

Carreras criticas en el problema del productor-consumidor

Sergio Souto Mourelle, Inés Vilariño Lema

1. Información para la ejecucion de los codigos

Lo dos códigos necesarios para la demostración llevan de nombre "cons_critico.c" y "prod_critico.c". Para su compilacion solo es necesario usar gcc, sin la necesidad de argumentos específicos. Para su ejecución ambos ejecutables tienen que estar en el mismo directorio y ambos tiene que ser ejecutados en terminales distintos para poder observar el programa y los efectos delas carreras criticas. Es necesario ejecutar primero el productor, y es recomendable dejar que produzca aproximadamente 4 o 5 items antes de ejecutar el consumidor para poder apreciar la carrera critica mas facilmente.

2. Explicacion del codigo

Los codigos entregados recrean artificialmente el problema del productor-consumidor, donde dos procesos distintos tratan de leer y escribir en un mismo archivo al mismo tiempo, produciendose carreras criticas donde un proceso lee o escribe valores incorrectos. El productor inserta items en un buffer, mientras el consumidor los lee y los elimina.

Memoria compartida

Los codigos usan un mismo archivo auxiliar que abren mapeando su memoria para poder compartir y actualizarlo a la vez. Dentro de este se guarda la cuenta de items en el buffer, el propio buffer, y dos variables designadas para que cada uno de los procesos pueda despertar al otro en caso de necesitarlo. Esta memoria tiene que cerrarse correctamente una vez se acaben los procesos para asegurarse de que no hay fugas de memoria.

Flags de despertar

Ambos programas tienen cada uno una variable designada y compartida que les indica cuando tienen que actuar. Cuando el buffer está vacío se duerme el consumidor, que se despierta al meterse el primer ítem. En el caso de que el buffer esté lleno, el productor se duerme y espera a que el consumidor borre un ítem para que este le despierte. Ambas variables son controladas por ambos, y usan su propia variable para dormirse a sí mismos y la del otro para despertarlo.

Carreras críticas

Si interrumpimos al consumidor o al productor después de la lectura y antes de la escritura, y en su lugar se ejecuta el otro, pueden ocurrir problemas como que se elimine un ítem incorrecto, se salga de rango un índice o que se escriban ítems en lugares erróneos.

En nuestro código se fuerza la aparición de carreras críticas poniendo un `sleep()` entre la lectura del número de ítems en el buffer y la escritura sobre este de cada uno de los archivos. Al hacer esto, es muy probable que, por ejemplo, el productor escriba un ítem nuevo mientras el consumidor intente borrar uno anterior, actualice el buffer con una cuenta equivocada, y luego la vuelva a leer inmediatamente antes de hacer el `sleep()`, formándose así una desincronización entre ambos procesos, donde el consumidor siga eliminando los ítems ya existentes previamente en vez de eliminar el último que haya puesto el productor, y viceversa, ya que el productor seguirá produciendo ítems sin tener en cuenta los que elimine el consumidor, ya que al salir del `sleep`, sigue usando el número de ítems previo, el cual el mismo acaba de escribir.

Si el consumidor consume más rápido que el productor y vacía el buffer, este se va a dormir, pero al despertarse por el productor este sigue con el mismo valor que leyó anteriormente, lo que da un error por pasarse de índices y da un error de segmento.

Conclusion

Podemos sacar de este experimento que dejar a la suerte y sin control el orden en el que se ejecutan distintos procesos que acceden a los mismos datos es generalmente una mala idea, ya que no tenemos ninguna garantía de que no se produzcan carreras críticas y acabemos con datos erróneos o fallos en los programas.