

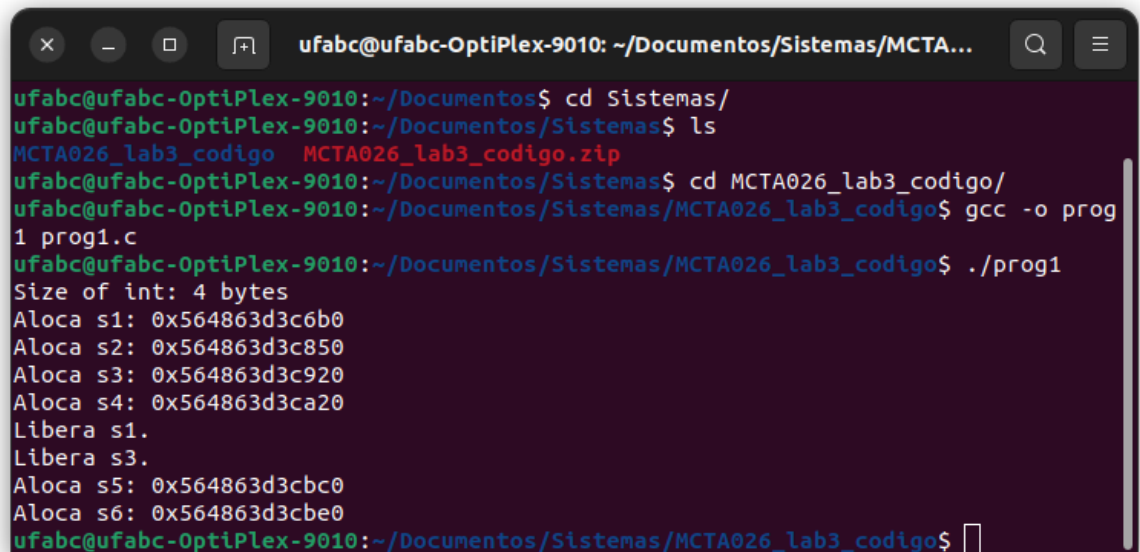
Sistemas Operacionais

Náthaly Martins De Sá

Tópico 03

1. Algoritmos para alocação de memória livre.

1.1



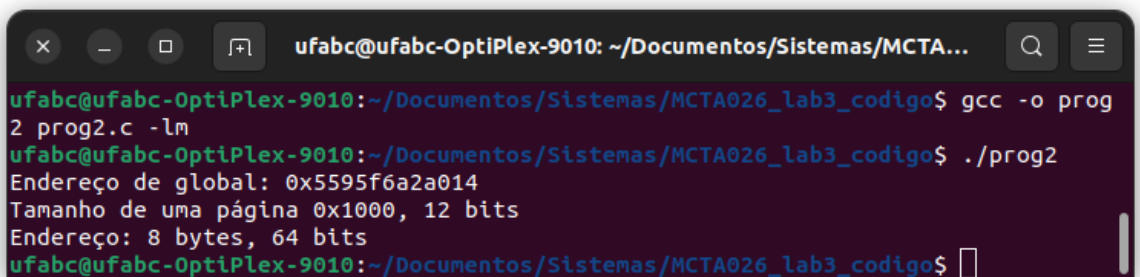
```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Documentos/Sistemas/MCTA...
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos$ cd Sistemas/
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas$ ls
MCTA026_lab3_codigo  MCTA026_lab3_codigo.zip
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas$ cd MCTA026_lab3_codigo/
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -o prog1 prog1.c
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ./prog1
Size of int: 4 bytes
Aloca s1: 0x564863d3c6b0
Aloca s2: 0x564863d3c850
Aloca s3: 0x564863d3c920
Aloca s4: 0x564863d3ca20
Libera s1.
Libera s3.
Aloca s5: 0x564863d3cbc0
Aloca s6: 0x564863d3cbe0
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

s5: 0x564863d3cbc0;

s6: 0x564863d3cbe0.

2. Descobrimo o tamanho da página.

2.1



```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA...
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -o prog2 prog2.c -lm
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ./prog2
Endereço de global: 0x5595f6a2a014
Tamanho de uma página 0x1000, 12 bits
Endereço: 8 bytes, 64 bits
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

O tamanho de página do sistema é de 12 bits (0x1000).

