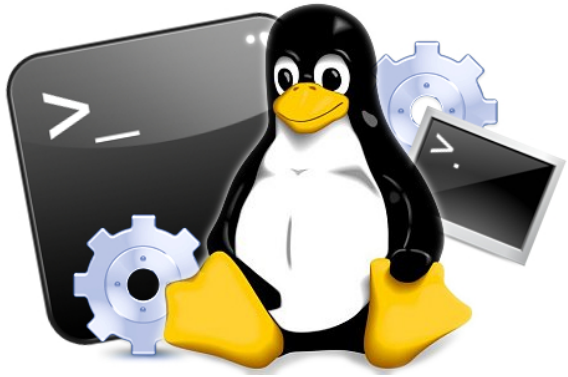
UT13.1: Administración de Linux: Gestión de procesos y servicios



FONDO SOCIAL EUROPEO

Javier Traseira

Procesos en Linux

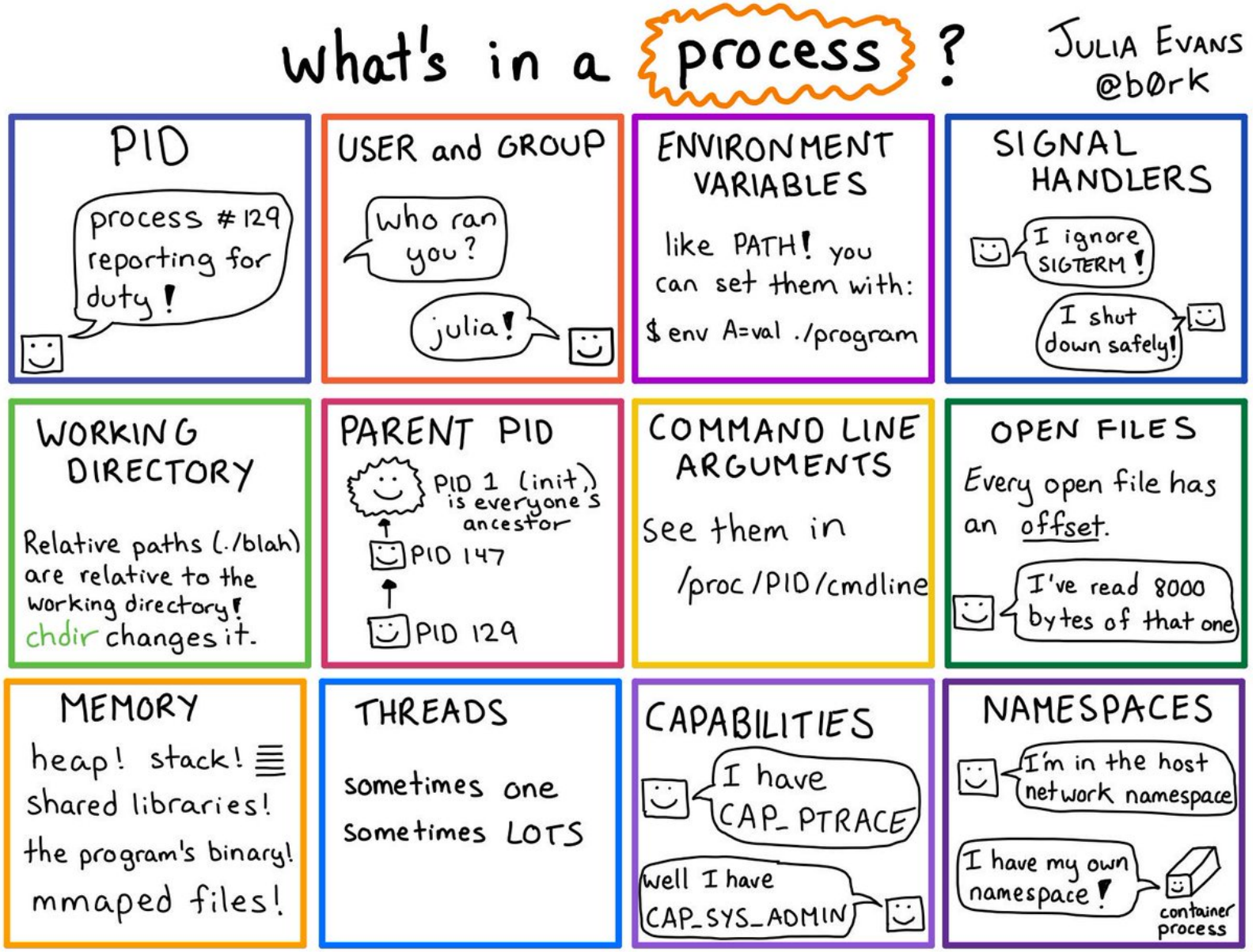
Un **proceso** en Linux es una instancia de un programa que está en ejecución en memoria y que se identifican mediante un **PID**.

El **PID** (*Process Identificator*) es un número único que se asigna a un proceso cuando se inicia. Son números crecientes y los procesos que se terminan y luego se vuelven a iniciar van a tener un **PID** diferente.

El **PID** número 1 se asigna al primer proceso que inicia el sistema operativo al ser arrancado (que suele ser systemd).

Todo proceso en Linux tiene un Proceso Padre o *Parent ID* (**PPID**), generando un árbol jerárquico de procesos y estos a su vez siempre tendrán de padre al proceso 1.

Procesos en Linux



Procesos en Linux

En Linux existen principalmente dos tipos de procesos:

- **Procesos del sistema**. Son los procesos que actúan sin que el usuario los solicite. También reciben el nombre de demonios (*daemon*). Hay de dos tipos:

  Procesos permanentes o de larga duración. Se crean cuando se arranca el sistema y permanecen activos hasta que se desconecta. Su función es soportar las actividades del sistema.

  Procesos transitorios. Nacen y mueren cuando el sistema efectúa tareas propias, independientes de los usuarios.

- **Procesos de usuario**. Son los procesos asociados a cada usuario como consecuencia de la interpretación de sus órdenes.

