

Pràctica 3a: Monitorització del rendiment del sistema

Pràctica - Part 1

2- Utilitzant l'ordre **lscpu**, mostra amb una instrucció totes les característiques del teu processador. Troba quin és el número de CPUs que té el teu microprocessador.

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ lscpu
Architecture: x86_64
CPU op-mode(s): 32-bit, 64-bit
Byte Order: Little Endian
Address sizes: 39 bits physical, 48 bits virtual
CPU(s): 1
CPU(s) list: 0
Thread(s) per core: 1
Core(s) per socket: 1
Socket(s): 1
NUMA node(s): 1
Vendor ID: GenuineIntel
CPU family: 6
Model: 158
Model name: Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz
Stepping: 10
CPU MHz: 2592.000
BogoMIPS: 5184.00
Hypervisor vendor: KVM
Virtualization type: full
L1d cache: 32K
L1i cache: 32K
L2 cache: 256K
L3 cache: 12288K
NUMA node0 CPU(s): 0
Flags: fpu_vme_de_pse_tsc_msr_pae_mce_cx8_apic_sep_mtrr_pge_mca_cmov_pat_pse36_clflush_mmx_fxsr_sse_sse2_ht_syscall_nx_rdt
scplm_constant_tsc_rep_good_nopl_xtopology_nonstop_tsc_cpuid_tsc_known_freq_pni_pclmuldq_monitor_ssse3_cx16_pcid_sse4_1_sse4_2_x2apic
movbe_popcnt_aes_xsaves_avx_rdrand_hypervisor_lahf_lm_abm_3dnowprefetch_invpcid_single_pti_fsgsbase_avx2_invpcid_rdseed_clflushopt_md_cl
ar_flush_lid
```

→ Número de CPUs = 1

3- Crea un script amb el següent codi:

```
#!/bin/bash
while (( 1 ))
do
    echo 1 > /dev/null
done
exit 0
```

Salva el programa amb el nom **test.sh**. Fes-ho executable. Executa-ho així: **./test.sh &**. Deixa el programa executant-se durant uns minuts.

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ ls -ls test.sh
4 -rwxr-xr-x 1 asix2 asix2 65 de març 10 19:00 test.sh
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ cat test.sh
#!/bin/bash
while (( 1 ))
do
    echo hola > /dev/null
done
exit 0
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ ./test.sh &
[1] 1907
asix2@asix2m01uf4pr3:~$
```

4- Executa l'ordre **top**. Comprova el valor dels paràmetres de la CPU **us**, **sy**, **ni**, **id**, **wa**, **hi** i **si**. Indica el % de CPU utilitzat per processos executats per l'usuari, el % de temps que la CPU ha estat sense fer res .

```
top - 20:13:46 up 14 min, 1 user, load average: 0,98, 0,63, 0,33
Tasks: 149 total, 4 running, 145 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 64,5 us, 35,5 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 987,3 total, 101,1 free, 347,9 used, 538,3 buff/cache
MiB Swap: 1022,0 total, 1022,0 free, 0,0 used. 480,5 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 1907 asix2    20   0   6644 1112  972  R   99,0   0,1   3:17.24 test.sh
```

Temps Processos d'usuari = 64,5% Temps processos de sistema = 35,5% Temps Idle(inactiu) = 0%

5- Executa l'ordre top. Busca a la documentació el significat de **load average**. Indica els temps que la CPU ha estat ocupada en mitjana el darrer minut, el temps que ha estat sense fer res en mitjana els darrers 5 minuts i el temps que ha estat sense fer res en mitjana durant els darrers 15 minuts.

```
asix2@asix2m01uf4pr3: ~
Fitxer Edita Vista Cerca Terminal Ajuda
top - 20:25:49 up 26 min, 1 user, load average: 1,04, 1,01, 0,73
Tasks: 149 total, 4 running, 145 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 67,2 us, 32,8 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 987,3 total, 100,4 free, 347,9 used, 539,0 buff/cache
MiB Swap: 1022,0 total, 1022,0 free, 0,0 used. 480,4 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
 1907 asix2    20   0   6644  1112  972  R   99,0   0,1   15:11.67 test.sh
```

La carrega de la CPU (només hi ha 1) ha estat de 1,04 el darrer minut, 1,01 els darrers 5 minuts i 0,73 els darrers 15 minuts. Això vol dir que:

- El darrer minut la CPU ha estat sobrecarregada en mitjana el 4% del temps ($1,04 - 1 = 0,04 \Rightarrow 4\%$), o en altres paraules, que en mitjana 0,04 processos van estar esperant per ser atesos per la CPU (evidentment el 0,04 s'ha de mirar des d'un punt de vista estadístic).
- Els darrers 5 minuts la CPU ha estat sobrecarregada en mitjana el 1% del temps ($1,01 - 1 = 0,01 \Rightarrow 1\%$), o en altres paraules, que en mitjana, 0,01 processos van estar esperant per ser atesos per la CPU.
- Els darrers 15 minuts la CPU ha estat treballant en mitjana el 73% del temps i ha estat sense fer res en mitjana el 27% del temps, i que per tant tots els processos han pogut ser atesos per la CPU dins dels darrers 15 minuts.
- Quan els valor de carrega de CPU són més alts a 1 minut que a 5, i més alts a 5 minuts que a 15 minuts, vol dir que la carrega de la CPU està pujant.

6- Si s'executa l'ordre **top** sobre un sistema amb només 1 CPU i el resultat és aquest:

```
load average: 1,15, 0,47, 2,35
```

a) Indica la quantitat de processos que en mitjana han hagut d'esperar per ser executats els darrers 15 minuts.

$$N = 2,35 - 1 = 1,35$$

b) Indica el mateix valor si en comptes d'una CPU el teu sistema en tingués dues

$$N = (2,35 / 2) - 1 = 0,175$$

7- Monitoritza amb l'ordre **top** només els processos dels quals es propietari **root**.

```
top -u root
```

8- Inicia el programa **geany**. Comprova el seu PID. Monitoriza amb l'ordre **top** i l'opció **-p** el programa **geany** a partir del seu PID.

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ ps aux | grep geany | grep -v geany
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ ps aux | grep geany | grep -v grep
asix2 2049 0.5 5.1 421476 52144 ? Sl 20:46 0:00 geany
asix2@asix2m01uf4pr3:~$
```

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ top -p 2049
```

```
top - 20:50:33 up 51 min, 1 user, load average: 1,00, 1,02, 1,00
Tasks: 1 total, 0 running, 1 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 66,2 us, 33,8 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 987,3 total, 70,9 free, 373,5 used, 543,0 buff/cache
MiB Swap: 1022,0 total, 1022,0 free, 0,0 used. 454,3 avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 2049 asix2    20   0 421476 52144 33700 S   0,0   5,2   0:00.20 geany
```

9- Indica quina informació dóna l'ordre **uptime**. Troba la carrega mitjana que ha suportat la CPU els últims 5 minuts.

Si executem **man uptime** per comprovar el manual de l'ordre **uptime** podem llegir:

```
uptime gives a one line display of the following information. The current time, how long the system has been running, how many users are currently logged on, and the system load averages for the past 1, 5, and 15 minutes.
```

Si ara executem l'ordre, obtenim un resultat d'aquest estil:

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ uptime
 20:55:23 up 56 min, 1 user, load average: 0,37, 0,84, 0,94
asix2@asix2m01uf4pr3:~$
```

En aquest cas, són les 8h 55m de la tarda/nit, només hi ha un usuari connectat al sistema, i la carrega mitjana de la CPU ha estat de 0,37 el darrer minut, 0,84 els darrers 5 minuts i 0,94 els darrers 15 minuts.

10- D'acord amb els valors donats per la CPU, la seva carrega està pujant o baixant. Raona la resposta.

Quan els valor de carrega de CPU són més baixos a 1 minut que a 5, i més baixos a 5 minuts que a 15 minuts, vol dir que la carrega de la CPU està baixant.

11- Amb l'ordre **free**, troba la quantitat de memòria (en MB) total, lliure i utilitzada del sistema. Indica quina és la veritable quantitat de memòria que està disponible per noves aplicacions. Mira el manual de l'ordre.

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ free -m
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:           987          377           65           20          544          448
Swap:         1021           0         1021
```

En realitat la memòria que tenim disponible per executar noves aplicacions no és la columna free sinó la columna available. De manera que en el cas de la captura de pantalla hi ha 448MB de memòria disponible per executar noves aplicacions, és a dir, per posar en marxa nous processos.

12- Troba la quantitat de memòria SWAP i la seva utilització.

