

Gerenciamento de Rede com Prometheus e Grafana

André G. G. Pinto, Danubia G. Macedo

Abstract—Desde a década de 60 iniciou-se a história da rede de computadores, nesse período houve o início da comercialização de microcomputadores em residências e empresas. Devido ao exponencial crescimento da Internet e desenvolvimento de sua infraestrutura, houve a necessidade de realizar o controle das informações disponíveis por esse meio. Surgiu-se então em 1989 o Simple Network Management Protocol (SNMP) permitindo que uma entidade gerenciadora investigue o estado de um dispositivo conectado na rede. Um dos principais softwares para a exposição das informações é o Grafana e Prometheus. O Grafana nos permite realizar a criação de dashboards elaboradas a partir de um data source especificado. Nesse caso o Prometheus atua como o data source utilizando o protocolo SNMP e deixando disponível para o Grafana as informações.

Index Terms—SNMP monitoring, computer networks monitoring, OID, track computer metrics.

I. INTRODUÇÃO

Na década de 60 iniciou-se a história da rede de computadores, nesse período houve o início da comercialização de microcomputadores em residências e empresas. A partir de então, houve-se a necessidade de realizar a comunicação entre esses computadores para a transferência de dados entre eles, surgiu-se então a rede de computadores.

Devido o exponencial crescimento da Internet e desenvolvimento de sua infraestrutura, houve a necessidade de realizar o controle das informações disponíveis por esse meio. Não apenas o controle mas também a verificação de falhas na rede, configurações, desempenho e segurança. Ficou evidente então a necessidade do desenvolvimento de um protocolo para o controle da rede.

Surgiu-se então em 1989 o Simple Network Management Protocol (SNMP) permitindo que uma entidade gerenciadora investigue o estado de um dispositivo conectado na rede. A partir de então, ferramentas de gerenciamento de redes foram desenvolvidas para que se possa expor os dados obtidos a partir desse protocolo.

Um dos principais softwares para a exposição das informações é o Grafana e Prometheus. O Grafana nos permite realizar a criação de dashboards elaboradas a partir de um data source especificado. Nesse caso o Prometheus atua como o data source utilizando o protocolo SNMP e deixando disponível para o Grafana as informações.

II. OBJETIVOS

O objetivo desse projeto é realizar o monitoramento das métricas dos computadores na rede, por meio do Prometheus e Grafana.

III. JUSTIFICATIVA

Devido a grande crescente da infraestrutura de conexões de entre dispositivos, realizar o monitoramento entre as conexões

se tornou crucial. A prevenção de falha, verificação de desempenho e métricas, o controle, a segurança são todos fatores importantes para que se mantenha uma conectividade estável e não ocasione danos aos usuários.

Dessa maneira, a escolha das OIDs desse projeto foram:

- 1.3.6.1.2.1.1.3 (SysUpTime): realiza o monitoramento do tempo em que a placa de rede foi inicializada.
- 1.3.6.1.2.1.2.2.1.16 (ifOutOctets): disponibiliza o total de octetos transmitidos em uma interface de rede específica. Com esse OID podemos verificar o total de dados baixado e a velocidade de download.
- 1.3.6.1.2.1.2.2.1.10 (ifInOctets): disponibilizada o total de octetos recebidos em uma interface de rede específica. Podemos verificar com esse OID o total de dados recebidos e a velocidade de upload.

Apesar de monitorarmos três OIDs, ainda sim conseguimos acesso a cinco tipos diferentes de informações, o tempo de utilização do sistema, total de downloads, total de uploads, velocidade de download e velocidade de upload. A escolha desses OIDs foram devido os dados apresentados por eles serem normalmente procurado por usuários convencionais em uma rede de computadores.

IV. EQUIPES DE TRABALHO

Os integrantes desta equipe são: André Geraldo G. P. e Danubia G. Macedo. As contribuições realizadas foram em conjunto, pois o objetivo de ambos é aprender todas as partes do desenvolvimento do projeto. Desse modo, foram realizadas reuniões online onde era apresentado os materiais de referência bibliográficos encontrados e assim iniciava-se o desenvolvimento do projeto.

V. TECNOLOGIAS ADOTADAS

Esta seção apresenta os principais componentes e softwares utilizados para o desenvolvimento desse projeto.