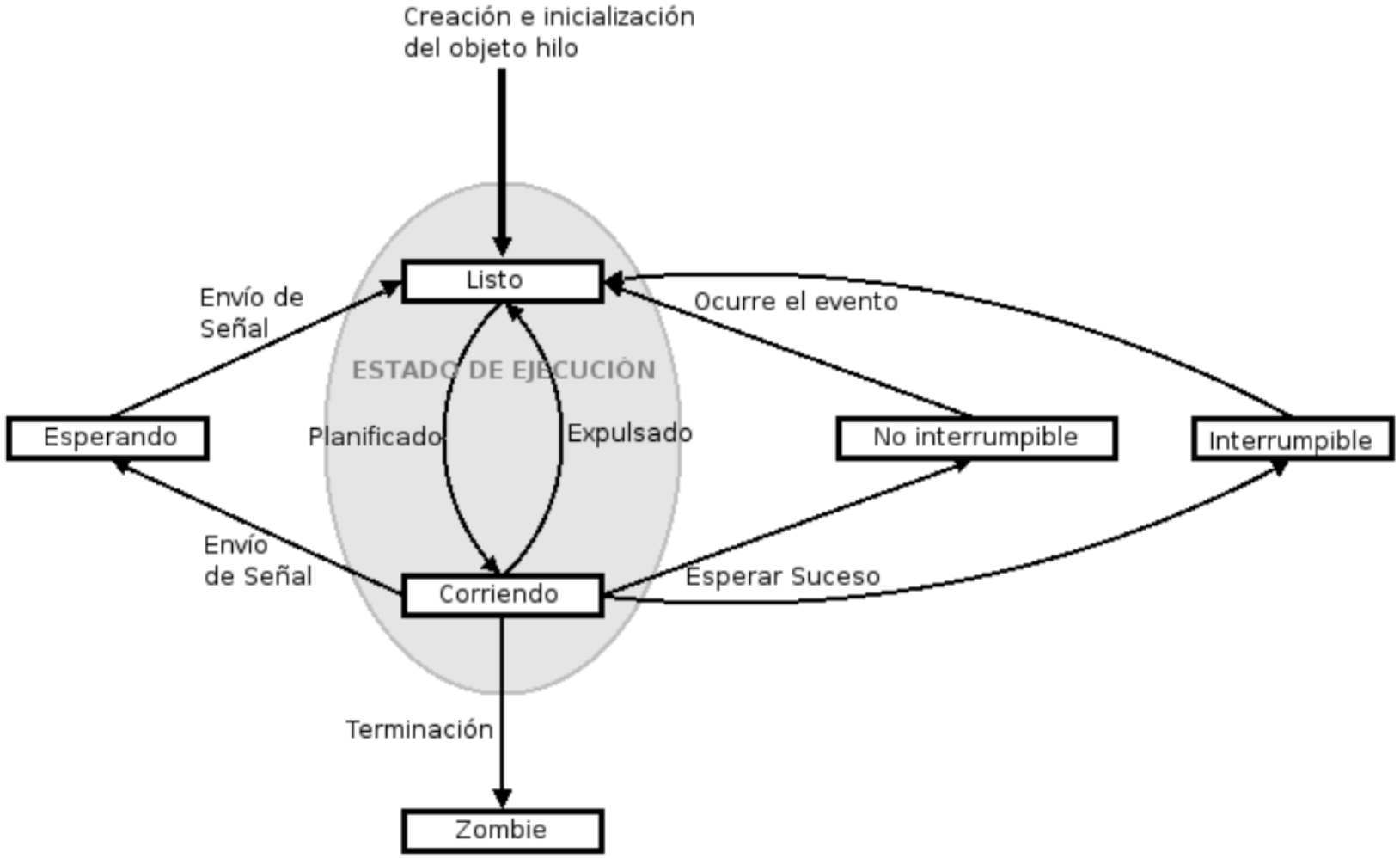
Procesos en Linux

A cada proceso en el momento de su creación se le asocia un número único (**PID**) que lo identifica. Además a un proceso están asociadas otras informaciones como:

- Un **identificador** o identificadores (USER, PID, UID, GID, PPID)
- La hora de inicio en que comenzó.
- Un **estado**; *running, sleep, zombie, stopped*, que veremos a continuación.
- Tanto por cierto % de uso de memoria y CPU
- Una **prioridad relativa** que indica la facilidad del proceso para acceder a la CPU:
  ❗ Oscila entre -20 y 19, donde -20 es la mayor prioridad.
- La terminal asociada (*TTY*) desde donde fue invocado (en el caso que esté asociado a una terminal)

Procesos en Linux

Estados de un proceso



Estado de los procesos en Linux

Procesos en Linux

Estados de un proceso

Los **estados** en los que puede estar un proceso en Linux son los siguientes:

Estado	Descripción del estado
D	**Espera ininterrupible** *(sleep).* Generalmente el proceso se encuentra esperando una operación de entrada/salida con algún dispositivo. El proceso no se puede interrumpir.
R	Proceso **ejecutándose** (*running*), corriendo en el procesador.
S	**Espera interrumpible**, el proceso está ejecutándose pero en espera de que se planifique para su ejecución en la CPU.
T	Proceso **esperando** (*stopped*) mediante el envío de alguna señal.
Z	**Zombie**. Proceso terminado, pero cuyo padre aún sigue «vivo» y no ha capturado el estado de terminación del proceso hijo, y por tanto no lo ha eliminado de la tabla de procesos del sistema.
X	Proceso **terminado** esperando eliminarse de la tabla de procesos

Procesos en Linux

El comando habitual para mostrar los procesos del sistema es **ps**

```
javier@javier-VirtualBox: ~
javier@javier-VirtualBox:~$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 2641 pts/17   00:00:00 bash
 2737 pts/17   00:00:00 ps
javier@javier-VirtualBox:~$
```

Para mostrar todos los procesos se utiliza el parámetro: **ps -aux**

```
javier@javier-VirtualBox:~$ ps -aux
USER       PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root         1  1.0  0.2 120080  6276 ?        Ss   17:36   0:01 /sbin
root         2  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [kthr
root         3  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [kwor
root         4  0.0  0.0      0     0 ?        S<   17:36   0:00 [kwor
root         5  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [kwor
root         6  0.0  0.0      0     0 ?        S<   17:36   0:00 [mm_p
root         7  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [ksof
root         8  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [rcu_
root         9  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [rcu_
root        10  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [migr
root        11  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [watc
root        12  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [cpuh
root        13  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [cpuh
root        14  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [watc
root        15  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [migr
root        16  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [ksof
root        17  0.0  0.0      0     0 ?        S    17:36   0:00 [kwor
```

