

E2. Actividad Integradora 2

Respondiendo a la problemática de la alta demanda para los Proveedores de Servicios de Internet (ISP), que como contexto en 2020 la pandemia de COVID-19 provocó que la mayoría de las actividades se volvieran remotas, aumentando de gran forma la transmisión de datos en Internet.

Creamos un programa que ayude a una empresa que quiere incursionar en los servicios de Internet, primero para encontrar la manera más óptima de cablear con fibra óptica, conectando colonias que comparten información entre ellas, elegimos el algoritmo de **Dijkstra**, ya que representamos la ciudad con un grafo representado en forma de una matriz de adyacencias con grafos ponderados y este algoritmo es uno de los mejores para encontrar el camino más corto entre dos vértices cualesquiera de un gráfico. Su complejidad es de $O(V^2)$ donde V es el número de vértices en el grafo, de esta manera aseguramos usar la menor cantidad de fibra óptica.

Para encontrar la ruta más corta posible que visita cada colonia exactamente una vez y al finalizar regresa a la colonia origen, elegimos el algoritmo de **Floyd**, ya que es él la mejor manera de resolver todos los problemas de ruta más corta de pares. Su complejidad es de $O(V^3)$, donde V es el número de nodos en el grafo, esto permite que alguien visite cada colonia para ir a dejar estados de cuenta físicos, publicidad, avisos y notificaciones impresos.

Después para encontrar el flujo máximo de información del nodo inicial al nodo final que requiere la empresa, aplicamos el algoritmo de **Backtracking**, ya que busca todas las maneras posibles para resolver un problema, va recorriendo parte por parte y eliminando las soluciones que no sirven. Su complejidad es de $O(2^{(n^2)})$ porque la recursividad puede ejecutarse en el límite superior $2^{(n^2)}$ veces.

Por último, para analizar la factibilidad de conectar a la red un nuevo punto en el mapa, utilizamos el algoritmo de **polígono convexo** ya que en un conjunto de puntos en el plano la envolvente convexa del conjunto es el polígono convexo más pequeño que contiene todos los puntos del mismo. Su complejidad es de $O(m*n)$ donde n es el número de puntos de entrada y m es el número de puntos de salida o casco ($m \leq n$). Para cada punto se examinan todos los demás puntos para determinar el siguiente punto.

Referencias

GeeksforGeeks. (2022, 31 agosto). *Dijkstra's algorithm*.

<https://www.geeksforgeeks.org/dijkstras-shortest-path-algorithm-greedy-algo-7/>

GeeksforGeeks. (2022b, agosto 31). *Floyd Warshall Algorithm | DP-16*.

<https://www.geeksforgeeks.org/floyd-warshall-algorithm-dp-16/>

GeeksforGeeks. (2022a, agosto 3). *Rat in a Maze | Backtracking-2*.

<https://www.geeksforgeeks.org/rat-in-a-maze-backtracking-2/>

GeeksforGeeks. (2022b, agosto 5). *Convex Hull | Set 1 (Jarvis's Algorithm or Wrapping)*.

<https://www.geeksforgeeks.org/convex-hull-set-1-jarvis-algorithm-or-wrapping/>