



UNIVERSIDADE DO MINHO

GESTÃO DE REDES

2019/2020

---

**Ferramenta SNMP<sup>TP2</sup> para monitorização de  
Processos**

---

*Trabalho realizado por:*  
Ricardo Canela

*Número de Aluno:*  
A74568

3 de Fevereiro de 2020

## Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Resolução do problema</b>	<b>3</b>
2.1	SNMP . . . . .	3
2.2	Arquitetura do sistema . . . . .	3
2.3	MIBS . . . . .	4
2.4	Funcionalidades . . . . .	4
2.5	Visualização dos processos . . . . .	5
2.5.1	Histórico . . . . .	5
2.5.2	Tabular . . . . .	5
2.5.3	Percentual . . . . .	6
2.6	Manual . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Conclusão</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Anexo</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>11</b>

## 1 Introdução

De forma a poder monitorizar os processos e os recursos consumidos pelos programas em execução no dado dispositivo é proposta a elaboração de uma aplicação gestora. Esta, deve permitir efetuar *polling* através das primitivas SNMP a um dispositivo com um agente disponível.

É portanto pretendido a utilização de uma linguagem de programação que disponibilize uma API que permita abstrair a utilização das primitivas SNMP. Neste caso a linguagem utilizada será *JavaScript* que facilita a criação de uma aplicação web, que pode ser utilizada em qualquer *browser*. A livraria *net-snmp* permite, também, a fácil execução de pedidos SNMP.

## 2 Resolução do problema

### 2.1 SNMP

Simple Network Management Protocol (SNMP) é um protocolo da camada de aplicação definido pela *Internet Architecture Board (IAB)* para trocar informações de gestão entre dispositivos na rede, no seu núcleo, permite através de um centro de gestão tratar a rede como uma base de dados distribuída, efetuar a manutenção e a configuração da informação. O protocolo SNMP é um dos protocolos mais utilizados na gestão de redes IP, é usado para monitorizar o estado de qualquer aparelho de rede (ex: Routers, etc.) e de dispositivos terminais como computadores ou dispositivos que estão constantemente ligados (ex: sensores, ar-condicionados, etc).

Este protocolo de comunicação trás algumas características que denotam a sua simplicidade, a implementação de acordo com objetos simples para gestão permite um reduzido consumo dos recursos dos dispositivos a gerir e uma arquitetura simples e centralizada.

A maior parte dos dispositivos de rede profissionais já contem um agente SNMP. Estes agentes têm de ser configurados para comunicar com o sistema de gestão da rede (NMS).

### 2.2 Arquitetura do sistema

A ferramenta está dividida em três pontos:

- Interface Web em *Vue.JS*

Esta, serve para exibir a informação sobre os processos ao utilizador e permitir a interação com a ferramenta. A utilização do *framework Vue.JS* é justificada pela rápida curva de aprendizagem e á versatilidade de componentes gráficos.

- Uma API em *node.JS*

A API criada implementa a lógica de tratamento de dados, estes são obtidos através do *polling* feito sobre um dispositivo com um agente SNMP. Esta, trata de gerir os pedidos, efetua a receção de pedidos sequencialmente. Portanto, é possível utilizar qualquer outra API para obter as funcionalidades referidas ao longo do relatório.

- O agente SNMP

O sistema monitorizado tem de correr um agente SNMP. Recebe pedidos da API e retorna a informação armazenada nas MIB's utilizadas.

## 2.3 MIBS

Uma MIB é uma coleção de objetos de gestão(MO), estes objetos são identificados de forma organizada por um identificador único, Object Identification(OID). Os identificadores de cada objetos são organizado de acordo com uma árvore que relaciona os diferentes objetos e permite que cada um tenha um identificador único.

Para implementar as funcionalidades da aplicação foi necessário consultar o conteúdo de duas tabelas do modulo HOST-RESOURCES-MIB com os seguintes OID's:

- 1.3.6.1.2.1.25.4.2 - hrSWRunTable

Esta tabela contém informação sobre os processos em execução, tais como o identificador do processo, o nome do mesmo e o repetitivo caminho.

- 1.3.6.1.2.1.25.5.1 - hrSWRunPerfTable

Esta tabela contém informação sobre os recursos consumidos pelos processos ativos no sistema, tais como o tempo de ocupação do processador e o espaço ocupado em memória.

## 2.4 Funcionalidades

A comunicação com o agente SNMP pode ser configurada em dois parâmetros:

- Porta UDP;
- Endereço IP.

Através da interface gráfica é também possível configurar o intervalo de *fetching* do estado dos processos, com um valor padrão de cinco segundos, e visualizar as informações sobre os mesmos.

## 2.5 Visualização dos processos

A aplicação exibe a informação sobre os processos do dispositivo monitorizado de quatro formas diferentes.

### 2.5.1 Histórico

É disponibilizado um gráfico que mostra um o numero de processos em execução, este é equivalente ao número de entradas na tabela *hrSWRunTable* obtido pela execução da primitiva correspondente.