Procesos en Linux

Para mostrar todos los procesos y su prioridad, que veremos a continuación, podemos utilizar el parámetro: **`ps -el`**

```
javier@usr-client01:~$ ps -el
F S   UID   PID  PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S     0     1     0  0  80   0 - 29996 -      ?        00:00:05 systemd
1 S     0     2     0  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 kthreadd
1 I     0     4     2  0  60 -20 -     0 -      ?        00:00:00 kworker/0:0H
1 I     0     6     2  0  60 -20 -     0 -      ?        00:00:00 mm_percpu_wq
1 S     0     7     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:01 ksoftirqd/0
1 I     0     8     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:02 rcu_sched
1 I     0     9     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 rcu_bh
1 S     0    10     2  0 -40   - -     0 -      ?        00:00:00 migration/0
5 S     0    11     2  0 -40   - -     0 -      ?        00:00:00 watchdog/0
1 S     0    12     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 cpuhp/0
5 S     0    13     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 kdevtmpfs
1 I     0    14     2  0  60 -20 -     0 -      ?        00:00:00 netns
1 S     0    15     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 rcu_tasks_kthre
1 S     0    16     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 kauditd
1 S     0    17     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 khungtaskd
1 S     0    18     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 oom_reaper
1 I     0    19     2  0  60 -20 -     0 -      ?        00:00:00 writeback
1 S     0    20     2  0  80   0 -     0 -      ?        00:00:00 kcompactd0
1 S     0    21     2  0  85   5 -     0 -      ?        00:00:00 ksmd
1 S     0    22     2  0  99  19 -     0 -      ?        00:00:00 khugepaged
```

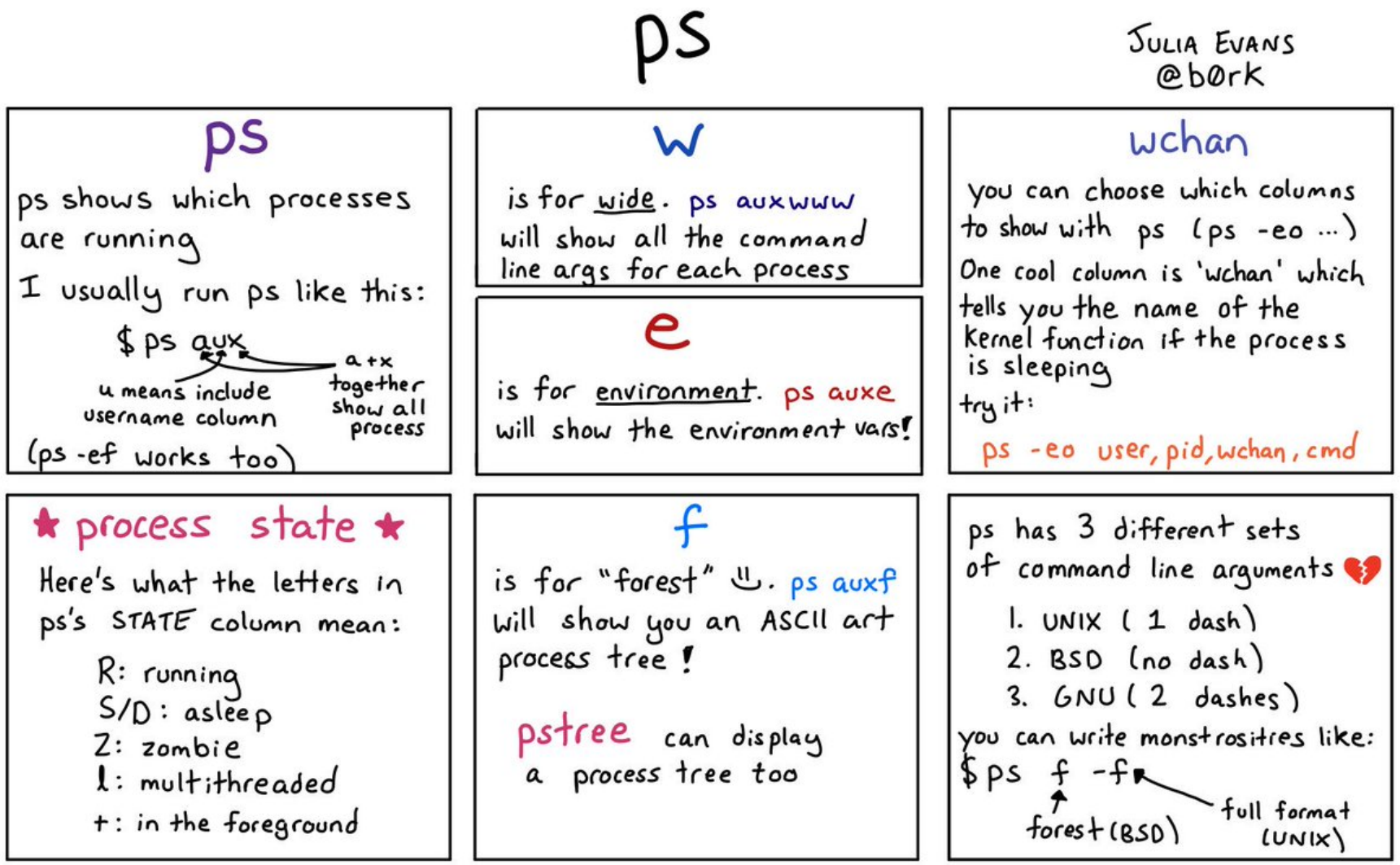
Para conocer el PID de un proceso en concreto usaremos el comando **`pidof`**

```
javi@javi-VirtualBox:~$ pidof bash
5362
```

Procesos en Linux

Para mostrar el árbol de procesos (con sus dependencias) utilizaremos **`pstree`**

Procesos en Linux



Procesos en Linux

Acciones sobre procesos

Acciones posibles sobre los procesos en Linux:

- **Detener Proceso**: Parar la ejecución de un proceso sin eliminarlo (es posible reanudar su ejecución con continuar). Comando **`pkill`**
- **Finalizar o Matar proceso**: Elimina este proceso. Se usa **`Kill`**. (killall para subprocesos)
- **Cambiar la prioridad**: A valores entre *-20* y *19*. Los valores negativos sólo los puede ejecutar el administrador. Se utiliza el comando **`nice`** o **`renice`**

