

# Dashboard do Sistema Operacional — Projeto A

## Sistemas Operacionais — CSO30-S73

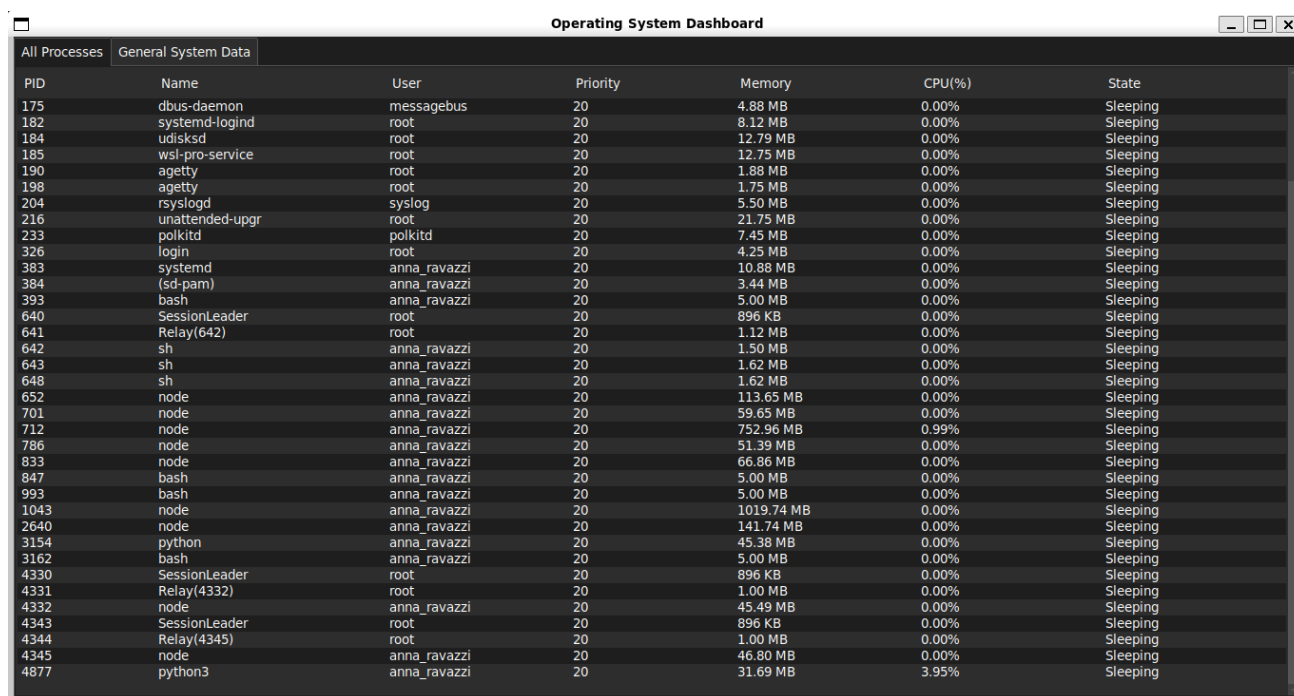
Anna Carolina Ravazzi Martins

### 1. Descrição do projeto

O projeto desenvolvido foi um dashboard/monitor de sistema para sistemas operacionais baseados em Linux. O dashboard conta com uma interface gráfica que exibe dados sobre os processos ativos e algumas informações gerais do sistema como um todo.

