



Universidad Técnica Federico Santa María
Campus Casa Central
Valparaíso, Chile



Tarea #2

Hilos y Semáforos

ELO321 - Teoría de Sistemas Operativos
Departamento de Electrónica

PROFESOR:
Mauricio Araya

AYUDANTE:
Miguel Andrade

Segundo Semestre 2022

1. Objetivos

- Familiarizarse con el uso de distintos hilos
- Familiarizarse con la biblioteca pthread
- Practicar la comunicación entre hebras
- Familiarizarse con el uso de semáforos

2. Evaluación

- La tarea se desarrollaran en **grupos 2 personas** de máximo.
- El trabajo realizado en cada tarea debe ser coherente con lo solicitado, demostrando un intento claro hacia una solución, a fin de ser evaluada. En caso de no cumplirse esta regla, **la nota máxima de la tarea podrá ser 54**.
- Cualquier acción que pueda beneficiar de forma injusta la calificación de su tarea está prohibida, incluyendo la presentación de cualquier componente que no es de su autoría, o la facilitación de esto para otros. Es aceptable discutir -en líneas generales- los métodos y resultados con sus compañeros, pero se prohíbe compartir soluciones de código.
- Utilizar código de internet que no es de su autoría, también es considerado plagio, a menos que se indique la fuente.
- Se deben respetar las instrucciones de entrega, en caso de respetar las mismas, se descontarán puntos en función de las faltas.

3. Instrucciones de Entrega

- El código debe estar indentado para facilitar la lectura del mismo.
- Se deben utilizar comentarios para documentar lo que se hace en las etapas del código.
- Las tareas deben poder ser compiladas y ejecutadas en el servidor de Aragorn, las tareas que no cumplan se evaluarán cualitativamente, y **tendrán como máximo nota 54**.
- La entrega se debe realizar en un archivo comprimido (.zip o .rar) que contengan su código y los archivos necesarios para el mismo, así como un archivo de README que contenga los datos del grupo, así como las instrucciones claras de como compilar y ejecutar su código, y cualquier suposición que utilicen para la programación de la tarea.
- Se debe incluir un pequeño reporte en PDF que contenga una pequeña demostración del funcionamiento del código.
- Si desea realizar la parte Bonus, en el archivo se debe tener una carpeta con el programa sin el bonus, y otra carpeta que contenga el programa con las modificaciones necesarias para incluir lo solicitado en el bonus.
- El archivo comprimido con su tarea debe ser subido al AULA, **hasta el 24/11/2022 a las 23:59**.

¿Qué debe hacer su programa?

Un estudiante de Ingeniería Civil Industrial, quiere hacer una pequeña PYME de impresiones. Para ello, cuenta con 2 computadores y una impresora (sí!, recién esta empezando a emprender): uno de estos computadores sirve como el servidor principal, y el otro es de donde los usuarios mandarán a imprimir los trabajos. Para evaluar un modelo de operación que se le ocurrió a la PYME en cuestión, le solicitan a usted, estudiante de ELO321, que simule el funcionamiento de la configuración propuesta.

Para el funcionamiento de la impresión el dueño decide que más eficiente tener la impresora apagada la mayor parte del tiempo. En consecuencia, esta se mantiene apagada hasta que se acumulen 3 pedidos de impresión, o que llegue algún cliente solicitándolo como urgente. La cola de impresión siempre será de tipo FIFO.

Usted debe generar un proceso que represente al computador principal (i.e., servidor), el cual debe contener 2 hebras a parte del proceso principal: la primera encargada de simular el computador utilizado por el usuario, y la segunda encargada de simular la impresora. El proceso principal debe recibir los distintos pedidos que se van generando en la hebra del usuario, y a su vez enviarlos a la hebra de la impresora. No es valido que el proceso usuario envíe trabajos directamente a la impresora, ya que el dueño de la PYME debe asegurarse que la impresión este bien configurada antes de que pase al dispositivo.

El proceso usuario debe leer un archivo de texto que contiene todas las ordenes de impresión, esto incluye el tipo de impresión, la cantidad de páginas y si es urgente o no. Para que la simulación sea realista, el proceso del usuario, debe demorar 100 microsegundos por cada página si el pedido es en blanco y negro, y 200 microsegundos por página si el pedido es a color, es decir, al momento de leer el pedido del archivo de texto, el proceso usuario debe esperar el tiempo correspondiente según el tipo de archivo y la cantidad de páginas, antes de enviar la orden al servidor, además, debe imprimir por pantalla, el tipo de impresión, la cantidad de páginas, si es urgente o no, y el tiempo que se demoró en enviarlo.

El proceso usuario debe entonces colocar el proceso en la cola de impresión, la cual debe encontrarse en el proceso servidor. Mientras tanto, el proceso servidor debe estar a la espera de pedidos, y al momento de cumplirse la condición de 3 pedidos, o de que entre algún pedido urgente, enviar la cola de impresión a la impresora, la cual debe demorarse 150 microsegundos por página (sin importar si es a color o blanco y negro). Luego de pasar el tiempo correspondiente, debe indicar que finalizó la impresión, indicando cuánto tiempo se demoró el pedido. Cuando la impresora no se encuentre en funcionamiento debe mantenerse “apagada” para lo cual debe llamar a sleep con espera ocupada (intente mantener un sleep corto, que sea repetitivo hasta que se cumpla la condición de encendido). Si la impresora se encontraba encendida debe indicar en la pantalla que se esta apagando, y al ser activada debe indicar una pequeña secuencia de 3 segundos, que indique que se está encendiendo, antes de empezar a imprimir.

Al enviar la cola de impresión a la impresora, esta se debe vaciar en el servidor para esperar un nuevo lote de pedidos. Si se cumple la condición para mandar a imprimir, mientras que se esta imprimiendo algo, las nuevas ordenes se deben colocar a imprimir, por lo que la impresora no debe “apagarse” hasta imprimir estos nuevos pedidos también.

Luego de que el proceso impresora termine con un pedido, el proceso servidor debe indicar por pantalla que el pedido se encuentra listo, indicando la cantidad de páginas y el tipo de impresión, así como entregar el cobro total del pedido, considerando que son 10 pesos por hoja en blanco y negro, y 20 por hoja a color.

El formato del archivo de texto con las ordenes es el siguiente: **Tipo,Hojas,Urgente**, donde tipo puede ser B (Si es en Blanco y Negro) o C (si es a color), Hojas es un entero que representa la cantidad de hojas de la impresión y Urgente puede ser S para si o N para no. Todas las letras deben ser en mayúscula (B,C,S,N), y no deben existir espacios entre las comas.

```
1 C , 20 , N
2 B , 50 , N
3 B , 10 , N
4 C , 60 , S
5 B , 5 , N
6 C , 15 , N
```



7

...

BONUS (20 Ptos)

A parte de lo mencionado anteriormente, se deben considerar otros 2 casos posibles, uno donde la cola se trabaje como un SJF y otro donde la cola se trabaje como un *Round Robin* con 5 páginas de tiempo asignado, luego de esto, imprima por pantalla los tiempos de espera promedio de cada uno de los 3 casos (Para esto, genere 3 versiones del código, una para cada tipo de cola, y que al final imprima el tiempo de espera promedio), considerando que en este caso, el tiempo de espera promedio es la suma del tiempo que pasan los pedidos en la impresora antes de ser impresos, dividido en la cantidad total de solicitudes de impresión.