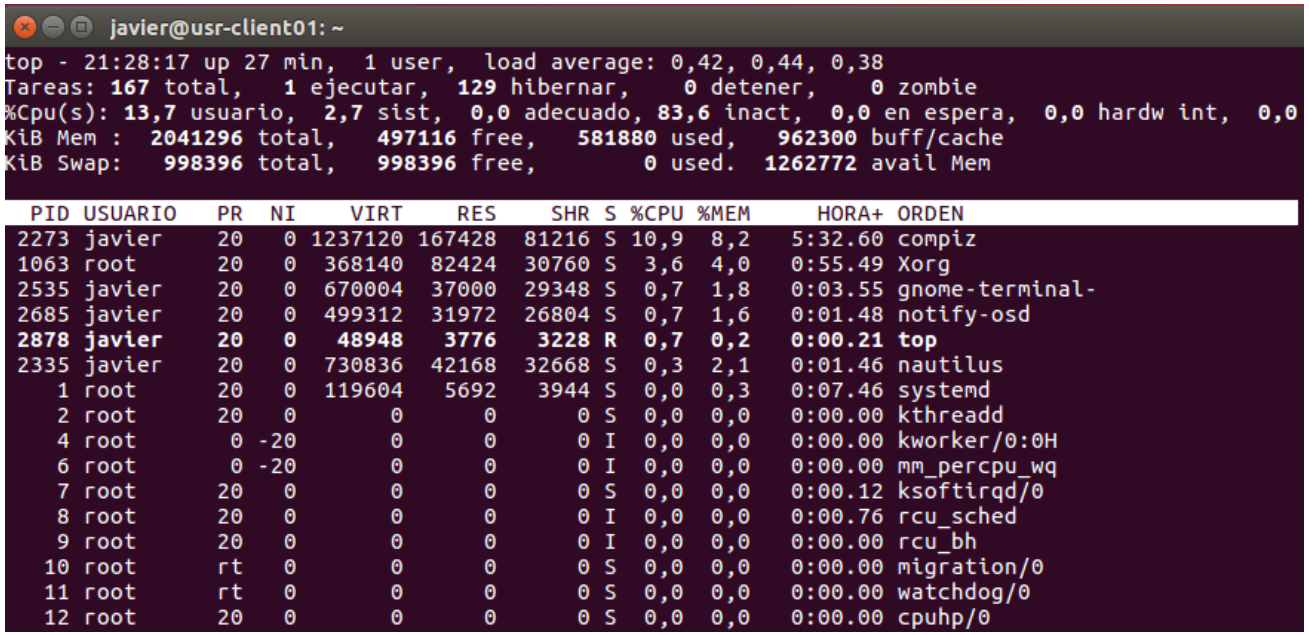
```
ps -u usuario ; ps -fu usuario; ps –aux
pkill 23534   #detiene el proceso con ese PID
pstree    #muestra las relaciones de padres y procesos hijos
top       #muestra procesos en tiempo real. Se sale con 'q'
ps -feL   #-L muestra los hilos o hijos de cada proceso
kill 20258     #'mata' el proceso con ese PID
killall nautilus  #'mata' el proceso y subprocesos dependientes
```

Procesos en Linux

Información sobre procesos

El comando **`top`** se utiliza para conocer los procesos de ejecución del sistema en tiempo real y es una de las herramientas más importantes para un administrador.

Muestra una interfaz en modo texto que se va a ir actualizando cada 3 segundos por defecto. Muestra un resumen del estado de nuestro sistema y la lista de procesos que se están ejecutando.



Procesos en Linux

Información sobre procesos

Las diferentes columnas que nos encontramos al ejecutar el comando **`top`** son:

```
PID USUARIO    PR  NI    VIRT    RES    SHR  S  %CPU %MEM     HORA+ ORDEN
4436 mario     20  0    982792 154512  91896 S   3,0  0,9   0:56.36 spotify
```

PID: es el identificador de proceso. Cada proceso tiene un identificador único.

USER (USUARIO): usuario propietario del proceso.

PR: prioridad del proceso (20 por defecto). *RT* significa que se ejecuta en tiempo real.

NI: asigna la prioridad relativa. Si tiene un valor bajo (hasta -20) quiere decir que tiene más prioridad que otro con valor alto (hasta 19).

VIRT: cantidad de memoria virtual utilizada por el proceso.

RES: cantidad de memoria RAM física que utiliza el proceso.

SHR: memoria compartida.

S (ESTADO): estado del proceso.

%CPU: porcentaje de CPU utilizado desde la última actualización.

