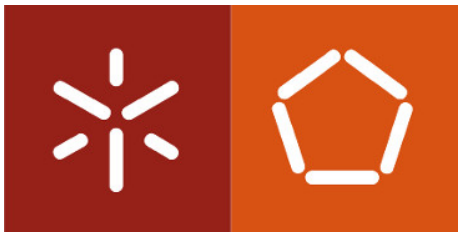
Gestão de Redes

28 de Fevereiro de 2021

Trabalho Prático 2

a84485 Tiago Magalhães

Ferramenta de monitorização



Mestrado Integrado em Engenharia Informática
Universidade do Minho

Conteúdo

1 Introdução

Neste trabalho prático, o objetivo era criar um programa para monitorização e análise de utilização dos recursos do sistema local pelos processos ativos num qualquer *host*. Nas próximas secções, serão explicados cada um dos passos para a conceção deste projeto e para a sua estruturação.

2 Concepção/Desenho da resolução

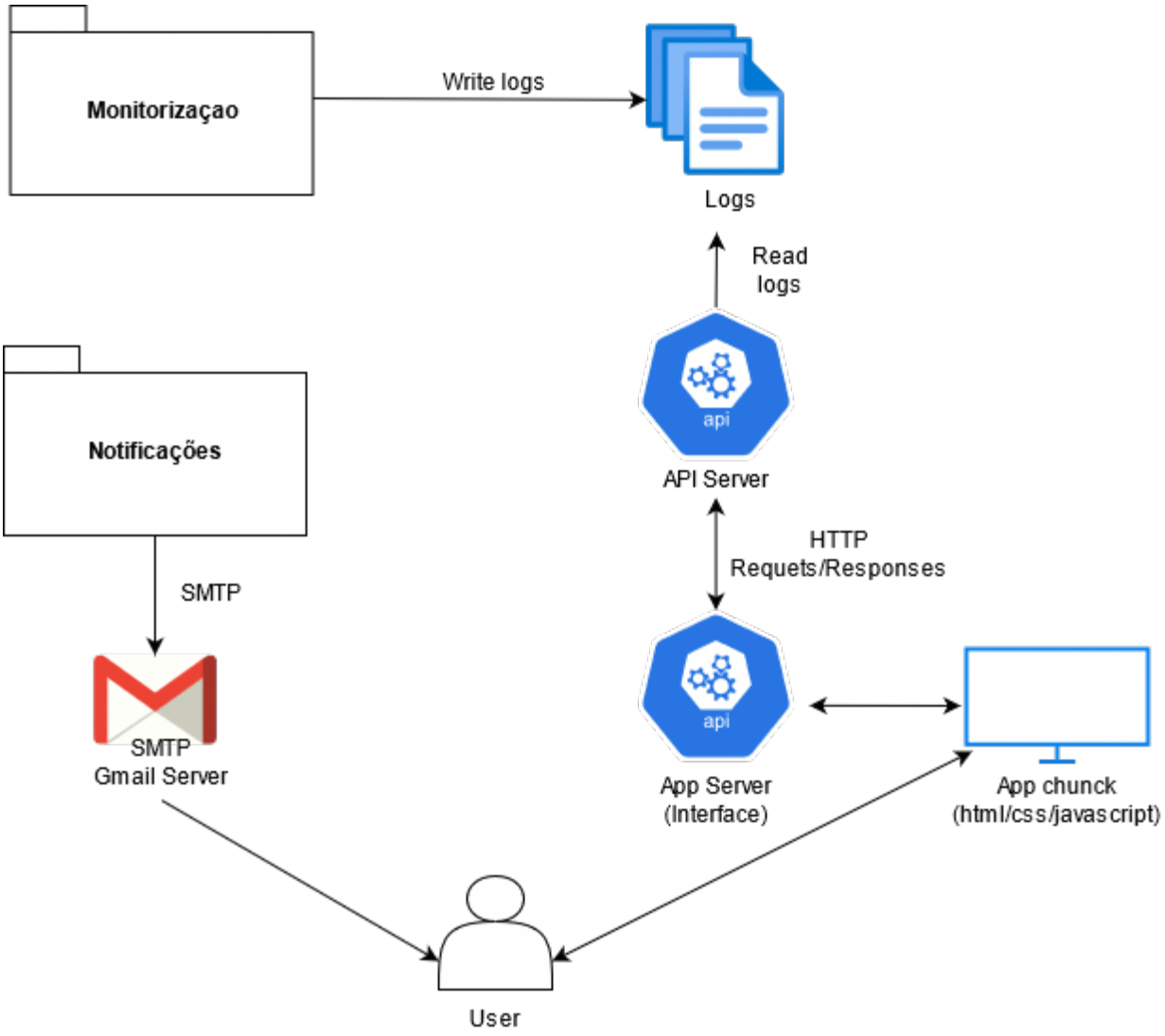


Figura 1: Arquitetura da ferramenta de monitorização

2.1 Descrição da arquitetura

Através do modelo do sistema podemos observar que existem 4 componentes principais sendo estas:

- **Monitorização**: Módulo responsável por gerar os *logs* com os dados de gestão dos recursos de CPU e memória RAM por parte dos processos ativos no *host*.
- **API Server**: API que a partir dos dados presentes nos *logs* gerados pelo módulo de monitorização irá fornecer informação tais como: número de processos que consumiram

mais percentagem de memória num *host*, quais os processos que tiveram uma duração mais longa, etc.

- **App Server**: Servidor que fornece páginas dinâmicas ao cliente e que consome dados do API Server.
- **Notificações**: Módulo responsável por gerar mensagens de email com o alarme.

2.2 Monitorização

A tecnologia utilizada neste módulo é *python* e uma vez que os dados sobre a gestão de recursos são obtidos através do protocolo SNMP foi utilizada a biblioteca Easy SNMP que possui uma boa documentação, manutenção e é mais rápida em relação a outras para a mesma linguagem.

