Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Bach. em Eng^a. da Computação

IF672ec Algoritmos e Estr. de Dados 2017.1
Prof. Paulo Fonseca

Segunda Prova — 06 de Julho de 2017

- Esta prova tem 05 questões.
- A duração da prova é de 02h00min.

■ QUESTÃO 1 (2,0pt)

A estrutura ***union-find*** pode ser usada para a decomposição de grafos nas suas componentes conexas da seguinte maneira. Comece com cada vértice numa classe de equivalência individual. Então, para cada aresta do grafo, una as classes das suas extremidades. Ao final, as componentes conexas corresponderão às classes de equivalência definidas pela estrutura.

Considere a execução do algoritmo descrito acima sobre o grafo dado pelas seguintes listas de adjacências.

$0 \to 1$	$5 \to 4, 8$
$1 \to 0, 7$	$6 \to 7$
$2 \to 3$	$7 \to 1, 3, 6$
$3 \to 2, 7$	$8 \to 4, 5, 9$
$4 \to 5, 8$	$9 \to 8$

Represente graficamente a floresta correspondente à estrutura ***union-find*** resultante. Suponha que são adotadas as heurísticas de ***união ponderada*** e ***compressão de caminhos***, e que as arestas são processadas na ordem natural acima $((0,1),(1,7),(2,3),(3,7),\ldots)$

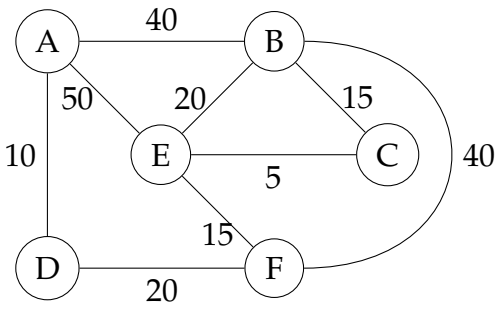
■ QUESTÃO 2 (2,0pt)

Forneça a enumeração dos vértices do grafo da Questão 1

a) Em profundidade;
b) Em largura.

■ QUESTÃO 3 (2,0pt)

Considere o grafo

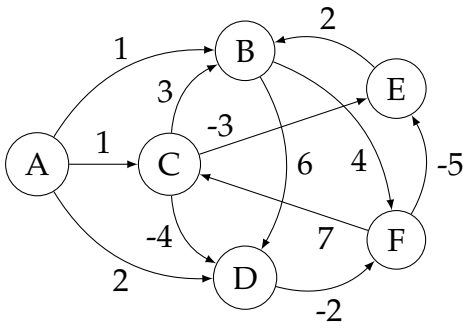


Preencha o diagrama a seguir, correspondente à execução do ***Algoritmo Dijkstra*** sobre o grafo acima a partir do vértice de origem A.

Iter. #	Distância, Precursor					
	A	B	C	D	E	F
0	$0, -$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$
1	$\boxed{0, -}$	$40, A$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

■ QUESTÃO 4 (2,0pt)

Considere o grafo



Preencha o diagrama a seguir, correspondente à execução do ***Algoritmo Bellman-Ford*** sobre o grafo acima a partir do vértice de origem A. Indique se o grafo possui ciclos negativos com base na execução do algoritmo.

Iter. #	Distância, Precursor					
	A	B	C	D	E	F
0	$0, -$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$
1	$0, -$	$1, A$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

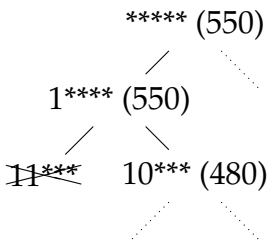
■ QUESTÃO 5 (2,0pt)

Uma cota superior para a solução o problema da mochila sem reposição (***0/1-Knapsack***) pode ser obtida através do ***relaxamento*** da condição de que cada item só pode ser pego por inteiro. Nesse caso, escolhemos os itens disponíveis do maior para o menor segundo a relação valor/peso, permitindo usar uma fração de um item para preencher a capacidade restante.

Complete a árvore abaixo correspondente à execução do algoritmo ***branch&bound*** para o problema ***0/1-Knapsack*** sobre a entrada a seguir, estimando a cota superior para o valor máximo como descrito.

Item i	0	1	2	3	4
Valor V_i	300	300	120	150	20
Peso W_i	5	6	3	5	1

Capacidade $K = 10$



■ ■ ■