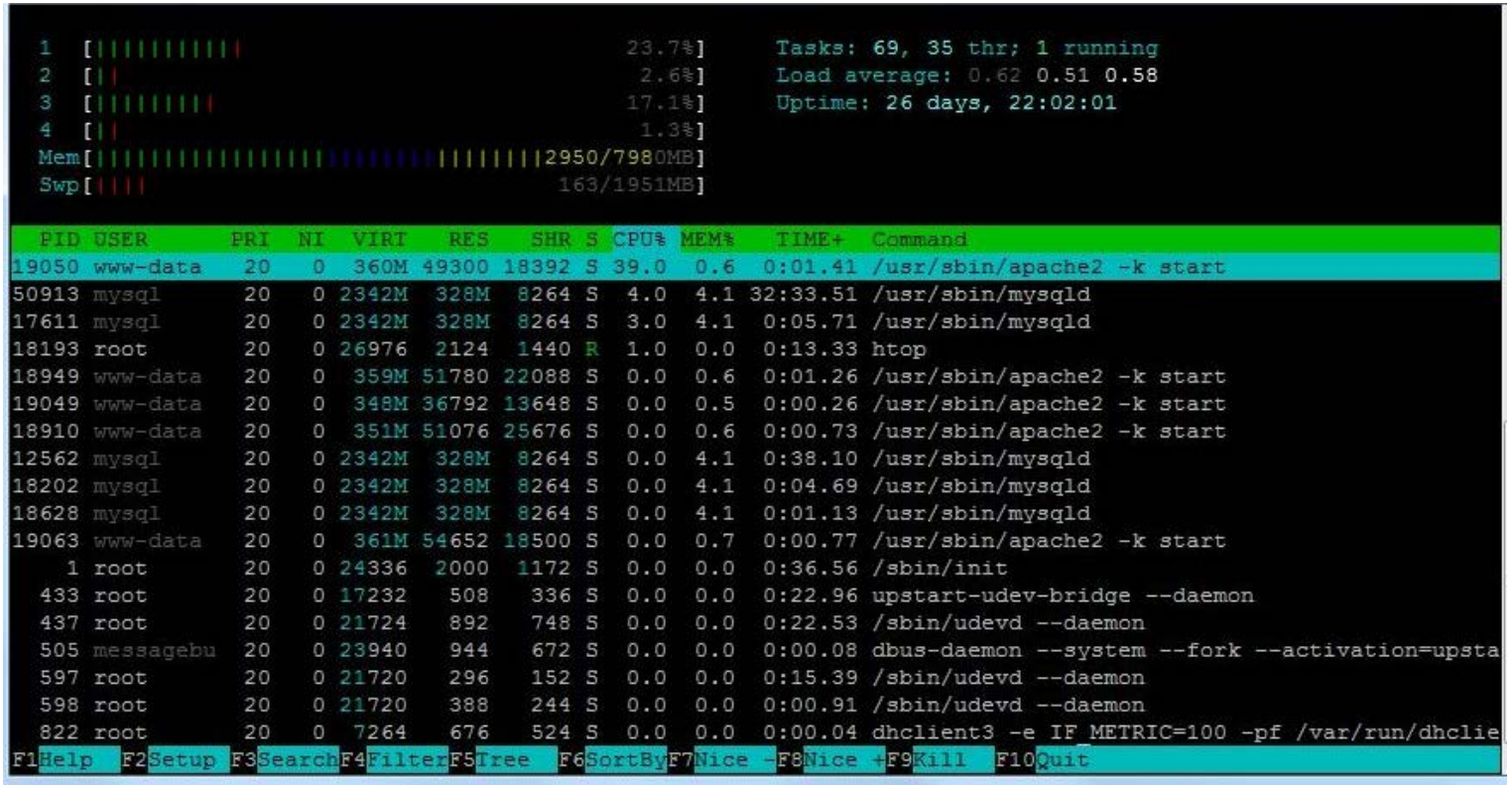
%MEM: porcentaje de memoria física utilizada por el proceso.

TIME+ (HORA+) : tiempo de vida del proceso.

Procesos en Linux

Información sobre procesos

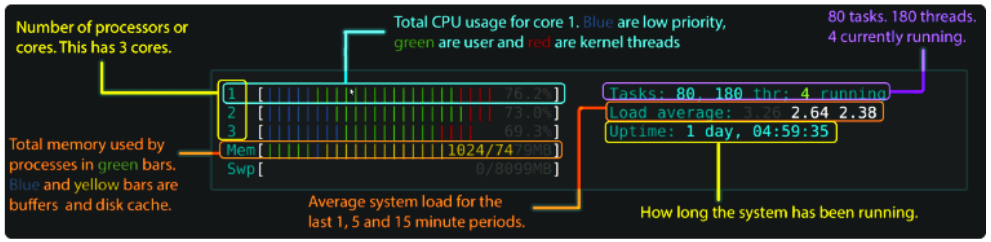
El comando **`htop`** es un comando interactivo que supone una mejora de la interfaz de **`top`**:



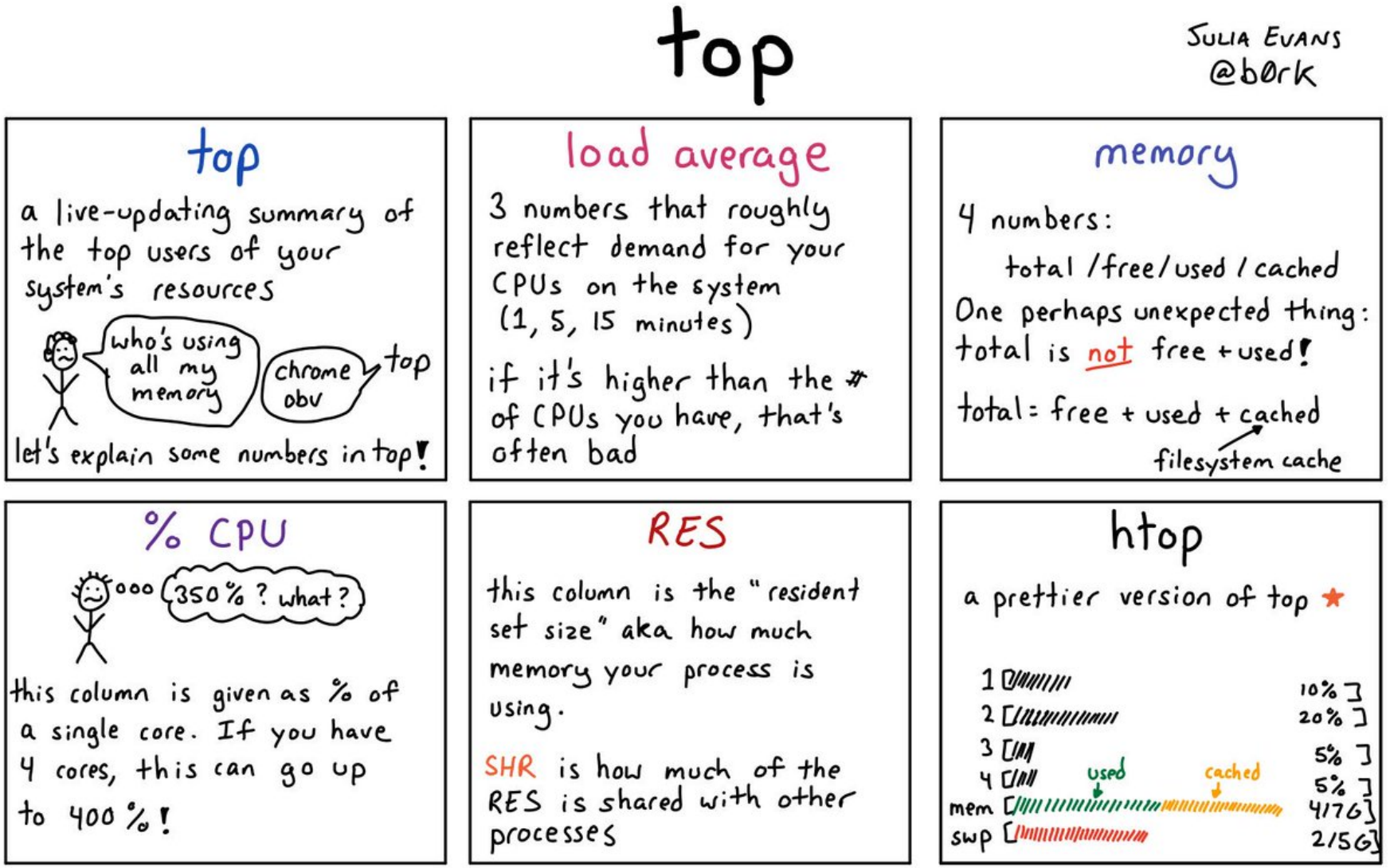
Carga de cada núcleo, estado memoria y paginación

