

Miguel Zayas Boiza

Daniel Prieto Remacha

Mide alguna orden con las dos alternativas (programa y palabra reservada) y observa las diferencias. Con la opción `-p` de ambas, se usa el formato de salida del estándar POSIX

```
usuario@debian:~$ command time ls
usuario@debian:~$ command time ls
Descargas Documentos Escritorio Imágenes Música Plantillas Público Vídeos
0.00user 0.00system 0:00.00elapsed 0%CPU (0avgtext+0avgdata 1040maxresident)k
248inputs+0outputs (1major+309minor)pagefaults 0swaps
```

La hora no es legible

```
usuario@debian:~$ command time -p ls
usuario@debian:~$ command time -p ls
Descargas Documentos Escritorio Imágenes Música Plantillas Público Vídeos
real 0.00
user 0.00
sys 0.00
```

Indica a qué campo de la estructura `rusage` se corresponde cada valor proporcionado por `time`
-v. Indica, si lo sabes, cómo se obtienen los demás valores

<pre>struct rusage { struct timeval ru_utime; /* user CPU time used */ struct timeval ru_stime; /* system CPU time used */ long ru_maxrss; /* maximum resident set size */ long ru_ixrss; /* integral shared memory size */ long ru_idrss; /* integral unshared data size */ long ru_isrss; /* integral unshared stack size */ long ru_minflt; /* page reclaims (soft page faults) */ long ru_majflt; /* page faults (hard page faults) */ long ru_nswap; /* swaps */ long ru_inblock; /* block input operations */ long ru_oublock; /* block output operations */ long ru_msgsnd; /* IPC messages sent */ long ru_msrvcv; /* IPC messages received */ long ru_nsignals; /* signals received */ long ru_nvcsw; /* voluntary context switches */ long ru_nivcsw; /* involuntary context switches */ };</pre>	<pre>usuario@debian:~\$ command time -p -v ls Descargas Documentos Escritorio Imágenes Música Plantillas Público Vídeos Command being timed: "ls" User time (seconds): 0.00 System time (seconds): 0.00 Percent of CPU this job got: 7% 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: 314 Voluntary context switches: 1 Involuntary context switches: 2 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</pre>
---	--

Mide los tiempos de ejecución de las siguientes órdenes (una a una):

Ej)

- Tiempo de ejecución de un programa
 - Tiempo de respuesta, total o real (*real*)
 - Tiempo de procesador en modo usuario (*user*)
 - Tiempo de procesador en modo sistema (*sys*)
- Permite saber si un programa está limitado por procesador (*CPU-bound*) o por E/S (*IO-bound*)
- Es una palabra reservada de la *shell* y un programa con salida y opciones distintas
 - Para el programa, usar ruta completa o `command time`

<pre>\$ time quicksort real 6m 23s user 3m 50s sys 2m 10s</pre>	<p>Tiempo de respuesta = <i>real</i> = 383 s Tiempo de procesador = <i>user</i> + <i>sys</i> = 360 s (94% del total) Tiempo de espera = <i>real</i> - (<i>user</i> + <i>sys</i>) = 23 s (6% del total, por E/S o ejecución de otras tareas)</p>
---	---