Neste módulo existem duas classes a classe monitor que atua como um *wrapper* da classe monitorworker, assim sendo a classe monitor percorre um ficheiro de configuração e para cada *host* cria uma *thread* com a classe monitorwoker que irá recolher os dados sobre gestão de recursos de CPU e memória RAM e assim gerar os ficheiros *log*.

2.2.1 MIB utilizada para dados de gestão

A MIB utilizada para recolher dados acerca de CPU e memória RAM foi a *Host Resources MIB*[1].

Objetos da MIB considerados:

- HRSWRUNTABLE - '.1.3.6.1.2.1.25.4.2.1.2' - Tabela com os processos ativos no *host*;
- HRSWRUNPERFCPU -'.1.3.6.1.2.1.25.5.1.1.1.'+'índice_processo' - Objecto com número total de centi-segundos do total de recursos de CPU do sistema consumidos por um processo;
- HRSTORAGESIZE - '.1.3.6.1.2.1.25.2.2.0.' - Objecto com número total de memória RAM do *host*;
- HRSWRUNPERFMEM -'.1.3.6.1.2.1.25.5.1.1.2.'+'índice_processo' - Objecto com número total de memória alocada ao processo.
- HRPROCESSORLOAD = '.1.3.6.1.2.1.25.3.3.1.2' - Tabela com médias de percentagens de tempos que cada processador esteve ocupado no último minuto;
- HRSYSTEMUPTIME -' '.1.3.6.1.2.1.25.1.1.0' - Quantidade de tempo desde que *host* foi inicializado.

2.2.2 Politica de *logs*

Quanto aos *logs*, estes irão ficar armazenados dentro da diretoria *logs*, de modo a distinguir a que *host* os *logs* se referem existe uma diretoria identificada pelo endereço IP do *host* ou caso seja a rede do utilizador esta é identificada por *localhost*, onde se fará a distinção de *logs* sobre memória RAM e CPU em duas diretorias com nome CPU e RAM. Dentro de cada uma destas ficarão os *logs* armazenados em ficheiros de texto com o nome do processo correspondente, sendo que os nomes dos processos que possuam caracteres inválidos para nome de ficheiro, os caracteres são eliminados.

Existe também um ficheiro cpugeral que tem informação com as percentagens de tempos que cada processador esteve ocupado no último minuto.

