

## **Propuesta de Proyecto Final: Solución del Problema del Agente Viajero para las Capitales de los Estados de México**

**Título del Proyecto:** Resolución del Problema del Agente Viajero para las Capitales de los Estados de México Usando Algoritmos de Optimización

**Resumen:** El objetivo de este proyecto es resolver el Problema del Agente Viajero (TSP) para las capitales de los 32 estados de México, partiendo de la Ciudad de México (CDMX), visitando todas las capitales una vez y regresando a CDMX con la menor distancia total posible. Se utilizarán algoritmos de optimización, como Algoritmos Genéticos (GA) con representación por permutaciones y heurísticas de remoción de abruptos, para encontrar la solución más eficiente. Un paso crítico del proyecto será obtener las distancias reales entre las capitales a partir de un mapa geo-referenciado de México (que entregará el profesor).

### **Objetivos:**

1. Formular el Problema del Agente Viajero (TSP) para las capitales de los estados de México.
2. Extraer y calcular las distancias reales entre las capitales utilizando un mapa geo-referenciado.
3. Implementar y resolver el TSP utilizando Algoritmos Genéticos (GA) con representación por permutaciones y heurísticas de remoción de abruptos.
4. Evaluar los resultados obtenidos mediante la optimización.

### **Metodología:**

#### **1. Obtención de Distancias:**

- Utilización del sistema de información geográfica (mapa entregado por el profesor) para obtener las coordenadas geográficas de las capitales de los estados de México.
- Cálculo de las distancias reales entre las capitales utilizando las coordenadas geográficas obtenidas.
- Construcción de una matriz de distancias que sirva como entrada para los algoritmos de optimización.

#### **2. Formulación del Problema:**

- Definición del TSP para las capitales de los estados de México.
- Representación gráfica del problema mediante un grafo donde los nodos representan las capitales y los arcos representan las distancias entre ellas.

#### **3. Implementación del Algoritmo:**

4. Desarrollo del algoritmo basado en GA con representación por permutaciones y heurísticas de remoción de abruptos.

5. Programación del algoritmo en un entorno de programación adecuado (por ejemplo, Python o MATLAB).

### **Evaluación y Comparación:**

1. Aplicación del algoritmo al conjunto de datos de las capitales de los estados de México.
2. Evaluación de la calidad de las soluciones utilizando criterios objetivos de aptitud.
3. Aplicación de métricas (10 ejecuciones con mejor valor, valor medio, peor valor, desviación estándar)
4. Discusión de los resultados y conclusiones.

### **Documentación y Presentación:**

1. Elaboración de un informe del proyecto que incluya la metodología, implementación, resultados y conclusiones.
2. Preparación de una presentación de avances en la mitad del proyecto (10 minutos) día 17 de junio de 2024 (lunes).
3. Entrega del código empleado