

Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo



Aplicaciones para Comunicaciones en Red

Docente: Dr. Josué Rangel González.

Práctica 2. Problema del productor y consumidor

Arenas de la Calleja Carlos Eduardo
Lopez Cedillo Alexander
Pineda Vieyra Itzcoatl Rodrigo

Fecha de entrega: 13 de septiembre de 2019

Grupo: 3CV5

1. Introducción.

1.1. El problema del productor-consumidor

En computación, el problema del productor-consumidor es un ejemplo clásico de problema de sincronización de multiprocesos. El programa describe dos procesos, productor y consumidor, ambos comparten un buffer de tamaño finito. La tarea del productor es generar un producto, almacenarlo y comenzar nuevamente; mientras que el consumidor toma (simultáneamente) productos uno a uno. El problema consiste en que el productor no añada más productos que la capacidad del buffer y que el consumidor no intente tomar un producto si el buffer está vacío.

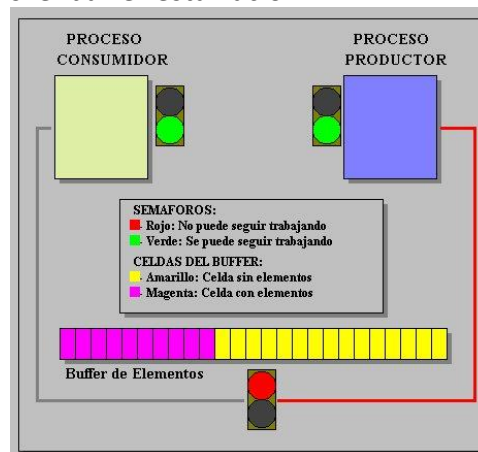


Figura 1: Funcionamiento de un semáforo.

1.2. Definición de semáforo

Un semáforo es una variable especial que constituye una serie de opciones elementales para poder restringir o garantizar el acceso a los recursos en un sistema operativo con un entorno de multiprocesamiento

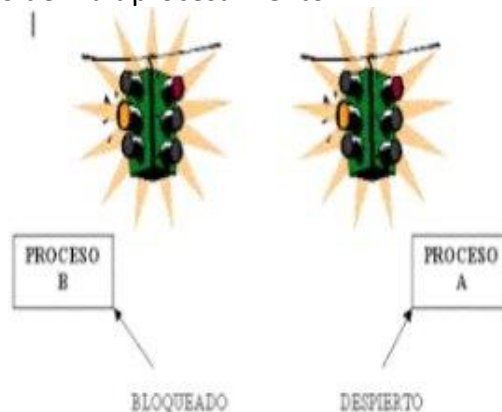


Figura 2: Funcionamiento de un semáforo.

1.3. Sincronización

Hace referencia a la coordinación de procesos que se ejecutan simultáneamente para completar una tarea, con el fin de obtener un orden de ejecución y evitar estados inesperados

1.4. Inconsistencia de datos

Esta se presenta cuando se repiten innecesariamente datos en los archivos, decimos que hay redundancia de datos cuando la misma información es almacenada en el mismo sistema.

1.5. Sección crítica

Se denomina sección crítica o región crítica, en programación concurrente, a la porción de código de un programa de ordenador en la que se accede a un recurso compartido que no debe ser accedido por más de un proceso o hilo en ejecución. La sección crítica por lo general termina en un tiempo determinado el hilo, proceso o tarea solamente tendrá que esperar un periodo determinado de tiempo para entrar

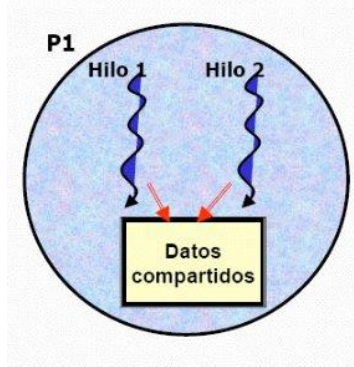


Figura 3: Sección crítica.

