

Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)

Gestió de processos

Jordi Mateo jordi.mateo@udl.cat

Escola Politècnica Superior (EPS) <https://www.eps.udl.cat/> · Departament d'Enginyeria Informàtica i Disseny Digital <https://deidd.udl.cat/>

Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)

2024-11-12

Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)

Gestió de processos

jordi.mateo@udl.cat

Escola Politècnica Superior (EPS) <https://www.eps.udl.cat/> · Departament d'Enginyeria Informàtica i Disseny Digital <https://deidd.udl.cat/>

Processos en Unix/Linux

Un **procés** és una instància d'un programa en execució (**tasca**). Això vol dir que si **10 usuaris d'un servidor** utilitzen el mateix programa, com **vi**, hi ha **10 processos vi** que s'executen al servidor, tot i que *tots comparteixen el mateix codi executable*.

- Creació i eliminació.

Un **procés** és una instància d'un programa en execució (**tasca**). Això vol dir que si **10 usuaris d'un servidor** utilitzen el mateix programa, com **vi**, hi ha **10 processos vi** que s'executen al servidor, tot i que *tots comparteixen el mateix codi executable*.

- Creació i eliminació.
- Garantir l'execució i finalització.

Un **procés** és una instància d'un programa en execució (**tasca**). Això vol dir que si **10 usuaris d'un servidor** utilitzen el mateix programa, com **vi**, hi ha **10 processos vi** que s'executen al servidor, tot i que *tots comparteixen el mateix codi executable*.

- Creació i eliminació.
- Garantir l'execució i finalització.
- Controlar errors i excepcions.

Un **procés** és una instància d'un programa en execució (**tasca**). Això vol dir que si **10 usuaris d'un servidor** utilitzen el mateix programa, com **vi**, hi ha **10 processos** *vi* que s'executen al servidor, tot i que *tots comparteixen el mateix codi executable*.

- Creació i eliminació.
- Garantir l'execució i finalització.
- Controlar errors i excepcions.
- Assignació de recursos.

Un **procés** és una instància d'un programa en execució (**tasca**). Això vol dir que si **10 usuaris d'un servidor** utilitzen el mateix programa, com **vi**, hi ha **10 processos vi** que s'executen al servidor, tot i que *tots comparteixen el mateix codi executable*.

- Creació i eliminació.
- Garantir l'execució i finalització.
- Controlar errors i excepcions.
- Assignació de recursos.
- Comunicació i sincronització.

Comanda ps (l)

Heu de crear primer 3 processos en una terminal executant 3 vegades (`sleep 120 &`). Aquesta ordre crearà un procés *sleep* que estarà 120s en *background* gràcies a l'operador (&).

Comentaris sobre la comanda: `ps -e`

L'opció `-e` indica a l'ordre que mostri **tots els processos del sistema**. Sense aquesta opció, l'ordre només mostra els processos de l'usuari a la sessió actual.

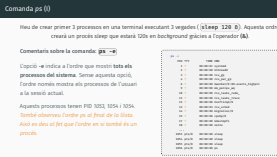
Aquests processos tenen PID 1053, 1054 i 1054.

També observeu l'ordre ps al final de la llista.

Això es deu al fet que l'ordre en si també és un procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

2024-11-12



Descripció dels camps de la comanda `ps -e`

- La columna *CMD* identifica el nom del procés en execució, com ara *sleep*. La primera columna indica l'identificador de procés (**PID**) assignat al procés pel sistema operatiu.

```
ps -e
PID TTY          TIME CMD
  1 ?            00:00:01 systemd
  2 ?            00:00:00 kthreadd
  3 ?            00:00:00 rcu_gp
  4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
  6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
  9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
 10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
 11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
 12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
 13 ?            00:00:03 rcu_sched
 14 ?            00:00:00 migration/0
 15 ?            00:00:00 cpuhp/0
 17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
 18 ?            00:00:00 netns
...
1053 pts/0      00:00:00 sleep
1054 pts/0      00:00:00 sleep
1055 pts/0      00:00:00 sleep
1056 pts/0      00:00:00 ps
```

Descripció dels camps de la comanda `ps -e`

La columna *CMD* identifica el nom del procés en execució, com ara *sleep*. La primera columna indica l'identificador de procés (**PID**) assignat al procés pel sistema operatiu.

```
ps -e
PID TTY          TIME CMD
  1 ?            00:00:01 systemd
  2 ?            00:00:00 kthreadd
  3 ?            00:00:00 rcu_gp
  4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
  6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
  9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
 10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
 11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
 12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
 13 ?            00:00:03 rcu_sched
 14 ?            00:00:00 migration/0
 15 ?            00:00:00 cpuhp/0
 17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
 18 ?            00:00:00 netns
...
1053 pts/0      00:00:00 sleep
1054 pts/0      00:00:00 sleep
1055 pts/0      00:00:00 sleep
1056 pts/0      00:00:00 ps
```

Descripció dels camps de la comanda `ps -e`

- La columna *CMD* identifica el nom del procés en execució, com ara *sleep*. La primera columna indica l'identificador de procés (**PID**) assignat al procés pel sistema operatiu.
- La segona columna mostra el terminal associat a un procés o ? si el procés no s'associa a cap terminal.

```
ps -e
PID TTY          TIME CMD
  1 ?            00:00:01 systemd
  2 ?            00:00:00 kthreadd
  3 ?            00:00:00 rcu_gp
  4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
  6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
  9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
 10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
 11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
 12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
 13 ?            00:00:03 rcu_sched
 14 ?            00:00:00 migration/0
 15 ?            00:00:00 cpuhp/0
 17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
 18 ?            00:00:00 netns
...
1053 pts/0      00:00:00 sleep
1054 pts/0      00:00:00 sleep
1055 pts/0      00:00:00 sleep
1056 pts/0      00:00:00 ps
```

Descripció dels camps de la comanda `ps -e`

- La columna *CMD* identifica el nom del procés en execució, com ara *sleep*. La primera columna indica l'identificador de procés (**PID**) assignat al procés pel sistema operatiu.
- La segona columna mostra el terminal associat a un procés o ? si el procés no s'associa a cap terminal.

```
ps -e
PID TTY          TIME CMD
  1 ?            00:00:01 systemd
  2 ?            00:00:00 kthreadd
  3 ?            00:00:00 rcu_gp
  4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
  6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
  9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
 10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
 11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
 12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
 13 ?            00:00:03 rcu_sched
 14 ?            00:00:00 migration/0
 15 ?            00:00:00 cpuhp/0
 17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
 18 ?            00:00:00 netns
...
1053 pts/0      00:00:00 sleep
1054 pts/0      00:00:00 sleep
1055 pts/0      00:00:00 sleep
1056 pts/0      00:00:00 ps
```

Descripció dels camps de la comanda `ps -e`

- La columna *CMD* identifica el nom del procés en execució, com ara *sleep*. La primera columna indica l'identificador de procés (**PID**) assignat al procés pel sistema operatiu.
- La segona columna mostra el terminal associat a un procés o ? si el procés no s'associa a cap terminal.
- Finalment, la tercera columna mostra el *temps de la CPU* del procés.

```
ps -e
PID TTY          TIME CMD
  1 ?            00:00:01 systemd
  2 ?            00:00:00 kthreadd
  3 ?            00:00:00 rcu_gp
  4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
  6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
  9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
 10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
 11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
 12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
 13 ?            00:00:03 rcu_sched
 14 ?            00:00:00 migration/0
 15 ?            00:00:00 cpuhp/0
 17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
 18 ?            00:00:00 netns
...
1053 pts/0      00:00:00 sleep
1054 pts/0      00:00:00 sleep
1055 pts/0      00:00:00 sleep
1056 pts/0      00:00:00 ps
```

