UNIVERSIDADE FEDERAL ALFENAS (UNIFAL)
Bacharelado em Ciência da Computação

Disciplina	Data de disponibilização
DCE529 - Algoritmos e Estrutura de Dados III	05/02/2023

Professor
Iago Augusto de Carvalho (iago.carvalho@unifal-mg.edu.br)

Lista para Prova 02

Exercício 1

Desenhe um grafo conexo, não direcionado, com um mínimo de 10 vértices, de tal forma que ele torna-se desconexo com a remoção de 3 de suas arestas. Além disso, indique quais destas arestas devem ser removidas para tornar o grafo desconexo.

Exercício 2

Considere um grafo direcionado que possui um total de n vértices e $25n$ arestas. Este grafo é conexo ou desconexo? Porquê?

Exercício 3

Algoritmos de força-bruta são úteis na resolução de problemas NP-Completos? Apresente uma pequena discussão sobre este assunto

Exercício 4

Qual é a diferença entre um algoritmo de programação dinâmica *top-down* e um *bottom-up*?

Exercício 5

Quais são os pontos fortes e fracos de algoritmos recursivos?

Exercício 6

Um algoritmo guloso, quando aplicado a um problema $PROB$ qualquer, sempre encontra a melhor solução possível. Qual é a classe de complexidade de $PROB$?

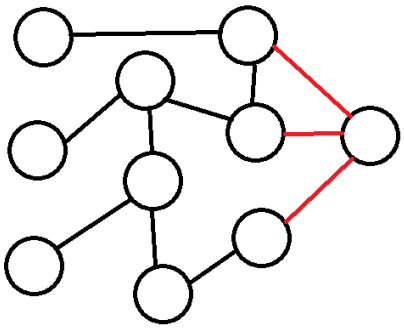
Exercício 7

Você deseja modelar uma rede de telefonia celular utilizando grafos. Neste tipo de rede, existe um conjunto de antenas e cada celular conecta-se a uma antena por vez. Além disso, uma característica deste tipo de rede é que novos aprelhos celulares são conectados e desconectados a todo momento, sempre conectando-se a antena mais próxima. Qual tipo abstrato de dados você utilizaria para modelar este grafo (matriz de adjacência ou lista de adjacência)? Justifique sua resposta.

Gabarito

Exercício 1

É possível tornar o grafo desconexo exlucindo as 3 arestas desenhadas em vermelho na figura abaixo.



Exercício 2

Não é possível afirmar se o grafo é conexo ou desconexo. O número de arestas é o suficiente para tornar o grafo conexo. Entretanto, dependendo de sua disposição, o grafo pode conter dois ou mais componentes desconexos.

Exercício 3

Sim, eles são úteis. Problemas NP-Completos são problemas que demandam um tempo exponencial para serem resolvidos. Portanto, algoritmos de força bruta são úteis na resolução destes, desde que o problema seja de tamanho pequeno ou médio. Assim, é possível encontrar a solução ótima para o problema estudado. Caso o problema seja muito grande, algoritmos de força bruta não são tão úteis assim, sendo necessários o desenvolvimento de algoritmos que utilizem outros paradigmas.

Exercício 4

Algoritmos *top-down* são caracterizados pelo uso de recursão, sendo que o problema completo é decomposto em subproblemas de menores e resolvidos de forma recursiva. Nesta abordagem, a tabela da programação dinâmica é preenchida conforme o necessário e os subproblemas são então combinados para obter a solução do problema original. Já algoritmos por programação dinâmica do estilo *bottom-up* são iterativos e não utilizam de recursão. A tabela de programação dinâmica é completamente preenchida, sendo os subproblemas resolvidos em ordem de tamanho (do menor para o maior). Ao fim do preenchimento da tabela, tem-se a resolução do problema original.

Exercício 5

O maior problema de algoritmos recursivos são relacionados a uso de memória. A utilização de recursão pode levar a um grande uso de RAM, uma vez que cada chamada recursiva pode criar novas variáveis que necessitam ser armazenadas em memória e só são desalocadas ao fim das chamadas recursivas. Além disso, a pilha de execução do programa também pode crescer exponencialmente, ocasionando o travamento da execução do algoritmo por parte do sistema operacional.

Como vantagens, podemos apontar a fácil elaboração de algoritmos e softwares recursivos, sendo estes uma maneira simples e prática de modelar diversos problemas computacionais.

Exercício 6

Levando em consideração que algoritmos gulosos são algoritmos polinomais, então $PROB$ necessariamente pertence a classe P.

Exercício 7

O tipo abstrato de dados mais eficiente para esta aplicação é uma lista de adjacências, pois o curso de se inserir e remover novos vétices (neste caso, celulares) é muito inferior ao custo deste mesmo tipo de operação em uma matriz de adjacência.