



# Tecnológico de Monterrey

## E1. Actividad Integradora 2

TC2038.602: Análisis y diseño de algoritmos avanzados (Gpo 602)

30.11.2023

—

**Equipo 1**

David Medina Domínguez, A01783155

Arantza Guadalupe Parra Martínez, A01782023

Luis Carlos Rico Almada, A01252831

**Reflexión y documentación:** Investigación sobre diferentes **algoritmos**.

Para esta entrega hemos decidido usar los siguientes algoritmos, que se explicaran a continuación junto con sus especificaciones, porque decidimos utilizarlos, su complejidad computacional, ventajas, desventajas y como planeamos implementarlos.

---

**Cableado de fibra óptica: Kruskal**

Encuentra el árbol de expansión mínima en un grafo con pesos utilizando un enfoque de conjunto disjunto y ordenando las aristas por peso, garantizando la selección de las aristas de menor costo sin formar ciclos.

**Complejidad:**  $O(\log E)$

**Ventajas:** Eficiente para grafos dispersos y siempre encuentra el árbol de expansión mínima. Versátil para trabajar con diferentes estructuras de datos.

**Desventajas:** No tan eficiente para grafos densos, la preparación inicial incluye clasificar todas las aristas, y requiere almacenar todas las aristas del grafo.

---

**Visita de colonias: Traveling Salesman (TSP)**

**Complejidad:**  $O(n^2)$

**Ventajas:** Tiene aplicaciones prácticas en la planificación de rutas, logística y en la distribución de recursos.

**Desventajas:** El algoritmo utilizado para buscar el ciclo hamiltoniano puede no ser eficiente para grafos grandes. Aparte, el código solo admite un cierto número de casos, ya que si la matriz de adyacencia (en la misma fila) tiene más de un cero (el primero de ellos siendo el mismo), es muy factible que se rompa.

---

**Centrales de servicios: Distancia euclidiana**

**Complejidad:**

Temporal:  $O(N)$  siendo  $N$  el número de centrales.

Espacial:  $O(1)$  ya que no escala.

**Ventajas:**

Es un algoritmo fácil de implementar y fácil de entender, ya que es muy directo. Además es preciso, y puede utilizarse en muchos casos de uso diferentes.

**Desventajas:**

Solo es para distancias en espacios planos, no toma en cuenta obstáculos ni superficies curvas.

**Reflexión Final**

Este proyecto es un ejemplo de cómo la programación y los algoritmos pueden resolver problemas reales y complejos en la planificación de redes. Combina teoría de grafos para el cableado de fibra óptica, optimización para el problema del viajante, y cálculos de distancia euclidiana para la asignación de centrales de servicios. Cada parte destaca la importancia de elegir el algoritmo correcto y las consideraciones prácticas en su implementación.

En este caso, el algoritmo de Kruskal es útil para el cableado de fibra óptica, optimizando costos en redes extensas. El Problema del Viajante (TSP) es clave en planificación de rutas, aunque puede ser complejo en grandes redes. Mientras que, la distancia euclidiana es uno de los algoritmos más utilizados para muchas diferentes aplicaciones ya que es muy simple y tiene una base matemática sólida pero es importante recordar sus limitaciones ya que en la vida real muchas veces el camino más corto no es necesariamente una línea recta.

En conclusión, este proyecto subraya el poder y la versatilidad de la programación y los algoritmos en la resolución de problemas prácticos en la planificación de redes. Con ayuda de la implementación de Kruskal, TSP y la distancia euclidiana, se solucionan desafíos complejos de manera eficiente. Es un buen ejercicio para demostrar cómo la teoría computacional y matemática se pueden ver reflejadas en soluciones concretas y aplicables en el mundo real. Este trabajo no solo demuestra habilidades técnicas, sino también una comprensión de cómo adaptar la teoría vista a soluciones prácticas.