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ free -m
              total        used         free       shared  buff/cache   available
Mem:           987          377           65           20           544         448
Swap:          1021           0          1021
```

En aquest cas hem de mirar la columna SWAP. Comprovem que tenim un total de 1021MB de SWAP i està lliure tota la SWAP, per tant, la seva utilització és de 0MB. Això vol dir que tenim tota la SWAP disponible pels nous processos que posem en marxa. D'una manera molt resumida, recordem que en Linux (i altres sistemes operatius) la memòria total que es pot utilitzar per executar processos és la Memòria Virtual que és la suma de la RAM i l'espai de SWAP que en Linux és un espai disc amb un format especial anomenat Linux SWAP. La SWAP només s'utilitza si tota la RAM està ocupada. Si hi ha memòria RAM disponible, no s'utilitza la SWAP.

Per més informació: <https://opensource.com/article/18/9/swap-space-linux-systems>

13- Instal·la el paquet **sysstat**. Amb l'ordre **iostat** mostra les estadístiques d'utilització del disc dur (no de la CPU) des que es va iniciar el sistema. Indica el número de KB llegit i escrit en el disc dur.

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ iostat -d
Linux 4.19.0-6-amd64 (asix2m01uf4pr3.fjeclot.net)      24/3/20      _x86_64_      (1 CPU)

Device            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_read    kB_wrtn
sda                3,43         80,63         2,30       529411     15100
```

La quantitat de KB llegits del disc dur és: 529411KB

La quantitat de KB escrits al disc dur és: 15100KB

14- Amb l'ordre **hdparm** mostra la identificació del disc dur, comprova la seva velocitat de funcionament.

Troba el dispositiu:

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ sudo fdisk -l | grep Disk | grep dev
Disk /dev/sda: 8 GiB, 8589934592 bytes, 16777216 sectors
```

i llavors executa la següent ordre per mostrar informació d'identificació del dispositiu:

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ sudo hdparm -I /dev/sda

/dev/sda:

ATA device, with non-removable media
Model Number:          VBOX HARDDISK
Serial Number:         VBa9695e6f-8b94860b
Firmware Revision:    1.0
```

i després aquesta ordre per comprovar la seva velocitat:

```
asix2@asix2m01uf4pr3:~$ sudo hdparm -t /dev/sda
/dev/sda:
Timing buffered disk reads: 314 MB in 3.03 seconds = 103.55 MB/sec
```

Pràctica - Part 2

1- S'ha executat l'ordre `sar -u 1 5` dins del nostre sistema i el resultat ha estat el següent:

```
smx2@smx2-m04uf2:~$ sar -u 1 5
Linux 4.15.0-39-generic (smx2-m04uf2) 3/12/18 _x86_64_ (1 CPU)

13:52:21      CPU      %user      %nice      %system      %iowait      %steal      %idle
13:52:22    all    100,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
13:52:23    all    100,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
13:52:24    all    100,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
13:52:25    all     98,39      0,00      1,61      0,00      0,00      0,00
13:52:26    all    100,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
Average:    all     99,67      0,00      0,33      0,00      0,00      0,00
```

Què creus que està passant?

L'usuari està executant programes que fan que la CPU arribi al 100% d'utilització i s'està fent un ús molt intensiu de la CPU. Hauríem de mirar quin és (o quins són) aquest (o aquests) programa (programes).

2- A continuació, s'executa `top` i el resultat és aquest:

```
smx2@smx2-m04uf2: ~
Fitxer Edita Visualitza Cerca Terminal Ajuda
top - 13:56:27 up 57 min, 1 user, load average: 1,10, 1,00, 0,61
Tasks: 206 total, 2 running, 172 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 99,5 us, 0,5 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem : 4039724 total, 1052180 free, 1201708 used, 1785836 buff/cache
KiB Swap: 985084 total, 985084 free, 0 used, 2564416 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR S %CPU %MEM    TIME+  COMMAND
 7437 smx2     20   0  21228 1264 1120 R 96,4  0,0   4:19.07 test.sh
 1700 smx2     20   0 3033872 473592 97180 S  2,6 11,7   3:30.90 gnome-shell
 7468 smx2     20   0  41876  3516  2980 R  0,3  0,1    0:00.13 top
    1 root      20   0 159960  9316  6812 S  0,0  0,2    0:02.12 systemd
    2 root      20   0      0      0      0 S  0,0  0,0    0:00.00 kthreadd
    4 root      0 -20      0      0      0 I  0,0  0,0    0:00.00 kworker/0:0H
```

Què creus que està passant i com solucionaríes el problema?

