

## Diseño de Algoritmos Avanzados (Gpo 101)

### Actividad integradora 2

27 de Octubre, 2022  
ITESM Puebla

Carlos Alberto Vega Pérez (A01731416)



Gracias a esta materia hemos tenido la oportunidad de analizar y diseñar diversos algoritmos de optimización utilizando estructuras como los gráficos.

El primer problema nos pide encontrar la forma más óptima de cablear un conjunto de colonias dadas de la forma más eficiente posible. Si bien ya tenemos un grafo (dado por la matriz de adyacencias), queremos remover las adyacencias de este que tengan las mayores ponderaciones (o costos), pero sin hacer que un nodo quede desconectado del resto. Es por esto que usamos un algoritmo avaro llamado Prim. Este hace justo lo que queremos, ya que simplemente nos deja con el mínimo span tree. Ya que se recorren todas las aristas de cada nodo, tenemos que este tiene una complejidad de  $O(n^2)$  debido a que recorrer primero cada nodo toma  $O(n)$ , y por cada nodo visitamos a todas sus adyacencias (que en el peor de los casos serían todos los demás nodos).

El segundo problema consiste en crear una ruta que pasará por todas las colonias una sola vez y que regresará al punto de origen. Para esto tenemos que iterar sobre la matriz de adyacencias por cada nodo manteniendo el costo de viaje de la matriz original e implementando una fórmula que nos proporcione un mejor costo por camino para cada uno de los nodos tomando el nodo actual como intermediario para hayarlo.

Una vez que todos los mejores caminos fueron analizados para el primer nodo y se ha actualizado la información en la matriz, esta se recorrerá nuevamente considerando el siguiente nodo como intermediario, de esta forma las actualizaciones mantendrán únicamente las mejores opciones que conectan cualesquiera dos poblaciones. Ya que debemos recorrer y visitar cada espacio de la matriz de adyacencias requerimos un ciclo anidado que representa  $O(n^2)$  como complejidad temporal pero requeriremos un ciclo más para poder tomar el nodo actual como intermediario para realizar la operación diseñada en el algoritmo resultándonos en un algoritmo con complejidad  $O(n^3)$ .

En cuanto al tercer problema utilizamos un algoritmo similar al empleado en las preguntas anteriores ya que al recorrer el grafo debíamos obtener el mayor flujo electromagnético que se comparte entre las colonias. Finalmente la cuarta pregunta utilizamos una solución que involucraba el algoritmo de intersección y proximidad aplicando geometría computacional, el cual nos permitió ingresar las coordenadas de los puntos a los que queríamos encontrar el camino más óptimo.

En conclusión, las aplicaciones en la vida real de estos algoritmos es impresionante y sería de gran ayuda que conociéramos sobre más de este tipo de aplicaciones en nuestras actividades posteriores de la materia o carrera.