2024-11-12

Descripció dels camps de la comanda `ps -e`

- La columna *CMD* identifica el nom del procés en execució, com ara *sleep*. La primera columna indica l'identificador de procés (**PID**) assignat al procés pel sistema operatiu.
- La segona columna mostra el terminal associat a un procés o ? si el procés no s'associa a cap terminal.
- Finalment, la tercera columna mostra el temps de la CPU del procés.

```
ps -e
PID TTY          TIME CMD
  1 ?            00:00:01 systemd
  2 ?            00:00:00 kthreadd
  3 ?            00:00:00 rcu_gp
  4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
  6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
  9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
 10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
 11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
 12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
 13 ?            00:00:03 rcu_sched
 14 ?            00:00:00 migration/0
 15 ?            00:00:00 cpuhp/0
 17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
 18 ?            00:00:00 netns
...
1053 pts/0      00:00:00 sleep
1054 pts/0      00:00:00 sleep
1055 pts/0      00:00:00 sleep
1056 pts/0      00:00:00 ps
```

- L'identificador de procés (PID) és un identificador únic per a un procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

Comanda *ps* (III)

- L'identificador de procés (PID) és un identificador únic per a un procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

- L'identificador de procés (PID) és un identificador únic per a un procés.
- El sistema operatiu utilitza un comptador de 32 bits *last_pid* per fer un seguiment de l'últim PID assignat a un procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

Comanda *ps* (III)

- L'identificador de procés (PID) és un identificador únic per a un procés.
- El sistema operatiu utilitza un comptador de 32 bits *last_pid* per fer un seguiment de l'últim PID assignat a un procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

2024-11-12

- L'identificador de procés (**PID**) és un identificador únic per a un procés.
- El sistema operatiu utilitza un comptador de 32 bits *last_pid* per fer un seguiment de l'últim PID assignat a un procés.
- Quan es crea un procés, el comptador augmenta i el seu valor es converteix en el **PID** del nou procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

Comanda ps (III)

- L'identificador de procés (**PID**) és un identificador únic per a un procés.
- El sistema operatiu utilitza un comptador de 32 bits *last_pid* per fer un seguiment de l'últim PID assignat a un procés.
- Quan es crea un procés, el comptador augmenta i el seu valor es converteix en el **PID** del nou procés.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

Comanda ps (III)

2024-11-12

- L'identificador de procés (**PID**) és un identificador únic per a un procés.
- El sistema operatiu utilitza un comptador de 32 bits *last_pid* per fer un seguiment de l'últim PID assignat a un procés.
- Quan es crea un procés, el comptador augmenta i el seu valor es converteix en el **PID** del nou procés.
- El kernel ha de comprovar si el valor de *last_pid* ++ ja pertany a una tasca, abans que pugui assignar-lo a un procés nou.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

Comanda ps (III)

- L'identificador de procés (**PID**) és un identificador únic per a un procés.
- El sistema operatiu utilitza un comptador de 32 bits *last_pid* per fer un seguiment de l'últim PID assignat a un procés.
- Quan es crea un procés, el comptador augmenta i el seu valor es converteix en el **PID** del nou procés.
- El kernel ha de comprovar si el valor de *last_pid* ++ ja pertany a una tasca, abans que pugui assignar-lo a un procés nou.

```
ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:01 systemd
    2 ?            00:00:00 kthreadd
    3 ?            00:00:00 rcu_gp
    4 ?            00:00:00 rcu_par_gp
    6 ?            00:00:00 kworker/0:0H-events_highpri
    9 ?            00:00:00 mm_percpu_wq
   10 ?            00:00:00 rcu_tasks_rude_
   11 ?            00:00:00 rcu_tasks_trace
   12 ?            00:00:00 ksoftirqd/0
   13 ?            00:00:03 rcu_sched
   14 ?            00:00:00 migration/0
   15 ?            00:00:00 cpuhp/0
   17 ?            00:00:00 kdevtmpfs
   18 ?            00:00:00 netns
   ...
 1053 pts/0        00:00:00 sleep
 1054 pts/0        00:00:00 sleep
 1055 pts/0        00:00:00 sleep
 1056 pts/0        00:00:00 ps
```

Comanda top

Una altra ordre útil és `top`.
Aquesta ordre proporciona una visió contínua de l'activitat del processador en temps real.
Mostra un llistat de les tasques més intenses en CPU del sistema i pot proporcionar una interfície interactiva per manipular processos.

```
top - 11:04:04 up 2 min, 1 user, load average: 0,01, 0,02, 0,00
Tasks: 126 total, 1 running, 125 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 0,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni,100,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 3922,0 total, 3518,8 free, 100,7 used, 302,5 buff/cache
MiB Swap: 976,0 total, 976,0 free, 0,0 used. 3678,3 avail Mem

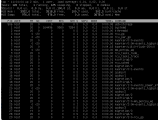
  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
 506 root        20   0       0       0       0 S   0,3   0,0   0:00.08 usb-storage
   1 root        20   0 164496   9500   7284 S   0,0   0,2   0:00.31 systemd
   2 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 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_gp
   5 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/0:0-events
   6 root         0 -20       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/0:0H-events_highpri
   7 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:04.18 kworker/u16:0-flush-254:0
   8 root         0 -20       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 mm_percpu_wq
   9 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 rcu_tasks_rude_
  10 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 rcu_tasks_trace
  11 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.01 ksoftirqd/0
  12 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.04 rcu_sched
  13 root        rt    0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 migration/0
  14 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.01 kworker/0:1-events
  15 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 cpuhp/0
  16 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 cpuhp/1
  17 root        rt    0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 migration/1
  18 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 ksoftirqd/1
  19 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/1:0-events_power_ef+
  20 root         0 -20       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/1:0H-events_highpri
  21 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 cpuhp/2
  22 root        rt    0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 migration/2
  23 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 ksoftirqd/2
  24 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/2:0-mm_percpu_wq
  25 root         0 -20       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/2:0H-events_highpri
  26 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 cpuhp/3
  27 root        rt    0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 migration/3
  28 root        20   0       0       0       0 S   0,0   0,0   0:00.00 ksoftirqd/3
  29 root        20   0       0       0       0 I   0,0   0,0   0:00.00 kworker/3:0-rcu_gp
```

- Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)
- └ Processos en Unix/Linux
- └ Comanda top

2024-11-12

Comanda top

Una altra ordre útil és `top`.
Aquesta ordre proporciona una visió contínua de l'activitat del processador en temps real.
Mostra un llistat de les tasques més intenses en CPU del sistema i pot proporcionar una interfície interactiva per manipular processos.



Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

2024-11-12

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

2024-11-12

Estat dels processos

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

2024-11-12

- Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)
 - Processos en Unix/Linux
 - Estat dels processos

Estat dels processos

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.

