

Resultados sobre problemas tsp usando ACO (ANT COLONY OPTIMIZATION)

Leonardo David Monsalvo Camacho

formulas especificas.

Ant Colony Optimization es una metaheurística capaz de resolver problemas de modalidad tsp, la cual se inspira en el comportamiento de las hormigas al momento de buscar su fuente de alimentación, donde su medio de comunicación es a través de feromonas que van dejando en el camino a medida que van recorriendo diferentes rutas.

Inicialmente nuestro algoritmo tendrá 3 matrices sobre las cuales se estará trabajando, esas matrices serán:

- **Matriz de adyacencia:** Proporciona las distancias entre las coordenadas
- **Matriz Heurística Local:** Se llena como $1/\text{distancias}$ que van desde los tramos de una ciudad i a una ciudad j [n_{ij}]
- **Matriz de feromonas:** Se encarga de almacenar cierta cantidad de feromonas y se va actualizando a con respecto a los tour de las hormigas va de i a j [T_{ij}]

Para la elaboración del programa necesitaríamos ciertas variables para la complementación de este mismo, esas variables son: Alfa, beta, ro iteraciones, hormigas. Alfa y beta son aquellas que les darán la importancia a las matrices de feromonas y heurística respectivamente. Ro es necesario para el factor de evaporación y las iteraciones ayudaran a encontrar un posible valor más optimo, es decir, entre más iteraciones es posible que el valor encontrado sea mucho más optimo. Mientras que las hormigas exploradoras serán las encargadas de recorrer las rutas aleatorias iniciales y dispersar las feromonas.

A partir las variables y los valores obtenidos en las matrices podremos obtener otros resultados, asociando estas variables y matrices con

Lo anterior mencionado es necesario para realizar sumatorias, probabilidades, caminos, rutas y la evaporación de las feromonas (notar en el entregable Ant Colony Optimization.ipynb).

Procedimiento

Para las variables especificadas en el documento, tenemos los siguientes valores.

Alfa = 3
Beta = 6
Ro = 0.1
N = 1000 #Hormigas exploradoras
Iteraciones = 1000

Al ser alfa menor que beta, se le estará dando prioridad a la matriz de heurística para seleccionar el camino.

Resultados

Iteraciones: 1000

Ruta total:

[85, 26, 11, 19, 56, 6, 8, 86, 50, 24, 80, 67, 84, 7, 2, 49, 43, 1, 53, 39, 63, 68, 60, 57, 27, 92, 0, 48, 5, 62, 7, 91, 74, 18, 52, 93, 21, 87, 15, 69, 65, 64, 3, 96, 55, 79, 30, 88, 41, 66, 97, 90, 22, 44, 31, 7, 1, 20, 73, 58, 16, 14, 10, 9, 83, 23, 37, 35, 98, 78, 17, 89, 46, 61, 76, 59, 34, 82, 54, 33, 28, 45, 2, 4, 2, 95, 77, 51, 29, 47, 99, 70, 40, 13, 38, 4, 36, 32, 12, 75, 94, 81, 0, 85]

Valor de z: 30426.325329964668

Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos demuestra la cantidad de iteraciones realizadas en el programa, una ruta total y un valor z .

La ruta total que se muestra en forma de lista es aquella por donde las hormigas más transitaron, es decir, este camino o ruta seleccionada cumple con la condición de ser el óptimo global; lo que se traduce como el camino generado que más feromonas posee.

El valor z (30426.325329964668) hace referencia a la sumatoria de toda la ruta mencionada anteriormente, la sumatoria de esta es la mejor que se pudo encontrar en medio de tantas iteraciones y caminos aleatorios.

Se pudo notar que el valor de ρ , cada vez que se le proporcionaba un valor más pequeño, ayudaba a la obtención de un óptimo local más eficiente, igualmente como sucede al modificar los valores de β y α , pero se debe tener cuidado, puesto que podemos obtener advertencias de división de 0 si modificamos como nos es debido con los valores de α y β ; además de que también afectaría el resultado si una de las dos matrices feromonas o heurística local es más importante que la otra.