

Actividad 3: Gestión de Procesos

1. Gestión de Procesos

La **gestión de procesos** es una de las funciones más importantes de un sistema operativo. Consiste en administrar los recursos y las tareas asociadas a los programas en ejecución (procesos) para garantizar que se utilicen de manera eficiente, permitiendo la multitarea, la comunicación entre procesos y la estabilidad del sistema.

1.1. Procesos e Hilos

1. Proceso:

- Un **proceso** es una instancia de un programa en ejecución.
- Cada proceso tiene su propio espacio de memoria (direcciones de memoria independientes) y recursos, como archivos abiertos y dispositivos.
- Es una unidad de aislamiento; los procesos no comparten directamente su memoria con otros procesos.

2. Hilo:

- Un **hilo** es la unidad más pequeña de ejecución dentro de un proceso.
- Todos los hilos de un proceso comparten su espacio de memoria y recursos asociados.
- Cada hilo tiene su propia pila, contador de programa y registros.

El sistema operativo utiliza una estructura llamada **tabla de procesos** para mantener información sobre cada proceso. Esta tabla incluye:

Información por Proceso:

- **Identificador del proceso (PID):** Un número único que identifica al proceso.

- **Estado del proceso:** En ejecución, listo o bloqueado.
- **Contador de programa (PC):** Dirección de la siguiente instrucción a ejecutar.
- **Registros de CPU:** Para restaurar el estado del proceso cuando vuelve a ejecutarse.
- **Espacio de memoria asignado:** Direcciones virtuales y reales utilizadas por el proceso.
- **Recursos asociados:** Archivos abiertos, dispositivos utilizados, permisos.

Información por Hilo:

- **Identificador del hilo (TID):** Identificación única del hilo dentro del proceso.
- **Estado del hilo:** Similar al estado del proceso (en ejecución, listo, bloqueado).
- **Pila del hilo:** Cada hilo tiene su propia pila para almacenar variables locales y datos temporales.
- **Registros y contador de programa (PC):** Al igual que el proceso, cada hilo mantiene su propio contexto de ejecución.

1.2. Planificación de Procesos

La **planificación de procesos** es el mecanismo mediante el cual el sistema operativo gestiona el cambio de estado de los procesos y decide qué proceso debe ejecutarse en cada momento. Este proceso asegura un uso eficiente de la CPU, la equidad entre los procesos y la capacidad de multitarea.

Los procesos pueden pasar entre tres estados principales:

1. **Listo:** El proceso está preparado para ejecutarse pero espera su turno.
2. **En ejecución:** El proceso está utilizando la CPU y ejecutando sus instrucciones.

3. **Bloqueado:** El proceso está esperando un evento externo (como una operación de entrada/salida).

¿Cómo funciona la planificación de procesos?

El **planificador de procesos** es responsable de mover los procesos entre estos estados, dependiendo de las condiciones del sistema. Utiliza estructuras como colas para gestionar los procesos en los diferentes estados.

1.2.1. De "Listo" a "En ejecución"

Cuando un proceso pasa de estar **listo** a **en ejecución**, el planificador selecciona el siguiente proceso de la cola de procesos listos y asigna la CPU a ese proceso.

Interrupción de reloj en este contexto:

- El sistema operativo configura un **temporizador de reloj** para garantizar que el proceso no monopolice la CPU.
- Cuando el temporizador expira, se genera una **interrupción de reloj**, y el sistema operativo toma el control:

1. **Cambio de contexto:** El sistema operativo guarda el estado del proceso actual (registros, contador de programa, etc.) en su tabla de procesos.
2. Devuelve el proceso actual a la cola de **listos**.
3. Selecciona un nuevo proceso de la cola de listos y restaura su estado.
4. El nuevo proceso comienza su ejecución.

1.2.2. De "En ejecución" a "Bloqueado"

Un proceso pasa del estado **en ejecución** a **bloqueado** cuando necesita esperar un evento externo, como la finalización de una operación de entrada/salida o la disponibilidad de un recurso.

Cómo ocurre esto:

- El proceso realiza una llamada al sistema (por ejemplo, para leer un archivo).
- El sistema operativo lo pone en la cola de procesos bloqueados.
- El planificador selecciona otro proceso listo para ocupar la CPU.

Ejemplo: Un programa solicita leer datos de un disco. Mientras la operación de lectura se completa, el proceso se bloquea, liberando la CPU para otros procesos.