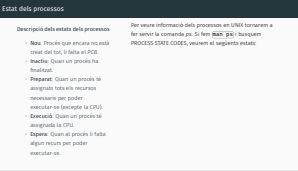
Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

2024-11-12



Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)

2024-11-12

Estat dels processos	
<p>Descripció dels estats dels processos</p> <ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<p>Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <i>ps</i>. Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:</p> <ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread

Estat dels processos

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)

2024-11-12

Estat dels processos

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)
- **S** interruptible sleep (waiting for an event to complete)

Estat dels processos	
<p>Descripció dels estats dels processos</p> <ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<p>Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <i>ps</i>. Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:</p> <ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)• I Idle kernel thread• R running or runnable (on run queue)• S interruptible sleep (waiting for an event to complete)

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)
- **S** interruptible sleep (waiting for an event to complete)
- **T** stopped by job control signal

2024-11-12

Estat dels processos	
<p>Descripció dels estats dels processos</p> <ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<p>Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <i>ps</i>. Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:</p> <ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)• I Idle kernel thread• R running or runnable (on run queue)• S interruptible sleep (waiting for an event to complete)• T stopped by job control signal

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)
- **S** interruptible sleep (waiting for an event to complete)
- **T** stopped by job control signal
- **t** stopped by debugger during the tracing

2024-11-12

Estat dels processos	
<div>Descripció dels estats dels processos</div> <ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<div>Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <code>ps</code>. Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:</div> <ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)• I Idle kernel thread• R running or runnable (on run queue)• S interruptible sleep (waiting for an event to complete)• T stopped by job control signal• t stopped by debugger during the tracing

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)
- **S** interruptible sleep (waiting for an event to complete)
- **T** stopped by job control signal
- **t** stopped by debugger during the tracing
- **W** paging (not valid since the 2.6.xx kernel)

2024-11-12

Estat dels processos	
<div>Descripció dels estats dels processos</div> <ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<div>Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <i>ps</i>. Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:</div> <ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)• I Idle kernel thread• R running or runnable (on run queue)• S interruptible sleep (waiting for an event to complete)• T stopped by job control signal• t stopped by debugger during the tracing• W paging (not valid since the 2.6.xx kernel)

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)
- **S** interruptible sleep (waiting for an event to complete)
- **T** stopped by job control signal
- **t** stopped by debugger during the tracing
- **W** paging (not valid since the 2.6.xx kernel)
- **X** dead (should never be seen)

2024-11-12

Estat dels processos	
Descripció dels estats dels processos	Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <code>ps</code> . Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:
<ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)• I Idle kernel thread• R running or runnable (on run queue)• S interruptible sleep (waiting for an event to complete)• T stopped by job control signal• t stopped by debugger during the tracing• W paging (not valid since the 2.6.xx kernel)• X dead (should never be seen)

Descripció dels estats dels processos

- **Nou:** Procés que encara no està creat del tot, li falta el *PCB*.
- **Inactiu:** Quan un procés ha finalitzat.
- **Preparat:** Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).
- **Execució:** Quan un procés té assignada la CPU.
- **Espera:** Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.

Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda *ps*. Si fem `man ps` i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:

- **D** uninterruptible sleep (usually IO)
- **I** Idle kernel thread
- **R** running or runnable (on run queue)
- **S** interruptible sleep (waiting for an event to complete)
- **T** stopped by job control signal
- **t** stopped by debugger during the tracing
- **W** paging (not valid since the 2.6.xx kernel)
- **X** dead (should never be seen)
- **Z** defunct (“zombie”) process, terminated but not reaped by its parent

2024-11-12

Estat dels processos	
<p>Descripció dels estats dels processos</p> <ul style="list-style-type: none">• Nou: Procés que encara no està creat del tot, li falta el PCB.• Inactiu: Quan un procés ha finalitzat.• Preparat: Quan un procés té assignats tots els recursos necessaris per poder executar-se (excepte la CPU).• Execució: Quan un procés té assignada la CPU.• Espera: Quan al procés li falta algun recurs per poder executar-se.	<p>Per veure informació dels processos en UNIX tornarem a fer servir la comanda <i>ps</i>. Si fem <code>man ps</code> i busquem PROCESS STATE CODES, veurem el següents estats:</p> <ul style="list-style-type: none">• D uninterruptible sleep (usually IO)• I Idle kernel thread• R running or runnable (on run queue)• S interruptible sleep (waiting for an event to complete)• T stopped by job control signal• t stopped by debugger during the tracing• W paging (not valid since the 2.6.xx kernel)• X dead (should never be seen)• Z defunct (“zombie”) process, terminated but not reaped by its parent

Es pot mostrar més informació sobre la llista de processos mitjançant l'opció -l de l'ordre ps:

```
ps -l
```

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	TTY	TIME	CMD
4	S	0	1034	1007	0	80	0	-	2095	-	pts/0	00:00:00	bash
0	T	0	1059	1034	0	80	0	-	3448	-	pts/0	00:00:00	vi
0	S	0	1064	1034	0	80	0	-	1326	-	pts/0	00:00:00	sleep
4	R	0	1065	1034	0	80	0	-	2405	-	pts/0	00:00:00	ps

La primera columna (F) de la sortida anterior identifica els indicadors de procés (vegeu la pàgina del manual si esteu interessats). La columna (S) indica l'estat d'un procés.

Recordeu que sense l'opció -e, **ps** només mostra els processos al terminal actual, en aquest cas **pts/0**.

Comanda ps (IV)

Es pot mostrar més informació sobre la llista de processos mitjançant l'opció -l de l'ordre ps:

```
ps -l
```

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	TTY	TIME	CMD
4	S	0	1034	1007	0	80	0	-	2095	-	pts/0	00:00:00	bash
0	T	0	1059	1034	0	80	0	-	3448	-	pts/0	00:00:00	vi
0	S	0	1064	1034	0	80	0	-	1326	-	pts/0	00:00:00	sleep
4	R	0	1065	1034	0	80	0	-	2405	-	pts/0	00:00:00	ps

La primera columna (F) de la sortida anterior identifica els indicadors de procés (vegeu la pàgina del manual si esteu interessats). La columna (S) indica l'estat d'un procés.

Recordeu que sense l'opció -e, **ps** només mostra els processos al terminal actual, en aquest cas **pts/0**.

Observació 1

Notareu que la majoria dels processos del sistema són inactius, que esperen algun tipus d’esdeveniment, com ara fer clic amb el ratolí o prémer una tecla. A l’exemple anterior, l’única ordre en execució és `ps`.

Observació 2

A la sortida també es mostra l’usuari propietari del procés (**UID**), l’identificador de procés (**PID**) i el PID pare (**PPID**). El **PPID** identifica el procés a partir del qual es va originar un procés determinat. Per exemple, podeu veure a l’exemple anterior que tant *vi*, *sleep* i *ps* s’han originat en el mateix procés *shell bash* (*PID* = *1034*), perquè els seus **PPID** són iguals al PID de bash. D’altra banda, un procés que s’origina a partir d’un altre procés s’anomena procés fill.

Observacions
<div>Observació 1</div> <div>Notareu que la majoria dels processos del sistema són inactius, que esperen algun tipus d’esdeveniment, com ara fer clic amb el ratolí o prémer una tecla. A l’exemple anterior, l’única ordre en execució és <code>ps</code>.</div> <div>Observació 2</div> <div>A la sortida també es mostra l’usuari propietari del procés (UID), l’identificador de procés (PID) i el PID pare (PPID). El PPID identifica el procés a partir del qual es va originar un procés determinat. Per exemple, podeu veure a l’exemple anterior que tant <i>vi</i>, <i>sleep</i> i <i>ps</i> s’han originat en el mateix procés <i>shell bash</i> (<i>PID</i> = <i>1034</i>), perquè els seus PPID són iguals al PID de bash. D’altra banda, un procés que s’origina a partir d’un altre procés s’anomena procés fill.</div>

Comanda pstree

Podeu veure 2 connexions **ssh** utilitzant el dimoni **sshd**. Si analitzem **sshd** es pot observar com s’inicia al **procés bash** i d’aquest procés neixen diferents fills, compareu amb la sortida de **ps -l**.

```
ps -l
```

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	TTY	CMD
4	S	0	1034	1007	0	80	0	-	2095	-	pts/0	bash
0	T	0	1059	1034	0	80	0	-	3448	-	pts/0	vi
0	T	0	1066	1034	0	80	0	-	3448	-	pts/0	vim
0	T	0	1068	1034	0	80	0	-	2358	-	pts/0	top
0	T	0	3502	1034	0	80	0	-	30692	-	pts/0	emacs
0	T	0	3505	1034	0	80	0	-	30692	-	pts/0	emacs
4	R	0	3569	1034	0	80	0	-	2405	-	pts/0	ps

```
su root -c "apt-get install psmisc -y"
```