1.6. Definición de hilo

En sistemas operativos, un hilo, proceso ligero o subproceso es una secuencia de tareas encadenadas muy pequeña que puede ser ejecutada por un sistema operativo

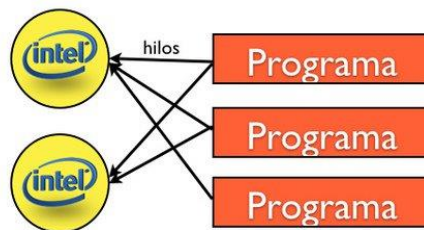


Figura 4: Ejecución de un hilo en un procesador

1.7. Estados de un hilo

Existen tres estados para un hilo (son los mismos que existen para el modelo tradicional de un proceso):

1. En ejecución (utilizando el procesador)
2. Listo (ejecutable, detenido momentáneamente para dejar que se ejecute otro hilo)
3. Bloqueado (no se puede ejecutar hasta que ocurra algún evento)

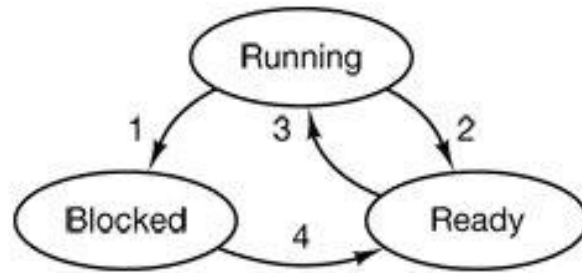


Figura 5: Ciclo de vida de un hilo [1]

2. Descripción del problema.

Genera un sistema de producción-consumo, utilizando la técnica de sincronización basada en semáforos System V. Las características que debe de contener la práctica son las siguientes:

Generar un proceso, encargado de crear 4 hilos productores y 3 hilos consumidores.

Generar una sección crítica dividida en 7 .

Genera un arreglo de semáforos (nosotros decidimos el número de semáforos a crear), que permita la correcta sincronización.

Cada productor realizara al menos 10000 producciones

Los valores a producir son

- Hilo 1: 300
- Hilo 2: 400
- Hilo 3: 500
- Hilo 4: 999

Una vez que un productor realizo una producción tendrá que salir de la sección crítica y tendrá que intentar volver a entrar a ella, si es que existen lugares disponibles.

Los consumidores escribirán lo consumido en archivos de texto

3.1.1 Descripción de la solución 1.

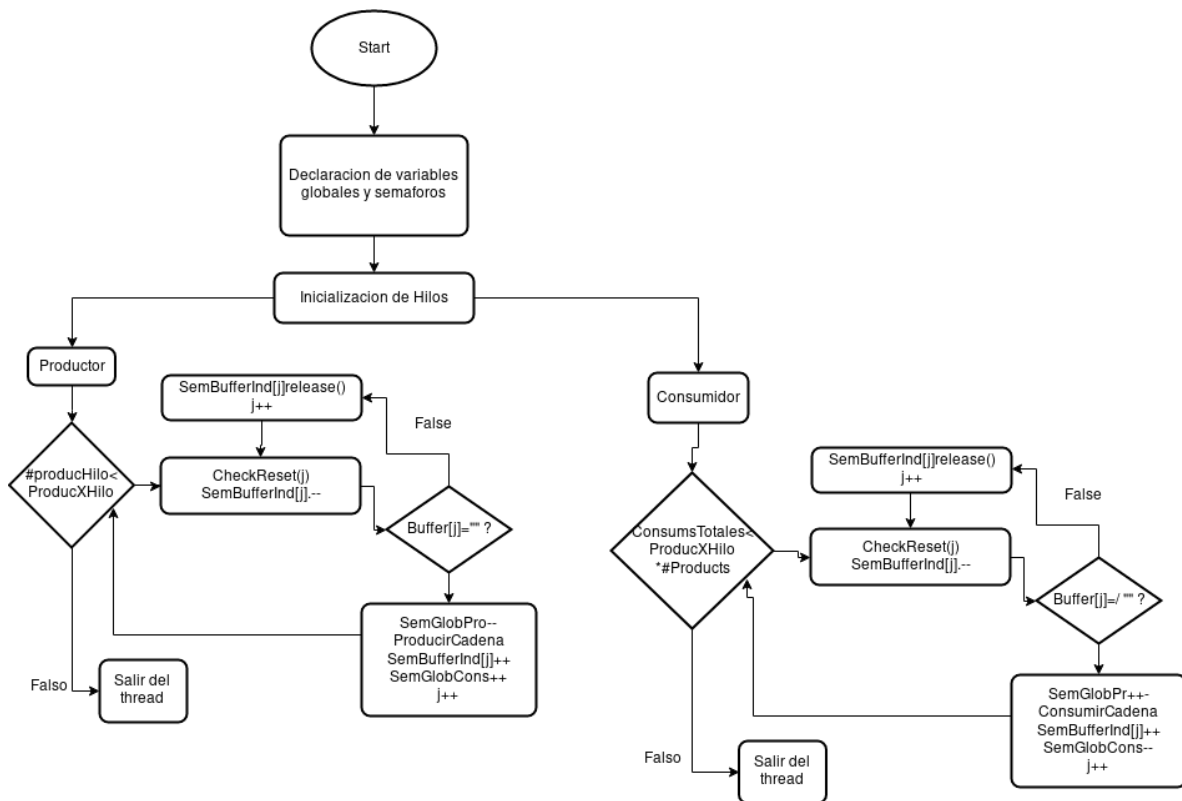
Para dar solución al problema de consumidor-productor se implemento una arquitectura utilizando dos secciones de semáforos. Una sección de los semáforos se encarga de controlar el número de consumidores y productores que pueden acceder a la sección crítica al mismo tiempo, este número está limitado al número de secciones críticas que se tengan. La otra sección de semáforos se encarga de controlar el acceso dentro de cada una de las secciones críticas propiamente, dejando así sólo un hilo dentro de la sección, ya sea para producir o consumir según sea el caso.