A. Programas Utilizados

O projeto é feito na arquitetura ARM64, utiliza-se o UTM para virtualização no MacOS. O servidor e o cliente virtualizados no UTM utilizam o sistema operacional Ubuntu 22.04 LTS.

Nome	Onde	Versão
Grafana	Server	6.7.2.linux-arm64
Prometheus	Server	2.38.0.linux-arm64
SNMP Exporter	Client	0.20.0.linux-arm64
UTM(Máquina Virtual)	Client e Server	3.2.4.macos-arm64

B. SMNP e SMNP EXPORTER

O SNMP Exporter é o responsável por expor e mapear os dados utilizando o protocolo SNMP para o Prometheus.

C. Prometheus

O Prometheus é um sistema de monitoramento para serviços e aplicações. Ele coleta as métricas de seus alvos em determinados intervalos, avalia expressões de regras, exibe os resultados.

D. Grafana

O Grafana é uma plataforma de visualização e análise métricas por meio de gráficos, podendo ser conectado a diversos tipos de banco de dados.

VI. METODOLOGIA

Esta seção apresenta a arquitetura e a metodologia utilizada para a elaboração deste projeto.

A. Arquitetura do sistema

O sistema de monitoramento apresentado neste trabalho é uma solução muito usada e seu funcionamento é explicado na Fig. 1 abaixo. As máquinas clientes devem ter o SNMP(Simple Network Management Protocol) habilitado e configurado, bem como o SMNP Exporter, que expõe um endpoint com as métricas que serão monitoradas pelo Prometheus. O servidor por sua vez, precisa ter o Prometheus e o Grafana, o Prometheus deve ser configurado com o ip dos clientes em seu arquivo de configuração, no Grafana é necessário estar apontando o Prometheus como um *Data Source*.

O funcionamento é simples uma vez que os programas estão configurados. O cliente fica expondo as métricas, baseados nos OIDs, o Prometheus captura essas métricas, já que tem o ip da máquina cliente. Por último, o Grafana coleta os dados salvos pelos Prometheus e plota em uma dashboard com gráficos que foram criados manualmente.

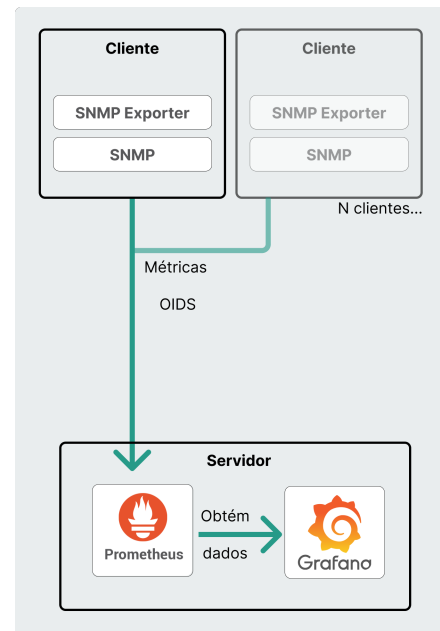


Fig. 1: A arquitetura do monitoramento de rede utilizada. De cima para baixo: o cliente deve possuir o SNMP e o SNMP Exporter, ambos ativados e configurados. Logo em seguida, o servidor para conseguir consumir as métricas necessárias, deve ter o Prometheus para a coleta e tratamento desses dados e o Grafana, responsável pela plotagem das informações. Além disso, a arquitetura poderia incluir múltiplos clientes a serem monitorados.

B. Máquina Virtual

A máquina virtual simulada foi feita utilizando o UTM. Este *software* é uma das melhores soluções para MacOS para arquiteturas ARM64. Para baixar acesse o site <https://mac.getutm.app/> e clique em download e siga o processo de instalação.

Na Fig. 2, mostra a tela inicial, clique em "Create a New Virtual Machine" para criar uma nova máquina virtual. Na Fig. 3 selecione "Virtualize" para virtualizar. E siga os passos seguintes para continuar: selecione o sistema operacional linux (Fig. 4) e selecione a ISO, foi utilizado o Ubuntu 22 Server. Logo depois, escolha 3 GB de memória RAM (Fig. 5) e pelo menos 20 GB de ROM (Fig. 6), e finalmente a máquina pode ser usada (Fig. 7). Bastando apenas fazer as configurações do Ubuntu.

