

## Práctica 3 – Monitores

### CONSIDERACIONES PARA RESOLVER LOS EJERCICIOS:

- Los monitores utilizan el protocolo *signal and continue*.
- A una variable *condition* SÓLO pueden aplicársele las operaciones SIGNAL, SIGNALALL y WAIT.
- NO puede utilizarse el *wait con prioridades*.
- NO se puede utilizar ninguna operación que determine la cantidad de procesos encolados en una variable *condition* o si está vacía.
- La única forma de comunicar datos entre monitores o entre un proceso y un monitor es por medio de invocaciones al procedimiento del monitor del cual se quieren obtener (o enviar) los datos.
- No existen variables globales.
- En todos los ejercicios debe maximizarse la concurrencia.
- En todos los ejercicios debe aprovecharse al máximo la característica de exclusión mutua que brindan los monitores.
- Debe evitarse hacer *busy waiting*.
- En todos los ejercicios el tiempo debe representarse con la función *delay*.

1. Se dispone de un puente por el cual puede pasar un solo auto a la vez. Un auto pide permiso para pasar por el puente, cruza por el mismo y luego sigue su camino.

#### Monitor Puente

```
cond cola;  
int cant= 0;
```

```
Procedure entrarPuente (int au)  
    while ( cant > 0) wait (cola);  
    cant = cant + 1;  
end;
```

```
Procedure salirPuente (int au)  
    cant = cant - 1;  
    signal(col);  
end;
```

**End Monitor;**

#### Process Auto [a:1..M]

```
Puente. entrarPuente (a);  
“el auto cruza el puente”  
Puente. salirPuente(a);
```

**End Process;**

- a. ¿El código funciona correctamente? Justifique su respuesta.
  - b. ¿Se podría simplificar el programa? En caso afirmativo, describa el código.
  - c. ¿La solución original respeta el orden de llegada de los vehículos? Si describió el código en el punto b), ¿esa solución respeta el orden de llegada?
  - d. Modifique el código de la solución original para que permita pasar el puente hasta 5 autos a la vez (sin necesidad de que se respete el orden de llegada al puente).
  - e. Modifique el inciso d) para que se respete el orden de llegada al puente.
2. En un laboratorio de genética se debe administrar el uso de una máquina secuenciadora de ADN. Esta máquina se puede utilizar por una única persona a la vez. Existen 100 personas en el laboratorio que utilizan repetidamente esta máquina para sus estudios, para esto cada persona pide permiso para usarla, y cuando termina el análisis avisa que terminó. Cuando la máquina está libre se le debe adjudicar a aquella persona cuyo pedido tiene mayor prioridad (valor numérico entre 0 y 100).
3. Suponga que  $N$  personas llegan a la cola de un banco. Una vez que la persona se agrega en la cola no espera más de 15 minutos para su atención, si pasado ese tiempo no fue atendida se retira. Para atender a las personas existen 2 empleados que van atendiendo de a una y por orden de llegada a las personas.
4. En una casa viven una abuela y sus  $N$  nietos. Además la abuela compró caramelos que quiere convalidar entre sus nietos. Inicialmente la abuela deposita en una fuente  $X$  caramelos, luego cada nieto intenta comer caramelos de la siguiente manera: si la fuente tiene caramelos el nieto agarra uno de ellos, en el caso de que la fuente esté vacía entonces se le avisa a la abuela quien repone nuevamente  $X$  caramelos. Luego se debe permitir que el nieto que no pudo comer sea el primero en hacerlo, es decir, el primer nieto que puede comer nuevamente es el primero que encontró la fuente vacía.  
**NOTA:** siempre existen caramelos para reponer. Cada nieto tarda  $t$  minutos en comer un caramelo ( $t$  no es igual para cada nieto). Puede haber varios nietos comiendo al mismo tiempo.
5. En un entrenamiento de fútbol hay 20 jugadores que forman 4 equipos (cada jugador conoce el equipo al cual pertenece llamando a la función `DarEquipo()`). Cuando un equipo está listo (han llegado los 5 jugadores que lo componen), debe enfrentarse a otro equipo que también esté listo (los dos primeros equipos en juntarse juegan en la cancha 1, y los otros dos equipos juegan en la cancha 2). Una vez que el equipo conoce la cancha en la que juega, sus jugadores se dirigen a ella. Cuando los 10 jugadores del partido llegaron a la cancha comienza el partido, juegan durante 50 minutos, y al terminar todos los jugadores del partido se retiran (no es necesario que se esperen para salir).
6. Suponga una comisión con 50 alumnos. Cuando los alumnos llegan forman una fila, una vez que están los 50 en la fila el jefe de trabajos prácticos les entrega el número de grupo

(número aleatorio del 1 al 25) de tal manera que dos alumnos tendrán el mismo número de grupo (suponga que el jefe posee una función `DarNumero()` que devuelve en forma aleatoria un número del 1 al 25, el jefe de trabajos prácticos no guarda el número que le asigna a cada alumno). Cuando un alumno ha recibido su número de grupo comienza a realizar la práctica. Al terminar de trabajar, el alumno le avisa al jefe de trabajos prácticos y espera la nota. El jefe de trabajos prácticos, cuando han llegado los dos alumnos de un grupo les devuelve a ambos la nota del GRUPO (el primer grupo en terminar tendrá como nota 25, el segundo 24, y así sucesivamente hasta el último que tendrá nota 1).

7. Resolver el uso de un equipo de videoconferencia que puede ser usado por una única persona a la vez. Hay  $P$  Personas que utilizan este equipo (una única vez cada uno) para su trabajo de acuerdo a su prioridad. La prioridad de cada persona está dada por un número entero positivo. Además existe un Administrador que cada 3 hs. incrementa en 1 la prioridad de todas las personas que están esperando por usar el equipo.