

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM REDES DE COMPUTADORES

LUCAS WERLE PIRES

**NOTIFICAÇÃO DE EVENTOS VIA CHAMADAS VOIP INTEGRANDO NAGIOS E
ASTERISK**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO
2018

LUCAS WERLE PIRES

**NOTIFICAÇÃO DE EVENTOS VIA CHAMADAS VOIP INTEGRANDO NAGIOS E
ASTERISK**

Monografia de especialização apresentada ao III Curso de Especialização em Redes de Computadores – Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Rede, do Departamento Acadêmico de Informática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Olavo José Luiz Junior

PATO BRANCO
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

NOTIFICAÇÃO DE EVENTOS VIA CHAMADAS VOIP INTEGRANDO NAGIOS E ASTERISK

por

Lucas Werle Pires

Esta monografia foi apresentada às 21h00min do dia 11 de dezembro de 2018, como requisito parcial para obtenção do título de ESPECIALISTA, no III Curso de Especialização em Redes de Computadores – Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Redes, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O acadêmico foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Prof. Me. Olavo José Luiz Junior
Orientador / IFPR-Assis Chateaubriand

Prof. Dr. Fábio Favarim
UTFPR-PB

Prof. Dr. Eden Ricardo Dosciatti
UTFPR-PB

Prof. Dr. Fábio Favarim
Coordenador do III Curso de Especialização
em Redes de Computadores

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me permitiu chegar até aqui, me dando saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço aos meus pais por toda a sua luta e por me proporcionar todas as condições necessárias para obter uma boa educação. Mostrando-me os verdadeiros valores da vida como o amor e o caráter.

Agradeço a minha esposa, por toda a sua paciência e a dedicação sem igual, me ajudando a superar todos os obstáculos e pelo amor a mim dedicado.

Agradeço a todo o corpo docente da UTFPR de Pato Branco, pela exemplar dedicação aos seus alunos. Agradeço também ao meu orientador por estar sempre presente em minhas dificuldades.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King

RESUMO

PIRES, Lucas Werle. Notificação de eventos via chamadas VoIP integrando Nagios e Asterisk. 2018. 25f. Monografia (Especialização em Redes de Computadores) – Departamento Acadêmico de Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Pato Branco, 2018.

O presente projeto tem como objetivo principal fazer a otimização de um sistema de monitoramento de *hosts* de serviços definidos como críticos. Para isso, serão utilizadas as ferramentas: Asterisk e Nagios, uma responsável por monitorar e reconhecer o problema e outra responsável por disparar chamadas como alerta. Diante disso, o presente trabalho será desenvolvido para automatizar os alertas quando detectado algum problema e serão otimizados os atuais sistemas de monitoramento. Uma notificação via telefone tem uma grande relevância perante outros tipos de notificação, garantindo assim uma sinalização mais eficaz.

Palavras-chave: Otimização. Asterisk. Nagios. Monitoramento.

ABSTRACT

PIRES, Lucas Werle. Event Notification via VoIP Calls Integrating Nagios and Asterisk. 2018. 25 f. Monografia (Especialização em Redes de Computadores) – Departamento Acadêmico de Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Pato Branco, 2018.

The main objective of this project is to optimize a system for monitoring hosts defined as critical services. To do this, the tools will be used: Asterisk and Nagios, one responsible for monitoring and acknowledging the problem and another responsible for triggering calls as an alert. Therefore, the present work will be developed to automate the alerts when a problem is detected and the current monitoring systems will be optimized. A telephone notification is of great relevance to other types of notification, thus ensuring more effective signaling.

