAMAL

Este relatório é bem similar ao relatório anterior. Porém, este possui um detalhe muito importante a mais, a coluna Ramal, que pode ser utilizado para acompanhar o trabalho de cada ramal específico fazendo um comparativo com os outros ramais para saber se ambos estão em concordância de números de atendimentos.

F. RELATÓRIO DE CHAMADAS PERDIDAS POR DIA

Este relatório oferece os números que pode-se dizer que são os números negativos, pois trata-se dos números das chamadas perdidas. Onde pode ser feito o acompanhamento para saber em qual período de dia existiu a maior incidência de perdas de ligações para poder investigar quais foram as causas das perdas. Ele possui apenas duas colunas, que são: Data com a data referente a coleta da informação e Perdidos com a quantidade de chamadas perdidas na data de referência.



G. RELATÓRIO DE CHAMADAS PERDIDAS POR MÊS

Este relatório pode ser utilizado em reuniões mensais com a intenção de mostrar a evolução ou comparação entre vários meses. Ele é bastante simplificado e possui apenas duas colunas, a primeira com o mês e a segunda com a quantidade de ligações perdidas no mês.

H. RELATÓRIO DE CHAMADAS ATENDIDAS, PERDIDAS E RETORNADAS POR MÊS

Neste último relatório, será um dos relatórios mais utilizado, pois ele faz uma comparação entre os três números mais importantes relacionados ao setor de Service Desk, que são as quantidades de chamadas atendidas, chamadas perdidas e de chamadas retornadas, sendo possível fazer um comparativo mês a mês. Na última linha do relatório é mostrado um total geral de todas as chamadas atendidas, chamadas perdidas e das chamadas retornadas.

I. DESENVOLVIMENTO DOS REQUISITOS

Para poder desenvolver os requisitos do Sistema de Gestão precisamos aplicar alguns conceitos de metodologia ágil de desenvolvimento, fizemos uma adaptação do modelo Scrum utilizando o que era essencial para poder dar andamento neste projeto sem precisar parar outros projetos que já estavam sendo desenvolvidos.

Durante a semana precisamos separar um período de tempo para poder implementar os requisitos, onde estas implementações foram apresentadas para o coordenador do Service Desk no final de cada semana com o andamento das funcionalidades.

Todas as funcionalidades foram desenvolvidas em Java Web, juntamente com vários frameworks que agilizam muito na produtividade do software final. Sem tais frameworks, impactariam fortemente na conclusão dos requisitos. Os frameworks utilizados foram: JSF, JPA, MVC, Primefaces, Maven entre outros.

Antes de começar a desenvolver o sistema foi preciso entender como o Asterisk realizava a gravação dos dados em banco. Foi preciso fazer um estudo minucioso afim de deixar as informações consistentes, pois não foi encontrado documentação do Asterisk relatando a utilidade de cada campo da base de dados.



O primeiro impacto durante o estudo do banco de dados foi que o mesmo utiliza apenas uma tabela para salvar todos os dados referente as ligações, não existe chave primária, chave estrangeira, ou seja, nenhum tipo de relacionamento. Para as ligações atendidas ele grava um dado em uma determinada coluna e para ligações perdidas ele grava dados diferentes nas mesmas colunas. Este fato foi algo que dificultou muito no processo de desenvolvimento da aplicação.

Após conhecer o funcionamento da tabela do banco de dados do Asterisk, começamos a levantar os requisitos e por último realizamos a implementação destes.

2.2 TESTES E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

A medida que cada requisito era testado, logo em seguida entrava em funcionamento, desta forma, praticamente toda semana o sistema recebia novas implementações e melhorias.

Ao final do desenvolvimento da tela de monitoramento, conseguimos finalizar com êxito e atender ao requisito mais importante que foi solicitado.

3 CONCLUSÃO

Este trabalho fez uma abordagem desde a criação do sistema telefônico até a disseminação do VoIp no mercado corporativo. Em seguida foi mostrado o banco de dados utilizado pelo Asterisk, que é Software que gerencia a central telefônica, devido a necessidade de se entender a utilidade dos campos onde é guardado os dados referente a cada ligação feita e recebida pela central telefônica. Seguindo com uma explanação sobre as tecnologias que foram utilizadas para desenvolver o Sistema de Gestão da base de dados do Asterisk. Por fim foi apresentado as etapas necessárias para o levantamento de requisitos, desenvolvimento, testes e implantação do sistema.

Através deste sistema de gestão, foi possível ter um melhor acompanhamento das ligações atendidas, perdidas e retornadas, algo que não é possível alcançar sem este sistema. Além de aumentar o nível de satisfação dos clientes pelo motivo que a partir da implantação deste sistema, torna-se possível retornar uma ligação perdida de forma rápida, evitando o desperdício de tempo e aumentando a satisfação do cliente final.



Para realização de estudos futuros podemos apontar a implementação de um aplicativo mobile para que seja possível acessar tais informações tão importantes sem ter a necessidade de estar em frente ao computador, podendo ser feito por meio de um smartphone que hoje em dia vem se tornando uma ferramenta de trabalho muito utilizada nas corporações.

REFERÊNCIAS

ALVES, William Pereira. **Banco de Dados: Teoria e Desenvolvimento**. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2013. 286 p.

COMER, Douglas E. **Redes de Computadores e Internet: Abrange transmissão de dados, Ligações inter-redes, WEB e Aplicações**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 632 p.

CORDEIRO, Gillard. **Aplicação Java para web com JSF e JPA**. São Paulo: Casa do Código, 2012. 285 p.

CORNELL, Gary; HORSTMANN, Cay S. **Core Java: Vol. 1 - Fundamentos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 424 p.

DEITEL, H. M. **Java : Como Programar**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 1110 p.

GONÇALVES, Edson. **Desenvolvendo Aplicações Web com JSP, Servlets, Java Server Faces, Hibernate, EJB3 Persistence e Ajax**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007. 736 p.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Banco de Dados: Projeto e Implementação**. 2. ed. São Paulo: Editora Érica Ltda., 2013. 400 p.

MORAES, Alexandre Fernandes de. **Redes de Computadores: Fundamentos**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2013. 256 p.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 6. ed. Brasil: Mcgraw-hill, 2006. 720 p.

SCHILDT, Herbert. **Java Para Iniciantes - Crie, Compile e Execute Programas Java Rapidamente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 614 p.

SOMMERVILLE, Iam. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2003. 592 p.

SOUZA, André A. D. P; RODRIGUES, Paulo H. de A. XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES, 30., 2012, Brasília, Df. **Uma arquitetura modular de hardware e software para PABX VoIP baseado em Asterisk**. Brasília: 2012. 5 f. Disponível em: http://ce-resd.facom.ufms.br/sbrc/2011/ST18_1.pdf. Acessado em: 13/09/2014.

SOUZA, Oscar Beltrame de. **Interligar Servidores Asterisk**. 2013. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, Departamento de Centro



Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antonio Seabra, Lins/sp, 2013. Disponível em: <<http://lab.fateclins.edu.br/site/trabalhoGraduacao/D4ffCi315ymdTVCw4Oxff9TKVg1jbbs3t.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2014.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Americana, 2011. 582 p.