



# Tecnológico de Monterrey

## **Actividad Integradora 2**

Diego Enrique Vargas Ramirez A01635782

Adair Virgilio Figueroa Medina A00572826

Luis Marco Barriga Baez - A01643954

Ernesto Puga Araujo A00572845

Iñaki González Morales A01612126

Francisco Javier Romo Juárez - A01643189

Monday 25th November of 2024

Análisis y diseño de algoritmos avanzados

Grupo 603

# Explicación de Algoritmos

## 1. Algoritmo de Prim

El Algoritmo de Prim se utiliza para encontrar el Árbol de Expansión Mínima (MST) de un grafo conectado. Este algoritmo selecciona aristas con el menor peso y construye progresivamente un árbol que conecta todos los vértices sin formar ciclos. La complejidad computacional del Algoritmo de Prim es  $O(V^2)$ , donde  $V$  es el número de vértices en el grafo. Esto se debe al doble bucle que recorre todos los vértices y sus vecinos.

## 2. Algoritmo Held-Karp (TSP)

El Algoritmo Held-Karp resuelve el problema del viajante de comercio (TSP) utilizando programación dinámica. El enfoque recursivo utiliza una tabla de memoria para almacenar costos parciales y evitar cálculos repetidos. Su complejidad es  $O(n^2 * 2^n)$ , donde  $n$  es el número de nodos. Este enfoque es más eficiente que la búsqueda exhaustiva, pero sigue siendo exponencial, lo que lo limita a grafos pequeños.

## 3. Algoritmo de Ford-Fulkerson

El Algoritmo de Ford-Fulkerson calcula el flujo máximo en una red de flujo. Utiliza caminos de aumento para incrementar progresivamente el flujo hasta que no queden caminos con capacidad residual positiva. La complejidad computacional es  $O(E * \text{maxFlow})$ , donde  $E$  es el número de aristas y  $\text{maxFlow}$  es el valor del flujo máximo.

## 4. Algoritmo de Fortune

El algoritmo de Fortune busca crear un diagrama de voronoi. El cual nos permite distribuir distancias de manera equitativa entre varios puntos en un plano. Este algoritmo se mueve de izquierda a derecha, creando el diagrama de manera que avanzamos una “beach-line” a lo largo de nuestros puntos. De esta forma creando de manera procedural el diagrama con ayuda de cálculos con ayuda de parábolas que van siguiendo a la beach-line.

# Resumen de Complejidades Computacionales

Algoritmo	Complejidad Computacional
Prim (MST)	$O(V^2)$
Held-Karp (TSP)	$O(n^2 * 2^n)$
Ford-Fulkerson (Flujo Máximo)	$O(V * E^2)$
Fortune's algorithm	$O(n \log n)$