<pre> usuario@debian:~\$ time find /usr > /dev/null real 0m0.590s user 0m0.000s sys 0m0.080s </pre>	<p>Tiempo de respuesta=0.59 TProcesador=0.08+0.0=0.08 TEspera=0.59-(0.0+0.8) =0.51 E/S (IO-bound)</p>
<pre> usuario@debian:~\$ time find /usr > /dev/null real 0m0.041s user 0m0.008s sys 0m0.024s </pre>	<p>Tiempo de respuesta=0.041 TProcesador=0.008+0.24=0.248 TEspera=0.41 -(0.08+0.24) =0,25 E/S (IO-bound)</p>
<pre> usuario@debian:~\$ time dd if=/dev/zero of=/var/tmp/prueba count=100K bs=1K 102400+0 registros leídos 102400+0 registros escritos 104857600 bytes (105 MB) copiados, 0,138193 s, 759 MB/s real 0m0.144s user 0m0.000s sys 0m0.120s </pre>	<p>Tiempo de respuesta=0.144 TProcesador=0.0+0.12=0.12 TEspera=0.144 -(0.0+0.12) =0,024 (CPU-bound)</p>
<pre> usuario@debian:~\$ time dd if=/dev/zero of=/var/tmp/prueba count=100K bs=1K 102400+0 registros leídos 102400+0 registros escritos 104857600 bytes (105 MB) copiados, 0,145211 s, 722 MB/s real 0m0.155s user 0m0.004s sys 0m0.120s </pre>	<p>Tiempo de respuesta=0.155 TProcesador=0.04+0.12=0.16 TEspera=0.155 -(0.04+0.12) =0,115 (CPU-bound)</p>
<pre> usuario@debian:~\$ oflag=direct time dd if=/dev/urandom of=/var/tmp/prueba count=100K bs=1K 102400+0 registros leídos 102400+0 registros escritos 104857600 bytes (105 MB) copiados, 24,7266 s, 4,2 MB/s 0,00user 24,47system 0:24.73elapsed 98%CPU (0avgtext+0avgdata 976maxresident)k 0inputs+204800outputs (0major+288minor)pagefaults 0swaps usuario@debian:~\$ time oflag=direct time dd if=/dev/urandom of=/var/tmp/prueba count=100K bs=1K 102400+0 registros leídos 102400+0 registros escritos 104857600 bytes (105 MB) copiados, 24,3349 s, 4,3 MB/s 0,00user 24,28system 0:24.34elapsed 99%CPU (0avgtext+0avgdata 972maxresident)k 0inputs+204800outputs (0major+287minor)pagefaults 0swaps real 0m24.344s user 0m0.000s sys 0m24.282s </pre>	<p>Tiempo de respuesta=0.24344 TProcesador=0.0+0.24282=0.24282 TEspera=0.24344 -(0.0+0.24282) =0,00062 (CPU-bound)</p>
<pre> usuario@debian:~\$ time dd if=/dev/zero of=/var/tmp/prueba count=100K bs=1K oflag=direct 102400+0 registros leídos 102400+0 registros escritos 104857600 bytes (105 MB) copiados, 7,28727 s, 14,4 MB/s real 0m7.291s user 0m0.000s sys 0m1.524s </pre>	<p>oflag=direct, se salta la cache y copia directamente en memoria.</p>

Escribe un único comando que muestre el usuario, la prioridad, el porcentaje de uso del procesador y el tamaño de memoria virtual y física de todos los procesos del usuario root, ordenados de mayor a menor uso de memoria física.

<pre> usuario@debian:~\$ ps -U root -u root -o uname,pri,%cpu,vsz,rrs --sort=%mem </pre>	
-U	Seleccione por ID de usuario efectivo (EUID) o nombre
-u	Seleccione por ID de usuario real (RUID) o nombre
-o	Orden
--sort	Para ordenar, propia de GNU

```

usuario@debian:~$ ps -U root -u root -o uname,pri,%cpu,vsz,rrs --sort=%mem
USER      PRI %CPU   VSZuname,pri,COMMAND      pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,kthreadd       pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,ksoftirqd/0    pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,kworker/0:0    pu,vsz,rrs
root      139  0.0    0uname,pri,migration/0    pu,vsz,rrs
root      139  0.0    0uname,pri,watchdog/0     pu,vsz,rrs
root       39  0.0    0uname,pri,cpuset         pu,vsz,rrs
root       39  0.0    0uname,pri,khelper        pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,kdevtmpfs      pu,vsz,rrs
root       39  0.0    0uname,pri,netns          pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,sync_supers    pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,bdi-default    pu,vsz,rrs
root       39  0.0    0uname,pri,kintegrityd    pu,vsz,rrs
root       39  0.0    0uname,pri,kblockd        pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,khungtaskd     pu,vsz,rrs
root       19  0.0    0uname,pri,kswapd0        pu,vsz,rrs
root       14  0.0    0uname,pri,khand          pu,vsz,rrs

