

CPS740 - Algoritmos e Grafos - 2020/2 - Lista 1

Programa de Engenharia de Sistemas e Computação – COPPE/UFRJ
Engenharia de Computação e Informação - Escola Politécnica/UFRJ

Professores: Celina e Franklin

Monitores: Bruno, Edinelço, Guilherme, Luiz e Vitor

Data de entrega: 21/07/2020

Questão 1 - Escreva dois algoritmos distintos de ordenação de sequência. Em seguida mostre o passo a passo para a sequência $L = \{2, 7, 5, 6, 9, 0, 1, 4, 8, 5, 3\}$.

Questão 2 - Descreva as diferenças entre as representações de grafos através de uma matriz de adjacências e através de estrutura de adjacências. Simplificadamente descreva quando uma representação é preferível a outra em relação ao espaço necessário para o armazenamento.

Questão 3 - Considere o Teorema 2.1 do texto. Descreva um algoritmo que decide se um grafo possui ciclo euleriano. Qual a complexidade do algoritmo?

Questão 4 - Considere o Teorema 2.2 do texto. Descreva um algoritmo que decide se um grafo é bipartido. Qual a complexidade do algoritmo?

Questão 5 - Dado $G = (V, E)$ um grafo bipartido.

(a) Descreva um algoritmo que decide se G possui conjunto independente de tamanho k . É um algoritmo polinomial?

(b) Descreva um algoritmo que decide se G possui ciclo hamiltoniano. É um algoritmo polinomial?

Questão 6 - Dado o digrafo $D = (V, E)$ sendo $V = \{M, N, O, P, Q, R, S\}$ e o conjunto de arestas $E = \{(M, S), (N, O), (P, R), (N, S), (O, M), (N, Q), (P, P), (S, M), (O, N), (N, R), (P, M)\}$

(a) Especifique, caso exista, um caminho simples desde o vértice M até o vértice S .

(b) Especifique, caso exista, um ciclo simples envolvendo 4 dos vértices.

(c) O digrafo é conexo ou desconexo?

(d) Qual é o grau de saída e entrada de N e R ?

(e) Represente o digrafo usando estrutura de adjacência e por matriz de adjacências.

Questão 7 - Considere o seguinte algoritmo:

Algoritmo: Mistério (n)

Entrada: Um inteiro n não negativo

$S := 0$

para $i := 1$ até n **faça**

$S := S + i \times i$

retorne S

(a) O que o algoritmo calcula?

(b) Qual a complexidade do algoritmo?

(c) Sugira uma melhoria, ou um algoritmo melhor, e diga a sua complexidade. Se você não pode fazê-lo, tente provar que, de fato, não pode ser feito.