Columnas de información

Acciones



Procesos en Linux

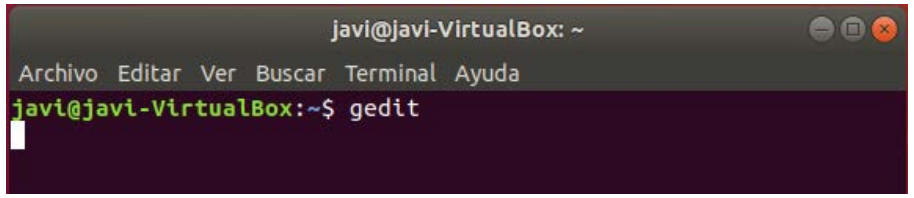


Procesos en Linux

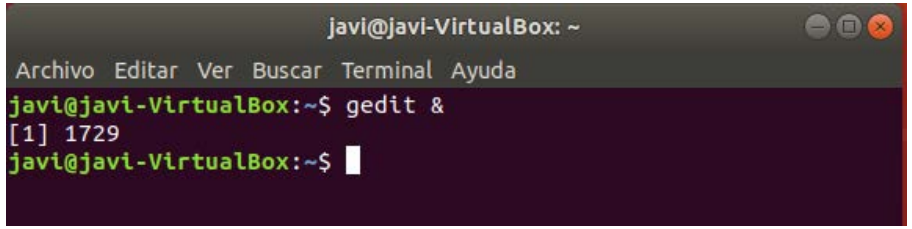
Procesos en primer y segundo plano

Linux es un SO operativo multiusuario y la consola no es una excepción. Ello implica que aún dentro de ella no hace falta lanzar comandos y esperar a sus resultado en primer plano, ya que siempre podremos lanzarlos en **segundo plano**.

Para ello se ejecuta el comando correspondiente seguido del símbolo **&**: `comando &`



Ejecución del comando en primer plano: hay que esperar hasta que termine el programa o proceso abierto.

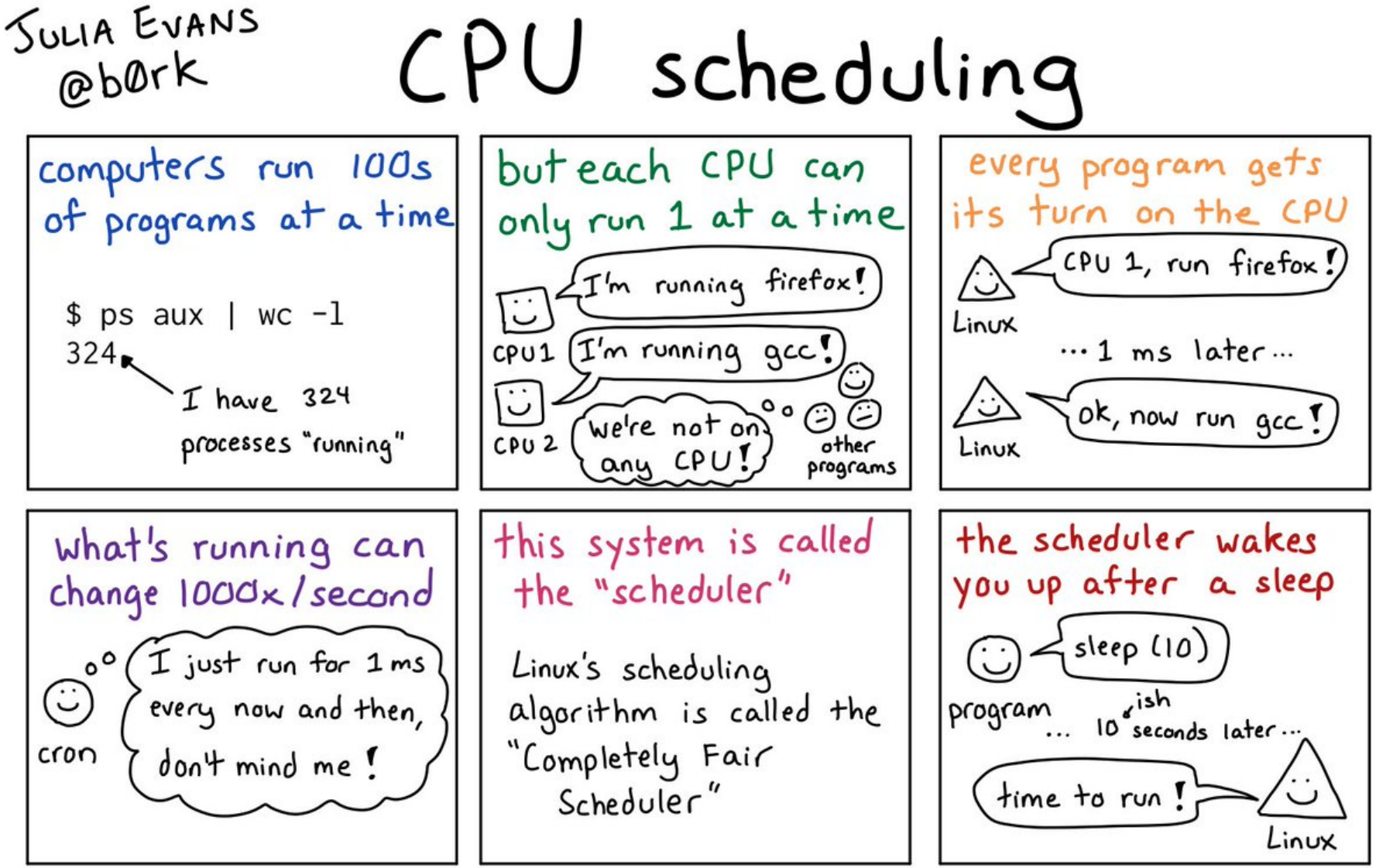


Ejecución del comando en segundo plano: se recupera el control de la línea de comandos mientras se ejecuta el programa o proceso.