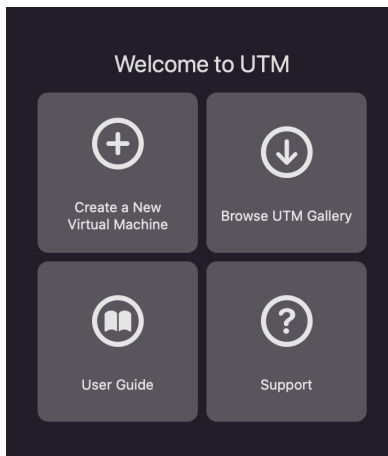


Fig. 2: Tela inicial do UTM.

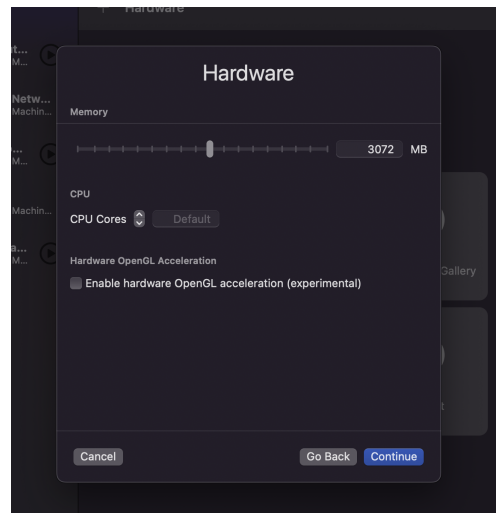


Fig. 5: Tela do UTM para escolher a quantidade de memória RAM.

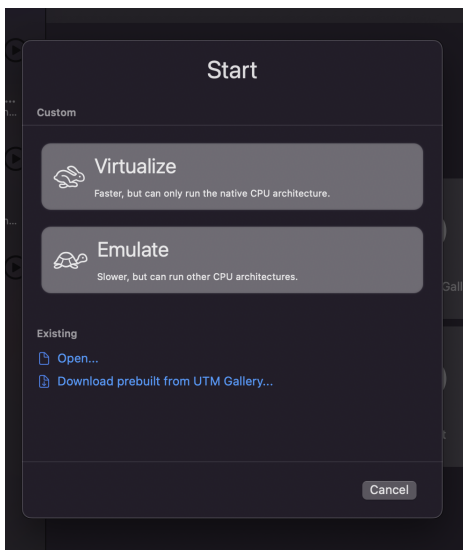


Fig. 3: Tela do UTM para escolher entre virtualização e emulação.

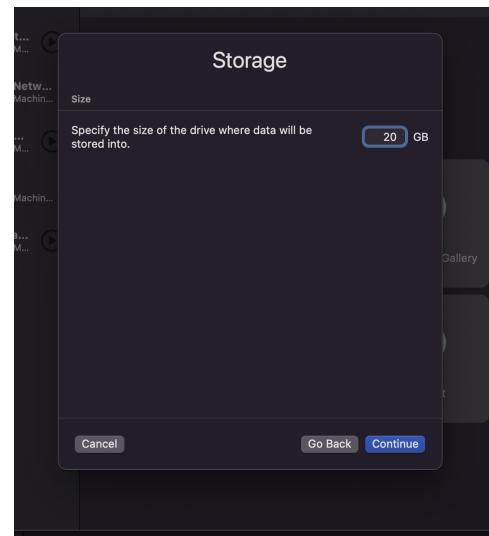


Fig. 6: Tela do UTM para escolher a quantidade de memória ROM.

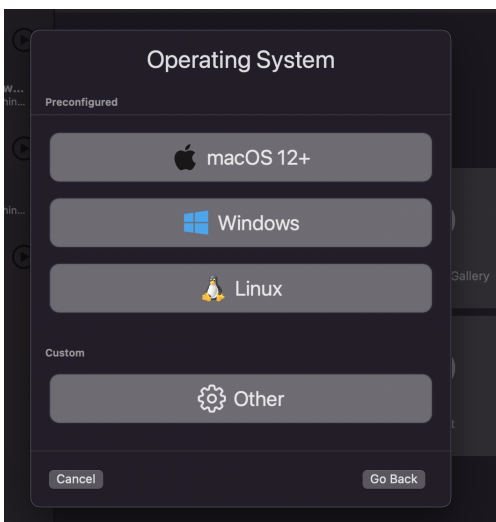


Fig. 4: Tela do UTM para escolher o sistema operacional.

