

Aquecimento para a Prova 2 (P2) – Grafos (INE5413)

Ciências da Computação – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Rafael de Santiago

Nome:

Matrícula:

Observações gerais:

- A prova deverá ser concluída até as 10h00m;
- Pode ser utilizado material para consulta;
- Não será permitido compartilhamento de material de consulta;
- Assuma que todos os algoritmos presentes no documento “Anotações da Disciplina” (presente no MOODLE) estão a disposição.

1. (2.5pt) Um navegador Web está armazenando os links dos *sites* que alguns usuários estão acessando. Nos dados armazenados, há para cada usuário, um conjunto de relações binárias entre dois sites a e b , indicando que o usuário visitou a imediatamente antes de visitar b . Com esses dados, a empresa responsável pelo navegador deseja fazer um programa que identifique os conjuntos de *sites* que um usuário específico realiza visitas com a seguinte propriedade “em cada conjunto de *sites* $\{s_1, s_2, \dots, s_k\}$ há uma sequência de visitas possível de s_i para s_j para todos s_i, s_j do conjunto”. Deseja então, criar um algoritmo que receba os dados de todos os usuários e o identificador de um usuário específico, e retorne os conjuntos de *sites* com a propriedade acima descrita para o usuário identificado (parâmetro do algoritmo). Com base nesse problema, responda:
 - (a) (0.5pt) Como seria construído o grafo de entrada para o problema?
 - (b) (1.5pt) Crie um algoritmo para atender o problema acima.
 - (c) (0.5pt) Qual a complexidade do algoritmo sugerido?
2. (2.5pt) Em um sistema de alocação de tarefas, há um conjunto descrevendo as mesmas e de quais tarefas cada outra depende em uma relação binária especificando se uma tarefa u depende da tarefa v . Deseja-se criar um algoritmo que exiba a sequência de tarefas na tela, ou informe se há alguma tarefa que não possa ser executada. Uma tarefa não pode ser executada quando uma tarefa u depende direta ou indiretamente de outra que depende de u direta ou indiretamente. Com base nos dados apresentados sobre o problema, atenda o que se pede:
 - (a) (0.5pt) Como seria construído o grafo de entrada para o problema?
 - (b) (1.5pt) Crie um algoritmo para atender o problema acima.
 - (c) (0.5pt) Qual a complexidade do algoritmo sugerido?

3. (2.5pt) Considere o seguinte conjunto de grafos $H = \{G_1, G_2, \dots, G_n\}$. Considere que cada grafo pertencente a H represente uma cidade, formalizada por um grafo não-dirigido e ponderado $G_i = (V_i, E_i, w_i)$ no qual V_i é o conjunto de unidades consumidoras, E_i é o conjunto das possíveis linhas de transmissão de eletricidade entre um par de unidades consumidoras, e $w : E \rightarrow \mathbb{R}^+$ é o custo de criar uma linha de transmissão $e \in E_i$. Para cada grafo $G_i \in H$, há uma função $h_i : G_i \rightarrow V_i$ que indica qual dos vértices é o hospital da cidade. Esse hospital deve ser atendido prioritariamente, logo, duas linhas de transmissão devem conectá-los a pontos diferentes da cidade. Deseja-se desenvolver um algoritmo para resolver o problema de encontrar qual o menor custo em conectar todos os pontos de cada cidade e retornar esse valor. Faça o que se pede
- (a) (2.0pt) Crie um algoritmo para atender o problema acima.
 - (b) (0.5pt) Qual a complexidade do algoritmo sugerido?
4. (2.5pt) Dado o problema da questão anterior, suponha que exista um grafo não-dirigido e ponderado $\mathbb{G} = (H, E, w)$ no qual, H seria o conjunto de cidades, E é o conjunto de possíveis linhas de transmissão elétrica para cada cidade, $w : E \rightarrow \mathbb{R}^+$ é a função que mapeia o custo de cada linha de transmissão que conecta duas cidades. Deseja-se desenvolver um algoritmo para o problema acima que receba o grafo \mathbb{G} e retorne o custo em conectar todas as cidades, sabendo que uma cidade não pode compartilhar mais de três linhas de transmissão com outra.
- (a) (2.0pt) Crie um algoritmo para atender o problema acima.
 - (b) (0.5pt) Qual a complexidade do algoritmo sugerido?

Boa Prova!