Que el programa `test.sh` està consumint gairebé tot els temps de CPU. Primer hem de comprovar si `test.sh` és un programa que realment volem utilitzar. Si no el volem en marxa l'hem d'aturar amb l'ordre `kill` o amb l'administrador de processos que està al monitor de sistema. Si és un programa que hem d'utilitzar sovint potser ens hauríem de plantejar una millora de la CPU o millorar el programa perquè no consumeixi tanta CPU.

3- S'ha executat l'ordre `sar -r 1 5` dins del nostre sistema i el resultat ha estat el següent:

```
Linux 4.15.0-39-generic (smx2-m04uf2) 3/12/18 _x86_64_ (1 CPU)
14:10:25 kbmemfree kbavail kbmempused %memused kbbuffers kbcached kbcommit %commit kbactive kbinact kbdirty
14:10:26 379436 828092 3660288 90,61 44712 613532 9595488 190,96 2877516 616756 5932
14:10:27 425316 873972 3614408 89,47 44712 613532 9595480 190,96 2832120 616752 5932
14:10:28 639828 1088484 3399896 84,16 44720 613528 9587104 190,80 2617852 616752 5932
14:10:29 595140 1043804 3444584 85,27 44720 613532 9587104 190,80 2662656 616752 520
14:10:30 265300 714328 3774424 93,43 44720 613912 9587104 190,80 2992000 617116 476
Average: 461004 909736 3578720 88,59 44717 613607 9590456 190,86 2796429 616826 3758
```

Què creus que està passant?

Si mirem la columna `%memused` estem utilitzant de manera intensiva la memòria RAM del sistema. Hauríem de mirar si això és normal o no ho és i comprovar quins programes poden estar utilitzant de manera intensiva la RAM.

4- A continuació, s'executa `top -o %MEM` i el resultat és aquest:

```
top - 14:16:17 up 1:16, 1 user, load average: 15,23, 15,52, 12,65
Tasks: 227 total, 16 running, 179 sleeping, 0 stopped, 1 zombie
%Cpu(s): 19,3 us, 80,7 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem : 4039724 total, 605512 free, 3029356 used, 404856 buff/cache
KiB Swap: 985084 total, 325548 free, 659536 used. 774988 avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 10935 smx2      20   0 3026920 325516 50400 S   3,3   8,1   0:37.83  gnome-shell
 11009 smx2      20   0 270388 261060  136 R   6,2   6,5   0:27.02  stress
 11008 smx2      20   0 270388 237276  112 R   6,5   5,9   0:27.08  stress
 11005 smx2      20   0 270388 219876  136 R   6,5   5,4   0:27.04  stress
 11007 smx2      20   0 270388 209844  136 R   6,2   5,2   0:27.02  stress
 11012 smx2      20   0 270388 200868  136 R   6,2   5,0   0:27.02  stress
 11184 smx2      20   0 1745212 192400 104364 S   0,3   4,8   0:06.05  firefox
 11387 smx2      20   0 3804456 181412 112732 S   0,3   4,5   0:02.92  soffice.bin
 11013 smx2      20   0 270388 168660  136 R   6,2   4,2   0:27.02  stress
 11011 smx2      20   0 270388 152292  136 R   6,5   3,8   0:27.03  stress
 11006 smx2      20   0 270388 139356  136 R   6,2   3,4   0:27.02  stress
 11002 smx2      20   0 270388 132756  136 R   6,2   3,3   0:27.03  stress
 11251 smx2      20   0 1535292 122128  93096 S   0,0   3,0   0:00.95  Web Content
 11015 smx2      20   0 270388 109524  136 R   6,5   2,7   0:27.02  stress
 10245 smx2      20   0 501444 102936  15128 S   0,3   2,5   0:10.83  Xorg
 11010 smx2      20   0 270388 101604  136 R   6,2   2,5   0:27.02  stress
 11303 smx2      20   0 1513316  98924  75720 S   0,0   2,4   0:00.53  WebExtensions
```

Què creus que està passant i com solucionaries el problema detectat entre la pregunta 3 i 4?

