

MAC0121 - Algoritmos e Estruturas de Dados I
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – SEG. SEMESTRE DE 2018
Segunda Prova – 25 de outubro de 2018

Nome do aluno: _____

Assinatura: _____

Instruções:

1. Não destaque as folhas deste caderno.
2. Preencha o cabeçalho acima.
3. A prova pode ser feita a lápis. Cuidado com a legibilidade.
4. A prova consta de 3 questões. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo.
5. Não é permitido o uso de folhas avulsas para rascunho.
6. Não é permitido a consulta a livros, apontamentos ou colegas.
7. Não é necessário apagar rascunhos no caderno de questões.

DURAÇÃO DA PROVA: 2 horas

Questão	Nota
1	
2	
3	
Total	

1. (valor 3.0 pontos)

a. Simule a execução do algoritmo **heapfica** dado em sala de aula com o vetor abaixo para transformá-lo num max-heap. Se usar um algoritmo diferente do que foi feito em aula, explique o algoritmo.

12 27 5 9 19 0 24 4 1 13 21

b. Considere um vetor com 100 elementos organizado com um min-heap (o menor elemento na posição 0 do vetor). Em que posições do vetor pode estar:

- o segundo menor elemento.
- o quinto menor elemento.
- o maior elemento.

2. (valor 3.5 pontos)

Considere a função `separa` vista em sala de aula, que tem o seguinte protótipo:

```
int separa (int v[], int ini, int fim)
```

que recebe um vetor com números inteiros v e índices `ini` e `fim`, e devolve um índice m no intervalo $[\text{ini}, \text{fim}-1]$, e reorganiza os elementos do vetor de forma que $v[i] \leq v[m]$ para $i = \text{ini}, \dots, m-1$ e $v[i] > v[m]$ para $i = m+1, \dots, \text{fim}-1$. **Você não precisa reescrever esta função.**

a. Escreva uma função de protótipo

```
int k_esimo(int v[], int n, int k)
```

que recebe um vetor de números inteiros v com n números, e um inteiro $1 \leq k \leq n$, e devolve o k -ésimo menor elemento do vetor usando a função `separa` do Quicksort, mas **sem ordenar o vetor**.

Exemplo: dado $n = 10$ e o vetor

12	16	3	29	6	15	19	27	41	2
----	----	---	----	---	----	----	----	----	---

O valor devolvido da função para $k = 5$ deve ser 15. Para $k = 3$, deve ser 6.

b. Lembrando que o `separa` tem complexidade $O(\text{fim} - \text{ini})$, qual a complexidade de pior caso da sua função `k_esimo` no pior caso?

3. (valor 3.5 pontos)

Faça uma função recursiva de protótipo

`apontador eliminaRepetidos (apontador inicio)`

que recebe uma lista ligada apontada por `inicio` e elimina da lista os elementos com valores repetidos do campo `info` deixando na lista, portanto, apenas uma cópia de cada elemento distinto.