Keywords: Optimization. Asterisk. Nagios. Monitoring.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Arquivo de Configuração *Command.cfg*
- Figura 2 - Arquivo de Configuração *Contacts.cfg*
- Figura 3 - Script de chamada Asterisk
- Figura 4 - Script de criação de arquivos de chamada
- Figura 5 - *Context* Adicionado
- Figura 6 - Arquivos de áudios adicionados

LISTA DE SIGLAS

IP	<i>Internet Protocol</i>
VoIP	<i>Voice over Internet Protocol</i>
PABX	<i>Private Automatic Branch Exchange</i>
GPL	<i>General Public License</i>
URA	Unidade de Resposta Audível
SIP	<i>Session Initiation Protocol</i>
IAX	<i>Inter Asterisk eXchange</i>
SSH	<i>Secure Shell</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	<i>12</i>
1.1.2	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>12</i>
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	FERRAMENTAS.....	14
2.1.1	<i>Asterisk.....</i>	<i>14</i>
2.1.2	<i>Nagios.....</i>	<i>15</i>
3	MATERIAIS E METODOLOGIA.....	17
3.1	MATERIAIS.....	17
3.2	METODOLOGIA.....	17
4.1	CONFIGURAÇÕES DOS SERVIÇOS.....	18
4.1.1	<i>Configuração Inicial Asterisk.....</i>	<i>18</i>
4.1.2	<i>Configuração Inicial Nagios.....</i>	<i>18</i>
4.1.3	<i>Configuração Servidor Monitorado (node01).....</i>	<i>19</i>
4.1.4	<i>Interligando ferramentas Nagios e Asterisk.....</i>	<i>19</i>
5	CONCLUSÕES.....	24
6	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Prates e Ospina (2003), planejar, liderar, organizar e controlar são funções que devem estar presentes nos sistemas desenvolvidos para os administradores, pois de acordo com *apud* Stoner (1999), somente com informações concretas é possível monitorar o progresso dos objetivos. Ainda de acordo com Stoner (1999), as informações podem ser avaliadas de quatro maneiras diferentes:

“**qualidade da informação** - quanto mais precisa a informação, maior sua qualidade e com mais segurança os administradores podem contar com ela no momento de tomar decisões;
.**oportunidade da informação** - para um controle eficaz, a ação corretiva deve ser aplicada antes de ocorrer um desvio muito grande do plano ou do padrão; portanto as informações devem estar disponíveis para a pessoa certa no momento certo;
.**quantidade da informação** - dificilmente os administradores podem tomar decisões precisas e oportunas sem informações suficientes; contudo é importante que não haja uma inundação de informações, de modo a esconder as coisas importantes;
.**relevância da informação** - de modo semelhante, a informação que os administradores recebem deve ter relevância para suas responsabilidades e tarefas (Stoner, 1999).” (PRATES e OSPINA, 2003)

Sendo assim, de acordo com Prates e Ospina (2003), o objetivo da implantação da informação dentro das organizações, é permitir que a empresa alcance seus objetivos e utilize eficientemente todos os recursos que estão a ela disponíveis.

Prates e Ospina (2003), dizem que o benefício que as tecnologias podem proporcionar é de acordo com o custo que foi gasto na implantação. Por esse motivo, pensar em desenvolver algo eficiente e de baixo custo, pode ser certo.

Com os grandes avanços da tecnologia, se desencadeou uma grande evolução no meio digital, possibilitando que qualquer organização crie infraestrutura para gerenciar serviços relacionados à sua atuação no mercado. Adotando estratégias que vão da criação dos sistemas virtualizados em seus *data centers*, bem como, serviços de infraestrutura em nuvem. Independentemente do tamanho das organizações, os serviços por elas geridos cresceram, e por esse motivo, gerenciá-los se tornou um grande desafio para os profissionais da área de tecnologia da informação.

Houve um grande crescimento das redes que se baseiam em IP (*Internet Protocol*) na conversão de pacotes. Dessa forma, foi possível verificar a possibilidade de utilizar a estrutura dessas redes para desenvolver transmissores de voz. Desse modo surgiu o VoIP (*Voice over Internet Protocol*), nova tecnologia, que possibilita a transmissão de voz, com

padrão aceitável, quando se pensa em qualidade de serviço sobre uma rede IP, e com um custo mais baixo. De acordo com Carvalho (2008), o VoIP é:

“uma tecnologia que possibilita a comunicação telefônica utilizando redes IP para a transmissão do sinal de voz. Basicamente o que ocorre é a quebra do sinal de voz analógico em pacotes (sinal digital) de forma a adequar este sinal a transmissão em uma rede que utilize o protocolo IP (Internet Protocol). Desta forma a voz trafega pela rede juntamente com os pacotes de dados transmitidos. As redes que utilizam este protocolo podem ser públicas (a própria internet, utilizando preferencialmente uma conexão banda larga) ou privadas (redes corporativas de empresas, as quais podem ser desde redes locais, até grandes redes corporativas interligando a empresa em vários pontos do globo). Segundo Balaam (apud Rambalducci, 2008) o uso do sistema VoIP, teve como objetivo inicial conectar os sistemas tradicionais de comunicação, com intuito de diminuir o custo de telefonemas interurbanos pelo uso da rede de dados e seus primeiros testes foram realizados na década de 90. Porém este sistema apresentava qualidade precária em suas transmissões, obtendo progresso em 1998 com a possibilidade de conexões PC-para-telefone e mais tarde telefone-para-telefone. Para Filho (2004) sua verdadeira difusão ocorreu com o aumento da utilização da internet banda larga o que popularizou a utilização de VoIP no ambiente doméstico. O resultado da evolução do conceito de VoIP foi o surgimento da Telefonia IP, que consiste em fornecer serviços de telefonia baseados em VoIP, os quais vem balançando o mercado de telefonia oferecendo inúmeras vantagens e facilidades sobre os serviços de telefonia convencional.” (CARVALHO, Priscila Freitas de).

Um meio de utilizar o VoIP com baixo custo é utilizando o Asterisk. O Asterisk é um software livre, conhecido por implementar as funções de um *Private Automatic Branch Exchange* (PABX). De acordo com o *site* do Asterisk (2018) o Asterisk pode ser utilizado de forma híbrida, integrando VoIP em uma rede telefônica convencional ou pode servir como PABX IP. O núcleo de um sistema Asterisk depende da configuração que é feita na sua forma de discagem, é o núcleo que irá definir como o Asterisk irá direcionar as ligações. Além disso, a configuração de um plano de discagem precisa ser objetiva, um plano de discagem muito extenso pode ocasionar problemas e deixá-lo muito complexo, quando se pensa em trabalhar com arquivos em modos de textos.

Para utilizar uma junção de ferramentas, será adotado o software Nagios para se integrar com o Asterisk. De acordo com Conzatti (2010), Houve um grande crescimento das redes que se baseiam em IP (*Internet Protocol*) na conversão de pacotes. Dessa forma, foi possível verificar a possibilidade de utilizar a estrutura dessas redes para desenvolver transmissores de voz. Desse modo surgiu o VoIP (*Voice over Internet Protocol*), nova tecnologia, que possibilita a transmissão de voz, com padrão aceitável, quando se pensa em qualidade de serviço sobre uma rede IP, e com um custo mais baixo. o Nagios funciona

como um serviço de monitoramento, dessa forma, se o Nagios detectar um problema encaminha-o para o Asterisk que possui função de disparar chamadas para alertar o usuário sobre o problema, essas chamadas serão disparadas via ramais IP.

Desta forma, pensando nessas redes que se baseiam em IP, surgiu a ideia de realizar a junção e customização de duas ferramentas Nagios e Asterisk, de baixo custo e muito eficaz.

Através disso, pensando-se na otimização dos serviços de monitoramento, o presente projeto será desenvolvido para auxiliar na automatização de alertas via telefone, por meio de chamadas. Para isso, as ferramentas Nagios e Asterisk serão integradas para a solução do problema.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Otimizar um sistema de monitoramento que irá realizar chamadas via telefone automaticamente, quando detectadas anomalias em servidores, através da integração de duas ferramentas, Nagios e Asterisk.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Configurar um servidor Linux e instalar o sistema de monitoramento Nagios;
- Configurar um servidor Linux e instalar o sistema de monitoramento Asterisk;
- Configurar um servidor Linux de teste para ser monitorado via Nagios.
- Integrar as ferramentas Nagios e Asterisk.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os sistemas de monitoramento em suas configurações padronizadas tendem sempre a enviar notificações via *e-mail*, para alertar os responsáveis sobre a anomalia apresentada em seu ambiente. O *e-mail* é uma importante ferramenta que auxilia os profissionais, porém, receber uma notificação via *e-mail* depende de fatores externos, como um dispositivo

conectado à Internet.