Con el comando **bg** se pueden ver los procesos en segundo plano.

Con **fg** ejecuto en primer plano los procesos que se encuentran en background.

Procesos en Linux



Prioridad de procesos

Podemos cambiar la **prioridad relativa** de cualquier proceso que vayamos a lanzar a través del comando **`nice`**.

Su sintaxis:

```
nice -n <prioridad> comando
```

El rango de asignación de **prioridad** disponible es de **-20** (mayor) a **19** (menor)

Para procesos que ya están corriendo en el sistema se utiliza el comando **`renice`**, con la siguiente sintaxis:

```
renice prioridad [[-p] pid …] [[-g] pgrp …] [[-u] usuario …]
```

```
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu# pidof -s sleep
23487
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu# nice -n 19 sleep 30 &
[2] 23511
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu# renice -n 19 23511
23511 (ID de proceso) prioridad antigua 19, prioridad nueva 19
[1]-  Hecho                    sleep 30
```

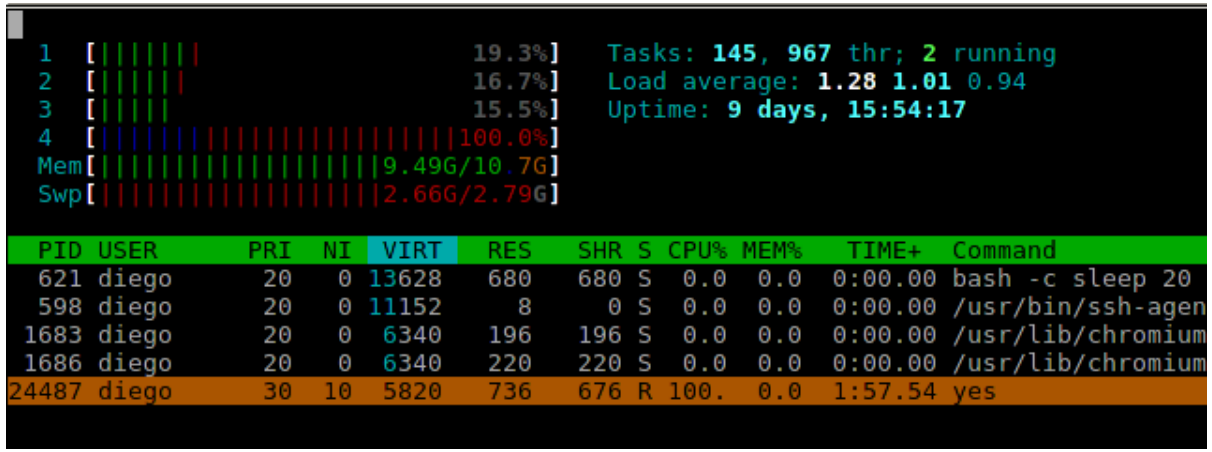
Dentro del comando **`ps`** se visualiza en la columna NI:

```
  PID USUARIO    PR  NI    VIRT    RES    SHR S %CPU %MEM     HORA+ ORDEN
 2059 javier     20   0 1229908 161232  82300 S  4,3  7,9  21:27.67 compiz
 1067 root       20   0  394800  80564  32940 S  1,3  3,9   3:09.66 Xorg
 4942 javier     20   0   48948   3800   3168 R  1,0  0,2   0:00.34 top
```

Prioridad de procesos

Veamos, como ejecutar el comando `yes > /dev/null &` con una prioridad baja de `+10`:

```
nice -n10 yes > /dev/null &
```



Si ahora necesitamos volver aumentar su prioridad en 5 habrá que utilizar **`renice`** indicando el PID de dicho proceso ya creado:

```
renice -5 24487
```

Comunicación entre procesos

La comunicación entre procesos en Linux se lleva a cabo mediante el **envío de señales**. Las señales son notificaciones que un proceso le envía a otro.

El proceso receptor puede realizar varias tareas con una señal que recibe:

- Ignorar la señal, el proceso no hará nada con la señal que reciba. Algunas señales como la **9** (*SIGKILL*) no pueden ser ignoradas.
- Realizar la acción por defecto en el sistema, es decir, las acciones predeterminadas que el sistema le otorga a cada señal.
- Realizar una acción particular, programada por el programador del programa que dio origen al proceso.

Para poder ver la lista de señales que un proceso puede enviarle a otro, se utiliza el comando **`kill`** de la siguiente forma: `kill -l`

```
javier@javier-VirtualBox:~$ kill -l
 1) SIGHUP       2) SIGINT       3) SIGQUIT      4) SIGILL       5) SIGTRAP
 6) SIGABRT      7) SIGBUS       8) SIGFPE       9) SIGKILL     10) SIGUSR1
11) SIGSEGV     12) SIGUSR2     13) SIGPIPE     14) SIGALRM     15) SIGTERM
16) SIGSTKFLT   17) SIGCHLD     18) SIGCONT     19) SIGSTOP     20) SIGTSTP
21) SIGTTIN     22) SIGTTOU     23) SIGURG      24) SIGXCPU     25) SIGXFSZ
26) SIGVTALRM   27) SIGPROF     28) SIGWINCH    29) SIGIO       30) SIGPWR
31) SIGSYS      34) SIGRTMIN    35) SIGRTMIN+1  36) SIGRTMIN+2  37) SIGRTMIN+3
38) SIGRTMIN+4  39) SIGRTMIN+5  40) SIGRTMIN+6  41) SIGRTMIN+7  42) SIGRTMIN+8
43) SIGRTMIN+9  44) SIGRTMIN+10 45) SIGRTMIN+11 46) SIGRTMIN+12 47) SIGRTMIN+13
48) SIGRTMIN+14 49) SIGRTMIN+15 50) SIGRTMAX-14 51) SIGRTMAX-13 52) SIGRTMAX-12
```

Comunicación entre procesos

Las **señales** más comunes del sistema Linux son las siguientes:

Valor	Nombre	Descripción
1	SIGHUP	Cuelga el proceso.
2	SIGINT	Interrupción de un proceso (interrupción procedente del teclado)
3	SIGQUIT	El proceso sale o se detiene (terminación procedente del teclado)
9	SIGKILL	Terminación de un proceso inmediatamente.
15	SIGTERM	Terminación del proceso.
17	SIGSTOP	El proceso se detiene sin terminar.
18	SIGTSTP	El proceso se detiene o se pausa sin terminar.
19	SIGCONT	El proceso continúa después de terminar.

