

Programación de Sistemas y Concurrencia

Tema 6 - Semáforos

1. En un sistema industrial existen tres sensores que realizan mediciones del nivel de temperatura, humedad y luz respectivamente. Cuando se han recogido mediciones de los tres sensores, existe un dispositivo “trabajador” encargado de realizar ciertas tareas según las mediciones realizadas.

El dispositivo **no puede** comenzar a realizar sus tareas hasta que se han recogido mediciones de los tres sensores, y los sensores **no pueden** volver a realizar mediciones hasta que el dispositivo finaliza sus tareas. El proceso se repite de forma indefinida de manera que cuando el dispositivo finaliza sus tareas, volverá a esperar a que haya mediciones de los tres sensores.

Realizar utilizando semáforos el modelado de dicho sistema. Modelar el dispositivo trabajador y cada sensor como una hebra (con lo cual habrá un total de 4 hebras). Modelar el proceso de realizar mediciones y las tareas del dispositivo con retrasos aleatorios y valores de tipo entero. Inicialmente puede suponerse que los sensores pueden comenzar haciendo peticiones.

2. En una cadena de montaje existe un robot encargado de colocar productos de 3 tipos diferentes (1, 2 o 3) en la cadena de montaje. Otros robots, retiran los productos de la cadena de montaje para realizar su empaquetado, teniendo en cuenta que están especializados en un solo tipo de producto (1, 2 o 3), ignorando los que no son de su tipo. Finalmente, se quiere llevar un control del total de productos empaquetados (independientemente de su tipo).

Modelar utilizando semáforos el sistema descrito con las siguientes indicaciones:

- Modelar cada robot como una hebra (1 colocador y 3 empaquetadores, uno para cada tipo de producto).

- Los productos son colocados de uno en uno en la cadena, y solamente en posiciones libres (se puede considerar que en la cadena de montaje caben un máximo N de elementos). Si no hay posiciones libres el robot colocador tendrá que esperar hasta que algún producto sea retirado de la cadena.

- Los robots empaquetadores se especializan en un tipo de producto (1, 2 o 3) en tiempo de inicialización.

- Los robots empaquetadores comprueban si hay algún elemento de su tipo en la cadena ignorando los productos que no sean de su tipo. Si hay algún producto de su tipo lo retiran de la cadena (sólo 1 producto cada vez) y la posición queda libre para colocar nuevos productos, en caso contrario se quedan a la espera de que haya nuevos productos.

- Los robots empaquetadores de distinto tipo pueden funcionar a la vez.

- Tanto el colocador como los empaquetadores nunca acaban.

- Cada vez que un robot empaquetador procesa un producto, la cuenta total de productos empaquetados debe aumentar y mostrarse un mensaje por pantalla.

3.- Considera un nido con **n pájaros bebés** y **dos** pájaros padres (el papá y la mamá). Todos los pájaros comparten un plato común que puede contener a lo suma **B** bichitos. Cada pájaro padre (papá o mamá) da una vuelta volando, atrapa un bichito, vuelve al nido, espera a que haya sitio en el plato, deposita en él el bichito capturado, y repite todas las acciones de nuevo.

Cada pájaro bebé pía un ratito, espera a que el plato tenga algún bichito, lo coge, se lo come y repite de nuevo todas las acciones.

Implementa este sistema utilizando **semáforos binarios**, suponiendo un comportamiento infinito para cada uno de los procesos.

4.- La tribu de los caníbales **Ngoro-Ngoro** está de enhorabuena. Han capturado una nutrida expedición de exploradores de una conocida revista de divulgación científica. Para celebrarlo, los Ngoro-Ngoro, que no piensan en el futuro, organizan una fiesta en la que **toda la tribu** baila y come de una **olla central** en la que el **cocinero** va cocinando a los exploradores capturados. Para comer, cada caníbal se sirve en su propio plato de la olla central. Cuando un caníbal va a comer y encuentra la olla vacía, llama al cocinero para que vuelva a preparar otro explorador y lo eche a la olla. Pero preparar un explorador es una tarea bastante cansada, por lo que , mientras la olla no está vacía, el cocinero se retira a su choza a descansar. Diseñar una solución basada en **semáforos binarios** que simule la gran fiesta de los Ngoro-Ngoro en la que se evite despertar al cocinero cuando no haga falta. Suponer que la comida no se acaba nunca.