```

TOP

./cpu 1200

```
Terminal - usuario@debian: ~
Archivo Editar Ver Terminal Ir Ayuda
usuario@debian:~$ nano cpu.c
usuario@debian:~$ nano cpu.c
usuario@debian:~$ gcc -Wall cpu.c -o cpu
cpu.c: In function 'main':
cpu.c:79:1: warning: control reaches end of non-void function [-Wreturn-type]
/tmp/ccX1l1V7.o: In function `main':
cpu.c:(.text+0x111): undefined reference to `sin'
cpu.c:(.text+0x154): undefined reference to `cos'
cpu.c:(.text+0x206): undefined reference to `exp'
collect2: error: ld returned 1 exit status
usuario@debian:~$ gcc -Wall cpu.c -o cpu -lm
cpu.c: In function 'main':
cpu.c:79:1: warning: control reaches end of non-void function [-Wreturn-type]
usuario@debian:~$ ./cpu
Debes introducir el tamaño de la memoria en MB
usuario@debian:~$ ./cpu 1200
usuario@debian:~$
```



```
Terminal - usuario@debian: ~
Archivo Editar Ver Terminal Ir Ayuda
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
2426 usuario    20  0 1206m 130m  428 R   67,4 13,0  0:00.68 cpu
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
2426 usuario    20  0 1206m 318m  428 R   95,3 31,8  0:01.65 cpu
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
2426 usuario    20  0 1206m 503m  448 R   91,7 50,2  0:02.59 cpu
 8 root      0 -20    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.00 cpuset
18 root      20  0    0    0    0 S    0,0  0,0  0:00.25 kswapd0
PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S    %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
```

Dá a la memoria virtual el tamaño 1200 que es el que se ha pasado como argumento del programa, el kswapd0 se mantiene inactivo por lo no aparecerá (OOM).

./cpu 1500 (killed)

Terminal - usuario@debian: ~

Archivo Editar Ver Terminal Ir Ayuda

usuario@debian:~\$ nano cpu.c
usuario@debian:~\$ nano cpu.c
usuario@debian:~\$ gcc -Wall cpu.c -o cpu
cpu.c: In function 'main':
cpu.c:79:1: warning: control reaches end of non-void function [-Wreturn-type]
/tmp/ccX1l1V7.o: In function 'main':
cpu.c:(.text+0x111): undefined reference to `sin'
cpu.c:(.text+0x154): undefined reference to `cos'
cpu.c:(.text+0x206): undefined reference to `exp'
collect2: error: ld returned 1 exit status
usuario@debian:~\$ gcc -Wall cpu.c -o cpu -lm
cpu.c: In function 'main':
cpu.c:79:1: warning: control reaches end of non-void function [-Wreturn-type]
usuario@debian:~\$./cpu
Debes introducir el tamaño de la memoria en MB
usuario@debian:~\$./cpu 1200
usuario@debian:~\$./cpu 1500
Terminado (killed)
usuario@debian:~\$

Terminal - usuario@debian: ~

Archivo Editar Ver Terminal Ir Ayuda

18	root	20	0	0	0	0	D	2,9	0,0	0:01.30	kswapd0
8	root	0	-20	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	cpuset
PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+ COMMAND											
2427	usuario	20	0	1506m	817m	472	D	34,6	81,5	0:06.94	cpu
18	root	20	0	0	0	0	D	11,9	0,0	0:01.42	kswapd0
8	root	0	-20	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	cpuset
PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+ COMMAND											
2427	usuario	20	0	1506m	832m	472	D	30,1	83,0	0:07.28	cpu
18	root	20	0	0	0	0	D	6,2	0,0	0:01.49	kswapd0
8	root	0	-20	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	cpuset
PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+ COMMAND											
2427	usuario	20	0	1506m	897m	472	R	41,8	89,4	0:07.75	cpu
18	root	20	0	0	0	0	D	7,1	0,0	0:01.57	kswapd0
8	root	0	-20	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	cpuset
PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+ COMMAND											
2427	usuario	20	0	1506m	889m	472	R	30,8	88,7	0:08.22	cpu
18	root	20	0	0	0	0	D	9,8	0,0	0:01.72	kswapd0
8	root	0	-20	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	cpuset
PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM TIME+ COMMAND											

kswapd0 se activa cuando la memoria virtual baja del umbral y si esta sigue bajando, las solicitudes se bloquean y, finalmente, se llama al OOM (Out Of Memory) Killer. Que finaliza la ejecución del programa.