Las señales SIGKILL y SIGSTOP no pueden ser capturadas, bloqueadas o ignoradas.

http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/es/man7/signal.7.html

Comunicación entre procesos

Las señales más conocidas se lanzan con **`kill`** y **`killall`**

```
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu/Downloads# kill 21509
bash: kill: (21509) - No existe el proceso
[1]+  Hecho                   sleep 60
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu/Downloads# ps
  PID TTY          TIME CMD
 1962 pts/7    00:00:00 sudo
 1963 pts/7    00:00:00 su
 1964 pts/7    00:00:00 bash
21574 pts/7    00:00:00 ps
```

```
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu# killall sleep
sleep: proceso no encontrado
[1]-  Hecho                   sleep 30
[2]+  Hecho                   sleep 30
root@ubuntu-VirtualBox:/home/ubuntu# ps
  PID TTY          TIME CMD
21714 pts/7    00:00:00 sudo
21715 pts/7    00:00:00 su
21716 pts/7    00:00:00 bash
21793 pts/7    00:00:00 ps
```

```
javi@javi-VirtualBox:~$ pidof less
3834
javi@javi-VirtualBox:~$ kill -9 3834
javi@javi-VirtualBox:~$
```

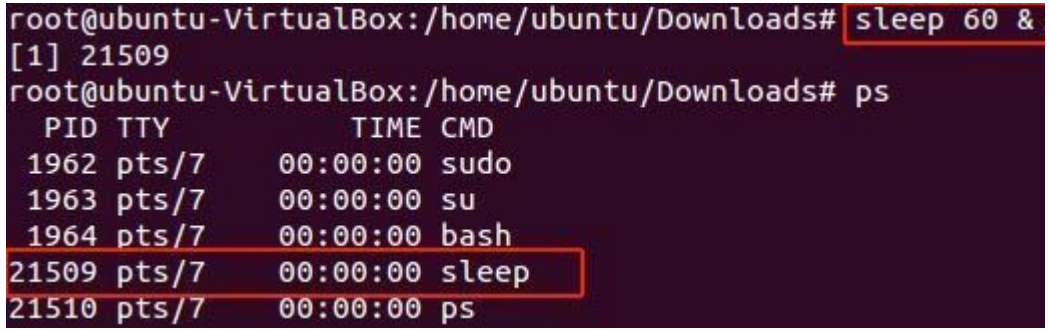
Comunicación entre procesos

Cuando se necesita pausar o retrasar la ejecución de un comando dentro de un script bash se suele utilizar la herramienta **`sleep`**, la cual por defecto toma un parámetro que representa la cantidad de segundos a "dormir“.

```
sleep NUMERO [SUFIJO]...
```

Los sufijos disponibles son:

`s`	Segundos
`m`	Minutos
`h`	Horas
`d`	Días



Servicios (demonios)

En **Linux** el comando **systemctl** se utiliza para controlar y administrar **servicios o demonios** en el sistema, durante el arranque o durante la sesión actual.

El comando systemctl admite los siguientes parámetros de uso:

Acción	systemd
Listar todas las unidades de servicios y sus estados	`systemctl list-unit-files`
Arrancar un servicio	`systemctl start foo`
Detener un servicio	`systemctl stop foo`
Reiniciar un servicio	`systemctl restart foo`
Mostrar **estado** de un servicio	`systemctl status foo`
Activar un servicio para que sea ejecutado durante el arranque	`systemctl enable foo`
Desactivar un servicio para que no sea ejecutado durante el arranque	`systemctl disable foo`

Servicios (demonios)

Estado servicios

El **estado** de los diferentes servicios según `systemctl list-unit-files`:

- **Enabled**: El servicio está habilitado, se está usando. También indica que se iniciará de forma automática cuando iniciemos el equipo.
- **Disabled**: El servicio está deshabilitado en este momento. No se inicia de forma automática al reinicio.
- **Masked**: El servicio está completamente deshabilitado y no se puede iniciar de ningún modo sin previamente desenmascararlo.
- **Static**: Servicios que únicamente se usarán en el caso que otro servicio o unidad lo precise. Estos servicios pueden estar activos o inactivos, pero siempre están disponibles para cuando se necesite usarlos. Estos servicios no se pueden activar ni desactivar, pero se pueden enmascarar.

Servicios (demonios)

Estado servicios

Estatus	Descripción
Enabled	Auto-inicio habilitado
Disabled	Auto-inicio deshabilitado
Static	Arranca solo si es necesario por otro servicio o unidad

```
# systemctl list-unit-files --type=service
UNIT FILE                                   STATE
arp-ethers.service                          disabled
atd.service                                 enabled
auditd.service                              enabled
autovt@.service                             disabled
avahi-daemon.service                        enabled
blk-availability.service                    disabled
chrony-wait.service                         disabled
chronyd.service                             enabled
console-getty.service                       disabled
console-shell.service                       disabled
crond.service                               enabled
dbus-org.fedoraproject.FirewallD1.service   enabled
dbus-org.freedesktop.Avahi.service          enabled
dbus-org.freedesktop.hostname1.service      static
dbus-org.freedesktop.locale1.service        static
dbus-org.freedesktop.login1.service         static
dbus-org.freedesktop.NetworkManager.service enabled
dbus-org.freedesktop.timedate1.service      static
dbus.service                                static
...snip...
```

Comunicación entre procesos

Comando	Acción	Ejemplo
ps	mostrar procesos	`ps –aux`
top	monitoreo en tiempo real de procesos	`top`
htop	interfaz de monitorio basada en top	`htop`
kill	matar un proceso	`kill 11428`
pkill	detener un proceso	`pkill 11428`
pidof	conocer el PID de un proceso	`pidof bash`
nice	prioridad para lanzar programa	`nice –n–10 script.sh`
renice	cambiar prioridad proceso corriendo	`renice +19 890`
pstree	mostrar el árbol de procesos	`pstree`
sleep	retrasar la ejecución	`sleep 1m 2`
systemctl	Comando de gestión de servicios	`systemctl stop foo`