2.2

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ sudo
apt install libhugetlbfs-bin
Lendo listas de pacotes... Pronto
Construindo árvore de dependências... Pronto
Lendo informação de estado... Pronto
Pacotes sugeridos:
  libhugetlbfs
Os NOVOS pacotes a seguir serão instalados:
  libhugetlbfs-bin
0 pacotes atualizados, 1 pacotes novos instalados, 0 a serem removidos e 219 não
atualizados.
É preciso baixar 54,0 kB de arquivos.
Depois desta operação, 263 kB adicionais de espaço em disco serão usados.
Obter:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 libhugetlbfs-bin a
md64 2.23-4 [54,0 kB]
Baixados 54,0 kB em 1s (97,7 kB/s)
A seleccionar pacote anteriormente não seleccionado libhugetlbfs-bin.
(Lendo banco de dados ... 254174 ficheiros e directórios actualmente instalados.
)
A preparar para desempacotar .../libhugetlbfs-bin_2.23-4_amd64.deb ...
A descompactar libhugetlbfs-bin (2.23-4) ...
Configurando libhugetlbfs-bin (2.23-4) ...
A processar 'triggers' para man-db (2.10.2-1) ...
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ pages
ize -a
4096
2097152
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

É importante suportar outros tamanhos de página, além do padrão para um melhor gerenciamento de memória, já que a paginação se trata de armazenar e recuperar dados de um armazenamento secundário para uso na memória principal.

3. Alterando o tamanho do segmento de dados.

3.1

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Documentos/Sistemas/MCTA...
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -o prog
3 prog3.c
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ./prog3
Tamanho em bytes de um endereço: 8
Tamanho em bytes de uma página: 4096
str_pilha = 0x7ffc9fe293de
main = 0x55d6d2a071c9
str_dados = 0x55d6d2a0a018
Topo da área de dados = 0x55d6d4814000
Topo da área de dados = 0x55d6d4815000
Topo da área de dados = 0x55d6d4815400
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Documentos/Sistemas/MCTA...
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -o prog3 prog3.c
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ./prog3
Tamanho em bytes de um endereço: 8
Tamanho em bytes de uma página: 4096
str_pilha = 0x7ffcb0b1af3e
main = 0x5634aa7671c9
str_dados = 0x5634aa76a018
Topo da área de dados = 0x5634aba5d000
Topo da área de dados = 0x5634aba5e000
Falha de segmentação (imagem do núcleo gravada)
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Documentos/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

Ocorreu Falha de Segmentação (Segmentation Fault), pois o programa 3 tentou acessar um local de memória que não tem permissão para acessar.

