

Estruturas de Dados e Algoritmos - Segunda Prova – 2018.2

Nome: _____

Data: 23/11/2018

obs: todos os códigos devem ser escritos em C.

Questão 1.) (1,5) Dadas as afirmações a seguir sobre algoritmos de ordenação, indique quais são verdadeiras e quais são falsas. Em caso de afirmativas falsas, justifique.

1. O tempo médio de execução do algoritmo InsertionSort é $O(n^2)$.
2. O MergeSort sempre garante que o vetor será subdividido em duas partes iguais após o particionamento, fazendo com que ele tenha uma ordem de complexidade no pior caso de $O(n \log(n))$.
3. A complexidade do Insertion Sort é $O(1)$ no melhor caso, que ocorre no caso especial em que o vetor já está ordenado.
4. Usar um algoritmo de ordenação com complexidade $O(n \log(n))$ é sempre melhor, independente do tamanho do conjunto a ser ordenado.
5. O algoritmo Merge Sort possui complexidade $O(n^2)$ no pior caso, que ocorre quando o vetor está ordenado em ordem decrescente.

Questão 2.) (2,0) Para o array de inteiros a seguir, simule a execução dos algoritmos Insetion Sort e Merge Sort e mostre os sub-vetores gerados em cada nível de recursão (ou em cada iteração, no caso do Insertion Sort). Quantos níveis de recursão foram realizados para o Merge Sort?

4 2 1 9 0 1 2 8 5 7

Questão 3.) (3,0) Faça um programa que receba da entrada um conjunto de informações sobre um conjunto de carros. Para cada carro, deve-se ler da entrada o seu nome (apenas nomes sem espaço), a potência do motor (valor real) e o ano do carro (valor inteiro). Todas essas informações devem ser agrupadas em uma única variável de um tipo estruturado (*struct carro*). Depois de ler da entrada um conjunto de informações sobre um conjunto de carros, deve-se colocar na saída a lista de nomes dos carros, ordenados pelo ano. Caso dois carros apresentem o mesmo ano, os carros com menor potência devem aparecer primeiro. Para resolver esse problema é permitido usar qualquer método de ordenação (inclusive a função qsort).

Entrada

O primeiro valor lido da entrada é o número de carros (N , $1 \leq N \leq 100$). Em cada uma das N linhas seguintes serão fornecidas três informações (um nome, uma potência e um ano)

para cada carro.

Saída

Deve-se colocar na saída os nomes dos carros, ordenados em ordem crescente, pela ano e pela potência.

Exemplo de Entrada

5

uno 90 2010

corsa 80 2011

ferrari 200 2002

gol 84 2002

palio 100 2013

Exemplo de Saída

gol

ferrari

uno

corsa

palio

Questão 4.) (3,5) Você foi contratado para desenvolver um sistema de consulta de informações sobre a temperatura em regiões de Campina Grande. Nesse sistema, cada local monitorado da cidade possui um identificador e um valor de temperatura medida naquele local. Todos os dias de manhã, esses valores são atualizados a partir de leituras de até milhares de sensores. Esses dados chegam ao seu sistema de forma aleatória; ou seja, não existe uma ordem bem definida de chegada com relação aos identificadores dos locais. Após receber as informações no início do dia elas não mudam mais no decorrer do dia e nem novas informações chegam. Durante as 24 horas seguintes, são realizadas até milhões de consultas ao sistema para obter dados de temperatura de diferentes locais da cidade. Levando em consideração essas características, implemente a solução mais eficiente que você consegue para permitir realizar as consultas aos dados. Coloque um comentário no início do seu código justificando as escolhas e colocando a complexidade da solução.

Para desenvolver o seu algoritmo considere as seguintes definições de entrada e saída.

Entrada

O primeiro valor lido da entrada é a quantidade de amostras a serem coletadas (N , $1 \leq N \leq 10000$), as N linhas seguintes contêm dois valores cada, um inteiro representando o identificador do local e um valor real representando o valor de temperatura naquele local. Após isso, é lido um valor inteiro (Q , $1 \leq Q \leq 2000000$) representando a quantidade de consultas a serem realizadas. As Q linhas seguintes possuem um valor inteiro cada, representando o identificador do local onde se quer saber a temperatura.

Saída

Para cada uma das Q consultas realizadas, coloque na saída o valor de temperatura do local consultado. Se o identificador consultado não existir na lista de valores, deve-se colocar na

saída o valor -1.

Exemplo de Entrada

5
5 32
3 30
6 38
12 34
11 33
10
12
11
6
15
4
3
5
6
12
7

Exemplo de Saída

34
33
38
-1
-1
30
32
38
34
-1