

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 algoritmo Merge Sort possui complexidade $O(n^2)$ no pior caso, que ocorre quando o vetor está ordenado em ordem decrescente.
2. A complexidade do Insertion Sort é $O(1)$ no melhor caso, que ocorre no caso especial em que o vetor já está ordenado.
3. A complexidade do Merge Sort sempre é $O(n\log(n))$.
4. O tempo de execução do Insertion Sort apenas é $O(n^2)$ no caso médio.
5. Usar um algoritmo de ordenação com complexidade $O(n\log(n))$ é sempre melhor, independente do tamanho do conjunto a ser ordenado.

Questão 2.) (2,0) Para o array de inteiros a seguir, simule a execução dos algoritmos Insertion 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 7 1 5 9 6 2 8 5 4

Questão 3.) (3,0) Faça um programa que receba da entrada um conjunto de informações sobre alunos de uma turma. Para cada aluno, deve-se ler da entrada o seu nome (apenas o primeiro nome) e duas notas (valores reais entre 0 e 100). Todas essas informações devem ser agrupadas em uma única variável de um tipo estruturado (*struct aluno*). Depois de ler da entrada um conjunto de informações sobre um conjunto de alunos, deve-se colocar na saída a lista de nomes dos alunos, ordenados pela média em ordem crescente. A média de um aluno consiste na média aritmética entre as suas duas notas. 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 alunos (N , $1 \leq N \leq 100$). Em cada uma das N linhas seguintes serão fornecidas três informações (um nome, e duas notas) para cada aluno.

Saída

Deve-se colocar na saída os nomes dos alunos da turma, ordenados em ordem crescente, pela média.

Exemplo de Entrada

```
5
joao 100 100
pedro 80 40
maria 90 95
jose 20 50
ana 88 44
```

Exemplo de Saída

```
jose
pedro
ana
maria
joao
```

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