Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Bach. em Engenharia da Computação

IF672ec Algoritmos e Estr. de Dados 2018.1
Prof. Paulo Fonseca

Segunda Prova — 28 de Junho de 2018

■ QUESTÃO 1 (2,0pt)

Considere um grafo representado pela lista de suas arestas. A estrutura ***union-find*** pode ser usada para detectar as componentes conexas do grafo iniciando-se com cada vértice u isolado numa componente, `make_set(`u`)`, e em seguida, para cada aresta (u, v) da lista, unindo-se as componentes dos dois vértices, `union(`u, v`)`. Represente a estrutura ***union-find*** correspondente ao grafo com $n = 10$ vértices representado pela lista de arestas

$$E : (2,5), (7,3), (0,8), (3,2), (9,1), (4,6), (4,9), (5,9), (6,7),$$

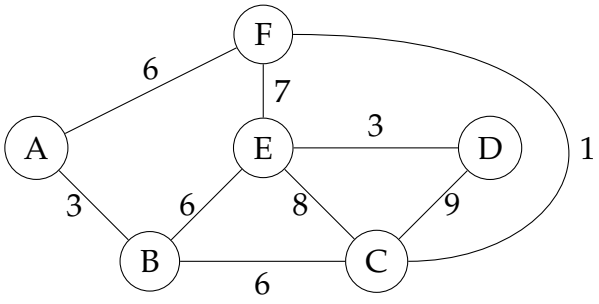
considerando as heurísticas da ***união ponderada*** e ***compressão de caminhos***.

■ QUESTÃO 2 (2,0pt)

Complete o diagrama

Iter. #	Peso, Precursor A	B	C	D	E	F
0	$0, -$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$	$\infty, ?$
1	$0, -$	$3, A$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

correspondente à execução do ***Algoritmo de Dijkstra*** sobre o grafo a seguir.



■ QUESTÃO 3 (2,0 pt)

Um percurso em largura (BFS) pode ser utilizado para detecção de ciclos em grafos simples. Para isso, atribuímos a cada vértice uma cor correspondente a seu estado durante a BFS: a cor branca (`B`) corresponde a vértices ainda não visitados; a cor cinza (`C`) corresponde a vértices que começaram a ser visitados e cujos vizinhos ainda estão sendo visitados; e a cor preta (`P`) corresponde a vértices completamente visitados. Assim, todos os vértices são inicialmente brancos. Um vértice só é enfileirado se estiver branco. Imediatamente antes de ser enfileirado, o vértice é pintado em cinza. Após todos os vizinhos (brancos) de um

vértices terem sido enfileirados, ele é marcado como preto. Um ciclo é detectado sempre que um vértice sendo visitado tiver um vizinho cinza.

Considere a execução dessa versão do percurso em largura para detecção de ciclos sobre o grafo da Questão 1. Complete a tabela a seguir correspondente à execução desse percurso

Ordem	Fila	Cores	Visitados
0	(0)	`(C,B,B,B,B,B,B,B,B,B)`	()
1	(8)	`(P,B,B,B,B,B,B,B,C,B)`	(0)
⋮	⋮	⋮	⋮

■ QUESTÃO 4 (2,0pt)

Considere o problema da mochila (***0-1 Knapsack***) para a seguinte entrada:

Item	1	2	3	4	5
Peso (w)	4	3	1	2	2
Valor (v)	40	25	10	20	15

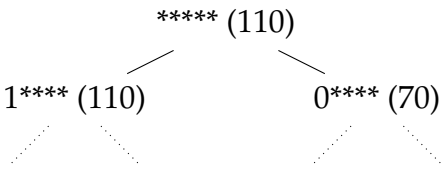
Capacidade da mochila: $K = 7$

a) Exiba a tabela de programação dinâmica correspondente à solução dessa instância do problema.

b) Indique quais itens compõem solução ótima, representando na matriz de PD as células percorridas para obter-se essa solução.

■ QUESTÃO 5 (2,0pt)

Ilustre a execução do algoritmo ***branch&bound*** para o problema da mochila da Questão 4, exibindo a árvore de solução com as cotas superiores em cada nó, e indicando claramente os pontos de backtracking. A árvore de solução é uma árvore binária em que cada nível corresponde à decisão sobre incluir ou não um item. Uma cota superior para um nó pode ser estimada considerando-se a soma parcial correspondente a esse nó mais os valores de todos os itens ainda não considerados.



■ ■ ■