Observa el contenido del directorio /proc y examina el contenido de los siguientes ficheros:

cpuinfo	<pre>processor : 0 vendor_id : AuthenticAMD cpu family : 23 model : 113 model name : AMD Ryzen 5 3500X 6-Core Processor stepping : 0 cpu MHz : 3593.510 cache size : 512 KB fpu : yes fpu_exception : yes cpuid level : 16 wp : yes flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 bogomips : 7187.02 TLB size : 3072 4K pages clflush size : 64 cache_alignment : 64 address sizes : 48 bits physical, 48 bits virtual power management:</pre>
Información del procesador, tamaño de página y demás información de este	
loadavg	<pre>GNU nano 2.2.6 0.00 0.01 0.05 1/165 2623</pre>
#trabajos en cola (1,5,15) minutos – (1/165)#procesos planificados/#procesos totales – (2623) último PID	

meminfo

```
MemTotal:          1027008 kB
MemFree:           554376 kB
Buffers:           38044 kB
Cached:            300948 kB
SwapCached:         0 kB
Active:            181232 kB
Inactive:          245876 kB
Active(anon):       88268 kB
Inactive(anon):     1812 kB
Active(file):       92964 kB
Inactive(file):     244064 kB
Unevictable:        0 kB
Mlocked:            0 kB
SwapTotal:         477180 kB
SwapFree:          477180 kB
Dirty:              36 kB
Writeback:          0 kB
AnonPages:          88156 kB
Mapped:             26868 kB
Shmem:              1968 kB
Slab:               28112 kB
SReclaimable:       19568 kB
SUnreclaim:         8544 kB
KernelStack:        1312 kB
PageTables:         6564 kB
NFS_Unstable:        0 kB
Bounce:              0 kB
WritebackTmp:        0 kB
CommitLimit:       990684 kB
Committed_AS:       231440 kB
VmallocTotal:      34359738367 kB
VmallocUsed:        11444 kB
VmallocChunk:      34359724540 kB
HardwareCorrupted:   0 kB
AnonHugePages:       0 kB
HugePages_Total:     0
HugePages_Free:      0
HugePages_Rsvd:      0
HugePages_Surp:      0
Hugepagesize:       2048 kB
DirectMap4k:        36800 kB
DirectMap2M:       1011712 kB
```

Memoria libre, usada del sistema y compartida.(Bytes)

vmstat

```
nr_free_pages 138594
nr_inactive_anon 453
nr_active_anon 22067
nr_inactive_file 61012
nr_active_file 23245
nr_unevictable 0
nr_mlock 0
nr_anon_pages 22038
nr_mapped 6718
nr_file_pages 84748
nr_dirty 0
nr_writeback 0
nr_slab_reclaimable 4892
nr_slab_unreclaimable 2135
nr_page_table_pages 1640
nr_kernel_stack 165
nr_unstable 0
nr_bounce 0
nr_vmscan_write 0
nr_vmscan_immediate_reclaim 0
nr_writeback_temp 0
nr_isolated_anon 0
nr_isolated_file 0
nr_shmem 492
nr_dirtied 106511
nr_written 105155
numa_hit 691394
numa_miss 0
numa_foreign 0
numa_interleave 9197
numa_local 691394
numa_other 0
nr_anon_transparent_hugepages 0
nr_dirty_threshold 49074
nr_dirty_background_threshold 24537
pgpgin 228107
pgpgout 425300
pswpin 0
pswpout 0
pgalloc_dma 1
pgalloc_dma32 696211
pgalloc_normal 0
pgalloc_movable 0
pgfree 834823
pgactivate 33805
pgdeactivate 0
pgfault 854880
pgmajfault 1559
pgrefill_dma 0
pgrefill_dma32 0
pgrefill_normal 0
pgrefill_movable 0
pgsteal_dma 0
pgsteal_dma32 0
pgsteal_normal 0
pgsteal_movable 0
pgscan_kswapd_dma 0
pgscan_kswapd_dma32 0
```