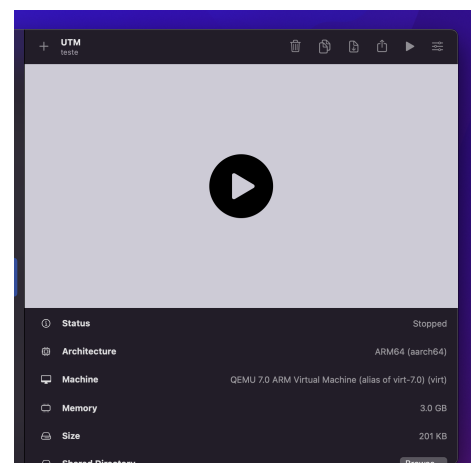


Fig. 7: Tela do UTM final, pronto para usar a máquina virtual.

C. Cliente

Nas máquinas clientes, é importante começar instalando o SNMP e depois o SNMP Exporter.

1) *SNMP e SNMP Exporter*: Execute os seguintes comandos para instalar o pacote snmpd:

```
yum update
yum install snmpd*
```

O comando seguinte fará backup do arquivo de configuração original do SNMP:

```
cp /etc/snmp/snmpd.conf
/etc/snmp/snmpd.conf_origina
```

Agora, edite o arquivo **/etc/snmp/snmpd.conf**.

```
#editar Arquivo
sudo vim /etc/snmp/snmpd.conf
```

Copie e cole a seguinte configuração:

```
# Configura o da comunidade
com2sec notConfigUser default
public

# Configura o do grupo
group notConfigGroup v1 notConfigUser
group notConfigGroup v2c notConfigUser

# Configura o da arvore SNMP
view systemview included .1

# Configura o de acesso do grupo
access notConfigGroup "" any no auth
exact systemview none none
```

No final, a configuração deve ficar como na Fig. 8. Reinicie o serviço SNMP com o seguinte comando:

```
/etc/init.d/snmpd restart
```

Quando restartar o SNMP, é recomendado realizar o seguinte teste local com o objetivo de verificar o funcionamento do SNMP:

```
snmpwalk -v2c -c public localhost | head
```

Após ter instalado o SNMP, deve-se instalar o SNMP Exporter.

```
wget https://github.com/prometheus
/snmp_exporter/releases/download/
v0.20.0/snmp_exporter-0.20.0.
linux-arm64.tar.gz
```

Então, descompacte o arquivo:

```
tar xzf snmp_exporter-0.19.0.
linux-amd64.tar.gz
```

Mude para a pasta que foi criada e copie os arquivos para o bin.

```
cd snmp_exporter-0.19.0.linux-amd64
ls -lh
cp ./snmp_exporter /usr/local/bin/
snmp_exporter
```

```
cp ./snmp.yml /usr/local/bin/snmp.yml
cd /usr/local/bin/
```

Confirme se o comando está pegando, crie um novo usuário chamado prometheus e crie um arquivo.

```
./snmp_exporter -h
```

```
sudo useradd --system prometheus
```

```
sudo vim /etc/systemd/system/
snmp-exporter.service
```

Adicione este script de configuração para configurar o SNMP Exporter do Prometheus como um serviço.

```
[Unit]
Description=Prometheus
SNMP Exporter Service

After=network.target

[Service]
Type=simple
User=prometheus
ExecStart=/usr/local/bin/snmp_exporter
--config.file="/usr/local/bin/snmp.yml"

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Para testar se este serviço está pegando, rode:

```
systemctl daemon-reload
sudo service snmp-exporter start
sudo service snmp-exporter status
```

Na etapa seguinte continua-se a instalação no servidor.

D. Servidor

A parte do servidor é preciso instalar e configurar o Prometheus e o Grafana.

Inicialmente deve-se instalar o Prometheus seguindo as instruções do site <https://devopscube.com/install-configure-prometheus-linux/>.

Finalmente, adicione as configurações do prometheus.yml.

