

# Lenguajes Formales y Autómatas

## Características del Laboratorio

### Parte 1:

Se dispone de una red de sondas con sensores para medir la contaminación en los arroyos. Cada sonda tiene un GPS que permite conocer su ubicación y por ende la distancia entre ellas. La comunicación entre sondas es posible si la distancia es menor o igual a 500 metros. Realice un grado formado por la ubicación de las sondas y sus distancias.

- S1
- S2
- S3
- S4
- S5

La distancias son:

$D_{1,2} = 300$

$D_{1,3} = 600$

$D_{2,3} = 400$

$D_{1,4} = 650$

$D_{2,4} = 430$

$D_{3,4} = 200$

$D_{1,5} = 850$

$D_{2,5} = 520$

$D_{3,5} = 250$

$D_{4,5} = 150$

El objetivo es determinar las distancias mínimas para garantizar la comunicación entre nodos y con el gateway.

- Realice la matriz de adyacencia y calcule la matriz de distancias mínimas implementando el algoritmo de Floyd en Lenguaje C. La implementación del algoritmo debe ser escalable a  $k$  nodos.
- Determine si se pueden realizar conexiones entre todos los nodos, menores a 500 metros, pasando por nodos intermedios.
- Implemente una serie de aserciones para verificar la correctitud del código.

## Parte 2:

Implemente un sistema de control de un nodo en Arduino mediante un autómata finito, que lea los valores de los sensores (turbidez, temperatura, conductividad y ph) y realice una serie de acciones en función del estado.

El autómata deberá tener un conjunto de estados a los cuales se accederá teniendo en cuenta el valor de los sensores y del estado actual. La lógica de funcionamiento será:

- Si los valores de PH son inferiores a 6 o superiores a 9 se genera una alarma luminosa y sonora. Como mensaje de salida se puede proponer verter solución acida/alcalina para regular el ph. Se debe notificar mediante mqtt publicando en el tópico alarmaPH. Este es el parámetro más crítico porque fuera de esos rangos no sobrevive la flora y fauna acuática.
- Si la temperatura del agua es mayor a 25 °C y menor que 35°C se debe pasar a un estado de alerta, debido a que estas temperaturas favorecen la reproducción de bacterias nocivas para la salud. Como salida se puede emitir un mensaje alerta bacterias.
- Si la temperatura de agua supera los 35 °C se debe generar una alarma por temperatura, en ese caso se debe emitir una luminosa y notificar mediante un mensaje al tópico alarmaTemp. Este estado no es tan nocivo como el anterior, pero se considera grave porque las descargas de agua a altas temperaturas pueden causar daños a la flora y fauna de las aguas receptoras al interferir con la reproducción de las especies, incrementar el crecimiento de bacterias y otros organismos, acelerar las reacciones químicas, reducir los niveles de oxígeno y acelerar la eutrofización. Como mensaje de salida se puede prohibir la descarga de agua.
- La turbidez de un agua es provocada por la materia insoluble, en suspensión o dispersión coloidal. Si la turbidez supera los 2000 NTU se debe emitir un mensaje de alerta para la extracción de residuos.
- Si la conductividad supera los 1500 uS/cm, se debe emitir una alerta que indique que esa agua no es apta para consumo.

- Si los parámetros no superan estos umbrales se considera que el arroyo está en estado normal.

**Forma de entrega:** La entrega del laboratorio se realizará al final de la materia y estará formada por el código realizado y un pequeño informe de cómo máximo 6 carillas en el formato de la IEEE usando la plantilla compartida en la página

- El informe estará formado por las siguientes secciones:

**1. título y autores**

**2. Resumen**

**3. Introducción**

**4. Diseño e Implementación**

**5. Resultados obtenidos**

**6. Conclusiones:** comentar que observaciones se pueden hacer sobre las tareas realizadas. Problemas durante la realización, resultados obtenidos respecto a los resultados esperados, etc

**7. Bibliografía consultada. (Libros, tutoriales, apuntes, etc)**