

MS529 - Lista de exercícios no. 2 — prof. Aurelio Oliveira
(Problema do Caminho Mínimo)

1. Nas redes abaixo, encontre o caminho mínimo do nó 1 a cada um dos outros nós utilizando o algoritmo de *Dijkstra*. Verifique em quais redes o caminho mínimo encontrado forma uma árvore. Esta é a árvore geradora mínima da rede?

(a)

origem	1	1	2	2	2	3	3	3	4	5	5
destino	2	3	1	4	5	2	4	5	6	4	6
comprimento	20	15	2	10	25	4	25	10	15	10	4

(b)

origem	1	1	1	2	3	3	4	4
destino	2	3	4	5	2	5	3	5
comprimento	2	2	3	5	4	3	1	0

(c)

origem	1	1	2	2	3	4	5	5
destino	2	3	3	4	5	6	4	6
comprimento	2	1	3	3	1	2	2	5

(d)

origem	1	1	1	2	2	3	4	4	5
destino	2	3	4	3	5	5	3	6	6
comprimento	2	6	3	5	8	3	2	9	1

2. Aplique o algoritmo de *Dijkstra* eficiente ao problema (1.c). A partir do vetor *pred*, construa os caminhos mínimos do nó 1 a cada um dos outros nós.
3. No problema (1.c), encontre o caminho máximo.
4. Nas redes seguintes, encontre o caminho mínimo (custos negativos). Identifique a árvore obtida na solução ótima.

(a)

origem	1	1	2	2	2	3	3	4	5	5	5	6
destino	2	3	3	4	5	4	6	6	4	6	7	7
comprimento	3	10	4	7	1	-2	7	-6	2	9	15	6

(b)

origem	1	1	2	2	3	3	4	5
destino	2	4	3	5	1	4	5	3
comprimento	2	-4	2	4	5	3	7	-9

5. (caminho com menor número de arcos)

- (a) Para o exercício (1a), formular o problema de determinar o caminho com menor número de arcos que conecta dois nós (por exemplo, 1 e m).
 (b) Resolver este problema.
 (c) Formular este problema para uma rede orientada qualquer.

6. (caminho simétrico) O caminho mínimo de uma rede não orientada pode ser resolvido considerando uma rede orientada onde cada aresta $\{i; j\}$ é substituída por dois arcos de mesmo comprimento: (i, j) e (j, i) .

- (a) Encontre o caminho mínimo do nó 1 a todos os outros nós na rede não orientada abaixo:

"origem"	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5
"destino"	2	3	3	4	5	4	5	5	6	6
comprimento	2	15	24	4	11	2	10	5	15	18

- (b) Encontre a Árvore Geradora Mínima usando um dos algoritmos estudados.

7. Considere uma rede com pelo menos um circuito negativo e o algoritmo de marcas modificado para encontrar o caminho mínimo. Este algoritmo identifica a existência de um ciclo negativo. Complete o algoritmo escrevendo um procedimento para encontrar quais são os arcos do ciclo.