Productor

1. Pregunta si hay secciones críticas a las que se pueda acceder.
2. Decrementa el semáforo global de productores.
3. Buscar una sección crítica disponible.
4. Decrementar semáforo de productores de la sección crítica.
5. Escribir contenido.
6. Incrementar semáforo de consumidores de la sección crítica.
7. Incrementar semáforo global consumidores.
8. Incrementar semáforo global de productores.
9. Repetir

Consumidor

1. Pregunta si hay secciones críticas a las que se pueda acceder.
2. Decrementa el semáforo global de consumidores.
3. Buscar una sección crítica disponible.
4. Decrementar semáforo de consumidores de la sección crítica.
5. Escribir contenido.
6. Incrementar semáforo de productores de la sección crítica.
7. Incrementar semáforo global de productores.
8. Incrementar semáforo global de consumidores.
9. Repetir



3.1.2 Descripción de la solución 2.

Para dar solución al problema de consumidor-productor se implementó una arquitectura utilizando una sección de semáforos. Una sección de los semáforos se encarga de controlar el número de consumidores y productores que pueden acceder a la sección crítica al mismo tiempo, este número está limitado al número de secciones críticas que se tengan.

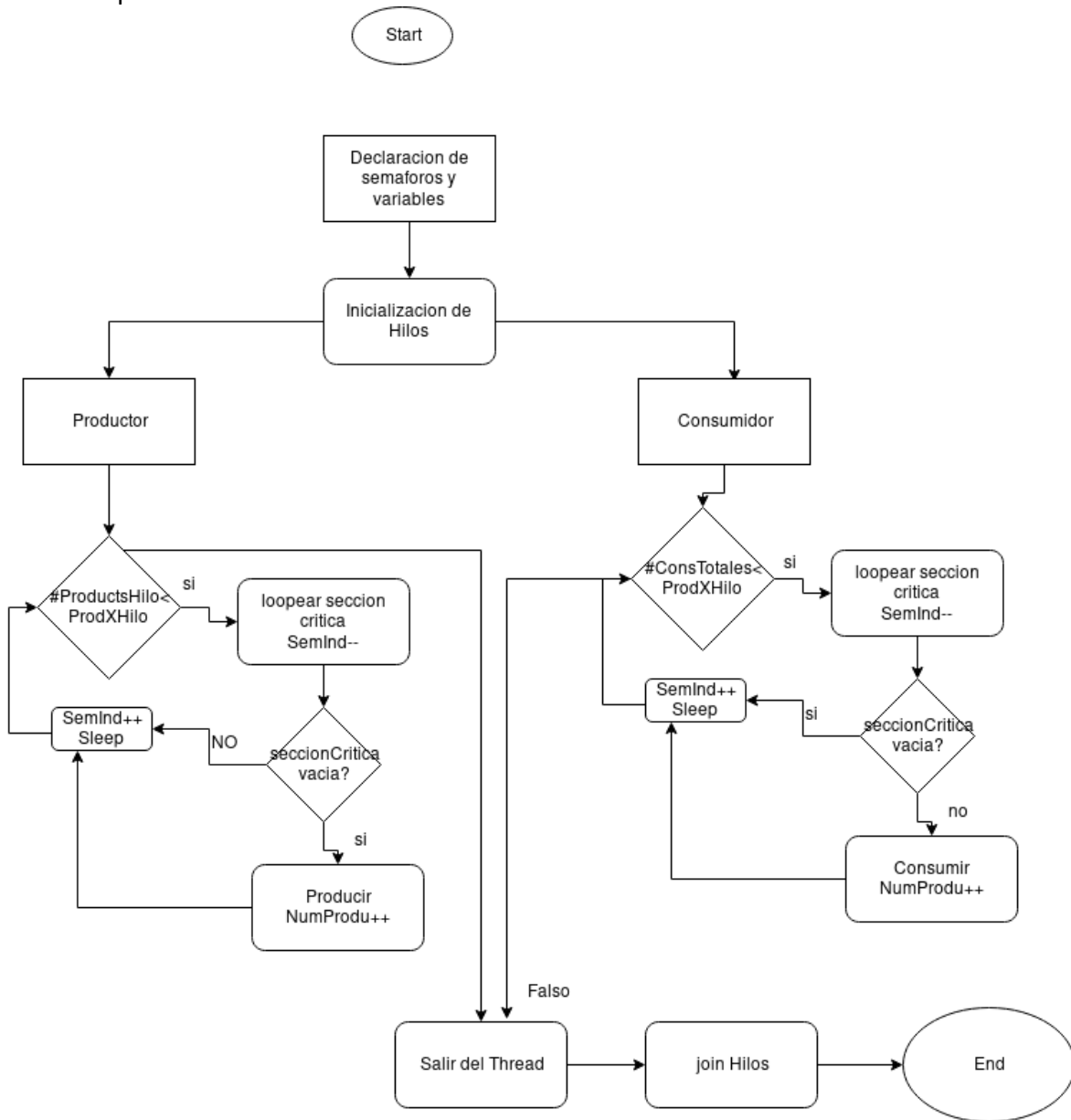
Productor

10. Preguntar si hay secciones críticas a las que se pueda acceder.
11. Buscar una sección crítica disponible.
12. Decrementar semáforo de productores de la sección crítica.
13. Escribir contenido.
14. Incrementar semáforo de consumidores de la sección crítica.
15. Repetir

Consumidor

