

Computação Natural - TP6

Jéssica Lemos (a82061)

1 Implementação e resultados

Para a implementação do algoritmo ACO foi necessário ter em consideração que inicialmente se colocam as formigas em cidades aleatoriamente e de seguida para cada formiga escolhemos uma cidade não visitada até que tenhamos passado por todas, optimizamos o caminho e atualizamos o *pheromone*.

Assim sendo, para cada treino colocamos cada formiga na posição 1 e para cada cidade calculamos as *features pheromone* e *visibility* utilizadas para a probabilidade e que diratá a próxima cidade na rota. Desta forma, podemos depois calcular a distância entre as cidades, ou seja, a distância total de cada rota. Sabendo as distâncias das várias rotas das várias formigas conseguimos então verificar a rota com menor distância, a melhor rota. Por fim, atualizamos *pheromone* através das fórmulas do ACO.

Assim sendo, tendo como valores iniciais os seguintes, obtemos o melhor caminho que tem um custo associado de 52. Este resultado encontra-se apresentado na Figura 1.

```
1 iteration = 10
2 m = 5          # number of ants
3 n = 5          # number of cities/nodes
4 e = .5         # evaporation rate
5 alpha = 1      # pheromone factor
6 beta = 2       # visibility factor
```

Rota de todas as formigas no final:
[[1. 4. 3. 5. 2. 1.]
 [1. 4. 3. 5. 2. 1.]
 [1. 4. 3. 5. 2. 1.]
 [1. 4. 3. 5. 2. 1.]
 [1. 4. 3. 5. 2. 1.]]
Melhor caminho : [1. 4. 3. 5. 2. 1.]
Custo: 52

Figura 1: Resultado com os valores iniciais

Agora passando a alterar os valores usados na inicialização, testando inicialmente o número de iterações para 50 obtemos o resultado apresentado na Figura 2. Tendo em conta a aleatoriedade o custo e o melhor caminho variam, sendo este um dos resultados obtido. Neste caso é notório que o custo é o mesmo sendo que o melhor caminho foi alterado.

Rota de todas as formigas no final:
[[1. 2. 5. 3. 4. 1.]
 [1. 2. 5. 3. 4. 1.]
 [1. 2. 5. 3. 4. 1.]
 [1. 2. 5. 3. 4. 1.]
 [1. 2. 5. 3. 4. 1.]]
Melhor caminho : [1. 2. 5. 3. 4. 1.]
Custo: 52

Figura 2: Resultado com *iteration = 50*

Aumentando agora o número de formigas o resultado obtido foi exatamente o mesmo. E testando o aumento do valor de *evaporation rate* obtemos o mesmo resultado que na Figura 2.

Alterando desta vez o valor de *alpha* para 0.2 conseguimos obter o mesmo comportamento já apresentado anteriormente na Figura 1.

E por fim testando o *beta* para um valor consideravelmente menor, 0.2 neste exemplo, constatamos que tanto o melhor caminho como o custo é exatamente o mesmo ao da Figura 2.

Desta forma, concluímos que alterando cada um dos valores das variáveis iniciais não existe alteração significativa do melhor caminho e do custo associado, isto tendo em conta que existe aleatoriedade na obtenção do mesmo.

2 Dificuldades

Neste exercício penso que foram cumpridos todos os objetivos, tendo sido implementado o algoritmo ACO e ainda verificado o impacto da alteração das variáveis inicializadas. Não foram encontradas dificuldades, dado que o ficheiro fornecido encontrava-se bem estruturado com diversos comentários pelo que com o auxílio do tutorial foi bastante simples compreender o funcionamento bem como a implementação deste mesmo algoritmo.