Gràcies al camp **PPID**, la llista de processos també es pot veure com un arbre, a la part superior del qual hi ha el pare de tots els processos: el procés d’inici (**PID = 1**).

```
pstree
systemd-|-agetty
          |--cron
          |--dbus-daemon
          |--dhclient---3*[{dhclient}]
          |--exim4
          |--rsyslogd---3*[{rsyslogd}]
          |--sshd-|-sshd---bash-|-2*[emacs---{emacs}]
          |       |               |--pstree
          |       |               |--top
          |       |               |--vi
          |       |               |--vim
          |       |--sshd---bash---emacs---{emacs}
          |--systemd---(sd-pam)
          |--systemd-journal
          |--systemd-logind
          |--systemd-timesyn---{systemd-timesyn}
          |--systemd-udev
          |--wpa_supplicant
```

2024-11-12

Comanda pstree

Podeu veure 2 connexions **ssh** utilitzant el dimoni **sshd**. Si analitzem **sshd** es pot observar com s’inicia al **procés bash** i d’aquest procés neixen diferents fills, compareu amb la sortida de **ps -l**.

```
ps -l
```

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	TTY	CMD
4	S	0	1034	1007	0	80	0	-	2095	-	pts/0	bash
0	T	0	1059	1034	0	80	0	-	3448	-	pts/0	vi
0	T	0	1066	1034	0	80	0	-	3448	-	pts/0	vim
0	T	0	1068	1034	0	80	0	-	2358	-	pts/0	top
0	T	0	3502	1034	0	80	0	-	30692	-	pts/0	emacs
0	T	0	3505	1034	0	80	0	-	30692	-	pts/0	emacs
4	R	0	3569	1034	0	80	0	-	2405	-	pts/0	ps

```
su root -c "apt-get install psmisc -y"
```

Gràcies al camp **PPID**, la llista de processos també es pot veure com un arbre, a la part superior del qual hi ha el pare de tots els processos: el procés d’inici (**PID = 1**).

```
pstree
systemd-|-agetty
          |--cron
          |--dbus-daemon
          |--dhclient---3*[{dhclient}]
          |--exim4
          |--rsyslogd---3*[{rsyslogd}]
          |--sshd-|-sshd---bash-|-2*[emacs---{emacs}]
          |       |               |--pstree
          |       |               |--top
          |       |               |--vi
          |       |               |--vim
          |       |--sshd---bash---emacs---{emacs}
          |--systemd---(sd-pam)
          |--systemd-journal
          |--systemd-logind
          |--systemd-timesyn---{systemd-timesyn}
          |--systemd-udev
          |--wpa_supplicant
```

El temps de vida d'un procés X pot ser conceptualment dividit en un conjunt d'estats que descriuen el comportament de l'procés.

- Executant-se en mode usuari.

- Executant-se en mode usuari.

El temps de vida d'un procés X pot ser conceptualment dividit en un conjunt d'estats que descriuen el comportament de l'procés.

- Executant-se en mode usuari.
- Executant-se en mode nucli o supervisor.

El temps de vida d'un procés X pot ser conceptualment dividit en un conjunt d'estats que descriuen el comportament de l'procés.

- Executant-se en mode usuari.
- Executant-se en mode nucli o supervisor.
- Preparat en memòria principal per a ser executat. El procés no està executant, però està carregat en memòria principal punt per ser executat tan aviat ho planifiqui el kernel.

El temps de vida d'un procés X pot ser conceptualment dividit en un conjunt d'estats que descriuen el comportament de l'procés.

- Executant-se en mode usuari.
- Executant-se en mode nucli o supervisor.
- Preparat en memòria principal per a ser executat. El procés no està executant, però està carregat en memòria principal punt per ser executat tan aviat ho planifiqui el kernel.

El temps de vida d'un procés X pot ser conceptualment dividit en un conjunt d'estats que descriuen el comportament de l'procés.

- Executant-se en mode usuari.
- Executant-se en mode nucli o supervisor.
- Preparat en memòria principal per a ser executat. El procés no està executant, però està carregat en memòria principal punt per ser executat tan aviat ho planifiqui el kernel.
- Dormit o bloquejat en memòria principal. El procés es troba esperant en memòria principal a què es produeixi un determinat esdeveniment, com per exemple, la finalització d'una operació d'E/S.

El temps de vida d'un procés X pot ser conceptualment dividit en un conjunt d'estats que descriuen el comportament de l'procés.

- Executant-se en mode usuari.
- Executant-se en mode nucli o supervisor.
- Preparat en memòria principal per a ser executat. El procés no està executant, però està carregat en memòria principal punt per ser executat tan aviat ho planifiqui el kernel.
- Dormit o bloquejat en memòria principal. El procés es troba esperant en memòria principal a què es produeixi un determinat esdeveniment, com per exemple, la finalització d'una operació d'E/S.

Diagrama de transició d'estats (II)

- Preparat en memòria secundària per a ser executat. El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.

Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)

└─ Processos en Unix/Linux

└─ Diagrama de transició d'estats (II)

2024-11-12

Diagrama de transició d'estats (II)

- **Preparat en memòria secundària per a ser executat.** El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.
- **Dormit o bloquejat en memòria secundària.** El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.

Diagrama de transició d'estats (II)

- **Preparat en memòria secundària per a ser executat.** El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.
- **Dormit o bloquejat en memòria secundària.** El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.
- **Expropiat.** Quan un procés (A) executant-se en mode usuari ha finalitzat el seu temps, arriba una interrupció del rellotge de sistema per avisar d'aquest fet. El tractament d'aquesta interrupció en mode kernel, fa que el procés A sigui expropiat de la CPU i que un altre procés B passi a ser planificat per ser executat. En essència, l'estat expropiat és el mateix que l'estat preparat en memòria principal per ser executat, però es descriuen separatament per emfatitzar que **un procés expropiat té garantit que el seu pròxim estat serà execució en mode usuari quan torni a ser planificat per ser executat.**

2024-11-12

Diagrama de transició d'estats (II)

- **Preparat en memòria secundària per a ser executat.** El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.
- **Dormit o bloquejat en memòria secundària.** El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.
- **Expropiat.** Quan un procés (A) executant-se en mode usuari ha finalitzat el seu temps, arriba una interrupció del rellotge de sistema per avisar d'aquest fet. El tractament d'aquesta interrupció en mode kernel, fa que el procés A sigui expropiat de la CPU i que un altre procés B passi a ser planificat per ser executat. En essència, l'estat expropiat és el mateix que l'estat preparat en memòria principal per ser executat, però es descriuen separatament per emfatitzar que **un procés expropiat té garantit que el seu pròxim estat serà execució en mode usuari quan torni a ser planificat per ser executat.**

Diagrama de transició d'estats (II)

- **Preparat en memòria secundària per a ser executat.** El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.
- **Dormit o bloquejat en memòria secundària.** El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.
- **Expropiat.** Quan un procés (A) executant-se en mode usuari ha finalitzat el seu temps, arriba una interrupció del rellotge de sistema per avisar d'aquest fet. El tractament d'aquesta interrupció en mode kernel, fa que el procés A sigui expropiat de la CPU i que un altre procés B passi a ser planificat per ser executat. En essència, l'estat expropiat és el mateix que l'estat preparat en memòria principal per ser executat, però es descriuen separatament per emfatitzar que **un procés expropiat té garantit que el seu pròxim estat serà execució en mode usuari quan torni a ser planificat per ser executat.**
- **Creat.** El procés s'ha creat recentment i està en un estat de transició. El procés existeix, però no es troba preparat per ser executat ni tampoc està adormit. Aquest estat és l'inicial per a tots els processos excepte per al procés amb *pid* = 0.

