

Práctica 2 – Semáforos

CONSIDERACIONES PARA RESOLVER LOS EJERCICIOS:

- Los semáforos deben estar declarados en todos los ejercicios.
- Los semáforos deben estar inicializados en todos los ejercicios.
- No se puede utilizar ninguna sentencia para *setear* o *ver* el valor de un semáforo.
- Debe evitarse hacer *busy waiting* en todos los ejercicios.
- En todos los ejercicios el tiempo debe representarse con la función *delay*.

1. Existen N personas que deben ser chequeadas por un detector de metales antes de poder ingresar al avión.
 - a. Implemente una solución que modele el acceso de las personas a un detector (es decir si el detector está libre la persona lo puede utilizar caso contrario debe esperar).
 - b. Modifique su solución para el caso que haya tres detectores.
2. Un sistema operativo mantiene 5 instancias de un recurso almacenadas en una cola, cuando un proceso necesita usar una instancia del recurso la saca de la cola, la usa y cuando termina de usarla la vuelve a depositar.
3. Suponga que existe una BD que puede ser accedida por 6 usuarios como máximo al mismo tiempo. Además los usuarios se clasifican como usuarios de prioridad alta y usuarios de prioridad baja. Por último la BD tiene la siguiente restricción:
 - no puede haber más de 4 usuarios con prioridad alta al mismo tiempo usando la BD.
 - no puede haber más de 5 usuarios con prioridad baja al mismo tiempo usando la BD.
 Indique si la solución presentada es la más adecuada. Justifique la respuesta.

Var

```
sem: semaphore := 6;
alta: semaphore := 4;
baja: semaphore := 5;
```

Process Usuario-Alta [I:1..M]::

```
{ P(sem);
  P(alta);
  //usa la BD
  V(sem);
  V(alta);
}
```

Process Usuario-Baja [I:1..N]::

```
{ P(sem);
  P(baja);
  //usa la BD
  V(sem);
  V(baja);
}
```

4. Se tiene un curso con 40 alumnos, la maestra entrega una tarea distinta a cada alumno, luego cada alumno realiza su tarea y se la entrega a la maestra para que la corrija, esta revisa la tarea y si está bien le avisa al alumno que puede irse, si la tarea está mal le indica

los errores, el alumno corregirá esos errores y volverá a entregarle la tarea a la maestra para que realice la corrección nuevamente, esto se repite hasta que la tarea no tenga errores.

5. Existen N personas que deben imprimir un trabajo cada una. Resolver cada ítem usando semáforos:
 - a) Implemente una solución suponiendo que existe una única impresora compartida por todas las personas, y las mismas la deben usar de a una persona a la vez, sin importar el orden. Existe una función *Imprimir(documento)* llamada por la persona que simula el uso de la impresora. Sólo se deben usar los procesos que representan a las Personas.
 - b) Modifique la solución de (a) para el caso en que se deba respetar el orden de llegada.
 - c) Modifique la solución de (b) para el caso en que además hay un proceso Coordinador que le indica a cada persona que es su turno de usar la impresora.
6. Suponga que se tiene un curso con 50 alumnos. Cada alumno elige una de las 10 tareas para realizar entre todos. Una vez que todos los alumnos eligieron su tarea comienzan a realizarla. Cada vez que un alumno termina su tarea le avisa al profesor y si todos los alumnos que tenían la misma tarea terminaron el profesor les otorga un puntaje que representa el orden en que se terminó esa tarea.
Nota: Para elegir la tarea suponga que existe una función *elegir* que le asigna una tarea a un alumno (esta función asignará 10 tareas diferentes entre 50 alumnos, es decir, que 5 alumnos tendrán la tarea 1, otros 5 la tarea 2 y así sucesivamente para las 10 tareas).
7. A una empresa llegan E empleados y por día hay T tareas para hacer ($T > E$), una vez que todos los empleados llegaron empezaran a trabajar. Mientras haya tareas para hacer los empleados tomaran una y la realizarán. Cada empleado puede tardar distinto tiempo en realizar cada tarea.
8. Resolver el funcionamiento en una fábrica de ventanas con 7 empleados (4 carpinteros, 1 vidriero y 2 armadores) que trabajan de la siguiente manera:
 - Los carpinteros continuamente hacen marcos (cada marco es armando por un único carpintero) y los deja en un depósito con capacidad de almacenar 30 marcos.
 - El vidriero continuamente hace vidrios y los deja en otro depósito con capacidad para 50 vidrios.
 - Los armador continuamente toman un marco y un vidrio de los depósitos correspondientes y arman la ventana (cada ventana es armada por un único armador).
9. A una cerealera van T camiones a descargarse trigo y M camiones a descargar maíz. Sólo hay lugar para que 7 camiones a la vez descarguen pero no pueden ser más de 5 del mismo tipo de cereal. **Nota:** no usar un proceso extra que actúe como coordinador, resolverlo entre los camiones.
10. En un curso hay dos profesores que toman examen en forma oral, el profesor A llama a los alumnos de acuerdo al orden de llegada, mientras que el profesor B llama al de menor

número de alumno (que esté esperando ser llamado para rendir). Existen N alumnos que llegan y se quedan esperando hasta ser llamados para rendir, luego de que uno de los dos profesores lo atiende, se va. Indicar si la siguiente solución realizada con semáforo resuelve lo pedido. Justificar la respuesta.

<pre>string estado[N] = ([N], "Esperando") queue colaA, colaB sem lleoA, lleoB = 0 sem esperando[N] = ([N], 0) sem mutexA, mutexB = 1</pre>	<pre>Alumno[i: 1..N] { P(mutexA) push(colaA, i) V(mutexA) V(lleoA) P(mutexB) push(colaB, i) V(mutexB) V(lleoB) P(esperando[i]) if (estado[i] == "A") <i>//Interactúa con el Prof A//</i> else <i>//Interactua con el Prof B//</i> ; P(esperando[i]) }</pre>
<pre>Profesor A:: { int idAlumno while (true) { P(lleoA) P(mutexA) idAlumno = pop(colaA) V(mutexA) If (estado[idAlumno] == "Esperando") { estado[idAlumno] = "A" V(esperando[idAlumno]) <i>//Se toma el examen//</i> V(esperando[idAlumno]) } } }</pre>	<pre>Profesor B:: { int idAlumno while (true) { P(lleoB) P(mutexB) idAlumno = popAleatorio(colaB) V(mutex(B)) If (estado[idAlumno] == "Esperando") { estado[idAlumno] = "B" V(esperando[idAlumno]) <i>//Se toma el examen//</i> V(esperando[idAlumno]) } } }</pre>

- 11.Existe una casa de comida rápida que es atendida por 1 empleado. Cuando una persona llega se pone en la cola y espera a lo sumo 10 minutos a que el empleado lo atienda. Pasado ese tiempo se retira sin realizar la compra.
- 12.Resolver el funcionamiento en una empresa de genética. Hay N clientes que sucesivamente envían secuencias de ADN a la empresa para que sean analizadas y esperan los resultados para poder envían otra secuencia a analizar. Para resolver estos análisis la empresa cuenta con 2 servidores que van alternando su uso para no exigirlos de más (en todo momento uno está trabajando y los otros dos descansando); cada 8 horas cambia en servidor con el que se trabaja. El servidor que está trabajando, toma un pedido (de a uno de acuerdo al orden de llegada de los mismos), lo resuelve y devuelve el resultado al cliente correspondiente; si al terminar ya han pasado las 8 horas despierta al próximo servidor y él descansa, sino continúa con el siguiente pedido.