

Disciplina DCE529 - Algoritmos e Estrutura de Dados III	Método de realização Presencial	Data da prova 08/05/2023 às 08h00
Professor Iago Augusto de Carvalho (iago.carvalho@unifal-mg.edu.br)		

Prova 02

Exercício 1 (10%)

Desenhe um grafo conexo, não direcionado, com um mínimo de 10 vértices, de tal forma que ele torna-se desconexo com a remoção de exatamente 2 de seus vértices. Além disso, indique quais destes vértices devem ser removidos para tornar o grafo desconexo.

Exercício 2 (10 %)

Considere um grafo direcionado que possui um total de n vértices e $\frac{n^2-n}{2}$ arestas. Este grafo é conexo ou desconexo? Porquê?

Exercício 3 (20%)

Algoritmos de força-bruta são úteis na resolução de problemas pertencentes a P ? Apresente uma pequena discussão sobre este assunto

Exercício 4 (20%)

Você deseja modelar uma rede social utilizando grafos. Esta rede social possui bilhões de usuários, mas um usuário tem, no máximo, 10 mil conexões. Qual tipo abstrato de dados você utilizaria para modelar este grafo (matriz de adjacência ou lista de adjacência)? Justifique sua resposta.

Exercício 5 (20%)

Quais são os pontos fortes e fracos de algoritmos gulosos? Apresente uma pequena discussão sobre o tema

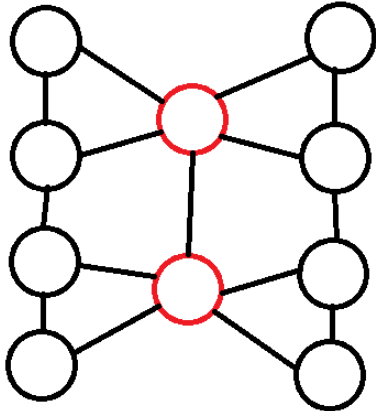
Exercício 6 (20%)

Apresente um algoritmo para a resolução do problema da mochila binária, assim como explicado em sala e utilizado no trabalho prático. Este algoritmo pode ser elaborado utilizando qualquer paradigma de projeto de algoritmos visto em sala de aula. Apresente o pseudo-código do algoritmo e uma descrição detalhada, linha a linha, das operações realizadas. Seja o mais descritivo o possível.

Gabarito

Exercício 1

É possível tornar o grafo desconexo excluindo os 2 vértices desenhados em vermelho na figura abaixo.



Exercício 2

Este grafo é necessariamente conexo. Pensando em um grafo não-direcionado, este é o número de arestas de um grafo completo que, por definição, é conexo. Já em um grafo direcionado, isto implica que existem arestas chegando (ou saindo) de todos os vértices, o que também implica em conexão.

Exercício 3

Na grande maioria dos casos, estes algoritmos não são úteis. Problemas pertencentes a classe P sempre são resolvidos por algoritmos polinomiais, enquanto algoritmos de força bruta normalmente testam um número exponencial de combinações, o que leva um tempo exponencial.

Exercício 4

Devemos utilizar listas de adjacência. O grafo de uma rede social é extremamente esparsa e grande, sendo que é praticamente impossível representá-lo como uma matriz de adjacência utilizando a RAM disponível em computadores atuais.

Exercício 5

Algoritmos gulosos são, normalmente, extremamente rápidos. Além disso, eles encontram soluções de boa qualidade para problemas NP-Completo, apesar de não garantirem a solução ótima. Eles também são úteis na resolução de problemas pertencentes a classe P , sendo por muitas vezes o melhor algoritmo para resolução de problemas desta classe.

Como ponto fraco, podemos indicar a não garantia da obtenção da solução ótima para os problemas NP-Completo.

Exercício 6

Diversas soluções possíveis conforme apresentadas nos trabalhos práticos da disciplina.