L'ordre `top -o %MEM` ensenya els programes per ordre d'utilització de la RAM. En el nostre cas el programa `stress` està utilitzant el 47,4% del total de memòria RAM. Primer hem de comprovar si `stress` és un programa que realment volem utilitzar. Si no el volem en marxa l'hem d'aturar amb l'ordre `kill` o amb l'administrador de processos que està al monitor de sistema. Si és un programa que hem d'utilitzar sovint potser ens hauríem de plantejar una millora de la RAM, o posar més RAM, o millorar el programa perquè no consumeixi tanta RAM.

5- S'ha executat l'ordre `sar -u 1 3` dins del nostre sistema i el resultat ha estat el següent:

```
smx2@smx2-m04: ~  
Fitxer Edita Visualitza Cerca Terminal Ajuda  
smx2@smx2-m04:~$ sar -u 1 3  
Linux 4.15.0-29-generic (smx2-m04) 10/12/18 _x86_64_ (1 CPU)  
  
10:27:30 CPU %user %nice %system %iowait %steal %idle  
10:27:31 all 3,90 0,00 9,09 87,01 0,00 0,00  
10:27:32 all 3,85 0,00 14,10 82,05 0,00 0,00  
10:27:33 all 3,95 0,00 14,47 81,58 0,00 0,00  
Average: all 3,90 0,00 12,55 83,55 0,00 0,00
```

Què creus que està passant?

En aquest la CPU està molt ocupat realitzant operacions d'entrada i sortida (input/output) que en general són operacions d'accés al disc dur. Per tant estem fent un ús intensiu del **disc dur** i això provoca un ús intensiu de la CPU.

6- A continuació, s'executa `sudo iotop` el resultat és aquest:

```
smx2@smx2-m04: ~  
Fitxer Edita Visualitza Cerca Terminal Ajuda  
Total DISK READ : 0.00 B/s | Total DISK WRITE : 233.37 M/s  
Actual DISK READ: 0.00 B/s | Actual DISK WRITE: 282.77 M/s  
TID PRIO USER DISK READ DISK WRITE SWAPIN IO> COMMAND  
189 be/3 root 0.00 B/s 0.00 B/s 0.00 % 99.99 % [jbd2/sda1-8]  
4334 be/4 smx2 0.00 B/s 28.86 M/s 0.00 % 87.91 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4335 be/4 smx2 0.00 B/s 29.10 M/s 0.00 % 87.51 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4333 be/4 smx2 0.00 B/s 25.52 M/s 0.00 % 86.76 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4336 be/4 smx2 0.00 B/s 32.23 M/s 0.00 % 85.82 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4330 be/4 smx2 0.00 B/s 28.32 M/s 0.00 % 84.68 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4331 be/4 smx2 0.00 B/s 30.42 M/s 0.00 % 83.21 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4329 be/4 smx2 0.00 B/s 34.04 M/s 0.00 % 82.63 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
4332 be/4 smx2 0.00 B/s 24.88 M/s 0.00 % 81.42 % stress -d 8 --hdd-bytes 2048M  
1953 be/4 root 0.00 B/s 0.00 B/s 0.00 % 0.01 % [kworker/u2:1]  
1 be/4 root 0.00 B/s 0.00 B/s 0.00 % 0.00 % init splash  
2 be/4 root 0.00 B/s 0.00 B/s 0.00 % 0.00 % [kthreadd]
```

Què mostra el programa `iotop`?. D'acord amb els resultats del programa, com solucionaries el problema detectat entre la pregunta 5 i 6?

El programa `iotop` mostra els programes que fan ús del disc dur ordenats per ordre d'utilització. O sigui, els que fan més ús al principi i els que en fan menys al final. En aquest ens trobem el programa **stress** que està fent un ús molt intensiu del disc dur. En aquest, està fent moltes operacions d'escriptura en el disc perquè la columna DISK WRITE té uns valors molt alts indicant que s'està escrivint moltes dades en el disc dur. Novament, hem de comprovar si **stress** hauria d'estar en marxa o no. Si no ens cal hem d'aturar-lo. Si ens cal hauríem d'assegurar-nos que el nostre disc dur té capacitat per treballar en aquestes condicions durant molt de temps o no per decidir si cal canviar-lo. Si ara no podem canviar el disc dur, com a mínim hauríem d'estar atents al seu funcionament.