2024-11-12

Diagrama de transició d'estats (II)

- **Preparat en memòria secundària per a ser executat.** El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.
- **Dormit o bloquejat en memòria secundària.** El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.
- **Expropiat.** Quan un procés (A) executant-se en mode usuari ha finalitzat el seu temps, arriba una interrupció del rellotge de sistema per avisar d'aquest fet. El tractament d'aquesta interrupció en mode kernel, fa que el procés A sigui expropiat de la CPU i que un altre procés B passi a ser planificat per ser executat. En essència, l'estat expropiat és el mateix que l'estat preparat en memòria principal per ser executat, però es descriuen separatament per emfatitzar que **un procés expropiat té garantit que el seu pròxim estat serà execució en mode usuari quan torni a ser planificat per ser executat.**
- **Creat.** El procés s'ha creat recentment i està en un estat de transició. El procés existeix, però no es troba preparat per ser executat ni tampoc està adormit. Aquest estat és l'inicial per a tots els processos excepte per al procés amb *pid* = 0.

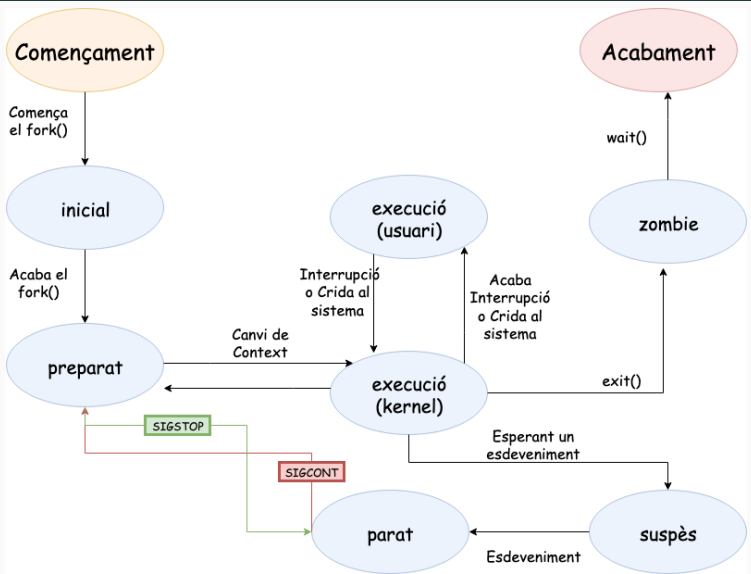
Diagrama de transició d'estats (II)

- **Preparat en memòria secundària per a ser executat.** El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.
- **Dormit o bloquejat en memòria secundària.** El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.
- **Expropiat.** Quan un procés (A) executant-se en mode usuari ha finalitzat el seu temps, arriba una interrupció del rellotge de sistema per avisar d'aquest fet. El tractament d'aquesta interrupció en mode kernel, fa que el procés A sigui expropiat de la CPU i que un altre procés B passi a ser planificat per ser executat. En essència, l'estat expropiat és el mateix que l'estat preparat en memòria principal per ser executat, però es descriuen separatament per emfatitzar que **un procés expropiat té garantit que el seu pròxim estat serà execució en mode usuari quan torni a ser planificat per ser executat.**
- **Creat.** El procés s'ha creat recentment i està en un estat de transició. El procés existeix, però no es troba preparat per ser executat ni tampoc està adormit. Aquest estat és l'inicial per a tots els processos excepte per al procés amb *pid* = 0.
- **Zombi.** Aquest és l'estat final d'un procés a què s'arriba mitjançant l'execució explícitament o implícita de la crida a sistema *exit*.

2024-11-12

Diagrama de transició d'estats (II)	
• Preparat en memòria secundària per a ser executat. El procés ja es podrà executat però es troba en memòria secundària.	
• Dormit o bloquejat en memòria secundària. El procés està esperant en memòria secundària a què es produeixi un determinat esdeveniment.	
• Expropiat. Quan un procés (A) executant-se en mode usuari ha finalitzat el seu temps, arriba una interrupció del rellotge de sistema per avisar d'aquest fet. El tractament d'aquesta interrupció en mode kernel, fa que el procés A sigui expropiat de la CPU i que un altre procés B passi a ser planificat per ser executat. En essència, l'estat expropiat és el mateix que l'estat preparat en memòria principal per ser executat, però es descriuen separatament per emfatitzar que un procés expropiat té garantit que el seu pròxim estat serà execució en mode usuari quan torni a ser planificat per ser executat.	
• Creat. El procés s'ha creat recentment i està en un estat de transició. El procés existeix, però no es troba preparat per ser executat ni tampoc està adormit. Aquest estat és l'inicial per a tots els processos excepte per al procés amb <i>pid</i> = 0.	
• Zombi. Aquest és l'estat final d'un procés a què s'arriba mitjançant l'execució explícitament o implícita de la crida a sistema <i>exit</i> .	

Diagrama de transició d'estats (III)

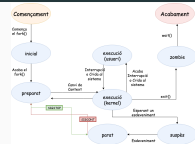


2024-11-12

Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)
└ Processos en Unix/Linux

└ Diagrama de transició d'estats (III)

Diagrama de transició d'estats (III)



• Creació d'un nou procés

Quan un nou procés (A) es crea, mitjançant una crida a sistema *fork* realitzada per un altre procés (B), el primer estat en què entra A és l'estat creat. Des d'aquí pot passar, depenent de si hi ha prou espai en memòria principal ➡ preparat per a execució en memòria principal o preparat per a execució en memòria secundària.

• Creació d'un nou procés

Quan un nou procés (A) es crea, mitjançant una crida a sistema *fork* realitzada per un altre procés (B), el primer estat en què entra A és l'estat creat. Des d'aquí pot passar, depenent de si hi ha prou espai en memòria principal ➡ preparat per a execució en memòria principal o preparat per a execució en memòria secundària.

Diagrama de transició d'estats (IV)

- Creació d'un nou procés

Quan un nou procés (A) es crea, mitjançant una crida a sistema *fork* realitzada per un altre procés (B), el primer estat en què entra A és l'estat creat. Des d'aquí pot passar, depenent de si hi ha prou espai en memòria principal ➡ preparat per a execució en memòria principal o preparat per a execució en memòria secundària.

- Execució en Memòria princial

Si el procés es troba en l'estat preparat per a execució en memòria principal llavors el planificador de processos pot escollir-lo per a ser executat, de manera que passarà a l'estat execució en mode supervisor. Quan el procés finalitzi l'execució de la seva part de la crida a sistema *fork* llavors passarà a l'estat execució en mode usuari, on començarà a executar-se les instruccions de la regió de codi de el procés.

Diagrama de transició d'estats (IV)
• Creació d'un nou procés
Quan un nou procés (A) es crea, mitjançant una crida a sistema <i>fork</i> realitzada per un altre procés (B), el primer estat en què entra A és l'estat creat. Des d'aquí pot passar, depenent de si hi ha prou espai en memòria principal no preparat per a execució en memòria principal o preparat per a execució en memòria secundària.
• Execució en Memòria princial
Si el procés es troba en l'estat preparat per a execució en memòria principal llavors el planificador de processos pot escollir-lo per a ser executat, de manera que passarà a l'estat execució en mode supervisor. Quan el procés finalitzi l'execució de la seva part de la crida a sistema <i>fork</i> llavors passarà a l'estat execució en mode usuari, on començarà a executar-se les instruccions de la regió de codi de el procés.

