

ACO – “Ant Colony Optimization” Exercícios

- Indique se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas e justifique:
 - O algoritmo ACO não pode ser aplicado a todos os problemas de otimização.
 - No algoritmo ACO existe comunicação entre todas as partículas.
 - Nos algoritmos de inteligência de enxame ACO, poderá existir um mecanismo de controlo centralizado.
- Considere que é necessário determinar a rota de menor distância percorrida por um veículo, devendo passar obrigatoriamente por cinco locais, com distâncias representadas nas tabelas da Figura:

0	2	5	5	3
2	0	2	4	6
5	2	0	5	5
5	4	5	0	6
3	6	5	6	0

(a) Distâncias

0	0,1	0,1	0,2	0,2
0,1	0	0,1	0,2	0,3
0,1	0,1	0	0,5	0,1
0,2	0,2	0,5	0	0,6
0,2	0,3	0,1	0,6	0

(b) taxas de feromona

Figura 1. Valores de distâncias entre nós e taxas atuais de feromona (b).

Pretende-se resolver o problema pelo algoritmo ACO.

- Proponha a representação da solução e função de avaliação
- Determine a probabilidade de escolha do próximo local a visitar para uma formiga partindo do nó “C”. A tabela a) indica as distâncias entre os locais e os valores iniciais de feromona estão representados na tabela b) da Figura 1. Considere os parâmetros de influência da taxa de feromona e heurísticas iguais a 1.
- De que forma poderia aplicar o método da roleta para a seleção do próximo nó a visitar.
- Suponha que após a primeira iteração, a rota determinada por uma formiga foi “CBAED”. Admitindo que a aresta B-A está apenas incluída nesta rota, determine a nova concentração de feromona nesta aresta, usando uma taxa de evaporação de 0.8

- e) Para problemas de clustering, o algoritmo ACO tende a criar mais agrupamentos do que os habitualmente necessários. Qual a razão para este comportamento? Descreva uma estratégia para solucionar este problema
3. Considere o problema de otimização no qual se pretende resolver o conhecido problema da mochila com 10 objetos (Peso(i), Lucro(i)) $i=1,..10$ e uma mochila de capacidade “C”. Pretende-se aplicar o algoritmo ACO.
- f) Proponha uma representação para o problema e construção de soluções. Descreva como garantir apenas a geração de soluções válidas.
 - g) Proponha uma fórmula para cálculo da probabilidade do próximo objeto a incluir numa solução.
 - h) Proponha uma fórmula para atualização da taxa de feromona.
 - i) Como escolheria o número de formigas a utilizar? Discuta a influência deste parâmetro no desempenho do algoritmo.
4. Pretende-se implementar um agente inteligente para organização de documentos com base em 100 palavras-chave (vocabulário). O processo de escolha deve basear-se na frequência de ocorrência das palavra-chaves no texto das páginas – *term frequency*, penalizando as palavras que ocorrem com maior frequência em todos os documentos - *document frequency*.
- a) Como representaria cada texto?
 - b) Apresente um mecanismo baseado no algoritmo ACO para agrupar as páginas de conteúdo similar. Defina a representação para a grelha, objetos e número de formigas.
 - c) Proponha uma função para calcular a probabilidade de uma formiga pegar um objeto.