

# Práctica 2.3: Procesos

## Objetivos

En esta práctica se revisan las funciones del sistema básicas para la gestión de procesos: políticas de planificación, creación de procesos, grupos de procesos, sesiones, recursos de un proceso y gestión de señales.

## Contenidos

- Preparación del entorno para la práctica
- Políticas de planificación
- Grupos de procesos y sesiones. Recursos de un proceso
- Ejecución de programas
- Señales

## Preparación del entorno para la práctica

Algunos de los ejercicios de esta práctica requieren permisos de superusuario para poder fijar algunos atributos de un proceso, ej. políticas de tiempo real. Por este motivo, es recomendable realizarla en una **máquina virtual** en lugar de las máquinas físicas del laboratorio.

## Políticas de planificación

En esta sección estudiaremos los parámetros de planificador de Linux que permiten variar y consultar la prioridad de un proceso. Veremos tanto la interfaz del sistema como algunos comandos importantes.

**Ejercicio 1.** La política de planificación y la prioridad de un proceso puede consultarse y modificarse con el comando `chrt`. Adicionalmente, el comando `nice/renice` permite ajustar el valor de `nice` de un proceso. Consultar la página de manual de ambos comandos y comprobar su funcionamiento cambiando el valor de `nice` de la shell a -10 y después cambiando su política de planificación a `SCHED_FIFO` con prioridad 12.

**Ejercicio 2.** Escribir un programa que muestre la política de planificación (como cadena) y la prioridad del proceso actual, además de mostrar los valores máximo y mínimo de la prioridad para la política de planificación.

**Ejercicio 3.** Ejecutar el programa anterior en una shell con prioridad 12 y política de planificación `SCHED_FIFO` como la del ejercicio 1. ¿Cuál es la prioridad en este caso del programa? ¿Se heredan los atributos de planificación?

## Grupos de procesos y sesiones. Recursos de un proceso.

Los grupos de procesos y sesiones simplifican la gestión que realiza la shell, ya que permite enviar de forma efectiva señales a un grupo de procesos (suspender, reanudar, terminar...). En esta sección veremos esta relación y estudiaremos el interfaz del sistema para controlarla.

**Ejercicio 1.** El comando `ps` es de especial importancia para ver los procesos del sistema y su estado. Estudiar la página de manual y:

- Mostrar todos los procesos del usuario actual en formato extendido.
- Mostrar los procesos del sistema, incluyendo el identificador del proceso, el identificador del grupo de procesos, el identificador de sesión, el estado y la línea de comandos.
- Observar el identificador de proceso, grupo de procesos y sesión de los procesos. ¿Qué identificadores comparten la shell y los programas que se ejecutan en ella? ¿Cuál es el identificador de grupo de procesos cuando se crea un nuevo proceso?

**Ejercicio 2.** Escribir un programa que muestre los identificadores del proceso: identificador de proceso, de proceso padre, de grupo de procesos y de sesión. Mostrar además el número máximo de archivos que puede abrir el proceso y el directorio de trabajo actual.

**Ejercicio 3.** Normalmente un demonio está en su propia sesión y grupo. Para garantizar que es posible crear la sesión y el grupo, el proceso hace un `fork()` en el que ejecuta la lógica del demonio y crea la nueva sesión. Escribir una plantilla de demonio (creación del nuevo proceso y de la sesión) en el que únicamente se muestren los atributos del proceso (como en el ejercicio anterior). Además, un demonio tiene un directorio de trabajo definido. Fijar el de nuestra plantilla a `/tmp`.

¿Qué sucede si el proceso padre termina antes de que el hijo imprima su información (observar el PID del proceso padre)? ¿Y si el proceso que termina antes es el hijo (observar el estado del proceso hijo con `ps`)?

**Nota:** Usar `sleep()` o `pause()` para forzar el orden de finalización deseado.

## Ejecución de programas

**Ejercicio 1.** Las funciones principales para la ejecución de programas son `system()` y la familia de llamadas `exec()`. Escribir dos programas, uno con `system()` y otro con la llamada `exec()` adecuada, que ejecute un programa que se pasará como argumento por línea de comandos. En cada caso, después de la ejecución añadir una sentencia para imprimir la cadena “El comando terminó de ejecutarse” y comprobar el resultado. ¿Por qué no se imprime la cadena en los dos programas?

**Nota:** Considerar cómo deben pasarse los argumentos en cada caso para que sea sencilla la implementación. Por ejemplo: ¿Qué diferencia hay entre `./ejecuta ps -el` y `./ejecuta “ps -el”`?

**Ejercicio 2.** Usando la versión `exec()` del ejercicio anterior, y la plantilla de demonio desarrollada en la sección anterior, escribir un programa que ejecute cualquier programa como si fuera un demonio. Además, redirigir los flujos estándar asociados al terminal usando `dup2()`:

- La salida estándar al fichero `/tmp/daemon.out`.
- La salida de error estándar al fichero `/tmp/daemon.err`.
- La entrada estándar a `/dev/null`.

Comprobar que el proceso sigue en ejecución tras cerrar la shell.

## Señales

**Ejercicio 1.** El comando `kill` permite enviar señales a un proceso o grupo de procesos por su identificador (`pkill` permite hacerlo por nombre de proceso). Estudiar la página de manual del comando y las señales que se pueden enviar a un proceso.

**Ejercicio 2.** En un terminal, arrancar un proceso de larga duración (ej. `sleep 600`). En otra terminal, enviar diferentes señales al proceso, comprobar el comportamiento. Observar el código de salida

de `sleep`. ¿Qué relación hay con la señal enviada?

**Ejercicio 3.** Escribir un programa que bloquee las señales `SIGINT` y `SIGTSTP`. Después de bloquearlas el programa debe suspender su ejecución con la llamada `sleep()` un número de segundos que se obtendrán de la variable de entorno `SLEEP_SECS`.

Después de despertar de la llamada `sleep()`, el proceso debe informar de si recibió la señal `SIGINT` y/o `SIGTSTP`. En este último caso, debe desbloquearla con lo que el proceso se detendrá y podrá ser reanudado en la shell (imprimir una cadena antes de finalizar el programa para comprobar este comportamiento).

**Ejercicio 4.** Escribir un programa que instale un manejador sencillo para las señales `SIGINT` y `SIGTSTP`. El manejador debe contar las veces que ha recibido cada señal. El programa principal permanecerá en un bucle que se detendrá cuando se hayan recibido 10 señales. El número de señales de cada tipo se mostrará al finalizar el programa.

**Ejercicio 5.** Escribir un programa que realice el borrado programado del propio ejecutable. El programa tendrá como argumento el número de segundos que esperará antes de borrar el fichero. El borrado del fichero se podrá detener si se recibe la señal `SIGUSR1`.

**Nota:** El programa principal no se puede suspender usando la función `sleep()`. Usar las funciones del sistema para borrar el fichero.