Exemplo da estrutura:

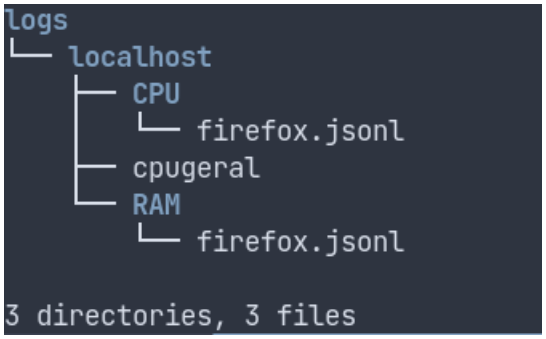


Figura 2: Estrutura de armazenamento *logs*

2.2.3 Sintaxe ficheiro logs

Para a sintaxe de cada *log* são geradas *Jsonlines*[1], uma vez que têm uma estrutura de dicionário que permite que sejam facilmente manipuláveis em *python* que tem como principal estrutura de dados o dicionário. Dado que serão geradas grandes quantidades de dados, já que estamos a monitorizar ativamente, este é um formato conveniente para processar linha a linha, não sendo necessária muita memória. Consequentemente é utilizada a biblioteca jsonlines para facilitar a manipulação destas.

Exemplo:

```
// Exemplo ram
{"time": "2021-02-27 01:13:21.269205", "mem": 3.1258911223894272}
// Exemplo cpu
{"time": "153956", "cpu": 34568, "date": "2021-02-27 01:13:21.269205"}
```

O valor em "mem"é já como percentagem, obtida através da equação:
$\%memoria = (memoria\_alocada/memoria\_total) \times 100$
O valor "time"refere-se ao *system uptime*.

2.2.4 Ficheiro de configuração

Neste módulo existe um ficheiro de configuração que segue o formato de uma estrutura INI[2].

Sempre que o ficheiro de configuração é atualizado o programa reinicializa.

Neste ficheiro de configuração existem 4 secções *Hosts*, *Port*, *Community* e *Pooling* em que o utilizador na primeira define o número de hosts que pretende monitorizar(number) e os endereços IP de cada um destes seguindo a seguinte sintaxe 'host <número> = <endereço_ip>', na secção *Port* define-se a porta UDP do agente para cada *host*, na secção *Community* define-se as *community string* para se autenticar ao agente e por fim na secção de *Polling* define-se o tempo de *pooling* .

Exemplo:

[1] https://jsonlines.org/

[2] Arquivos INI são arquivos de texto simples com uma estrutura básica composta de "seções"e "propriedades".

```
[Hosts]
number = 1
host.0 = localhost

[Port]
host.0 = 161

[Community]
host.0 = gr2020

[Polling]
host.0 = 30
```

2.3 API Server

A tecnologia utilizada para construir a API foi *python* com recurso à *framework* Flask.

A API gera informação a partir dos dados presentes nos *logs*, mais informação acerca da API pode ser consultada em anexo na pasta docs. Entre os cálculos mais importantes realizados por esta API, encontra-se a percentagem de CPU utilizada que é calculada através de cada dois intervalos presentes no ficheiro de *log* em relação ao CPU.

Equação: $cpu\_usage = (\Delta cpu/\Delta time) * 100$, em que Δcpu é a diferença dos valores de cpu(número total de centi-segundos do total de recursos de CPU do sistema consumidos por um processo) de cada intervalo, mas convertidos em segundos e $\Delta time$ a diferença dos tempos de recolha de cada valor de CPU.

2.4 Notificações

Este módulo é responsável de gerar mensagens email com o alarme, para isto é utilizado um ficheiro de configuração com estrutura similar ao utilizado no módulo de monitorização no entanto este têm uma secção com o(s) nome(s) do(s) processo(s) a observar e outra com informações das contas de email de onde vai ser enviado o email e para onde vai ser recebido.

Exemplo:

```
[firefox]
host = localhost
type = RAM
threshold = 1.1

[GmailUser]
gmail_user = fusemailtestts@gmail.com
gmail_password = password
email_to = tiagohomagalhaes@gmail.com
```

Na secção com o nome do processo é identificado um limite(*threshold*), no exemplo é a percentagem de memória e é identificado a que tipo de dado de gestão é referente(CPU ou RAM) e o host onde o processo está presente.

É utilizado o *gmail* como fornecedor, por isso no *gmail_user* e *gmail_password* deve-se colocar informações relativas a uma conta *gmail*. Para não ser necessário usar uma conta *gmail*, teria de se configurar um servidor SMTP que enviasse os emails para as aplicações *gmail*, *outlook*, etc., bem como ter a porta 50(*default* SMTP) aberta.

2.5 App Server

A tecnologia utilizada para construir a aplicação **web** foi NodeJs com recurso à *framework* Express.

Este servidor oferece uma interface *web* interativa com a inclusão de gráficos.

