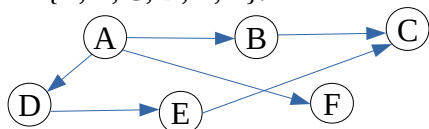


Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Estatística e Informática
Fundamentos de Problemas Computacionais II
Prova: 2ª V.A.
Data: 23/03/2023
Prof. Tiago A. E. Ferreira

Obs.: A prova é individual e todas as questões deverão conter seus respectivos desenvolvimentos para serem consideradas!

- 1) **(2.0 Pontos)** Dado que seja conhecida a matriz de pesos \mathbf{W} de um grafo $G=(V,E)$ dirigido que não contém ciclos com peso resultante negativo. É possível determinar os pesos dos caminhos mais curtos com fontes múltiplas com as informações apresentadas? Se possível, como? Justifique sua resposta.
- 2) **(3.0 Pontos)** Como estudado, o algoritmo de Floyd-Warshall utiliza o processo de programação dinâmica para calcular os percursos mais curtos de fontes múltiplas, sendo a ideia básica para o processo a decomposição de um percurso mais curto entre os vértices $i \rightsquigarrow j$ em dois percursos mais curtos $i \rightsquigarrow k$ e $k \rightsquigarrow j$, sendo k um vértice intermediário do percurso $i \rightsquigarrow j$. Desta forma, pergunta-se: é possível de adaptar o algoritmo de Floyd-Warshall para a determinação dos percursos mais longos com fontes múltiplas para um grafo dirigido e ponderado, com a restrição de todos os pesos serem positivos? Justifique a resposta.
- 3) **(2.0 Pontos)** Dado grafo $G=(V,E)$ mostrado abaixo. Observe que não são apresentados pesos nas arestas de G . Desta forma, é possível considerar que todos os pesos são iguais.
 - a. **(1.0 Ponto)** É desejado de calcular os caminhos mais curtos com fontes múltiplas para o grafo abaixo. Dentre os algoritmos estudados em sala, qual o mais adequado para tal fim? Justifique a resposta.
 - b. **(1.0 Ponto)** Aplique o algoritmo apresentado no item (a) e mostre uma matriz \mathbf{M} com todos os pesos dos caminhos mais curtos com fonte múltiplas, de tal forma que $m_{ij} = \delta(i,j) \forall i,j \in \{A, B, C, D, E, F\}$.



- 4) **(3.0 Pontos)** Seja o quebra-cabeça dos 8 números. Este jogo consiste de um tabuleiro onde há 8 peças que podem correr no plano (para cima, para baixo e para os lados) dependendo da posição do “espaço vazio”, mas nunca podem sair do tabuleiro. Seja o estado inicial e o estado final (solução buscada) representados na figura abaixo. Pede-se:
 - a. **(1.0 Ponto)** Esquematize diagramaticamente como um grafo poderia representar o espaço de estados deste problema. Descreva o modelagem do problema, ou seja, o que representa os vértices e as arestas para o dado problema.
 - b. **(1.0 Ponto)** Defina um função heurística para a resolução deste problema. Verifique se a função proposta é admissível.
 - c. **(1.0 Ponto)** É desejado a aplicação do algoritmo A* para a solução deste problema. Dado que $f(n) = g(n) + h(n)$, onde $h(n)$ é a função heurística e $g(n)$ é a função de custo real executado, apresente uma possível expressão para $f(n)$? Explique a expressão apresentada.

Estado inicial

7	2	4
5		6
8	3	1

Estado Final (Solução)

	1	2
3	4	5
6	7	8