Reflexión Actividad Integradora 2

Hiram Maximiliano Muñoz Ramirez A01197991

La actividad integradora que acabamos de entregar trata con un caso muy realista: el de optimizar y encontrar rutas y soluciones óptimas usando grafos y geometría. Este trata sobre los intentos de una empresa que quiere incursionar en los servicios de internet. Esto es una labor cara, entre los costos para llevar a cabo esto se incluye el de instalar cables y medir ancho de banda para dar abasto a todos los clientes. La primera parte de la actividad integradora trata directamente con esto.

El inciso 1 nos pide obtener una configuración óptima para organizar cable, con el objetivo de cubrir todos los nodos de un grafo con la menor cantidad de cable posible. Se nos proveyó con un grafo con distancias. Esto es un caso ideal para el uso del Algoritmo de Kruskal, que nos permite obtener esta misma información. Mediante este algoritmo, podemos obtener todas las conexiones de cable que se utilizarían para el problema.

Para el inciso 2, se nos pide un caso clásico: el *travelling salesman problem*. Este es un problema complejo, el cual sigue bajo activa investigación. Para este caso, con pocos nodos, decidimos que lo ideal sería implementar una solución *naive*, probando cada permutación de caminos. Esto se ejecuta en O(n!), que sí bien no es óptimo, funciona sin problema para tan pocos nodos. Sin embargo, sí a futuro quisiéramos calcular esto para un caso más grande, deberíamos implementar esto de manera más eficiente, o con un algoritmo heurístico en lugar de uno exacto.

Para el inciso 3, utilizamos el algoritmo de Dinac para conseguir el flujo máximo a desde un punto hacia otro de la red. Se nos proveyó con la lista de capacidades, con lo cual podemos aplicar este algoritmo para conseguir esta respuesta.

El inciso final es el más complicado. Este requiere conseguir los polígonos de Voronoi que rodean a las centrales. Para esto, decidimos utilizar la triangulación de Delaunay. Esta fue obtenida utilizando el algoritmo de Bowyer-Watson, el cual tiene una complejidad de tiempo en el peor de los casos de $O(n^2)$. Sin embargo, por lo general toma $O(n \log n)$. Ya conseguidos los triángulos de Delaunay, obteniendo el grafo dual de estos se consiguen los polígonos de Voronoi.

Este caso nos ha dado una oportunidad de realmente ver una aplicación práctica de los algoritmos que hemos estado viendo durante el semestre. Dejaron de ser simplemente cosas teoréticas, analizamos a detalle el funcionamiento de estos y los aplicamos para solucionar un caso. Yo he aprendido mucho sobre el funcionamiento de algoritmos complejos como la generación de un mapa de Voronoi, y me gustaría seguir aprendiendo sobre más de estos en el futuro.