Información de la memoria virtual

diskstats	<pre>11 0 sr0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8 0 sda 11965 495 456214 8172 2103 2209 850664 55088 0 519 8 1 sda1 11475 464 452058 8080 2051 2209 850664 55024 0 51 8 2 sda2 2 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8 5 sda5 321 31 2816 56 0 0 0 0 0 56 56 7 0 loop0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 1 loop1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 2 loop2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 3 loop3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 4 loop4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 5 loop5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 6 loop6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 7 loop7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0</pre>
<p>El archivo /proc/diskstats muestra las estadísticas de E/S de dispositivos de bloque. Cada línea contiene los siguientes 14 campos:</p> <ul style="list-style-type: none">1 número mayor2 miembros menores3 nombre del dispositivo4 lecturas completadas con éxito5 lecturas combinadas6 sectores leídos7 tiempo dedicado a la lectura (ms)8 escrituras completadas9 escrituras fusionadas10 sectores escritos11 tiempo dedicado a escribir (ms)12 E/S actualmente en curso13 tiempo dedicado a E/S (ms)14 tiempo ponderado dedicado a realizar E/S (ms)	

interrupts

```
CPU0
0: 457 IO-APIC-edge timer
1: 1716 IO-APIC-edge i8042
8: 0 IO-APIC-edge rtc0
9: 0 IO-APIC-fasteoi acpi
12: 1205 IO-APIC-edge i8042
14: 0 IO-APIC-edge ata_piix
15: 24406 IO-APIC-edge ata_piix
19: 2406 IO-APIC-fasteoi eth0
20: 54879 IO-APIC-fasteoi vboxguest
21: 11784 IO-APIC-fasteoi ahci, snd_intel
22: 27 IO-APIC-fasteoi ohci_hcd:usb1
NMI: 0 Non-maskable interrupts
LOC: 53393 Local timer interrupts
SPU: 0 Spurious interrupts
PMI: 0 Performance monitoring interrupts
IWI: 0 IRQ work interrupts
RES: 0 Rescheduling interrupts
CAL: 0 Function call interrupts
TLB: 0 TLB shutdowns
TRM: 0 Thermal event interrupts
THR: 0 Threshold APIC interrupts
MCE: 0 Machine check exceptions
MCP: 13 Machine check polls
ERR: 0
MIS: 0
```

#interrupciones para cada petición

\$\$/status

```
Name:      bash
State:     S (sleeping)
Tgid:      2429
Pid:       2429
PPid:      2427
TracerPid: 0
Uid:       1000    1000    1000    1000
Gid:       1000    1000    1000    1000
FDSize:    256
Groups:    24 25 27 29 30 44 46 1000
VmPeak:    19468 kB
VmSize:    19404 kB
VmLck:     0 kB
VmPin:     0 kB
VmHWM:     2200 kB
VmRSS:     2180 kB
VmData:    356 kB
VmStk:     136 kB
VmExe:     916 kB
VmLib:     2024 kB
VmPTE:     60 kB
VmSwap:    0 kB
Threads:   1
SigQ:      0/7928
SigPnd:    0000000000000000
ShdPnd:    0000000000000000
SigBlk:    0000000000001000
SigIgn:    0000000000384004
SigCgt:    000000004b813efb
CapInh:    0000000000000000
CapPrm:    0000000000000000
CapEff:    0000000000000000
CapBnd:    ffffffffffffffff
Cpus_allowed: 1
Cpus_allowed_list:      0
Mems_allowed:    00000000,00000001
Mems_allowed_list: 0
voluntary_ctxt_switches:        654
nonvoluntary_ctxt_switches:    1
```

PID,PPID ,propietarios del proceso y tamaños de memoria virtual entre otros

\$\$/sched	<pre>bash (2429, #threads: 1) ----- se.exec_start : 3815693.186778 se.vruntime : 64633.569525 se.sum_exec_runtime : 37.824200 nr_switches : 668 nr_voluntary_switches : 667 nr_involuntary_switches : 1 se.load.weight : 1024 policy : 0 prio : 120 clock-delta : 18</pre>
Planificación de procesos	
\$\$/io	<pre>GNU nano 2.2.0 rchar: 426459410 wchar: 426711618 syscr: 423819 syscw: 417231 read_bytes: 15917056 write_bytes: 419434496 cancelled_write_bytes: 0</pre>
Datos de entrada/Salida tratados	
\$\$/net/nets tat	<pre>TcpExt: SyncookiesSent SyncookiesRecv SyncookiesFailed EmbryonicRs TcpExt: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 14 0 0 0 0 0 12 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 463 0 IpExt: InNoRoutes InTruncatedPkts InMcastPkts OutMcastPkts InBcast IpExt: 0 0 0 3 0 0 761067 47866 0 120 0 0</pre>
Información sobre conexiones TCP e IP	