

Mais exercícios de algoritmos.

1) Dado um vetor desordenado de inteiros, encontre a maior soma de elementos não adjacentes.

Exemplos:

- a) 12,2,1,-2,4,5, maior soma: 18
- b) -2,1,3,-4,5, maior soma: 8

Dica: Divida o problema em partes menores. Primeiro, a soma do subvetor de tamanho 1, depois o de 2 etc. Só valem somas de elementos separados por pelo menos 1 elemento. Tem que memorizar a maior soma de cada subvetor e ir comparando com cada elemento seguinte.

2) Ainda no contexto do problema anterior, forneça agora, além do resultado da maior soma, os elementos utilizados para compô-la:

Exemplo:

- 12,2,1,-2,4,5, maior soma: 18 que é a soma de 12,1,5

3) Você tem várias atividades a fazer, cada uma com horário de início e final. Escolha a maior quantidade de atividades que você pode executar em um dia, considerando que só pode fazer uma delas a cada momento. São fornecidos dois vetores: um com a hora de início das atividades e outro com a hora final. Mostre os horários de início e fim das atividades selecionadas.

Exemplo:

início: 9, 10, 12, 12, 13, 16, 15
fim: 11, 13, 13, 17, 15, 20, 17

Solução: Atividades: (9,11), (12,13), (13,15),(15,17)

Dica: A primeira atividade é a que termina mais cedo, depois, pegue outra atividade que inicie depois dela e termine mais cedo. É preciso classificar o vetor de hora final, mantendo a referência para a ordem original, que é o número da atividade.

4) Dado um vetor desordenado de inteiros, encontre a menor diferença absoluta entre quaisquer dois pares. Diferença absoluta é o valor absoluto da diferença entre dois números: $|(-4)-3|=7$. A ordem das parcelas é indiferente.

Exemplo:

- 2,-5,18,23,10 menor diferença: 5 que é $|18-23|$

Dica: Você tem que comparar em pares. Há duas maneiras de fazer: Uma tem complexidade de tempo $O(n^2)$ e a outra $O(n \log n)$.

5) Dada uma lista de pares de cidades interligadas por estradas, indique se é possível ir de determinada cidade, origem, até outra cidade, destino.

Exemplo:

[['b','f'],['a','b'],['d','e'],['a','c'],['c','d'],['f','e'],['b','c'],['j','k'],['c','e']]

Origem: 'a', destino: 'e'. Resposta: Sim, Verdadeiro, True

Origem: 'a', destino: 'k'. Resposta: Não, Falso, False

Dica: Com o que essa lista de pares de cidade se parece? Seria com um grafo? Como poderíamos montar um grafo em um programa? Qual algoritmo trabalha bem em grafos?

6) Aproveitando o exemplo anterior, indique qual é a menor rota entre as duas cidades.

Exemplo:

[['b','f'],['a','b'],['d','e'],['a','c'],['c','d'],['f','e'],['b','c'],['c','e']]

Origem: 'a', destino: 'e'. Resposta: [a, c, e]

Dica: Se consegui fazer o exercício anterior, agora é só pensar em manter uma lista de nós prévios.

7) E se os caminhos tiverem um valor, como um custo? Qual seria o menor caminho para esta lista de cidades:

[['b','f',2],['a','b',3],['d','e',1],['a','c',7],['c','d',2],['f','e',1],['b','c',1],['c','e',1]]

Agora, cada par de cidades tem um custo associado.

Origem: 'a', destino: 'e', caminho de menor custo: a,b,c,e

Dica: Com BFS fica difícil resolver isso... Precisamos de algo mais. Que tal Dijkstra?

8) Dada uma lista contendo o ano e o acontecimento histórico, crie uma árvore com seus anos e encontre o menor nó ancestral comum a dois anos determinados.

Exemplo:

1958:"Brasil é campeão mundial de futebol na Suécia",
1962:"Eleição do Papa Paulo VI",
1954:"Primeiro transplante de órgão - Rim",
1962:"Crise dos mísseis em Cuba",
1951:"Getúlio Vargas assume seu segundo mandato de Presidente",
1955:"Primeira vacina contra poliomielite",
1960:"Inauguração de Brasília",
1949:"Criação da OTAN",
1959:"Criação da SUDENE",
1952:"Detonação da primeira bomba de hidrogênio",
1961:"Iuri Gagarin se torna o primeiro humano a ir ao espaço",
1958:"Revolução Cubana",
1963:"Lançamento do álbum de estréias do Beatles",
1950:"Uruguai derrota o Brasil no Maracanã e se torna campeão mundial de futebol",
1957:"Lançamento do primeiro satélite artificial - Sputnik",
1956:"Elvis Presley lança seu primeiro álbum musical",
1953:"Getúlio Vargas cria a Petrobras"

Nó ancestral entre 1953 e 1954: "Primeiro transplante de órgão – Rim".

Nó ancestral entre 1958 e 1963: "Inauguração de Brasília".

Note que “nó ancestral” não significa acontecimento anterior!

9) Utilizando a mesma árvore, crie um programa que pesquise um determinado ano e retorne o nome do acontecimento. Diga qual é a ordem de complexidade de tempo (O) para este caso.

10) Modifique o algoritmo do problema anterior para navegar pela árvore nas modalidades:

- Pré-ordem;
- Em-ordem;
- Pós-ordem.

Qual deles fornece os valores em ordem crescente?