



# Tecnológico de Monterrey

## **Tarea 7: Coloreo de vértices y árbol recubridor mínimo**

Algoritmos Avanzados

David Míreles Gutiérrez      A00836010

## Kruskal MST

El algoritmo de Kruskal es un método greedy que se utiliza para encontrar el MST que es el Minimum Spanning Tree de un grafo. Un MST es un subconjunto de las aristas que conecta todos los vértices del grafo sin formar ciclos y con el peso total mínimo. El algoritmo consiste en ordenar las aristas del grafo de menor a mayor. Luego Inicializar un conjunto de vértices de conexión e iterar sobre las aristas agregando cada una al MST mientras que esta no forme un ciclo. El tiempo de complejidad de este algoritmo en el peor caso es de  $O(n^2 \log n)$  donde  $n$  es el número de aristas pero también se puede considerar  $O(\log n + n^\alpha V)$  donde  $V$  es el número de vértices y  $\alpha$  es la inversa de la función Ackermann.

El algoritmo de Kruskal se utiliza en problemas de optimización de redes como el diseño de redes de comunicación, circuitos eléctricos etc donde se necesita minimizar el costo total de conexiones.

## Welsh-Powell

El algoritmo de Welsh-Powell sirve para resolver el problema de coloreo de grafos. El objetivo es asignar el menor número posible de colores a los vértices del grafo de manera que no haya dos vértices adyacentes que tengan el mismo color. El algoritmo consiste en calcular el grado de cada vértice en otras palabras cuantas edges tiene cada vértice. Luego ordenar los vértices en orden descendente por su grado y así asignar colores de manera secuencial, comenzando con el vértice de mayor grado y asignando el primer color disponible. Finalmente repitiendo lo mismo para los vértices restantes hasta que todo el grafo esté coloreado.

El tiempo de complejidad es  $O(n^2)$  donde  $n$  es el número de vértices dado que en el peor caso se deben verificar  $n^2$  conexiones entre vértices para determinar los colores válidos. Este algoritmo se puede aplicar al momento de mostrar un mapa para que visualmente podamos distinguir entre ciudades ya que tendrían diferentes ciudades pero también se puede aplicar en la asignación de recursos donde se necesita minimizar conflictos como la asignación de frecuencias de radio, horario de exámenes, tareas de multiprocesadores etc..