Introducción

En el presente trabajo práctico se tiene como objetivo aplicar los conocimientos sobre concurrencia aprendidos durante el cursado de la materia aplicando a un caso real de ingeniería.

Para llevar a cabo dicho trabajo, se requiere tener un conocimiento sobre Redes de Petri, en primera instancia, para conocer el funcionamiento de éstas aplicado a problemas ingenieriles, para luego poder entender de manera más simple Redes de Petri Temporales, las cuales nos permiten una mejor simulación del problema.

Posteriormente se realizará la implementación de la misma en el lenguaje de programación orientado a objetos JAVA.

Presentación del problema

Este informe se centrará en dar solución a un “Sistema de manufacturación robotizado" planteado en Naiqi and MengChu, 2010, el cual consiste en tres robots R1, R2 y R3, cuatro máquinas M1, M2, M3 y M4, tres tipos diferentes de piezas a procesar A, B y C, como se observa en la figura.

**FIGURA 1 DEL ENUNCIADO**

Las piezas provienen de tres contenedores de entrada distintos, I1, I2 e I3, de los cuales los robots las retiran, las colocan en las máquinas para su procesamiento y depositan en tres contenedores de salidas distintos, que son: O1, O2 y O3.

Para llegar a su objetivo, cada tipo de pieza debe seguir una trayectoria de procesamiento distinta, definida de la siguiente forma:

Para producir la pieza A:

* I1 → M1 → M2 → O1
* I1 → M3 → M4 → O1

Para producir la pieza B:

* I2 → M2 → O2

Para producir la pieza C:

* I3 → M4 → M3 → O3

Los robots tienen tareas definidas, cada operación de traslado de las piezas corresponde a un único robot. En la siguiente figura se pueden observar las distintas trayectorias para cada tipo de pieza:

**FIGURA DE LAS FLECHAS Y LOS CIRCULOS, AGREGAR LEYENDAS DE QUÉ ES CADA COSA Y COLOR**

La siguiente Red de Petri modela a dicho sistema, pero como parte del problema debe modificarse con el fin de evitar interbloqueos.

**FIGURA DE LA RDP**

Resolución del problema

Como primera medida para encarar el problema, se decidió solucionar el problema de interbloqueos de la Red de Petri colocando restricciones. Para esto se utilizaron dos herramientas que nos permiten trabajar con estas redes, TINA v.3.4.4 PIPE v.4.3.0.

La primera facilitó la comprensión del problema, ya que es muy simple de manipular, siendo más fácil desglosar la red original en varias partes para ubicar los interbloqueos necesarios donde correspondan. Mientras que la segunda, una vez entendida la problemática, posee ciertas funciones que nos aseguran que dichos interbloqueos han sido solucionados, junto con otras que serán utilizadas posteriormente en la implementación del código fuente.

Como paso siguiente, se realizaron con estas herramientas simulaciones para generar tablas de eventos y estados, lo que permitió comenzar a entender el funcionamiento dinámico de dicho sistema y dar un primera idea de si lo que se estaba haciendo estaba bien.