Diagrama de transició d'estats (V)

- Planificador

Quan el procés esgota el seu temps, el rellotge de sistema enviarà una interrupció al processador. El tractament es realitza en mode kernel ➡ el procés ha de passar de nou a l'estat executant-se en mode nucli. Quan el manipulador de la interrupció finalitza, el planificador expropiarà de la CPU al procés A i planificarà un altre procés C per a ser executat. El procés A passa a l'estat expropiat. Quan el planificador torni a seleccionar el procés A per ser executat aquest tornarà a l'estat executant-se en mode usuari

Diagrama de transició d'estats (V)

- Planificador

Quan el procés esgota el seu temps, el rellotge de sistema enviarà una interrupció al processador. El tractament es realitza en mode kernel ➡ el procés ha de passar de nou a l'estat executant-se en mode nucli. Quan el manipulador de la interrupció finalitza, el planificador expropiarà de la CPU al procés A i planificarà un altre procés C per a ser executat. El procés A passa a l'estat expropiat. Quan el planificador torni a seleccionar el procés A per ser executat aquest tornarà a l'estat executant-se en mode usuari

- Invocació de crides a sistema

Si el procés A invoca durant la seva execució en mode usuari una crida a sistema, llavors passa a l'estat execució en mode nucli. Suposem que la crida a sistema necessita realitzar una operació d'E/S amb el disc, llavors el kernel ha d'esperar que es completi l'operació, ➡ el procés (A) passa a l'estat adormit en memòria principal. Quan es completa l'operació d'E/S, el maquinari interromp a la CPU i el manipulador de la interrupció despertarà el procés, la qual cosa provocarà que passi a l'estat preparat per a execució en memòria principal.

Diagrama de transició d'estats (V)

- Planificador

Quan el procés esgota el seu temps, el rellotge de sistema enviarà una interrupció al processador. El tractament es realitza en mode kernel ➡ el procés ha de passar de nou a l'estat executant-se en mode nucli. Quan el manipulador de la interrupció finalitza, el planificador expropiarà de la CPU al procés A i planificarà un altre procés C per a ser executat. El procés A passa a l'estat expropiat. Quan el planificador torni a seleccionar el procés A per ser executat aquest tornarà a l'estat executant-se en mode usuari

- Invocació de crides a sistema

Si el procés A invoca durant la seva execució en mode usuari una crida a sistema, llavors passa a l'estat execució en mode nucli. Suposem que la crida a sistema necessita realitzar una operació d'E/S amb el disc, llavors el kernel ha d'esperar que es completi l'operació, ➡ el procés (A) passa a l'estat adormit en memòria principal. Quan es completa l'operació d'E/S, el maquinari interromp a la CPU i el manipulador de la interrupció despertarà el procés, la qual cosa provocarà que passi a l'estat preparat per a execució en memòria principal.

• Execució en Memòria secundària

Suposem que en el sistema s'estan executant molts processos i que no hi ha prou espai en memòria. En aquesta situació l'intercanviador tria per ser intercanviats a memòria secundària a alguns processos (entre ells el procés A) que es troben en l'estat preparat per a execució en memòria principal o en l'estat expropiat. Aquests processos passaran a l'estat preparat per a execució en memòria secundària.

- Retorn a Memòria Principal

En un moment donat, l'intercanviador tria el procés més apropiat per intercanviar a la memòria principal, suposem que es tracta del procés A. Aquest passa a l'estat preparat per a execució en memòria. A continuació, el planificador en algun instant triarà el procés per executar-se i llavors passarà a l'estat execució en mode supervisor on continuarà amb l'execució de la crida a sistema. Quan finalitzi la crida a sistema passarà de nou a l'estat execució en mode usuari.

• Retorn a Memòria Principal

En un moment donat, l'intercanviador tria el procés més apropiat per intercanviar a la memòria principal, suposem que es tracta del procés A. Aquest passa a l'estat preparat per a execució en memòria. A continuació, el planificador en algun instant triarà el procés per executar-se i llavors passarà a l'estat execució en mode supervisor on continuarà amb l'execució de la crida a sistema. Quan finalitzi la crida a sistema passarà de nou a l'estat execució en mode usuari.

• Finalitzant el procés

Quan el procés es completi, invocarà explícitament o implícitament a la crida a sistema exit, en conseqüència passarà a l'estat execució en mode supervisor. Quan es completi aquesta crida a sistema passarà finalment a l'estat zombi.

2024-11-12

Diagrama de transició d'estats (VIII)

• Retorn a Memòria Principal

En un moment donat, l'intercanviador tria el procés més apropiat per intercanviar a la memòria principal, suposem que es tracta del procés A. Aquest passa a l'estat preparat per a execució en memòria. A continuació, el planificador en algun instant triarà el procés per executar-se i llavors passarà a l'estat execució en mode supervisor on continuarà amb l'execució de la crida a sistema. Quan finalitzi la crida a sistema passarà de nou a l'estat execució en mode usuari.

• Finalitzant el procés

Quan el procés es completi, invocarà explícitament o implícitament a la crida a sistema exit, en conseqüència passarà a l'estat execució en mode supervisor. Quan es completi aquesta crida a sistema passarà finalment a l'estat zombi.

Un procés té control sobre algunes transicions d'estat. En primer lloc, un procés pot crear un altre procés. No obstant això, és el kernel qui decideix en quin moment es realitzen la transició des de l'estat creat a l'estat preparat per a execució en memòria principal o a l'estat preparat per a execució en memòria secundària.

Un procés té control sobre algunes transicions d'estat. En primer lloc, un procés pot crear un altre procés. No obstant això, és el kernel qui decideix en quin moment es realitzen la transició des de l'estat creat a l'estat preparat per a execució en memòria principal o a l'estat preparat per a execució en memòria secundària.

Un procés pot invocar una crida a sistema, el que provocarà que passi de l'estat execució en mode usuari a l'estat execució en mode kernel. No obstant això, el procés no té control de quan tornarà d'aquest estat, fins i tot alguns esdeveniments poden produir que mai retorni i passi a l'estat zombi.

Un procés pot finalitzar realitzant una invocació explícita de la crida a sistema **exit**, però d'altra banda esdeveniments externs també poden fer que es produeixi l'acabament de l'procés.

2024-11-12

- Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)
 - Processos en Unix/Linux
 - Consideracions (II)

Un procés pot finalitzar realitzant una invocació explícita de la crida a sistema **exit**, però d'altra banda esdeveniments externs també poden fer que es produeixi l'acabament de l'procés.

La resta de les transicions d'estat segueixen un model rígid codificat en el nucli. Per tant, el canvi d'estat d'un procés davant l'aparició de certs esdeveniments es realitza d'acord a unes regles predefinides.

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```


Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem *control-z* (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem control-z (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem *control-z* (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).
- Anirem al terminal 2 i observarem que l'estat del procés sleep es (T - Stopped by job control signal).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem control-z (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).
- Anirem al terminal 2 i observarem que l'estat del procés sleep es (T - Stopped by job control signal).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem *control-z* (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).
- Anirem al terminal 2 i observarem que l'estat del procés sleep es (T - Stopped by job control signal).
- Anirem al terminal 1 i llençarem l'orde `bg`. Aquesta orde llança el procés pausat en segon pla (similar a executar-lo amb & al final, deixant el terminal lliure).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem control-z (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).
- Anirem al terminal 2 i observarem que l'estat del procés sleep es (T - Stopped by job control signal).
- Anirem al terminal 1 i llençarem l'orde `bg`. Aquesta orde llança el procés pausat en segon pla (similar a executar-lo amb & al final, deixant el terminal lliure).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem *control-z* (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).
- Anirem al terminal 2 i observarem que l'estat del procés sleep es (T - Stopped by job control signal).
- Anirem al terminal 1 i llençarem l'orde `bg`. Aquesta orde llança el procés pausat en segon pla (similar a executar-lo amb & al final, deixant el terminal lliure).
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep ha retornat a l'estat (S - Interruptible sleep).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

