

Ejercicio resuelto: salida del comando times

2021 – Sistemas Operativos II

Licenciatura en Ciencias de la Computación

23/05/2021

El comando `time` da la siguiente salida para un proceso particular.

```
real    0m0.051s
user    0m0.019s
sys     0m0.005s
```

Indique:

1. Cuál es el máximo y mínimo tiempo posible en que el procesador estuvo en espacio núcleo
2. Cuál es el máximo y mínimo tiempo en que el procesador estuvo idle
3. Cuál es el máximo y mínimo tiempo posible en el que el procesador estuvo en espacio usuario

Resolución:

Consideraciones:

- El tiempo total entre que comenzó a ejecutarse el comando y terminó fue de 51 milisegundos.
- **user** y **sys** indican cuánto tiempo estuvo el procesador ejecutando trabajo para el proceso que se deseaba medir. O sea, que en total se utilizaron 24 milisegundos ($19 + 5$) para ejecutar trabajo contabilizado para el proceso. No se puede saber qué ocurrió durante el resto del tiempo (i.e.: $51 - 24 = 27$ ms).
- Durante el tiempo en el que se ejecutaron instrucciones como parte del proceso, hubo 5 milisegundos (tiempo **sys**) en los que el sistema estuvo en espacio núcleo (procesando las llamadas a sistema) y 19 milisegundos (tiempo **user**) en los que el sistema estuvo en espacio de usuario (i.e.: ejecutando instrucciones del `.text` y librerías).
- Durante los 27 ms restantes el sistema puede haber estado (parcial o totalmente, no lo sabemos):
 - Idle (no haciendo nada, sencillamente esperando a que terminen pedidos de entrada salida o temporizadores (alguno de los cuáles podrían ser del proceso contabilizado).
 - En espacio de usuario, ejecutando parte de otros procesos (i.e.: el sistema intercaló quantums del proceso medido con quantums de otros procesos).

- En espacio de núcleo, ejecutando parte de llamadas a sistemas de otros procesos (i.e.: el sistema intercaló quantums del proceso medido con quantums de otros procesos).
- En espacio de núcleo realizando tareas de mantenimiento que no corresponden a ningún proceso en particular o procesando interrupciones (i.e.: flusheando buffers, ejecutando parte de los algoritmos de planificación o paginación, etc....)

En conclusión, los tiempos para cada ítem del ejercicio son:

1. El procesador estuvo en espacio núcleo por lo menos lo necesario para atender las llamadas al sistema del proceso: 5 ms. El tiempo máximo posible se obtiene de suponer que cuando el sistema no estuvo ejecutando instrucciones para el proceso estuvo todo el tiempo en modo núcleo (i.e: atendiendo syscalls para otros procesos, realizando tareas de mantenimiento o burocracia del kernel): $5 + 27 = 32$ ms
2. El procesador puede no haber estado idle en ningún momento (mínimo 0 ms) y durante al menos 24 ms estuvo ejecutando instrucciones para el proceso, así que al menos durante ese tiempo no estuvo idle, o sea que el máximo es 27 ms (i.e.: el tiempo en el que no sabemos qué ocurrió).
3. Estuvo en espacio de usuario al menos el tiempo indicado en `user`, de forma que 19 ms es el mínimo. Además durante 27 ms no sabemos qué ocurrió (podría haber ejecutado instrucciones en espacio de usuario para otro(s) proceso(s), dando como máximo: $27 + 19 = 46$ ms.