

Mestrado Integrado em Engenharia Informática, MIEIC

Concepção e Análise de Algoritmos, CAL (2009-2010)

Exame com Consulta

22 de Junho de 2010

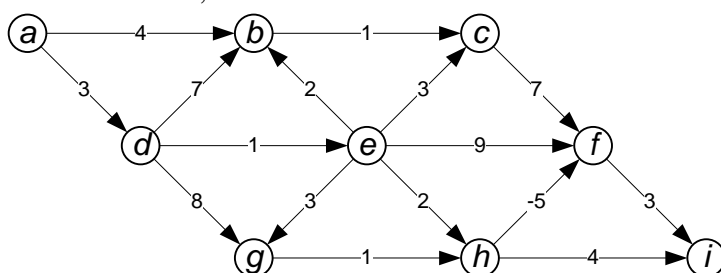
Duração: 2 horas

Nome: _____

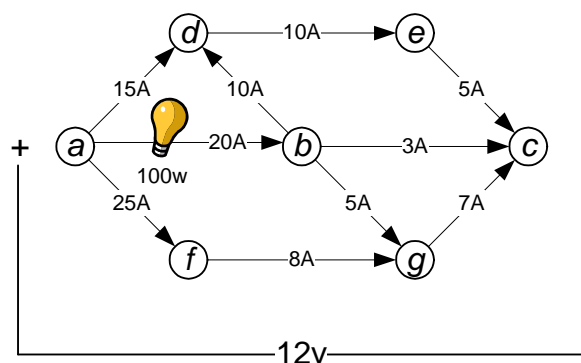
Número: _____

1. (4 valores) Considere o grafo dirigido da figura abaixo e responda às alíneas seguintes:

- [1] Classifique o grafo quanto à sua conectividade, justificando a sua resposta;
- [1] Indique uma ordenação topológica possível, se existir;
- [1] Se invertermos o sentido da aresta (e, c) , o número de ordenações topológicas aumentará? Comente e justifique;
- [1] Considerando que os pesos das arestas são distâncias, indique o caminho de distância mínima entre os vértices a e i ;



2. (4 valores) A potência eléctrica (P , medida em Watt) é uma grandeza que relaciona duas das unidades básicas da electricidade, nomeadamente a tensão (V , medida em Volt) e a corrente (I , medida em Ampere), da seguinte forma: $P = V * I$. Considere que o circuito eléctrico da figura abaixo está ligado a uma fonte de tensão de 12 Volt e que uma lâmpada de 100 Watt está ligada ao circuito como se indica na figura. Os valores das arestas indicam a corrente máxima da cablagem utilizada nessa aresta.

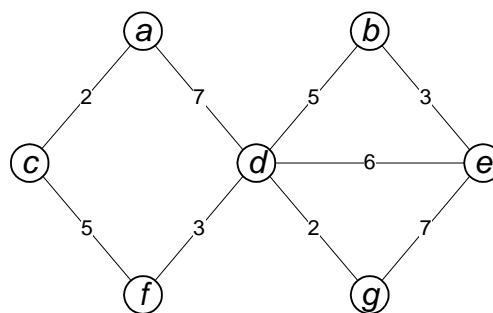


- [2] Indique qual a corrente eléctrica máxima que se pode esperar no nó c deste circuito;
 - [1] A lâmpada utilizada está sub ou sobredimensionada para o circuito em questão? Justifique;
 - [1] O que acontecerá se houver um curto-circuito entre os nós e e c do circuito? Justifique.
3. (4 valores) Considere todos os caracteres da seguinte frase: “Portugal marcou sete golos contra a Coreia do Norte!”, incluindo espaços em branco e não considerando se as letras são maiúsculas e minúsculas.
- [1] Proponha um código de tamanho fixo para codificar a expressão, justificando a sua opção e indicando quantos bits precisa;
 - [2] Utilize, demonstrando passo a passo, a codificação de Huffman para a mesma expressão;
 - [1] Compare, justificando, as eficiências temporais e espaciais do código de Huffman e do código sugerido por si na alínea a);

V.S.F.F.

4. (4 valores) Considere o grafo pesado, da figura abaixo e responda às alíneas seguintes:

- [1] Indique todos os pontos de articulação do grafo, caso existam. Justifique a sua resposta;
- [1] Comente a afirmação “o grafo tem um circuito de Euler, mas não um caminho de Euler”. Justifique;
- [2] Encontre um “Caminho do Carteiro Chinês”, a começar no vértice *a*. Explique, passo a passo, o método utilizado para o cálculo deste caminho.



5. (4 valores) O Porto de Leixões é a maior infra-estrutura portuária do Norte de Portugal, por onde são enviados produtos para exportação através dos vários navios que acedem ao porto diariamente. Antes do embarque, os produtos chegam ao porto dentro de diversos contentores de dimensões e capacidades (m^3) padronizadas, e são agrupados de acordo com as suas capacidades, $C = \{c_1, c_2, \dots, c_i, \dots, c_{x-1}, c_x\}$. Por outro lado, os navios que transportam esses contentores também têm capacidade de carga limitada a um determinado volume (m^3) máximo, que define a sua categoria, $N = \{n_1, n_2, \dots, n_i, \dots, n_{y-1}, n_y\}$. Durante um dia típico, o sistema de carga do porto apenas tem capacidade para carregar um número limitado de navios, z , que são atendidos por ordem de chegada ao porto.

- [2,5] Conceba um algoritmo eficiente, capaz de carregar o maior número possível de contentores e maximizar a utilização da capacidade do navio a ser carregado. Apresente o algoritmo por uma sequência de passos numerados e escritos em linguagem natural (português), auxiliado por expressões matemáticas ou pseudo-código (ou Java, se preferir) que julgar adequado para retirar ambiguidade.
- [0,5] Indique, justificando, que técnica(s) de concepção de algoritmos aplicou neste caso e se o algoritmo garante a solução ótima. No caso negativo, que outro tipo de algoritmo se poderia usar para encontrar a solução ótima?
- [1] Comente, justificando, a complexidade temporal e espacial do algoritmo.

IMPORTANTE!

- O enunciado deve obrigatoriamente ser entregue com as folhas de resposta, e identificado com o nome e número do aluno;
- Responda às questões em folhas duplas, distribuindo-as da seguinte forma:

Questões 1 e 2

Questões 3 e 4

Questão 5

Bom Exame!