2024-11-12

Exemples pràctics (I)

- Obrirem 2 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Anirem al terminal 1 i crearem un procés: `sleep 120`.
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- En la terminal 1 clicarem *control-z* (aquesta combinació serveix per aturar qualsevol procés).
- Anirem al terminal 2 i observarem que l'estat del procés sleep es (T - Stopped by job control signal).
- Anirem al terminal 1 i llençarem l'orde `bg`. Aquesta orde llança el procés pausat en segon pla (similar a executar-lo amb & al final, deixant el terminal lliure).
- Anirem al terminal 2 i observarem com el procés sleep ha retornat a l'estat (S - Interruptible sleep).

```
sleep 100
^Z
#Procés aturat
ps -o pid,state,command
bg
#Procés espera esdevenimen
ps -o pid,state,command
```

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```


- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- Enviarem un senyal per aturar el procés:
`kill -STOP {PID del procés sleep}`

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

Exemples pràctics (II)

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- Enviarem un senyal per aturar el procés:
`kill -STOP {PID del procés sleep}`

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- Enviarem un senyal per aturar el procés:
`kill -STOP {PID del procés sleep}`
- Observarem com el procés sleep ha retornat a l'estat (T - stopped by job control signal).

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

Exemples pràctics (II)

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- Enviarem un senyal per aturar el procés:
`kill -STOP {PID del procés sleep}`
- Observarem com el procés sleep ha retornat a l'estat (T - stopped by job control signal).

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

Exemples pràctics (II)

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- Enviarem un senyal per aturar el procés:
`kill -STOP {PID del procés sleep}`
- Observarem com el procés sleep ha retornat a l'estat (T - stopped by job control signal).
- Enviarem un senyal per continuar l'execució del procés: `kill -CONT {PID del procés sleep}`

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

2024-11-12

Exemples pràctics (II)

- Obrirem 1 terminal i ens connectarem a debian per ssh.
- Crearem un procés en background: `sleep 120 &`
- Observarem com el procés sleep es troba en estat (S - Interruptible sleep).
- Enviarem un senyal per aturar el procés:
`kill -STOP {PID del procés sleep}`
- Observarem com el procés sleep ha retornat a l'estat (T - stopped by job control signal).
- Enviarem un senyal per continuar l'execució del procés: `kill -CONT {PID del procés sleep}`

```
man kill
sleep 100 &
ps -o pid,state,command
kill -STOP {pid}
ps -o pid,state,command
kill -CONT {pid}
kill -KILL {pid}
```

Una manera per descobrir que fa un procés és *espiant-lo*.

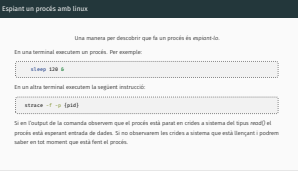
En una terminal executem un procés. Per exemple:

```
sleep 120 &
```

En un altra terminal executem la següent instrucció:

```
strace -f -p {pid}
```

Si en l’output de la comanda observem que el procés està parat en crides a sistema del tipus *read()* el procés està esperant entrada de dades. Si no observarem les crides a sistema que està llençant i podrem saber en tot moment que està fent el procés.



PCB (Process Control Block)

El PCB és una estructura de dades que permet al sistema operatiu supervisar i control un procés.

- Informació guardada al PCB:
 - Punters.
 - Estat del procés.
 - Identificadors.
 - Taula de fitxers oberts.
 - Recursos assignats.
 - Context dels registre de CPU.
 - Informació sobre la memòria.
 - Informació sobre la planificació.

Punter al procés pare	Estat del procés
Punter al process fill	
Identificador del procés	
Prioritat del procés	
Comptador de programa	
Registres	
Punters	
Límits de memòria	
Llistat de fitxers oberts	
...	

Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)

└─ Processos en Unix/Linux

└─ PCB (Process Control Block)

2024-11-12

PCB (Process Control Block)

El PCB és una estructura de dades que permet al sistema operatiu supervisar i control un procés.

- Informació guardada al PCB:
 - Punters.
 - Estat del procés.
 - Identificadors.
 - Taula de fitxers oberts.
 - Recursos assignats.
 - Context dels registre de CPU.
 - Informació sobre la memòria.
 - Informació sobre la planificació.

Punter al procés pare	Estat del procés
Punter al process fill	
Identificador del procés	
Prioritat del procés	
Comptador de programa	
Registres	
Punters	
Límits de memòria	
Llistat de fitxers oberts	
...	

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state:** conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state**: conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).
- **struct thread_info * thread_infp**: Conté informació de baix nivell sobre el procés: *flags*, *estatus*, *cpu*, *domini d'execució*, etc.

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state**: conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).
- **struct thread_info * thread_infp**: Conté informació de baix nivell sobre el procés: *flags*, *estatus*, *cpu*, *domini d'execució*, etc.

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state**: conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).
- **struct thread_info * thread_infp**: Conté informació de baix nivell sobre el procés: *flags, estatus, cpu, domini d'execució, etc.*
- **unsigned long flags**: conté l'estat detallat de l'procés dins el nucli. Representa el cicle de vida d'un procés. Cada bit indica un possible esdeveniment i no són mútuament exclusius.

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state**: conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).
- **struct thread_info * thread_infp**: Conté informació de baix nivell sobre el procés: *flags, estatus, cpu, domini d'execució, etc.*
- **unsigned long flags**: conté l'estat detallat de l'procés dins el nucli. Representa el cicle de vida d'un procés. Cada bit indica un possible esdeveniment i no són mútuament exclusius.

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state**: conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).
- **struct thread_info * thread_infp**: Conté informació de baix nivell sobre el procés: *flags, estatus, cpu, domini d'execució, etc.*
- **unsigned long flags**: conté l'estat detallat de l'procés dins el nucli. Representa el cicle de vida d'un procés. *Cada bit indica un possible esdeveniment i no són mútuament exclusius.*
- **unsigned long ptrace**: Informació sobre la monitorització un procés.

El PCB de Linux es defineix a struct *task_struct* al fitxer **sched.h**.

- **volatile long state**: conté l'estat del procés. Que la variable estigui declarada com *volatile* li indica a l'compilador que el seu valor pot canviar-se de forma asíncrona (per exemple des d'una rutina de tractament d'interrupció).
- **struct thread_info * thread_infp**: Conté informació de baix nivell sobre el procés: *flags, estatus, cpu, domini d'execució, etc.*
- **unsigned long flags**: conté l'estat detallat de l'procés dins el nucli. Representa el cicle de vida d'un procés. *Cada bit indica un possible esdeveniment i no són mútuament exclusius.*
- **unsigned long ptrace**: Informació sobre la monitorització un procés.

- *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.

- *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.
- *pid_t pid*: Conté l'identificador de l'procés.

- *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.
- *pid_t pid*: Conté l'identificador de l'procés.
- *pid_t tpid*: Conté l'identificador del grup de processos. Coincideix amb l'identificador de el lider de el grup.

- *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.
- *pid_t pid*: Conté l'identificador de l'procés.
- *pid_t tpid*: Conté l'identificador del grup de processos. Coincideix amb l'identificador de el lider de el grup.
- *uid_t uid, euid, suid, fsuid*: Usuari propietari d'aquest procés, tant real (uid), com efectiu (euid), i atributs més específics.

• *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.

• *pid_t pid*: Conté l'identificador de l'procés.

• *pid_t tpid*: Conté l'identificador del grup de processos. Coincideix amb l'identificador de el lider de el grup.

• *uid_t uid, euid, suid, fsuid*: Usuari propietari d'aquest procés, tant real (uid), com efectiu (euid), i atributs més específics.