4. Memória compartilhada.

4.1

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistema/MCTA02...
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistema/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -o prog4 prog4.c
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistema/MCTA026_lab3_codigo$ ./prog4
mmap: Bad file descriptor
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistema/MCTA026_lab3_codigo$
```

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ./prog4
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ cat teste_mmap.txt
Testando mmap novamente.
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

O mapeamento de arquivos em memória (também conhecido como "memory mapping") é uma técnica usada para carregar arquivos em memória, permitindo que o sistema operacional gerencie o acesso a eles de forma mais eficiente.

Vantagens: Acesso mais rápido; Uso mais eficiente da memória; Facilidade de acesso aos dados; Atualização automática; entre outros.

Desvantagens: Consumo excessivo de memória; Dificuldade em controlar o acesso concorrente; Complexidade de implementação; Problemas de compatibilidade; etc.

4.2

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...  
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloa... x  ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloa... x  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -  
o prog5 prog5.c  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ./pro  
g5  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ cat t  
este_mmap.txt  
Teztando mmap novamente.  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

O programa foi modificado, dando origem a execução “Teztando mmap novamente.” ao invés de “Testando mmap novamente.”.

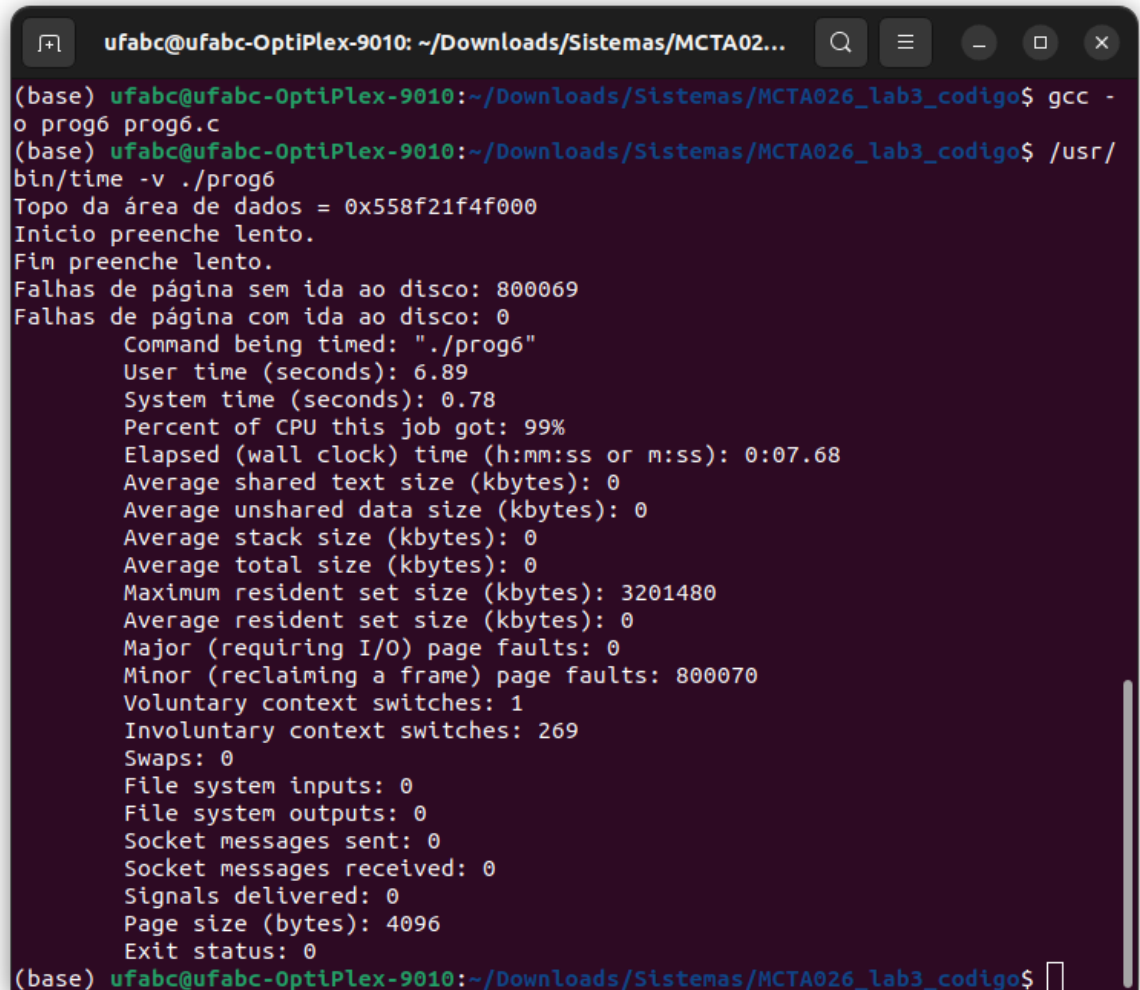
5. Verificando a quantidade de faltas de páginas.

5.1

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -  
o prog6 prog6.c  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ /usr/  
bin/time -v ./prog6  
Topo da área de dados = 0x555ae8aca000  
Inicio preenche lento.  
Fim preenche lento.  
Falhas de página sem ida ao disco: 800068  
Falhas de página com ida ao disco: 0  
Command being timed: "./prog6"  
User time (seconds): 45.17  
System time (seconds): 0.71  
Percent of CPU this job got: 99%  
Elapsed (wall clock) time (h:mm:ss or m:ss): 0:45.89  
Average shared text size (kbytes): 0  
Average unshared data size (kbytes): 0  
Average stack size (kbytes): 0  
Average total size (kbytes): 0  
Maximum resident set size (kbytes): 3201416  
Average resident set size (kbytes): 0  
Major (requiring I/O) page faults: 0  
Minor (reclaiming a frame) page faults: 800069  
Voluntary context switches: 1  
Involuntary context switches: 367  
Swaps: 0  
File system inputs: 0  
File system outputs: 0  
Socket messages sent: 0  
Socket messages received: 0  
Signals delivered: 0  
Page size (bytes): 4096  
Exit status: 0  
(base) ufabcd@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

O código do programa 6 não é tão eficiente, pois percorre primeiro a coluna da matriz para depois percorrer a linha, e para uma melhor iteração sobre uma matriz é necessário o inverso do citado acima, ou seja, percorrer a linha primeiro e somente em seguida a coluna.

5.2