Interface(UI) exemplos:

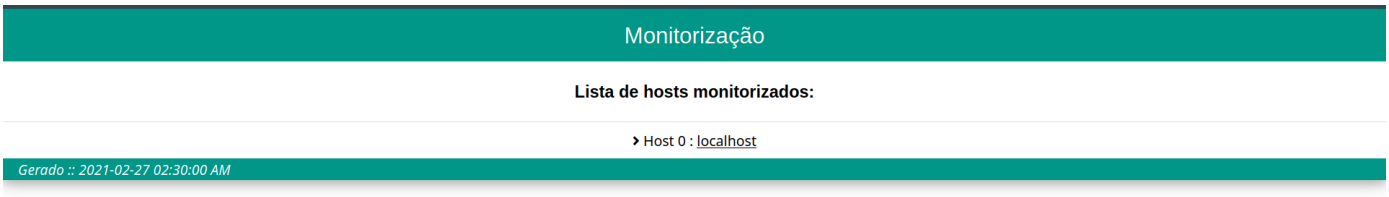


Figura 3: Página inicial.

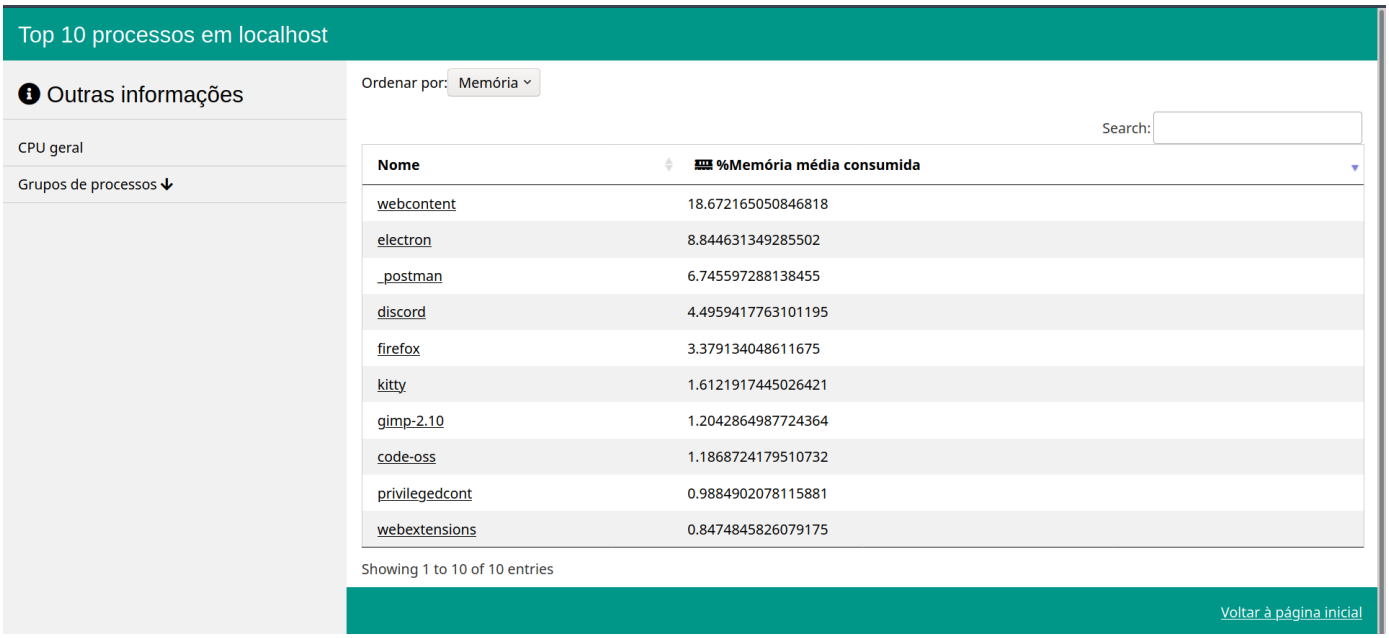


Figura 4: Top processos monitorizados.