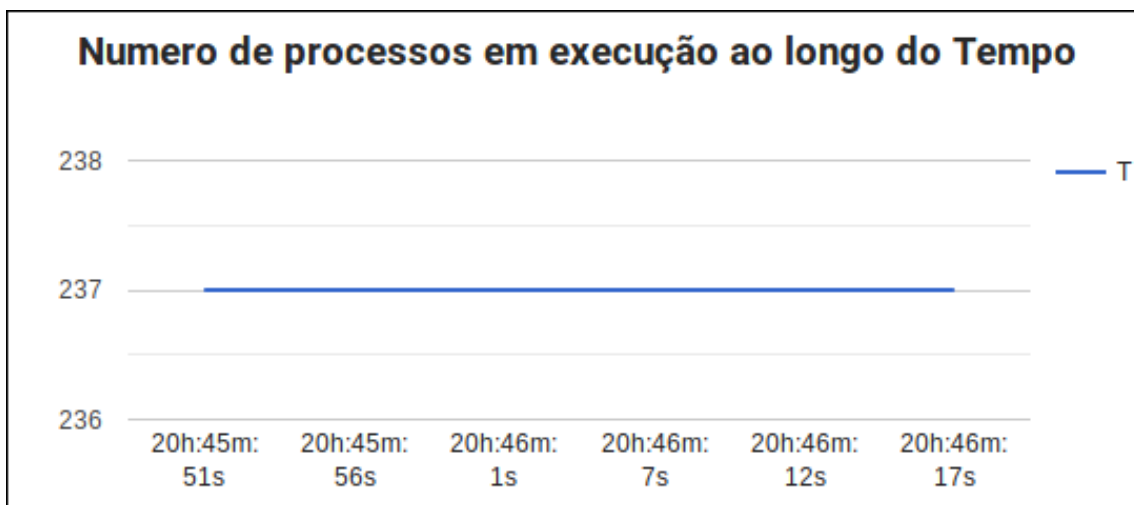


Figura 1: Gráfico do numero de processos ao longo do tempo, com um período de cinco segundos.

### 2.5.2 Tabular

A tabela *hrSWRunTable* permite a exibição da informação de cada processo tal como o identificador o nome e o caminho, na tabela exibida na aplicação é possível também organizar os processos pelo seu identificador ou nome e exibir diferentes números de entradas.

Identificador ↑ 1	Nome	Caminho
1	systemd	/sbin/init
2	kthreadd	
3	rcu_gp	
4	rcu_par_gp	
6	kworker/0:0H-kblockd	
8	mm_percpu_wq	
9	ksoftirqd/0	
10	rcu_preempt	
11	rcu_sched	
12	rcu_bh	

Rows per page: 10
1-10 of 236
< >

Figura 2: Tabela de processos.

### 2.5.3 Percentual

É calculada a percentagem de processos a utilizar o processador ao contar a quantidade de entradas da tabela *hrSWRunPerfTable* que têm tempo de utilização de CPU maior que zero.

### Percentagem de processos a serem escalonados

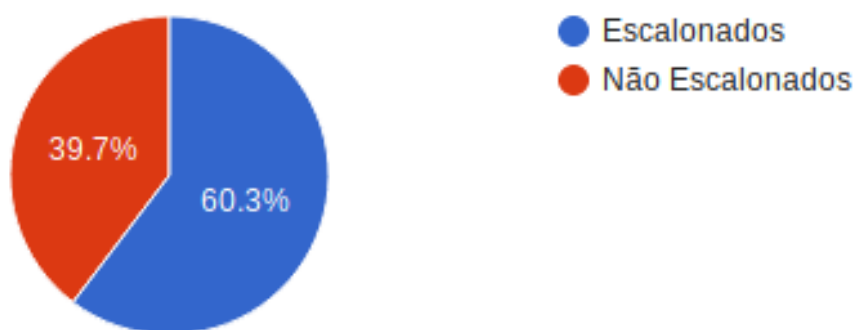


Figura 3: Comando: snmpget 127.0.0.1 ipFragOKs.0

É calculada a percentagem de memória efetivamente ocupada pela totalidade dos processos carregados esta informação é, também, obtida pela soma da ocupação de cada processo em memória, retirado da segunda coluna da tabela *hrSWRunPerfTable* e é calculado o espaço livre pela diferença entre a memória total da maquina menos a soma referida na frase anterior.

### Percentagem de memória alocada para os processos carregados

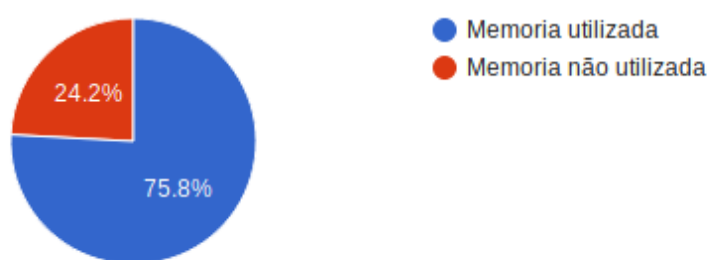


Figura 4: Comando: snmpget 127.0.0.1 ipFragOKs.0



## 2.6 Manual

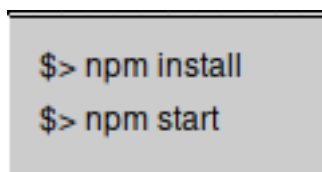
Para poder utilizar a ferramenta é necessário executar os três componentes da estrutura do programa.

- SNMP

É necessário utilizar o comando *snmpd*, caso o dispositivo não tenha o agente *snmp* executado. A porta escolhida na configuração do agente poderá, ser inserida e alterada, na aplicação, para ficar de acordo com a do agente.

- API

Para correr a API *node.JS* é necessário executar os comandos da figura seguinte 5 dentro da pasta *monitorização-de-processos*. Esta, ficará exposta na porta 3000.

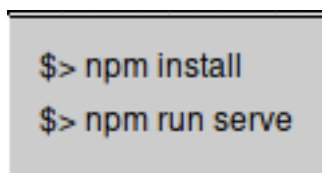
A terminal window with a light gray background and a black border. It contains two lines of text: the first line is '\$> npm install' and the second line is '\$> npm start'. The text is in a monospaced font, with the prompt '\$>' in blue and the commands in black.

```
$> npm install
$> npm start
```

Figura 5: Executar a api

- Interface Web

Para correr o *framework Vue.JS* é necessário executar os comandos da figura seguinte 6 dentro da pasta *interface-monitorizacao-de-processos*. Será imprimida no terminal o endereço e a porta de acesso a utilizar no *browser*.

A terminal window with a light gray background and a black border. It contains two lines of text: the first line is '\$> npm install' and the second line is '\$> npm run serve'. The text is in a monospaced font, with the prompt '\$>' in blue and the commands in black.

```
$> npm install
$> npm run serve
```

Figura 6: Executar a interface

Finalmente, é possível utilizar o estado dos processos do dispositivo através do monitor desenvolvido.

### **3 Conclusão**

A elaboração deste relatório serviu como contextualização para a utilização de uma ferramenta aplicacional, foram aprofundados conhecimentos teóricos sobre o INMF e suas diferentes partes.

De forma a dar resposta aos tres desafios propostos, permitiu a aquisição de experiência na utilização das diferentes primitivas SNMP e perceber de uma forma prática como a estrutura e os diferentes componentes do INMF se relacionam, realçando os diferentes propósitos.

# 4 Anexo

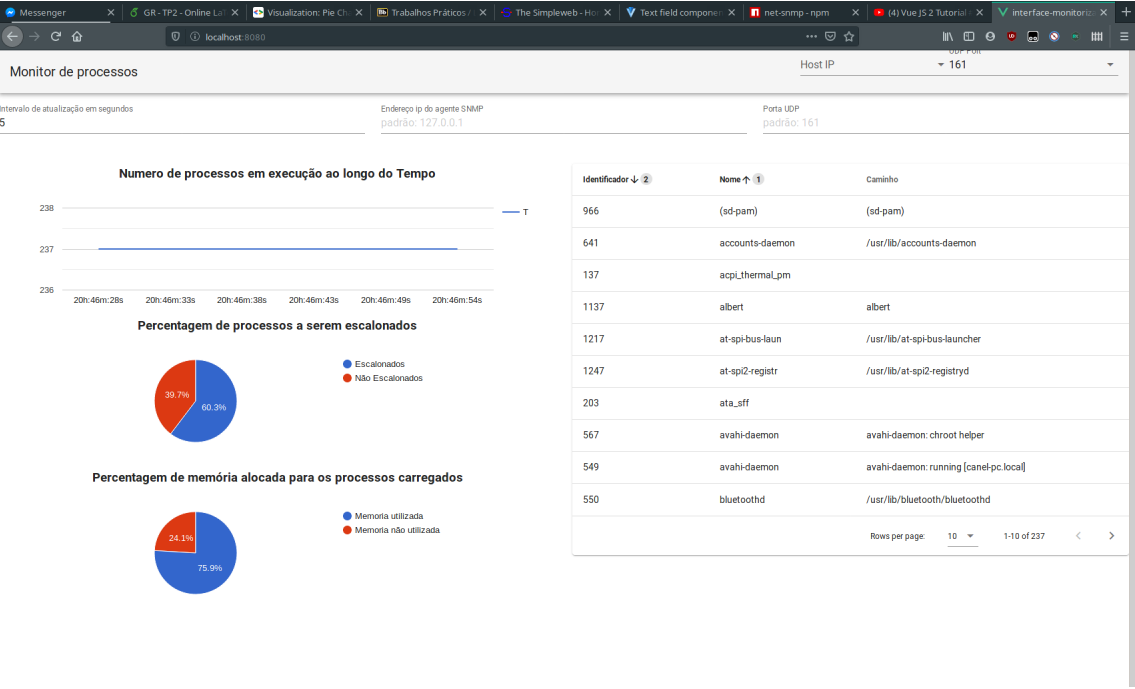


Figura 7: Interface da aplicação.

## 5 Bibliografia

- <http://www.net-snmp.org/wiki/index.php/Tutorials>
- <https://www.npmjs.com/package/net-snmp>
- <https://www.simpleweb.org/>
- Material disponibilizado pelo docente.