```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ gcc -o prog6 prog6.c
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ /usr/bin/time -v ./prog6
Topo da área de dados = 0x558f21f4f000
Início preenche lento.
Fim preenche lento.
Falhas de página sem ida ao disco: 800069
Falhas de página com ida ao disco: 0
Command being timed: "./prog6"
User time (seconds): 6.89
System time (seconds): 0.78
Percent of CPU this job got: 99%
Elapsed (wall clock) time (h:mm:ss or m:ss): 0:07.68
Average shared text size (kbytes): 0
Average unshared data size (kbytes): 0
Average stack size (kbytes): 0
Average total size (kbytes): 0
Maximum resident set size (kbytes): 3201480
Average resident set size (kbytes): 0
Major (requiring I/O) page faults: 0
Minor (reclaiming a frame) page faults: 800070
Voluntary context switches: 1
Involuntary context switches: 269
Swaps: 0
File system inputs: 0
File system outputs: 0
Socket messages sent: 0
Socket messages received: 0
Signals delivered: 0
Page size (bytes): 4096
Exit status: 0
(base) ufacb@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

Não houve redução no número de faltas de página em relação ao programa anterior, pois com a alteração, melhoramos apenas a iteração sobre a matriz, ou seja, o desempenho foi aperfeiçoado.

6. Estatísticas.

6.1

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...
(base) ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ps -o minflt,majflt,cmd 11
MINFL MAJFL CMD
0 0 [rcu_tasks_rude_]
(base) ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ps -o minflt,majflt,cmd 9398
MINFL MAJFL CMD
349 0 top
(base) ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ ps -o minflt,majflt,cmd 616
MINFL MAJFL CMD
658 7 /lib/systemd/systemd-oomd
(base) ufabc@ufabc-OptiPlex-9010:~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```

6.2

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...
top - 13:50:47 up 2:02, 1 user, load average: 0,58, 0,36, 0,38
Tarefas: 234 total, 1 em exec., 233 dormindo, 0 parado, 0 zumbi
%Cpu(s): 1,3 us, 0,2 sy, 0,0 ni, 98,3 id, 0,2 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MB mem : 7836,5 total, 3339,5 livre, 2088,7 usados, 2408,2 buff/cache
MB swap: 2048,0 total, 2027,9 livre, 20,1 usados, 4666,0 mem dispon.

  PID USUARIO PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TEMPO+ COMANDO
1606 ufabc 20 0 4994308 256948 120000 S 5,3 3,2 3:00.05 gnome-s+
2045 ufabc 20 0 32,6g 271356 162156 S 0,7 3,4 5:26.59 chrome
9636 ufabc 20 0 563788 53824 41104 S 0,7 0,7 0:01.01 gnome-t+
913 rtkit 21 1 154000 1056 836 S 0,3 0,0 0:00.07 rtkit-d+
1714 ufabc 20 0 471840 11004 6000 S 0,3 0,1 0:08.42 ibus-da+
2133 ufabc 20 0 32,4g 105296 86180 S 0,3 1,3 0:25.33 chrome
1 root 20 0 168072 11740 6568 S 0,0 0,1 0:03.07 systemd
2 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 kthreadd
3 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 rcu_gp
4 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 rcu_par+
5 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 slub_fl+
6 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 netns
8 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker+
10 root 0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 mm_perc+
11 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 rcu_tas+
12 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 rcu_tas+
13 root 20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.15 ksoftir+
14 root 20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:03.67 rcu_sch+
15 root rt 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.02 migrati+
16 root -51 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 idle_in+
```



```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...
Gerenciamento de campos para janela 1:Def, cuja ordem de campos atual é %CPU
Navegue com Cima/Baixo, Direita seleciona movimento, então <Enter> ou esquerd
'd' ou <Espaço> ativa exibição, 's' define ordem. Use 'q' ou <Esc> para ter