- *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.
- *pid_t pid*: Conté l'identificador de l'procés.
- *pid_t tpid*: Conté l'identificador del grup de processos. Coincideix amb l'identificador de el lider de el grup.
- *uid_t uid, euid, suid, fsuid*: Usuari propietari d'aquest procés, tant real (uid), com efectiu (euid), i atributs més específics.
- *gid_t gid, Egid, sgid, fsgid*: Grup propietari d'aquest procés, tant real (gid), com efectiu (Egid), i atributs més específics.

• *int exit_state, int exit_code, exit_signal*: Contenen l'estat del procés a l'acabar, el valor de terminació d'un procés, en cas que hi hagi finalitzat mitjançant la crida a sistema exit (2) o, si acaba per un senyal, contindrà el identificador de senyal que el va matar.

• *pid_t pid*: Conté l'identificador de l'procés.

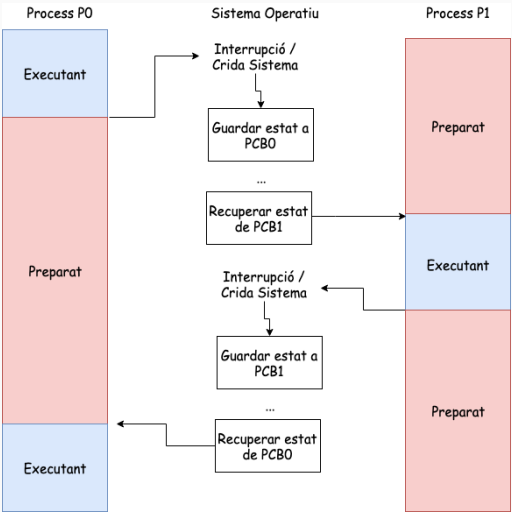
• *pid_t tpid*: Conté l'identificador del grup de processos. Coincideix amb l'identificador de el lider de el grup.

• *uid_t uid, euid, suid, fsuid*: Usuari propietari d'aquest procés, tant real (uid), com efectiu (euid), i atributs més específics.

• *gid_t gid, Egid, sgid, fsgid*: Grup propietari d'aquest procés, tant real (gid), com efectiu (Egid), i atributs més específics.

Intercanvi de processos (I)

Quan el procés fa una transició d'un estat a un altre, el sistema operatiu ha d'actualitzar la informació del PCB del procés. En la figura podeu observar un esquema del funcionament de l'intercanvi de processos (P0 i P1) utilitzant les estructures PCB.



2024-11-12

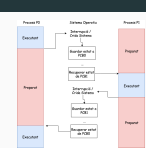
Unitat 2 · Sistemes Operatius (SO)

Processos en Unix/Linux

Intercanvi de processos (I)

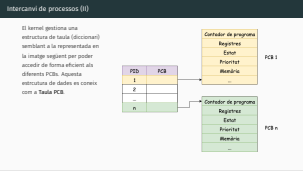
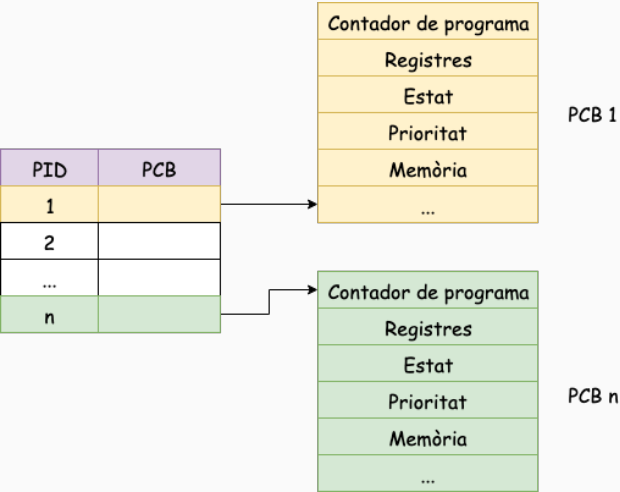
Intercanvi de processos (I)

Quan el procés fa una transició d'un estat a un altre, el sistema operatiu ha d'actualitzar la informació del PCB del procés. En la figura podeu observar un esquema del funcionament de l'intercanvi de processos (P0 i P1) utilitzant les estructures PCB.



Intercanvi de processos (II)

El kernel gestiona una estructura de taula (diccionari) semblant a la representada en la imatge següent per poder accedir de forma eficient als diferents PCBs. Aquesta estrcutura de dades es coneix com a **Taula PCB**.



- **cmdline:** Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

2024-11-12



- **cmdline:** Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd:** Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

2024-11-12



- **cmdline**: Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd**: Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ**: Conté totes les variables d'entorn per al procés.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

2024-11-12

PCB a Linux

- **cmdline**: Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd**: Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ**: Conté totes les variables d'entorn per al procés.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

- **cmdline:** Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd:** Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ:** Conté totes les variables d'entorn per al procés.
- **fd:** Conté els descriptors d'arxiu per al procés, mostrant els fitxers o dispositius que estan utilitzant.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

2024-11-12

PCB a Linux

- **cmdline:** Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd:** Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ:** Conté totes les variables d'entorn per al procés.
- **fd:** Conté els descriptors d'arxiu per al procés, mostrant els fitxers o dispositius que estan utilitzant.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

- **cmdline**: Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd**: Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ**: Conté totes les variables d'entorn per al procés.
- **fd**: Conté els descriptors d'arxiu per al procés, mostrant els fitxers o dispositius que estan utilitzant.
- **maps, statm i mem**: Conté informació relacionada amb la memòria en ús pel procés.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

2024-11-12

PCB a Linux

- **cmdline**: Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd**: Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ**: Conté totes les variables d'entorn per al procés.
- **fd**: Conté els descriptors d'arxiu per al procés, mostrant els fitxers o dispositius que estan utilitzant.
- **maps, statm i mem**: Conté informació relacionada amb la memòria en ús pel procés.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

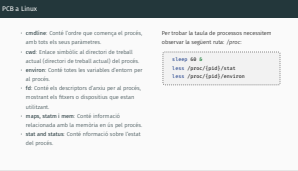
```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

- **cmdline:** Conté l'ordre que comença el procés, amb tots els seus paràmetres.
- **cwd:** Enlace simbòlic al directori de treball actual (directori de treball actual) del procés.
- **environ:** Conté totes les variables d'entorn per al procés.
- **fd:** Conté els descriptors d'arxiu per al procés, mostrant els fitxers o dispositius que estan utilitzant.
- **maps, statm i mem:** Conté informació relacionada amb la memòria en ús pel procés.
- **stat and status:** Conté nformació sobre l'estat del procés.

Per trobar la taula de processos necessitem observar la següent ruta: */proc*:

```
sleep 60 &  
less /proc/{pid}/stat  
less /proc/{pid}/environ
```

2024-11-12



PREGUNTES?

Materials del curs

- Organització — OS-GEI-IGUALADA-2425
- Materials — Materials del curs
- Laboratoris — Laboratoris
- Recursos — Campus Virtual

TAKE HOME MESSAGE: La gestió de processos a Unix/Linux és crucial per a una utilització eficient del sistema i una correcta assignació de recursos. El directori `/proc` ofereix accés als PCBs que contenen informació sobre cada procés en execució.



Figura 1: Això és tot per avui

2024-11-12

Això és tot per avui

PREGUNTES?

Materials del curs

- Organització — OS-GEI-IGUALADA-2425
- Materials — Materials del curs
- Laboratoris — Laboratoris
- Recursos — Campus Virtual

TAKE HOME MESSAGE: La gestió de processos a Unix/Linux és crucial per a una utilització eficient del sistema i una correcta assignació de recursos. El directori `/proc` ofereix accés als PCBs que contenen informació sobre cada procés en execució.

Figura 1: Això és tot per avui