### 2. Telas do dashboard

#### 2.1. Lista de processos

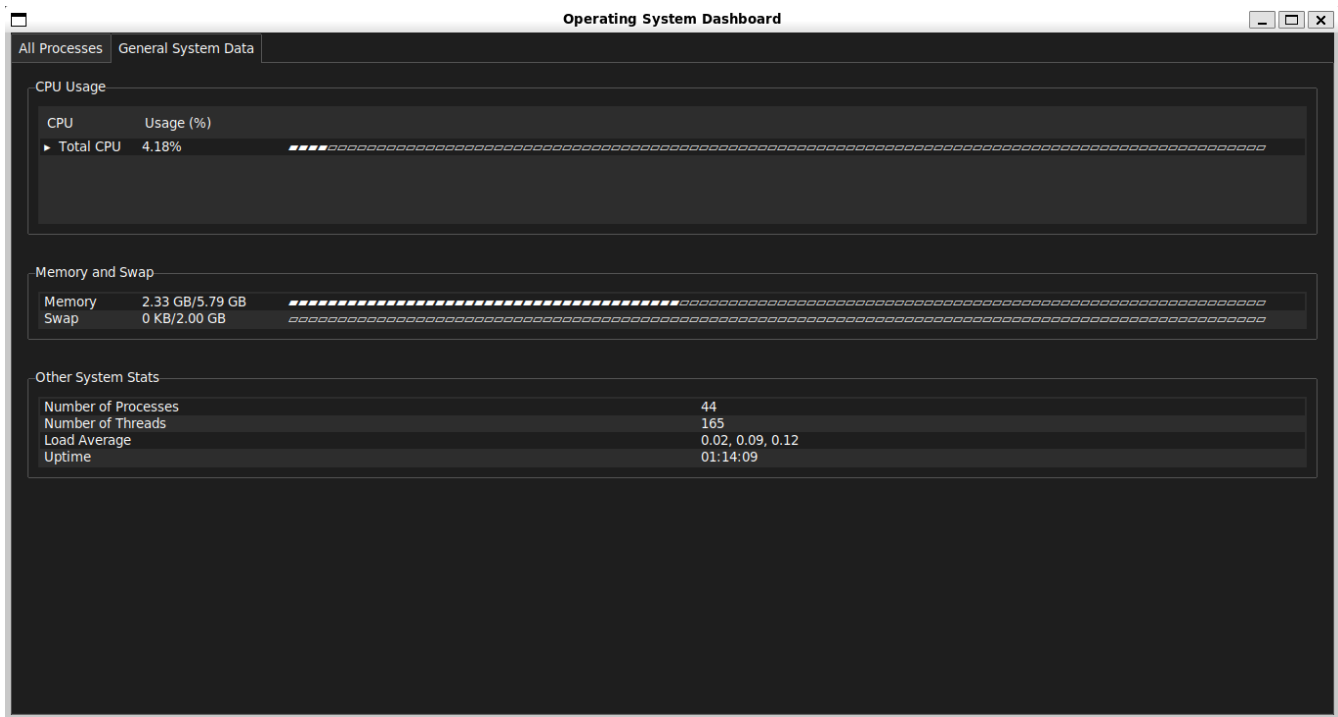


The screenshot shows a window titled "Operating System Dashboard" with a tab labeled "All Processes". The window displays a table of system processes. The table has seven columns: PID, Name, User, Priority, Memory, CPU(%), and State. The data is as follows:

PID	Name	User	Priority	Memory	CPU(%)	State
175	dbus-daemon	messagebus	20	4.88 MB	0.00%	Sleeping
182	systemd-logind	root	20	8.12 MB	0.00%	Sleeping
184	udisksd	root	20	12.79 MB	0.00%	Sleeping
185	wsl-pro-service	root	20	12.75 MB	0.00%	Sleeping
190	agetty	root	20	1.88 MB	0.00%	Sleeping
198	agetty	root	20	1.75 MB	0.00%	Sleeping
204	rsyslogd	syslog	20	5.50 MB	0.00%	Sleeping
216	unattended-upgr	root	20	21.75 MB	0.00%	Sleeping
233	polkitd	polkitd	20	7.45 MB	0.00%	Sleeping
326	login	root	20	4.25 MB	0.00%	Sleeping
383	systemd	anna_ravazzi	20	10.88 MB	0.00%	Sleeping
384	(sd-pam)	anna_ravazzi	20	3.44 MB	0.00%	Sleeping
393	bash	anna_ravazzi	20	5.00 MB	0.00%	Sleeping
640	SessionLeader	root	20	896 KB	0.00%	Sleeping
641	Relay(642)	root	20	1.12 MB	0.00%	Sleeping
642	sh	anna_ravazzi	20	1.50 MB	0.00%	Sleeping
643	sh	anna_ravazzi	20	1.62 MB	0.00%	Sleeping
648	sh	anna_ravazzi	20	1.62 MB	0.00%	Sleeping
652	node	anna_ravazzi	20	113.65 MB	0.00%	Sleeping
701	node	anna_ravazzi	20	59.65 MB	0.00%	Sleeping
712	node	anna_ravazzi	20	752.96 MB	0.99%	Sleeping
786	node	anna_ravazzi	20	51.39 MB	0.00%	Sleeping
833	node	anna_ravazzi	20	66.86 MB	0.00%	Sleeping
847	bash	anna_ravazzi	20	5.00 MB	0.00%	Sleeping
993	bash	anna_ravazzi	20	5.00 MB	0.00%	Sleeping
1043	node	anna_ravazzi	20	1019.74 MB	0.00%	Sleeping
2640	node	anna_ravazzi	20	141.74 MB	0.00%	Sleeping
3154	python	anna_ravazzi	20	45.38 MB	0.00%	Sleeping
3162	bash	anna_ravazzi	20	5.00 MB	0.00%	Sleeping
4330	SessionLeader	root	20	896 KB	0.00%	Sleeping
4331	Relay(4332)	root	20	1.00 MB	0.00%	Sleeping
4332	node	anna_ravazzi	20	45.49 MB	0.00%	Sleeping
4343	SessionLeader	root	20	896 KB	0.00%	Sleeping
4344	Relay(4345)	root	20	1.00 MB	0.00%	Sleeping
4345	node	anna_ravazzi	20	46.80 MB	0.00%	Sleeping
4877	python3	anna_ravazzi	20	31.69 MB	3.95%	Sleeping

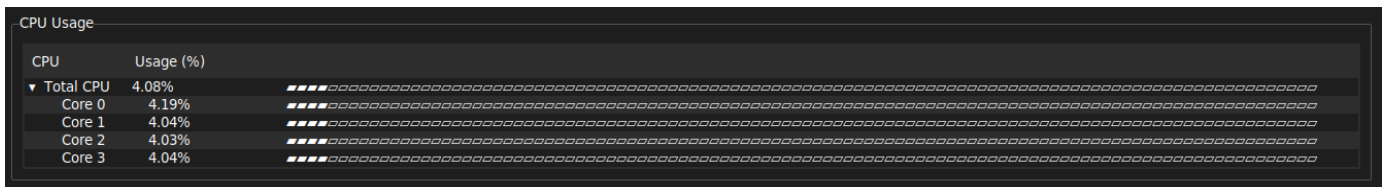
É a primeira aba do dashboard. Ela lista todos os processos do sistema, mostrando seu PID (process ID), nome, usuário a quem pertence, número de prioridade, espaço ocupado na memória (residente, não virtual), porcentagem de uso da CPU e seu estado atual. Essas informações são atualizadas a cada 1 segundo. Se algum processo for encerrado/criado nesse meio tempo, a próxima atualização reflete a mudança.

## 2.2. Informações gerais do sistema

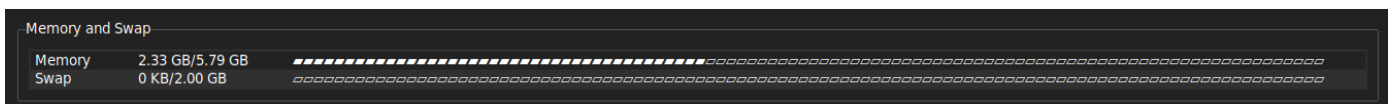


É a segunda aba do dashboard. Ela exibe algumas informações gerais sobre o sistema.

