**Definición del problema del agente viajero:**

Este problema consiste en encontrar la ruta más corta, pero no solo de un lugar a otro, sino más bien al tener varios lugares por visitar encontrar la forma de visitar a todos los lugares en el menor tiempo posible, los lugares pueden ser ciudades, estados, países, etc. Claro está que en la vida real no solo se toma en cuenta las distancias que hay de un lugar a otro ya que hay muchas variables, como el tráfico, el clima, el tipo de vehículo para viajar, cuanto tiempo durara en cada lugar o si surge algún contratiempo. Sin embargo por esta ocasión se despreciara ese tipo de variables y solo se centrara en las distancias de que hay de un lugar a otro.

**¿Qué es lo difícil del problema del agente viajero (PAV)?**

Aunque solo se centrara en la distancia, lo difícil de este problema es encontrar todas las rutas posibles que existan, por más que se parezca una ruta de otra, cualquier cambio mínimo en las distancias, ya es una ruta diferente y hay que tomarla en cuenta por esa podría ser la ruta más corta y/o eficaz. Si este problema se hiciera a mano se tardaría demasiado llegar a una conclusión, aun tomado en cuenta solo las distancias de un lugar a otro.

**¿Qué es un algoritmo de aproximación?**

Es un tipo de algoritmo generalmente usado para encontrar soluciones aproximadas es decir, lo más exacto posible o con errores mínimos, a problemas de optimización (por ejemplo el PAV), cuando se habla de optimización, comúnmente se refiere a buscar la mejor manera de realizar una actividad. Generalmente las soluciones que muestran este tipo de algoritmos son de calidad y cuyos tiempos de ejecución están acotados por cotas conocidas (están dentro de un rango establecido). Idealmente, la aproximación mejora su calidad para factores constantes pequeños (por ejemplo, dentro del 5% de la solución óptima).

**¿Qué hace el algoritmo de kruskal?**

Lo primero que hace kruskal es ordenar las aristas de grafo por su peso de menor a mayor, después el algoritmo kruskal intentara unir cada arista siempre y cuando no se forme un ciclo, es decir que no “pase” por la misma arista más de una vez. Como se ha ordenado las aristas por su peso entonces al principio se tomara la arista con el menor peso si los nodos que contienen a dicha arista no están en la misma componente conexa, entonces se unirán para formar una sola componente mediante la unión (ya antes mencionada), también se revisa si están o no en la misma componente conexa, ya que al hacer esto estamos evitando que se creen ciclos y que la arista que une dos vértices siempre sea la mínima posible.

**¿Qué es un árbol de expansión mínima (MST)?**

Dado un grafo conexo (todos los nodos están conectados entre sí), no dirigido G. Un árbol de expansión es un árbol compuesto por todos los vértices y algunas (posiblemente todas) de las aristas de G. Al ser creado un árbol no existirán ciclos, además debe existir una ruta entre cada par de vértices.

Un grafo puede tener muchos árboles de expansión, sin embargo cuando se habla de un árbol de expansión mínima se refiere a un árbol compuesto por todos los vértices y cuya suma de sus aristas es la de menor peso.

Descripción del ejemplo:

Un promotor quiere saber cuál es la ruta más corta, para ir a 4 lugares diferentes a entregar mercancía, partiendo desde la bodega de su empresa.

Donde la bodega de su empresa está ubicada en:

**1) COCA-COLA:** Av Alfonso Reyes 3001, Regina, 64290 Monterrey, N.L.

E ira a los siguientes lugares:

**2) Cintermex:** Av Fundidora 501, Obrera, 64010 Monterrey, N.L.

**3) UANL Campus Mederos:** Avenida Lázaro Cárdenas S/n, Mederos, 64930 Monterrey, N.L.

**4) FCFM - Facultad de Ciencias Físico Matemáticas:** Pedro de Alba, Ciudad Universitaria, 66451 San Nicolás de los Garza, N.L.

**5) Bosque Mágico Coca Cola:** Eloy Cavazos s/n, La pastora, Sin Nombre de Col 33, 67140 Guadalupe, N.L.

Donde las distancias son las siguientes

|  |  |
| --- | --- |
| De 1 a 2 | 6.6 |
| De 1 a 3 | 17.1 |
| De 1 a 4 | 2.6 |
| De 1 a 5 | 12.7 |

|  |  |
| --- | --- |
| De 2 a 3 | 10.5 |
| De 2 a 4 | 7.4 |
| De 2 a 5 | 6.7 |

|  |  |
| --- | --- |
| De 3 a 4 | 17 |
| De 3 a 5 | 12.4 |
| De 4 a 5 | 14 |