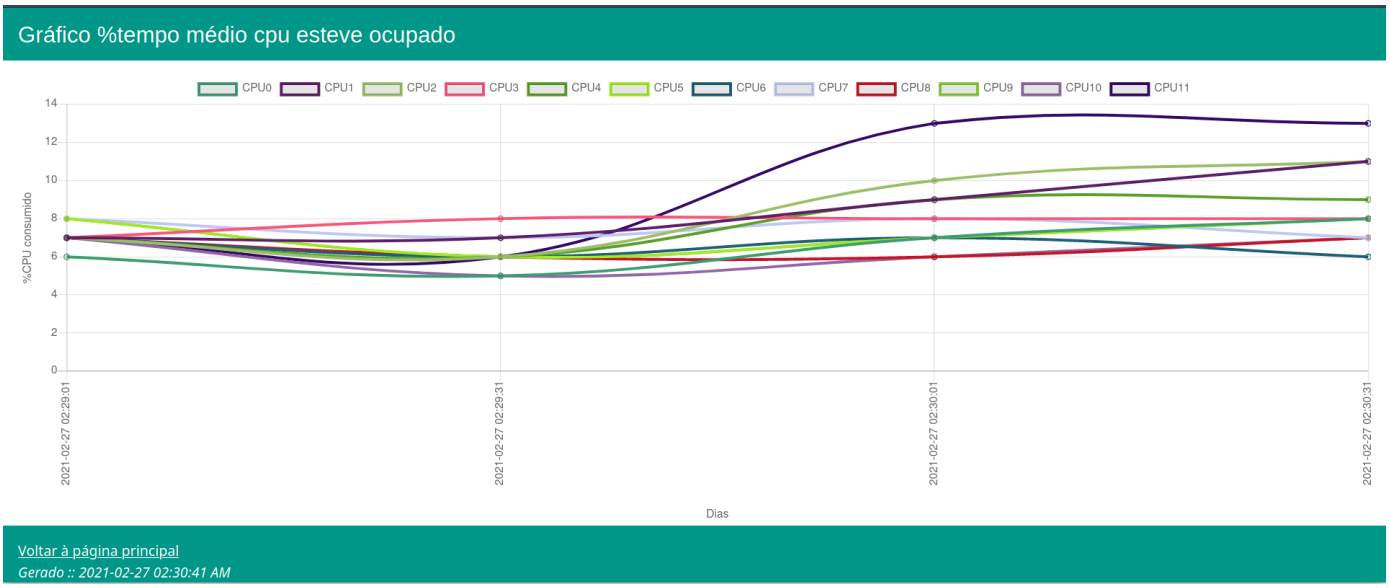


Figura 5: Percentagens médias de cpu não ocupado nos cpus do *host*.

