

Licenciatura en Computación
PROGRAMACIÓN CONCURRENTE
Práctica 3: Exclusión mutua usando mutex

Trimestre 23I

1. Objetivos

- Comprender el uso del mecanismo de sincronización mutex.
- Comprender el impacto de reducir al mínimo el tamaño de la sección crítica.
- Elaborar programas concurrentes utilizando el mecanismo de sincronización mutex para ejecutar las secciones críticas en exclusión mutua.

2. Introducción:

El mutex es un mecanismo de sincronización que se usa para garantizar el acceso exclusivo a un recurso compartido. Para usarlos en la librería pthread se declaran de la siguiente manera:

```
pthread_mutex_t nombre_mi_mutex = PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER;
```

En esa línea de código se indica que la variable `nombre_mi_mutex` es un mutex y al asignarle el valor `PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER` se le asignan los valores por defecto¹. Un mutex tiene dos estados: disponible o no disponible. El valor inicial por defecto es disponible.

Se tienen los siguientes llamados:

- `pthread_mutex_lock()`: para obtener el mutex. Si el mutex ya está asignado, el hilo se bloqueará.
- `pthread_mutex_unlock()`: para liberar el mutex. Si hay hilos bloqueados esperando el mutex, alguno de ellos lo obtendrá y será desbloqueado.
- `pthread_mutex_trylock()`: para intentar obtener el mutex sin bloquearse
- `pthread_mutex_destroy()`: para destruir el mutex cuando ya no es necesario

Favor de completar los detalles de las interfaces y el funcionamiento en el sitio del estandar POSIX (<http://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/nframe.html>).

Revisar los conceptos de condición de competencia, sección crítica, sincronización y exclusión mutua.

3. Actividades

¹ También es posible usar el llamado `pthread_mutex_init()` para asignar otros valores a los atributos.

- A. Compilar, ejecutar y comprender el programa Sumatoria_hilos_mutex.c. Note las declaraciones e instrucciones relativas al uso de los mutex.
- B. Tome el programa EjemploPatrónLíderSeguidor.c y reemplace el patrón líder-seguidor por el uso de mutex. Ejecute y observe. ¿Cuál es la diferencia entre el programa original y el modificado?
- C. Compilar, ejecute y comprenda el programa frecuencias.c. Note las declaraciones e instrucciones relativas al uso del mutex.
- D. Identifique los pros y los contras de las diferentes versiones de sincronización que se le proponen (incluyendo aquella sin sincronización). ¿Qué repercusiones tienen para la coherencia de los datos cada una de ellas? ¿Qué repercusiones tienen para la eficiencia del programa -suponga que N es muy muy muy grande)? ¿Con cuál se quedaría usted?
- E. Modifique el programa frecuencias.c para que se tenga un mutex por cada celda del arreglo de frecuencias. ¿Cuáles son los pros y los contras de hacer esto?
- F. Agregue al programa frecuencias.c un hilo que determine cuál fue la frecuencia más alta de los números en el arreglo. El hilo deja el resultado de su trabajo en una variable compartida que el hilo padre leerá para desplegar el o los números que tuvieron esa frecuencia.

4. Entregables: Elaborar un reporte (pdf) con el siguiente contenido

- El resultado de su ejercicio B
- El resultado del inciso D
- El resultado del inciso E
- El resultado del inciso F

5. Entrega: Subir el entregable en el enlace previsto para tal efecto en el aula virtual.

Elaboró: Elizabeth Pérez Cortés