10. Preguntar si hay secciones críticas a las que se pueda acceder.
11. Buscar una sección crítica disponible.
12. Decrementar semáforo de consumidores de la sección crítica.

13. Escribir contenido.
14. Incrementar semáforo de productores de la sección crítica.
15. Repetir



4. Conclusiones.

Arenas de la Calleja Carlos Eduardo

Con esta práctica aprendimos lo importante que es saber sincronizar y utilizar de manera correcta los semáforos. A veces tener errores de lógica, puede ocasionar que los semáforos queden abiertos cuando no deben, por eso es importante saber colocar exactamente las instrucciones en el orden concreto.

Con la perfecta sincronización de productores y consumidores logramos crear el sistema. Con esto nos damos cuenta que el sistema operativo y las aplicaciones que hacen

uso de zonas críticas, deben de estar minuciosamente hechos para mantener esta sincronización sin romper el todo el sistema.

López Cedillo Alexander

Esta práctica fue un poco más difícil debido a que había que lidiar con concurrencia. El uso de hilos eleva bastante la dificultad de la práctica debido a que es muy difícil depurar y encontrar errores. Al mismo tiempo se añade la dificultad de usar semáforos que posible utilizar secciones críticas y mantener una consistencia.

Pineda Vieyra Itzcoatl Rodrigo

Esta práctica me resultó muy útil para demostrar la utilidad e importancia de los semáforos para la sincronización de hilos y mantener la consistencia de datos. Además de ayudar con la lógica de cuando deben ser incrementados o decrementados los valores en del semáforo dentro del código