

Gestión de Entrada/Salida

En los sistemas operativos actuales los dispositivos de E/S no son manejados directamente por los programas de usuario. Cada dispositivo puede funcionar de forma muy diferente aunque pertenezca al mismo tipo. Por ejemplo las impresoras, según su modelo y fabricante, o según la tecnología de impresión utilizada admitirán un tipo de comandos diferente. Aquí la función del sistema operativo va a ser la de presentar a los programas de usuario una interfaz uniforme, que admita un conjunto de órdenes abstractas que de algún modo serán convertidas en los comandos que admite cada modelo de dispositivo que se quiera manejar.

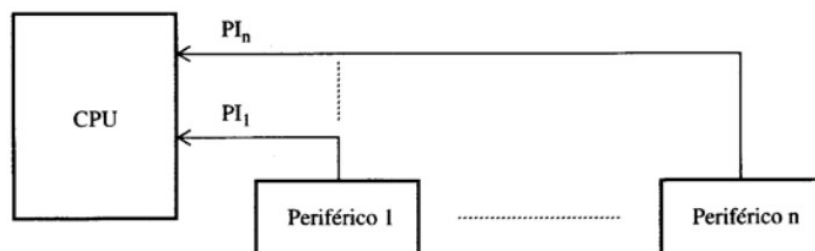


Técnicas de gestión de E/S

Entrada/salida programada: Desde el programa se da la orden de realizar una operación de entrada/salida y se quedará a la espera hasta que dicha operación finalice.

Entrada/salida por interrupción: Desde el programa se da la orden de realizar una operación de entrada salida e, inmediatamente, se continúa la ejecución del programa sin esperar a que dicha operación finalice. Cuando esto ocurra, será el dispositivo el que enviará al sistema una solicitud de interrupción (*IRQ interruption request*) para que se ejecute el código apropiado.

Para enviar esa solicitud lo que hace el dispositivo es activar una línea conectada al procesador indicando el fin de la operación de entrada/salida. Existen múltiples líneas destinadas a este tipo de señales que permiten que varios dispositivos de distinta naturaleza comuniquen de forma independiente la finalización de las operaciones que les han sido encomendadas.



El problema de la variedad de los dispositivos

Para solucionar el problema de la comunicación con una enorme cantidad de dispositivos hardware de diferentes fabricantes se utilizan programas que van a funcionar como traductores, van a convertir las órdenes abstractas enviadas por los programas de usuario (imprime el documento, dibuja una línea en la pantalla...) en comandos específicos que admiten los dispositivos que deben realizar la operación. Estos programas reciben el nombre de **Drivers** o **Controladores de Dispositivo**.

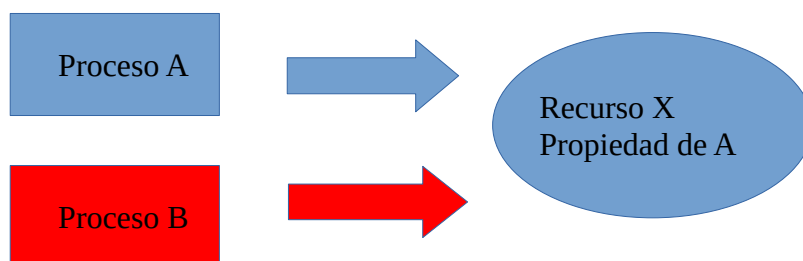


Los fabricantes de los dispositivos se encargan de desarrollar esos drivers para que puedan ser utilizados por el sistema operativo y los programas de usuario que se ejecuten en el. Por tanto **son dependientes del sistema operativo**. Un driver de una webcam para Windows 10 no vale de nada en un sistema GNU/Linux.

Situaciones de concurrencia

El sistema operativo debe gestionar también las situaciones en las que un dispositivo quiere ser utilizado por varios procesos al mismo tiempo. Para evitar conflictos en el uso de dispositivos por parte de varios procesos se aplica el **principio de exclusión mutua**. Consiste en lo siguiente:

Un proceso A quiere acceder a un recurso X. El sistema operativo va a hacer de árbitro, y si encuentra que el recurso X está libre lo marcará como reservado para el proceso A hasta que finalice su uso. Si antes de que eso ocurra, un proceso B intenta utilizar el recurso X el sistema lo pondrá a dormir, lo dejará a la espera hasta que termine de usarlo el proceso A. Entonces lo despertará para que pueda utilizar el recurso que ya ha sido liberado.



El proceso B queda a la espera de que el recurso X sea liberado por el proceso A

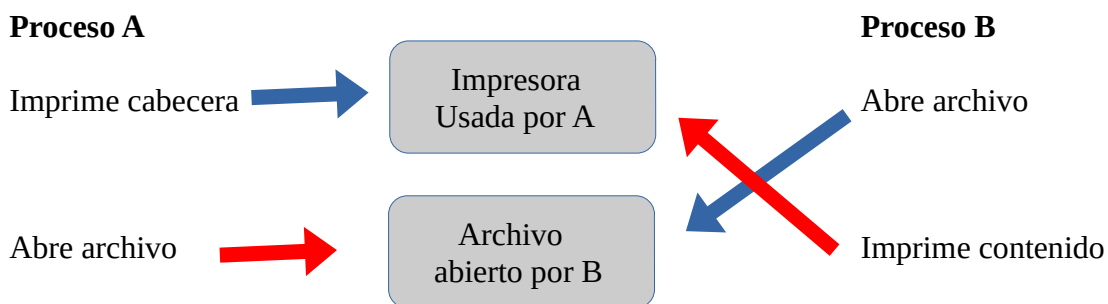
El principio de exclusión mutua va solucionar los conflictos por el uso de forma concurrente de los recursos del sistema (los dispositivos de E/S por ejemplo) pero presenta también algún inconveniente.

Supongamos la siguiente situación:

Hay dos procesos en ejecución y van a utilizar dos recursos: un archivo en el disco y una impresora.

El proceso A accede a la impresora para imprimir un encabezado en un documento y seguidamente abre el archivo para imprimir su contenido bajo el encabezado. Una vez hecho esto libera la impresora y el archivo.

De forma simultánea el proceso B abre el archivo para leer su contenido y accede a la impresora para imprimirlo en un documento en papel. Cuando termina cierra el archivo y libera la impresora.



A queda a la espera de
que B libere el archivo

B queda a la espera de que
A libere la impresora

Ninguno de los procesos despertará jamás. Se ha producido un interbloqueo o abrazo mortal.