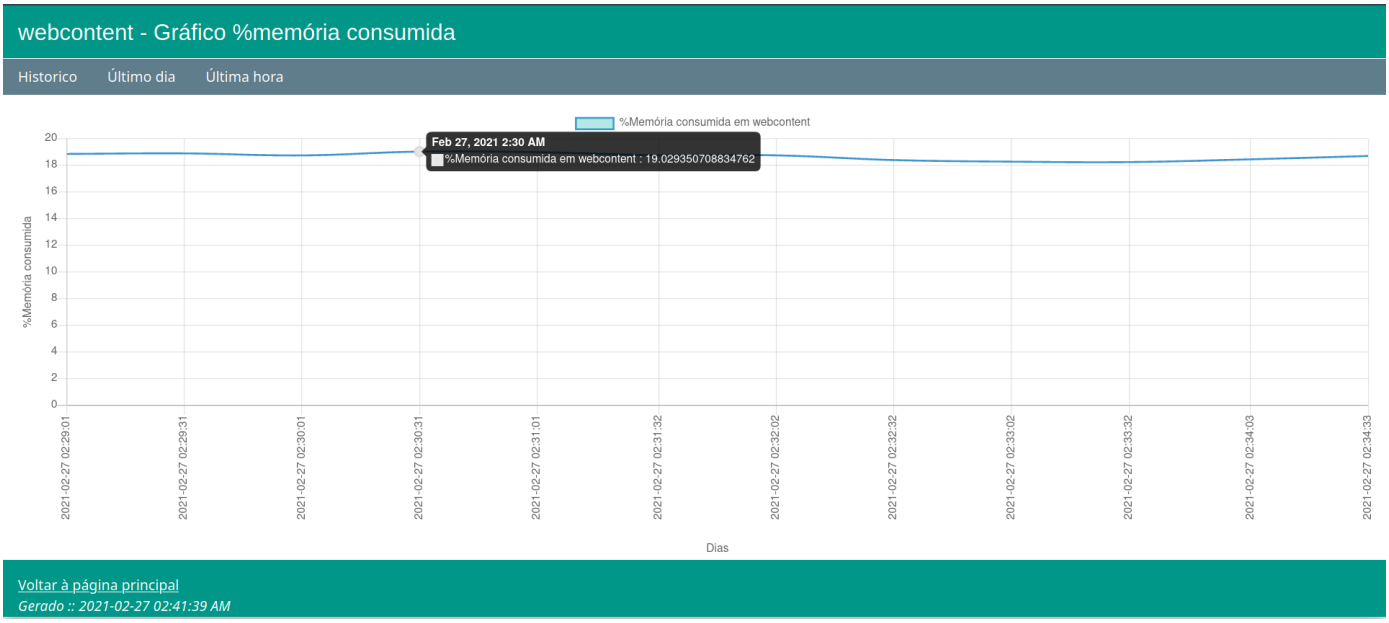


Figura 6: Gráfico de percentagem de memória RAM utilizada por um processo.

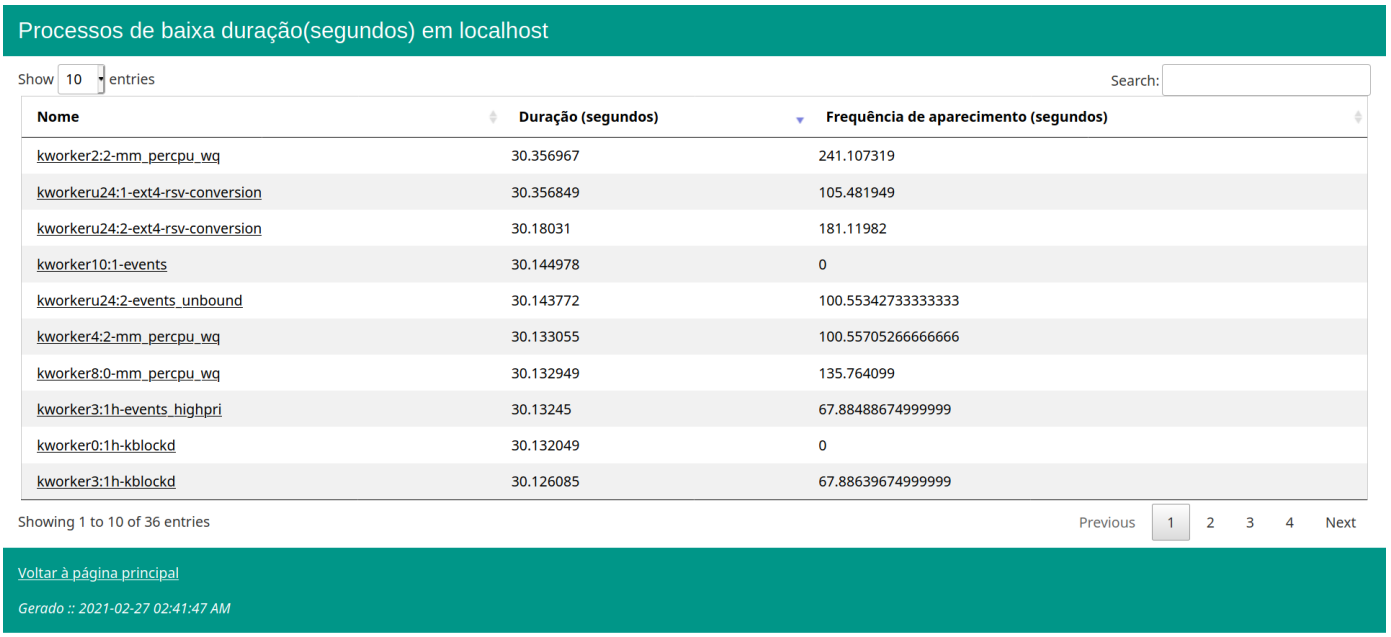


Figura 7: Processos de pequena duração.

3 Conclusão

Com a realização deste projeto, permitiu consolidar a aprendizagem da UC de Gestão de redes, bem como perceber os principais desafios ao criar uma ferramenta destas no lado do *Manager*.

Concluindo este trabalho permitiu uma maior experiência com o protocolo SNMP, bem como o uso de APIs SNMP para construção de ferramentas de monitorização.

Referências

[1] https://tools.ietf.org/html/rfc2790