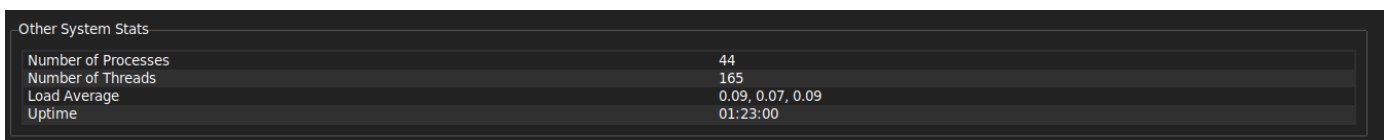
A primeira tabela exibe o uso percentual de CPU do sistema operacional, com uma barra simples para demonstrar graficamente. Caso o usuário clique na linha, a tela exibe o uso percentual de cada *core* separadamente.



A segunda tabela exibe o uso de memória RAM e de swap, comparando o espaço utilizado com o total disponível, juntamente com uma barra para demonstrar graficamente.



E a terceira tabela exibe uma miscelânea de outros dados relevantes: o número de processos e threads no sistema, o load average (medida que indica a média de demanda da CPU em 1, 5 e 15 minutos) e o uptime (tempo de atividade do sistema) em horas, minutos e segundos.



Esses dados são também atualizados a cada 1 segundo.

## 2.3. Detalhes de um processo

Operating System Dashboard

All Processes General System Data Process 5490

Details for Process ID: 5490

Process data

PPID	4936
Name	chrome
Username	anna_ravazzi
CPU(%)	6.09%
Status	Sleeping
Number of Threads	34
Priority	20
Nice	0
Processor Time	00:00:05
Command	/opt/google/chrome/chrome

Memory Usage

Virtual Memory	32.83 GB
Resident Memory	277.72 MB
Shared Memory	1.54 MB
Text Segment Size	192.34 MB
Data Segment Size	321.57 MB
Stack Segment Size	136 KB

Threads

TID	Name	User	Memory	CPU(%)	State
5490	chrome	anna_ravazzi	277.72 MB	4.96%	Sleeping
5503	sandbox_ipc_thr	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5509	chrome	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5510	HangWatcher	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5511	ThreadPoolServi	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5512	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5513	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5514	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5515	inotify_reader	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5516	ThreadPoolSingl	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5517	Chrome_IOThread	anna_ravazzi	277.72 MB	1.98%	Sleeping
5518	MemoryInfra	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5519	pool-spawner	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5520	gmain	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5521	gdbus	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5522	Bluez D-Bus thr	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5523	CrShutdownDetec	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5524	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5525	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5526	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5527	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5528	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5529	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5530	ThreadPoolSingl	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5531	CacheThread_Blo	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5532	CompositorTileW	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5533	VideoCaptureThr	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5542	ThreadPoolSingl	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping

Close Tab

Quando o usuário clica duas vezes em um processo específico na lista de processos (seção 2.1), uma nova aba se abre, exibindo informações mais detalhadas sobre o processo. A aba se fecha se o usuário clicar para fechar a aba, ou se o processo tiver sido encerrado enquanto ela estiver aberta.

À esquerda, é mostrada uma tabela com o seu PPID (PID do processo pai), nome, usuário, uso percentual de CPU, estado, número de threads, valor de prioridade, valor de nice, tempo de processador (em horas, minutos e segundos) e comando da linha de comando.

Process data	
PPID	4936
Name	chrome
Username	anna_ravazzi
CPU(%)	6.09%
Status	Sleeping
Number of Threads	34
Priority	20
Nice	0
Processor Time	00:00:05
Command	/opt/google/chrome/chrome

Logo abaixo, há uma tabela com informações de uso de memória do processo: a memória virtual, residente e compartilhada, e os tamanhos dos segmentos de código, dados e stack.

Memory Usage	
Virtual Memory	32.83 GB
Resident Memory	277.72 MB
Shared Memory	1.54 MB
Text Segment Size	192.34 MB
Data Segment Size	321.57 MB
Stack Segment Size	136 KB

E à direita, há uma tabela listando as threads do processo, juntamente com seus respectivos TID (thread ID), nome, usuário, espaço de memória (residente), uso de CPU e estado.

