

Implementación de un algoritmo de aproximación usando el algoritmo de kruskal para obtener un árbol de expansión mínima y de él crear una solución aproximada al problema del agente viajero.

Definición problema del agente viajero (PAV).

Es el problema conocido, donde, se pretende encontrar la mejor manera de localizar una ruta completa que una a todos los puntos de una estructura, en programación, una ruta que enlace todos los nodos o vértices del grafo. Se puede aplicar este problema cuando un vendedor tiene que hacer un recorrido de varias ciudades o lugares, y debe de encontrar la ruta más corta, para disminuir tiempos u otro motivo por la que se desee hacer un trayecto mínimo.

Algoritmo base.

Definir el número de nodos, su posición y el costo por cada arista (i, j) donde i = ciudad 1 y j = ciudad 2

Elegir el nodo inicial i

Hacer

Si el nodo más cercano no se ha visitado

Visitar nodo j

Actualizar lista de nodos visitados

$\text{Costo_total} = \text{costo_total} + \text{costo}_{ij}$

Nodo i = nodo j

Hasta haber visitado todos los nodos

¿Qué es lo difícil en el PAV?

El Problema del Agente Viajero se sigue estudiando por su complejidad, en este problema no se puede avalar la mejor solución, o sea, la ruta más corta, ya que, para el PAV se aplica

distintos métodos, entre cuales, están las heurísticas, cuyo objetivo es dar soluciones de buena calidad en tiempo de computo mucho más pequeños.

Complejidad: NP-Completo

Qué es un algoritmo de aproximación.

Un algoritmo de aproximación que se emplea para hallar resultados aproximados a los problemas de optimización igualmente es utilizado para los problemas de decisión.

Qué hace el algoritmo de Kruskal

El algoritmo de Kruskal fue hecho por Joseph Kruskal, el objetivo de dicho algoritmo es la solución del problema del árbol de expansión mínima. Como es un algoritmo de teoría de grafos, se implementa de la siguiente manera:

1. Se define un grafo tal que sea un bosque (A), un grupo de árboles.
Un árbol de un grafo es un subgrafo que contiene todos sus nodos sin ciclos.
2. Se define un grupo B que englobe las aristas del grafo, ya que, una arista es admitida si une nodos de diferentes árboles.
3. Durante que el grupo B no sea vacío, se van tomando las aristas de peso mínimo.
4. La arista del menor peso tomado une dos árboles distintos se agrega al bosque, compaginando estos dos árboles en uno sólo.
5. En caso contrario, se excluye la arista.

Terminando el algoritmo, el bosque (A) tiene un solo elemento y esto crea el Árbol de Expansión Mínima.

Observamos con este algoritmo se basa en las aristas que nos proporciona que, si es fiable que un arco pertenezca al árbol o no, esto es clave para el algoritmo.

Que es un árbol de expansión mínima

Un árbol de expansión es un árbol que combina todos los nodos de una red, como dijimos anteriormente sin ciclo, ahora bien, un árbol de expansión mínima combinando con la definición anterior es un patrón que disminuye redes, consiste en determinar de los hilos o cables, por así decirlo, que logren unir todos los nodos de una red, para la minimización de la suma de las distancias de los “hilos” o “cables” seleccionados.

Descripción del ejemplo.

Matemáticas Computacionales

5to. Reporte

Daniela E. Carrizales González. | 1745851

- Una florería "Mirta" ubicada en el municipio de San Nicolás se dedica a hacer arreglos para todo tipo y cuenta con servicio a domicilio, cierto día tiene que hacer cuatro entregas de arreglos florales a distintos lugares donde lo solicitaron, los cuales son:
- Parroquia San Benito, Los Ángeles 4to Sector, San Nicolás delos Garza, Nuevo León.
- Casino San Carlos, Huinalá, Ciudad Apodaca, Nuevo León
- Salón Canadá Cintermex, Avenida Fundidora, Centro, Monterrey, Nuevo León
- Secundaria Técnica Num. 55 Profra. Angelina Pansza Treviño, Gilberto Delgado, Residencial las Puentes, San Nicolás de los Garza, Nuevo León

Distancias.

De 'a' a 'b': 2.4 km

De 'a' a 'c': 11 km

De 'a' a 'd': 10.7 km

De 'a' a 'e': 8.2 km

De 'b' a 'c': 7.1 km

De 'b' a 'd': 12.3 km

De 'b' a 'e': 9.2 km

De 'c' a 'd': 20.8 km

De 'c' a 'e': 17.3 km

De 'd' a 'e': 9.7 km

Resultados.

```
Python 3.6.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.6.2 (v3.6.2:5fd33b5, Jul 8 2017, 04:14:34) [MSC v.1900 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
RESTART: C:/Users/danie/AppData/Local/Programs/Python/Python36-32/kruskal4.py
MST con peso 27.4 : {'c', 'd', 'e', 'b', 'a'}
{('b', 'a'): 2.4, ('a', 'b'): 2.4, ('c', 'b'): 7.1, ('b', 'c'): 7.1, ('e', 'a'): 8.2, ('a', 'e'): 8.2, ('e', 'd'): 9.7, ('d', 'e'): 9.7}
<__main__.Grafo object at 0x03FC4050>
<__main__.Grafo object at 0x01716D50>
MST con peso 27.4 : {'c', 'd', 'e', 'b', 'a'}
{('b', 'a'): 2.4, ('a', 'b'): 2.4, ('c', 'b'): 7.1, ('b', 'c'): 7.1, ('e', 'a'): 8.2, ('a', 'e'): 8.2, ('e', 'd'): 9.7, ('d', 'e'): 9.7}
('b', 'a') 2.4
('a', 'b') 2.4
('c', 'b') 7.1
('b', 'c') 7.1
('e', 'a') 8.2
('a', 'e') 8.2
('e', 'd') 9.7
('d', 'e') 9.7
[None, None, None, None, None, None, None, None]
```

```
[None, None, None, None, None, None, None, None]
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
c b 7.1
costo 48.199999999999996
d e 9.7
e a 8.2
a b 2.4
b c 7.1
c d 20.8
costo 48.2
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
c b 7.1
costo 48.199999999999996
```

```
e a 8.2
a b 2.4
b c 7.1
c d 20.8
d e 9.7
costo 48.2
c b 7.1
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
costo 48.2
c b 7.1
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
costo 48.2
```

Matemáticas Computacionales

5to. Reporte

Daniela E. Carrizales González. | 1745851

```
c b 7.1
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
costo 48.2
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
c b 7.1
costo 48.199999999999996
c b 7.1
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
costo 48.2
```

```
d e 9.7
e a 8.2
a b 2.4
b c 7.1
c d 20.8
costo 48.2
['b', 'a', 'e', 'd', 'c']
b a 2.4
a e 8.2
e d 9.7
d c 20.8
c b 7.1
costo 48.199999999999996
0.0009178947368421053
>>> |
```