

Práctica 2: Sincronización de hilos

2022 – Sistemas Operativos 2

Licenciatura en Ciencias de la Computación

Entrega: lunes 11 de abril

1. Introducción

Véase el documento *Notas para la Plancha 2*.

2. Ejercicios

1. Implemente “locks” (candados) y variables de condición. Use semáforos como base; esto implica que tanto los “locks” como las variables de condición **no** deben apagar las interrupciones ni dormir hilos, sino proveer su funcionalidad por medio de semáforos.

En `threads/synch.hh` están las interfaces públicas, en las clases `Lock` y `Condition`. Se deben definir los datos privados e implementar la interfaz. Debe implementar también la función `Lock::IsHeldByCurrentThread` y utilizarla para comprobar (mediante `ASSERT`) que el hilo que realice un `Acquire` no posea el “lock” y que el hilo que haga `Release` sí lo posea.

2. Nachos provee una interfaz para el test del problema del productor y consumidor. Agregue una implementación para el mismo donde utilice las estructuras implementadas en el ejercicio anterior.

Opcional: implemente otros casos de test para “locks” y variables de condición.

3. Implemente paso de mensajes entre hilos a través de canales, que permitan que los emisores se sincronicen con los receptores. Haga una nueva clase `Channel` con los siguientes métodos:

```
void Channel::Send(int message);  
void Channel::Receive(int *message);
```

`Send` espera atómicamente hasta que se llame a `Receive` y luego copia el mensaje en el búfer de `Receive`. Una vez hecha la copia, ambos pueden retornar. La llamada a `Receive` también es bloqueante: en caso de que no haya ningún emisor esperando, espera a que llegue uno (es decir, que se ejecute un `Send`).

La solución debe funcionar incluso si hay múltiples emisores y receptores para el mismo canal.

Opcional: implemente casos de test para canales.

4. Implemente un método `Thread::Join` que bloquee al llamante hasta que el hilo en cuestión termine.

```
Thread *t = new Thread("Hijo");  
t->Fork(func, nullptr);  
t->Join(); // El hilo en ejecución se bloquea hasta que 't' termine.
```

Agregue un argumento al constructor de `Thread` que indique si se llamará a `Join` sobre este hilo.

La solución debe borrar adecuadamente el bloque de control del hilo (“thread control block” o TCB), tanto si se hará `Join` como si no y aunque el hilo hijo termine antes de la llamada a `Join`.

Opcional: implemente casos de test para `Join`.

5.
 - a) El planificador de Nachos implementa una política de “round robin”. Implemente multicolos con prioridad.
Establezca prioridades fijas para cada hilo (positivas, con 0 como la mínima prioridad). El planificador debe elegir siempre el hilo listo con mayor prioridad.
 - b) Modifique la implementación para solucionar o evitar en el caso de los “locks” y variables de condición el problema de inversión de prioridades.
Explique (en un archivo de texto) por qué no puede hacerse lo mismo con los semáforos.