```
sudo vim /etc/prometheus/prometheus.yml
```

Copie a seguinte configuração para o prometheus:

```
scrape_configs:
- job_name: 'prometheus'
  metrics_path: /snmp
  scrape_interval: 5s
  params:
    module: [if_mib]
```

```
static_configs:
- targets: ['192.168.223.215']
  #Troque pelo ip do cliente
relabel_configs:
- source_labels: [__address__]
  target_label: __param_target
- source_labels: [__param_target]
  target_label: instance
- target_label: __address__
  replacement: 192.168.223.215:9116
  # troque pelo ip do cliente
```

Para testar se está sintaticamente correto e rodar o Prometheus:

```
promtool check config \
/etc/prometheus/prometheus.yml

sudo service prometheus restart
sudo service prometheus status
```

Pronto, o Prometheus pode ser acessado pelo navegador, no endereço: **localhost:9090/graph**. A imagem com o resultado, encontra-se na Fig. 8.

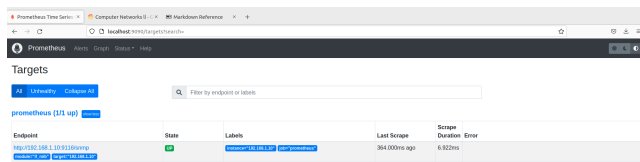


Fig. 8: Resultado do Prometheus.

Com o Prometheus funcionando, é hora de instalar e configurar o grafana.

Clone o repo: <https://github.com/galarzafrancisco/home-monitoring>

Edite o arquivo `home-monitoring/server/grafana/install.sh`

```
grafana_home=/home/monitoring/
toolbox/grafana

version=grafana-6.7.2.linux-arm64
```

Este script vai baixar o arquivo de acordo com sua versão, descompactar e setar permissões no arquivo e preparar para usar o grafana como um serviço

Caso precise verificar o status ou reiniciar o grafana, utilize os seguintes comandos

```
sudo systemctl daemon-reload

sudo systemctl enable grafana

sudo systemctl restart grafana

sudo service grafana status
```

Com isso, o Grafana está rodando no browser na url **localhost:3000**. Após selecionar o Prometheus como *Data Source* e criar as queries para montar os gráficos, é possível ver os resultados na Fig. 9.

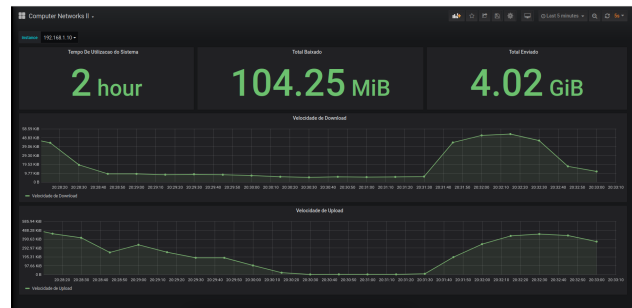


Fig. 9: Resultado do Grafana.

VII. CONCLUSÃO

O Grafana e o Prometheus compõem uma boa stack para monitoramento de redes via SNMP, ainda que o Grafana tenha um foco maior monitoramento de aplicações. O Prometheus como data source apresentou boas métricas via SNMP mas ainda sim não disponibiliza todos os OIDs do protocolo.

O principal fator é o SNMP Exporter do Prometheus utilizado para obtenção de dados no cliente não retornar todos os valores de OIDs, pois utiliza o módulo `if-mib`. Esse módulo apresenta apenas OIDs referente a dados de rede, em sumo é voltado para switches e roteadores.

Caso queiramos métricas tais como desempenho de processamento, temperatura, utilização de memória teria-se de realizar a customização do módulo, o que demanda tempo. Mas ainda sim é uma aplicação válida, uma boa stack para se utilizar caso o monitoramento seja voltado para a rede de Internet.

VIII. TURMA, GRUPO E DATAS IMPORTANTES

A. Turma

9º Semestre do Curso de Engenharia da Computação do período letivo 2022-2.

B. Grupo

André Geraldo Guimarães Pinto Danubia Gama Macedo

C. Data de Inicio

09 de Agosto de 2022

D. Data de Conclusão

Entrega do relatório: 02 de setembro de 2022
Apresentação: 29 de agosto de 2022

IX. REFERENCIAS

<https://kb.opservices.com.br/knowledge-base/habilitando-snmp-linux/>
<https://sbcode.net/prometheus/snmp-exporter/>
<https://www.oficinadanet.com.br/post/10123-historia-das-redes-de-computadores>
<https://github.com/galarzafrancisco/home-monitoring>
<https://linuxhint.com/monitor-network-devices-prometheus/>
<https://blog.paessler.com/how-to-enable-snmp-on-your-operating-system>
<https://computingforgeeks.com/install-prometheus-server-on-debian-ubuntu-linux/>