1.2.3. De "Bloqueado" a "Listo"

Un proceso bloqueado pasa a **listo** cuando el evento externo que esperaba ocurre, como la finalización de una operación de entrada/salida.

Cómo ocurre esto:

- El controlador de hardware genera una **interrupción** para notificar al sistema operativo que el evento ha terminado (por ejemplo, la lectura de un archivo está completa).
- El sistema operativo mueve el proceso desde la cola de bloqueados a la cola de listos.

Ejemplo: Un proceso que estaba esperando la entrada de un usuario mediante teclado se desbloquea cuando el usuario escribe los datos, y queda listo para volver a ejecutarse.

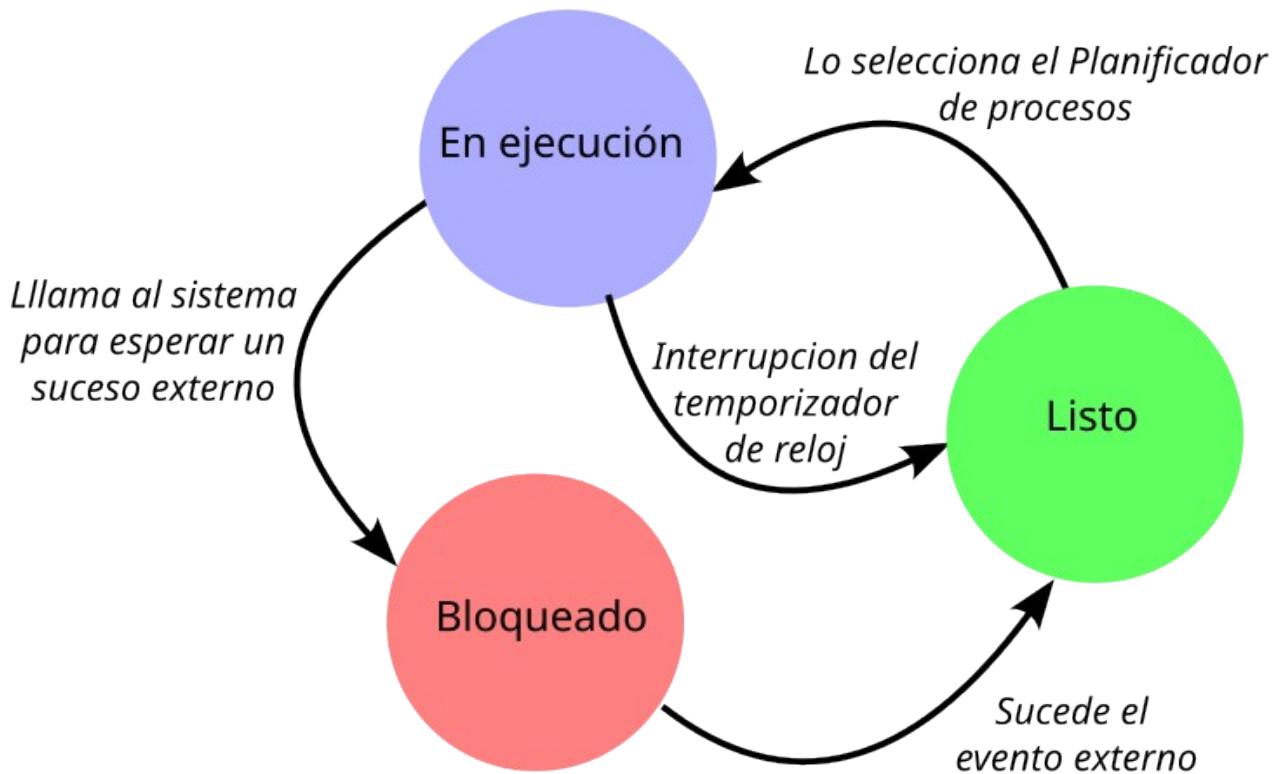


Figura 1: Estados de un proceso

1.3. Conclusión

La gestión de procesos por parte del sistema operativo incluye la creación, ejecución, suspensión y terminación de procesos, garantizando el uso eficiente de los recursos. Los procesos son unidades aisladas, mientras que los hilos permiten concurrencia dentro de un mismo proceso. La planificación de procesos, junto con el uso de interrupciones de reloj, asegura que todos los procesos reciban tiempo de CPU, manteniendo la estabilidad y el rendimiento del sistema.