* PID      = ID do process      SID      = ID de sessão      nsMNT     = Nó-i espaço n
* USUARIO   = Nome efetivo      nTH      = Número de thr     nsNET     = Nó-i espaço n
* PR        = Prioridade        P         = Últ CPU usado     nsPID     = Nó-i espaço n
* NI        = Valor de nice      TEMPO     = Tempo da CPU      nsUSER    = Nó-i espaço n
* VIRT      = Imagem virtua     SWAP      = Tam. da swap     nsUTS     = Nó-i espaço n
* RES       = Tam. resident     CODE      = Tam. código (    LXC       = Nome contêine
* SHR       = Mem. cmprtlhd     DADO      = Dados+Pilha (  RSan      = Anônimo RES (
* S         = Estado do pro * nMaj     = Falhas pág. m      RSfd      = RES por arqu
* %CPU      = Uso da CPU * nMin     = Falhas pág. m      RSlk      = RES travado (
* %MEM      = Uso memória (     nDRT     = Cont. pág. su   RSsh      = RES cmprtlhdo
* TEMPO+    = Tempo CPU, ce     WCHAN     = Dormindo na f  CGNAME    = Nome grupo co
* COMANDO   = Linha/nome co     Flags     = sched.h flags  NU        = Último nó NUM
PPID        = PID de proces
UID         = ID usuário ef
RUID        = ID usuário re
RUSER       = Nome usuário
SUID        = ID usuário sa
SUSER       = Nome usuário
GID         = ID de grupo
GRUPO       = Nome do grupo
PGRP        = ID grupo proc
TTY         = TTY de contro
TPGID       = ID grp proces
CGROUPS     = Grupos de con
SUPGIDS     = IDs grupos su
SUPGRPS     = Nomes grupos
TGID        = ID grupo thre
OOMa        = Ajuste OOMEM
OOMs        = Pont. OOMEM a
ENVIRON     = Variáveis amb
vMj         = Delta falhas
vMn         = Delta falhas
USAD        = Tam. res+swap
nsIPC       = Nó-i espaço n
```

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...
top - 13:51:25 up 2:02, 1 user, load average: 0,39, 0,34, 0,37
Tarefas: 235 total, 1 em exec., 234 dormindo, 0 parado, 0 zumbi
%Cpu(s): 1,2 us, 0,4 sy, 0,0 ni, 98,3 id, 0,1 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MB mem : 7836,5 total, 3326,1 livre, 2096,1 usados, 2414,2 buff/cache
MB swap: 2048,0 total, 2027,9 livre, 20,1 usados, 4654,6 mem dispon.

PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TEMPO+ COMANDO nMaj nMin
20 0 4998448 257264 120008 S 4,3 3,2 3:01.26 gnome-shell 302 257k
20 0 14824 4128 3332 S 0,7 0,1 0:07.29 systemd-oomd 7 658
20 0 2955648 72420 46972 S 0,7 0,9 0:05.38 gjs 2052 26k
20 0 563788 53976 41192 S 0,7 0,7 0:01.21 gnome-terminal- 17k 5789
20 0 471840 11004 6000 S 0,3 0,1 0:08.51 ibus-daemon 1 2607
20 0 32,6g 271636 162384 S 0,3 3,4 5:26.80 chrome 16k 1,2m
20 0 21976 4360 3412 R 0,3 0,1 0:00.39 top 0 366
20 0 168072 11740 6568 S 0,0 0,1 0:03.07 systemd 153 38k
20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 kthreadd 0 0
0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 rcu_gp 0 0
0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 rcu_par_gp 0 0
0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 slub_flushwq 0 0
0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 netns 0 0
0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 kworker/0:0H-e+ 0 0
0 -20 0 0 0 I 0,0 0,0 0:00.00 mm_percpu_wq 0 0
20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 rcu_tasks_rude_ 0 0
20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.00 rcu_tasks_trace 0 0
20 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.15 ksoftirqd/0 0 0
20 0 0 0 0 I 0,0 0,0 0:03.69 rcu_sched 0 0
rt 0 0 0 0 0 S 0,0 0,0 0:00.02 migration/0 0 0
```

6.3

```
ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA02...  
(base) ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$ /usr/  
bin/time -v CMD  
/usr/bin/time: cannot run CMD: No such file or directory  
Command exited with non-zero status 127  
Command being timed: "CMD"  
User time (seconds): 0.00  
System time (seconds): 0.00  
Percent of CPU this job got: 80%  
Elapsed (wall clock) time (h:mm:ss or m:ss): 0:00.00  
Average shared text size (kbytes): 0  
Average unshared data size (kbytes): 0  
Average stack size (kbytes): 0  
Average total size (kbytes): 0  
Maximum resident set size (kbytes): 1044  
Average resident set size (kbytes): 0  
Major (requiring I/O) page faults: 0  
Minor (reclaiming a frame) page faults: 41  
Voluntary context switches: 1  
Involuntary context switches: 0  
Swaps: 0  
File system inputs: 0  
File system outputs: 0  
Socket messages sent: 0  
Socket messages received: 0  
Signals delivered: 0  
Page size (bytes): 4096  
Exit status: 127  
(base) ufabc@ufabc-OptiPlex-9010: ~/Downloads/Sistemas/MCTA026_lab3_codigo$
```