Grandes fluxos de *spam* percorrem a rede e acabam deixando as notificações realmente importantes “escondidas” no meio de tantas outras informações menos relevantes. Baseado neste problema foi proposto uma integração entre os serviços de monitoramento e um servidor VoIP. As notificações configuradas pelo usuário como críticas serão enviadas via *e-mails* e também por meio de chamadas telefônicas aos responsáveis. Uma notificação via telefone tem uma grande relevância perante outros tipos de notificação, garantido uma sinalização mais eficaz que, por exemplo, uma simples notificação via *e-mail*. Para isso o envio desta notificação via chamada telefônica, será utilizada a ferramenta Asterisk, uma plataforma *open source* muito dinâmica podendo ser moldada conforme a necessidade dos usuários. Alguns exemplos são a criação de Unidade de Resposta Audível (URA), redirecionamento de ligações para determinados grupos de telefones, caixa postal, entre outras funções.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este tópico fornece aos leitores uma visão geral do trabalho.

Este primeiro capítulo apresenta a ideia e o contexto do trabalho, que inclui os objetivos e a justificativa.

O capítulo 2 contém o referencial teórico. O referencial teórico apresenta uma fundamentação sobre o monitoramento e como ele se apresenta, haverá uma apresentação das ferramentas as quais serão utilizadas para o monitoramento, bem como, para disparar chamadas telefônicas.

No capítulo 3 estão os materiais e a metodologia, nesse tópico serão apresentadas as configurações, as tecnologias e as máquinas que serão utilizadas para a implementação do projeto.

O capítulo 4 contém os resultados do desenvolvimento, contém a explicação sobre como foi a procedência para a concretização do trabalho.

O capítulo 5 apresenta a conclusão, mostrando vantagens e desvantagens sobre o trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Shapiro (2002), o monitoramento é uma espécie de análise de informações, de como um projeto se comporta e qual o seu grau de progressão. Isso significa que as informações são coletadas durante toda a execução de alguma atividade, e a análise delas, auxiliam no processo de levantamento de resultados, dessa forma, é possível verificar se é necessário fazer ajustes para que as metas sejam alcançadas.

Além disso, o monitoramento foi criado para melhorar a eficiência de uma organização ou de um projeto. É através do monitoramento que é possível coletar as informações dos processos, verificar os recursos que podem ser utilizados, além de ter uma visualização sobre as metas, se estão sendo alcançadas ou não.

Pensando em uma forma de automatizar esse monitoramento, a ideia do presente projeto é integrar duas ferramentas para que essa forma de vigiar as atividades seja mais eficiente e eficaz. Sendo assim, para otimizar as ferramentas e criar um monitoramento via VoIP, será configurado um servidor Linux e instalado o sistema de monitoramento Nagios, será configurado um servidor Linux e instalado o sistema de monitoramento Asterisk, e além disso, será configurado um servidor Linux de teste para ser monitorado via Nagios.

De acordo com Mendes e Ribeiro (2008),

“VoIP é simplesmente a transmissão de tráfego de voz, que é comprimida e convertida em pacote de dados, via redes de computadores. Toda a tecnologia foi construída em cima do modelo TCP/IP de forma que para o seu uso independam do meio físico. Com essa tecnologia em mãos surgiram diversos softwares, hardwares e protocolos que possibilitam essa comunicação.” (Mendes e Ribeiro, 2008).

2.1 FERRAMENTAS

Será desenvolvida a integração de duas ferramentas, são elas Nagios e Asterisk.

2.1.1 Asterisk

De acordo com o *site* do Asterisk (2018), o software Asterisk possui seu código

aberto, onde nele pode ser implementada uma central telefônica. Dessa forma, o software possibilita que seus clientes que estão conectados consigam realizar ligações entre eles, além de permitir que esses clientes façam ligações com outras centrais.

O nome “Asterisk”, provém de um símbolo que representa uma espécie de coringa nos sistemas Unix e Dos, isso significa qualquer arquivo ou caractere. Ele foi desenvolvido por Mark Spencer, na empresa Digium, sob a licença GPL (*General Public License*), seu principal mantenedor foi o Spencer, porém, vários outros programadores contribuíram com a otimização do software e o desenvolvimento de novas características e funções. Além disso, o desenvolvimento do software Asterisk, foi realizado em Linux e atualmente pode ser utilizados por vários outros sistemas operacionais como, Microsoft Windows, Mac OS X, Sun Solaris, entre outros.

O Asterisk possui uma variedade de características como correio de voz, distribuição automática de chamadas, conferência em chamadas, além disso, é possível criar *scripts*, adicionar módulos em linguagem C e fazer customização. Todas estas características até então só eram encontradas em sistemas telefônicos de alto custo.

O software Asterisk suporta diversos protocolos de voz sobre IP (VoIP), são eles: SIP - pode atuar como registrador ou *gateway*, entre o universo IP e a telefonia convencional; IAX - melhora o entroncamento entre servidores Asterisk.

2.1.2 Nagios

De acordo com Conzatti (2010), a ferramenta Nagios é muito popular quando se pensa em monitoramento. Ela é responsável por gerenciar a rede de código aberto e ela também é distribuída sob a licença GPL, assim como o Asterisk. O software Nagios, pode monitorar *hosts* e serviços nos sistemas operacionais Unix, Linux e Microsoft, ele alerta o administrador quando ocorre algum problema nos serviços, da mesma forma ele alerta quando o problema foi resolvido.

O Nagios foi desenvolvido por Ethan Galstad, pela empresa Netsaint, juntamente com sua equipe. Ethan ainda é seu principal mantenedor sendo auxiliado por seus desenvolvedores que atualmente estão espalhados pelo mundo todo.

Este software possui duas formas de gerenciamento: com agente e sem agente. A forma de gerenciamento com agente acontece quando um programa instalado está ativo na

rede e envia dados para o gerente processar, no servidor Nagios. O modo de gerenciamento sem agente os serviços são testados remotamente sem necessitar de um gerente.

As principais características do software são: monitorar os serviços de rede, monitorar recursos de computadores ou equipamentos de rede, ser responsável por monitoração remota, desenvolvimento simples de *plugins* que possibilitam aos administradores criar seus próprios modos de monitoração, checar os serviços em paralelo, é capaz de definir uma rede hierarquicamente e notificar a aparição de problemas e possui uma boa interface de visualização.

3 MATERIAIS E METODOLOGIA

Neste capítulo, serão apresentadas as ferramentas das quais serão utilizadas para a confecção do trabalho, bem como suas configurações e tecnologias que são necessárias para realizar a implementação e/ou customização e/ou execução do aplicativo.

3.1 MATERIAIS

Os materiais são as ferramentas que foram utilizadas, o ambiente em que foi desenvolvido, as tecnologias que foram necessárias para a realização das atividades até a implantação do sistema.

O experimento para a otimização das ferramentas foi realizado em um computador com o sistema operacional Linux *Release 7.4.1708 (Core)*, onde foi utilizado o software Hypervision Virtualbox, versão 5.2.20.

No presente projeto foi utilizado o software livre denominado Issabel que contém os pacotes pré instalados do Asterisk. O software Issabel é uma poderosa ferramenta de orquestração de voz sobre IP, possuindo uma comunidade ativa sempre contribuindo com correções e melhorias.

3.2 METODOLOGIA

O primeiro passo foi configurar um servidor Linux e instalar o sistema de monitoramento Nagios, depois foi realizada a configuração de um servidor Linux e instalação do sistema VoIP Asterisk. Após isso, foi então configurado um servidor Linux de teste para ser monitorado via Nagios. E finalmente foi realizada a Integração das ferramentas Nagios e Asterisk. Por fim, foram realizados testes de comunicação entre as ferramentas, simulando problemas nos hosts monitorados, e assim, sempre que o Nagios detectar um problema, encaminha para o Asterisk e automaticamente o mesmo realiza chamadas ao usuário, que após atendidas reproduzem os alertas em áudio.

3.3 CONFIGURAÇÕES DOS SERVIÇOS

Neste tópico serão apresentadas a descrição de cada fase de configuração das ferramentas Nagios e Asterisk.

3.3.1 Configuração Inicial Asterisk

Inicialmente, foi configurado uma máquina virtual utilizando Hypervisor VirtualBox, com configurações de um gigabyte de memória, processador com um núcleo, disco rígido de cinquenta gigabytes, conectada à Internet. Após foi instalado o sistema operacional CentOS Linux *release 7.4.1708 (Core)*, adaptado pelo projeto Issabel, cujo objetivo principal é a configuração de um servidor VoIP. Posteriormente, foram adicionados ramais *Session Initiation Protocol - SIP*, habilitados com caixa de correio de voz, executados testes de comunicação entre eles, garantindo a conversação.

De acordo com Mendes e Ribeiro (2008), o SIP

“foi criado em 1999 com o objetivo de possibilitar o tráfego de voz sobre IP, dentre suas principais funcionalidades tem-se a localização de usuários, o estabelecimento, modificação e término de chamadas. O protocolo é baseado em texto e se assemelha com o HTTP, sua arquitetura é baseada no modelo cliente-servidor onde os clientes iniciam uma chamada e o servidor as responde. Com o fato do SIP tratar-se de um protocolo cliente servidor uma chamada pode envolver diversos servidores e clientes.” (Mendes e Ribeiro, 2008).

3.3.2 Configuração Inicial Nagios

Outra máquina virtual foi configurada utilizando o mesmo Hypevisor VirtualBox com configurações de um gigabyte de memória RAM, processador de um núcleo, disco rígido de cinquenta gigabytes e conectada à Internet, sendo implantado o sistema operacional CentOS Linux *release 7.5.1804 (Core)*, também foram instalados os pacotes da aplicação Nagios, e adicionado ao seu monitoramento um servidor de teste.

3.3.3 Configuração Servidor Monitorado (node01)

Além disso, foi configurada também a máquina virtual para ser executada como servidor a ser monitorado, com as mesmas configurações das máquinas virtuais anteriores, também foi implantado o sistema operacional CentOS Linux release 7.5.1804 (Core), sendo denominado node01. Assim foi instalado o agente de monitoramento que aponta para o servidor Nagios.

3.3.4 Interligando ferramentas Nagios e Asterisk

Inicialmente, foram adicionados dois objetos de notificação no arquivo *command.cfg* na configuração do Nagios. O primeiro tem como objetivo notificar serviços críticos via chamada telefônica, chamando um *script* e passando parâmetros como, número telefônico de destino, tipo de problema, nome do serviço, nome do *host* e status do serviço. Já o segundo objeto de notificação tem como intuito notificar os *hosts* críticos via chamada telefônica, chamando o mesmo *script* e passando por parâmetro o número de telefone do destino, o tipo de notificação, o nome do *host* e o status do *host*. Conforme demonstra a figura 1.

No arquivo *contacts.cfg* do Nagios foi inserido um novo contato, adicionando informações como número de telefone, período de notificação e habilitando os comandos. Conforme apresentado na Figura 2.

```
define command{
    command_name    notify-by-phone
    command_line    [ "$NOTIFICATIONTYPE" = "PROBLEM" ] &&/etc/nagios/notify_by_phone.sh "$CONTAC
TPAGER$ $NOTIFICATIONTYPE$ Host $HOSTNAME$ Service $SERVICEDESC$ status $SERVICESTATES$"
}

define command
    command_name    host-notify-by-phone
    command_line    [ "$NOTIFICATIONTYPE" = "PROBLEM" ] &&/etc/nagios/notify_by_phone.sh "$CONTAC
TPAGER$ $NOTIFICATIONTYPE$ Host $HOSTNAME$ status $HOSTSTATE$"
```

Figura 1: Arquivo de Configuração *Command.cfg*.

Fonte: Autoria própria.

```

define contact{
    contact_name          lucasp
    use                   generic-contact
    alias                 Lucas Pires
    host_notifications_enabled 1
    service_notification_period 24x7
    host_notification_period 24x7
    service_notification_options w,c,r
    host_notification_options d,r
    service_notification_commands notify-by-phone
    host_notification_commands host-notify-by-phone
    pager                1911
}

```

Figura 2: Arquivo de Configuração *Contacts.cfg*
 Fonte: Autoria Própria.

No segundo momento foi criado o *script* que irá receber os parâmetros dos objetos de notificação do Nagios que foram criados anteriormente. O *script* tem como propósito receber os parâmetros e encaminhá-los para um segundo *script* localizado no servidor Asterisk, para essa comunicação ocorrer foi necessário fazer uma troca de chaves *Secure Shell* - SSH entre os servidores, isso garante a comunicação segura sem senha. Conforme descreve a figura 3.

```

#!/bin/bash
data=$@
date=`/bin/date +%Y.%m.%d %H:%M:%S`
echo "${date} ${data} ${USER}" >> /tmp/nag.log
ssh root@192.168.100.31 'echo "${data}" | /etc/asterisk/call_from_nagios.sh' -l
~

```

Figura 3: Script de chamada Asterisk.
 Fonte: Autoria própria.

O Asterisk tem competência de executar diversas formas de chamadas, não apenas as tradicionais que necessitam de interação dos usuários. As notificações Nagios não necessitam de interação do cliente, por isso, foi necessário utilizar o formato de criação de arquivos de chamadas com variáveis reconhecidas pelo Asterisk, denominadas Dialplan. Em seguida, estes arquivos são encaminhados para o diretório de outgoing do Asterisk localizado “/var/spool/asterisk/outgoing/”, o Asterisk por padrão executa qualquer arquivo de chamada que esteja presente nesse diretório automaticamente.

No terceiro momento foi criado o *script* que irá montar o arquivo de chamada com os parâmetros recebidos anteriormente que foi enviado no segundo momento. Conforme está descrito na figura 4.

```
#!/bin/bash
data=`cat <&0`
_TMP=/var/tmp
callfile="${_TMP}/nag_callfile_$$"
echo "`date '+%Y.%m.%d %H:%M:%S'` ${data}" >> ${_TMP}/nag.log
number=`echo "${data}" | cut -f 1 -d " "`
data=`echo ${data} | cut -f 1 -d ":" | cut -d " " -f 2-100 | tr "[:upper:]" "[:lower:]" | sed 's/ /\&/g' `

echo "Channel: Local/${number}@from-internal
Context: custom-nagios-say
Extension: s
Priority: 1
MaxRetries: 0
WaitTime: 40
Setvar: play=${data}
Account: NAGIOS
CallerId: \"NAGIOS\" <1901>
" > $callfile

chmod 666 $callfile
mv $callfile /var/spool/asterisk/outgoing/
~
~
```

Figura 4: Script de criação de arquivos de chamada.

Fonte: Autoria própria.

Com o *script* de chamadas montado, foi adicionando um novo *Context* no arquivo de configuração *extensions.conf* do Asterisk. Os *contexts* são unidades de organização dentro de um plano de discagem, que tem por objetivo orquestrar funcionalidades e recursos de uma chamada. Dentro de cada *contexts* devemos inserir extensões que executarão ações em sequência como prioridade da ligação, linguagens das mensagens, dentre outras. Foi adicionada também uma nova linguagem denominada “nag”, onde serão inseridos todos os áudios correspondentes aos problemas e nomes dos *hosts* monitorados pelo Nagios. De acordo com a figura 5.

```

exten => s,n,doto(done)
;-----
[custom-nagios-say]
exten => s,1,Answer()
exten => s,n,Wait(1)
exten => s,n,Set(CHANNEL(language)=nag)
exten => s,n,Playback(${play})
exten => s,n,Playback(${play})
exten => s,n,Playback(end)
exten => s,n,Hangup()
;-----

```

Figura 5:

Fonte: Autoria Própria *Context* Adicionado

Os arquivos de áudios foram inseridos dentro do diretório padrão Asterisk conforme mencionado anteriormente. Conforme demonstra a figura 6.

```

[root@issabel nag]# ls -all
total 240
drwxrwxrwx  2 root    root    4096 Nov 25 09:12 .
drwxrwxr-x.  9 asterisk asterisk 4096 Jul 17 08:24 ..
-rwxrwxrwx  1 root    root    16166 Jul 23 14:22 critical.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    23078 Jul 23 14:23 down.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    11942 Jul 23 14:23 end.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    12326 Jul 23 14:32 erro.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    15014 Jul 23 14:54 host.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    21926 Jul 23 14:23 node01.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    13094 Jul 23 15:04 ping.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    19238 Jul 23 14:25 problem.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    21158 Jul 23 14:25 service.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    19622 Jul 23 14:25 status.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    22694 Jul 23 14:26 up.wav
-rwxrwxrwx  1 root    root    19238 Jul 23 14:26 warning.wav

```

Figura 6: Arquivos de áudios adicionados.

Fonte: Autoria Própria.

Em seguida, foi instalado um software Phone Zoiper em um celular Android, onde foi configurado o ramal IP que receberá as chamadas telefônicas. Com tudo configurado e funcionando devidamente, foram realizadas várias simulações de uma falha no servidor node01, que após o período de tempo determinado para notificação, foi disparada a chamada

para o telefone celular e ao atender a ligação foi reproduzido o áudio com as notificações dos objetos alarmados.

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que o projeto desenvolvido teve o seu objetivo atingido, pois todos os objetivos específicos foram alcançados, todos os servidores foram configurados e foi realizada a integração das ferramentas. Garantindo que as notificações consideradas relevantes pelo usuário tiveram maior notoriedade em uma chamada telefônica, comparadas com as outras formas de notificação. Diminuindo o tempo de resposta do usuário para a verificação da notificação.

Isso tornou o projeto viável, pois todos os servidores foram configurados em software livres e abertos, não gerando custos com licenciamento.

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando ramais IP no Asterisk, mas permite adicionar diversas formas de saída das chamadas, como uma operadora VoIP, placas E1, gateways celulares, entre outros.

Ao adicionar um novo *host* no Nagios, encontra-se a dificuldade de gravar um áudio com o seu nome e inserir no diretório correspondente aos arquivos de áudio. Futuramente, poderão ser implementadas APIs automáticas que transformam mensagens escritas em áudio, facilitando a adição de novos *hosts*.

5 REFERÊNCIAS

SHAPIRO, Janete. **Monitoramento e Avaliação**, 2002. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prorec/diretoria-de-extensao/fale-conosco/texto-2-para-leitura>>. Acesso em: 15 set. 2018

CONZATTI, Eider Jackson. **Implementação da ferramenta NAGIOS em uma rede corporativa de uma instituição financeira**, 2010. Disponível em: <<http://www.ppgia.pucpr.br/~jamhour/RSS/TCCRSS09A/Eider%20Jackson%20Conzatti%20-%20RSS09A.pdf>>. Acesso em 10 set. 2018.

ASTERISK. Get Started. Disponível em: <<https://www.asterisk.org/get-started>>. Acesso em 09 set. 2018.

DE MELO, Daiane Stelmach; VIVIURKA, Rafaela de Fátima. 2011. **Implantação de Central Telefônica PABX Via Software Asterisk**. Disponível em: <<http://www.dainf.ct.utfpr.edu.br/~cristina/Asterisk.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2018.

PRATES, Glauca Aparecida; OSPINA, Marcos Túlio. **Tecnologia da informação em pequenas empresas: fatores de êxito, restrições e benefícios**, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552004000200002 >. Acesso em 08 set. 2018.

CARVALHO, Priscila Freitas de. **Modelagem de Negócios: Uma Aplicação na Implantação de um Sistema Voip para Fornecimento de Serviços de Telefonia Ip por uma Empresa da Região de Campos dos Goytacazes**, 2008. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LEPROD_6958_1251301310.pdf> Acesso em: 10 out. 2018.

MENDES, Luís Augusto Mattos; RIBEIRO Nilson José. **VoIP – Tecnologia de Voz sobre IP**, 2008. Disponível em: <<http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-6930aa4e21db90a985797092d43a775c.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.