Threads					
TID	Name	User	Memory	CPU(%)	State
5490	chrome	anna_ravazzi	277.72 MB	4.96%	Sleeping
5503	sandbox_ipc_thr	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5509	chrome	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5510	HangWatcher	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5511	ThreadPoolServi	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5512	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5513	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5514	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5515	inotify_reader	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5516	ThreadPoolSingl	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5517	Chrome_IOThread	anna_ravazzi	277.72 MB	1.98%	Sleeping
5518	MemoryInfra	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5519	pool-spawner	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5520	gmain	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5521	gdbus	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5522	Bluez D-Bus thr	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5523	CrShutdownDetec	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5524	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5525	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5526	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5527	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5528	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5529	ThreadPoolForeg	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5530	ThreadPoolSingl	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5531	CacheThread_Blo	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5532	CompositorTileW	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5533	VideoCaptureThr	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping
5542	ThreadPoolSingl	anna_ravazzi	277.72 MB	0.00%	Sleeping

Essas informações também são atualizadas a cada 1 segundo.

### 3. Funcionamento

O código-fonte do dashboard, escrito em Python, é dividido em três classes: Model, View e Controller, seguindo o padrão de projeto MVC.

O Model é responsável por coletar os dados que são mostrados pelo dashboard. Ele roda três threads separadas: uma para coleta da lista de processos, outra para coleta de informações do sistema, e outra para dados específicos dos processos selecionados para monitoramento. Esses dados são adquiridos pelo pseudo-diretório /proc do Linux. O programa lê os arquivos, faz o parsing do texto lido e armazena as informações, que serão passadas para a GUI.

A tabela a seguir mostra quais dados são coletados em quais arquivos do /proc:

Dados	Arquivos
PIDs	Listagem de diretórios com nome em formato de dígito em /proc
PPID do processo Nome do processo Estado do processo Usuário do processo Número de threads do processo Memória virtual, residente e compartilhada do processo Tamanho do segmento text, data e stack do processo	/proc/[PID]/status
Tempo/uso de CPU do processo Prioridade do processo Valor nice do processo	/proc/[PID]/stat
TIDs	Listagem de diretórios com nome em formato de dígito em /proc/[PID]/task/
Nome da thread Usuário da thread Memória residente da thread Estado da thread	/proc/[PID]/task/[TID]/status
Uso/tempo de CPU da thread	/proc/[PID]/task/[TID]/stat
Total/uso de memória RAM do sistema Total/uso de swap do sistema	/proc/meminfo
Load average do sistema	/proc/loadavg
Uptime do sistema	/proc/uptime
Uso/tempo de CPU do sistema	/proc/stat
Número de processos e threads do sistema	Contagem de diretórios com nome em formato de dígito em /proc e em cada /proc/[PID]/task

A View é responsável por criar as telas do dashboard e mostrar as informações atualizadas. Ela faz uso das bibliotecas tkinter e ttkbootstrap, e roda na thread principal do programa.

O Controller instancia os objetos de Model e View, inicia as threads de coleta de dados do Model e constantemente checa por novas informações, enviando-as para a View.

A comunicação entre a View e o Model é feita através de filas. Cada thread de coleta de dados tem acesso a uma fila para depositar as informações, e essas filas são acessadas pela

thread principal, que chama um método para atualizar os dados da GUI quando há informações novas nas filas.

Também há uma quarta fila para requests. Caso o usuário clique duas vezes em um processo na lista, a View manda um request de “adicionar processo” na fila de requests, que é então acessada pela thread de coleta de dados de processos específicos, que passa a monitorar o processo requerido. Quando o usuário fecha a aba, é enviado um request de “remover processo”. Assim, o workload do programa é mais leve, apenas coletando os dados necessários para o usuário no momento.

A imagem a seguir apresenta um diagrama geral das threads do programa:

