



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga
Ciência da Computação – Análise de Algoritmos
Prova I – 1º/2018 – Notação Assintótica, Relações de Recorrências e Ordenação
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

Aluno: _____

Matrícula: _____

Data: 09 de abril de 2018

Duração da prova: 150 minutos

Tabela de notas (uso exclusivo do professor)

Questão	Pontos	Nota
1	2	
2	2	
3	2	
4	2	
5	2	
Total	10	

Observações

- Esta prova tem o total de 3 páginas (incluindo a capa) e 5 questões.
- O número total de pontos é 10.
- Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta bem como a capa da prova.
- Leia atentamente todas as questões da prova. A interpretação do problema é crucial para o desenvolvimento correto da resposta.
- Resoluções sem justificativa não serão consideradas.
- É vedado o uso de equipamentos eletrônicos, como celulares, notebooks entre outros.
- A prova será **anulada** e medidas disciplinares serão tomadas para os alunos que “colarem” durante a avaliação.

★ Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta.

Questão 1 (2 pontos)

Suponha o seguinte algoritmo de ordenação:

Algorithm 1: RECURSIVE-SELECTION-SORT(V)

```
1 for  $i \leftarrow 0$   $i < V.SIZE()$ ;  $i++$  do  
2    $j \leftarrow \text{SELECT-MIN}(V, i)$ ;  
3    $\text{SWAP}(V[i], V[j])$ ;
```

Algorithm 2: SELECT-MIN(V, i)

```
1 if  $i = V.SIZE() - 1$  then  
2   return  $i$   
3 else  
4    $aux \leftarrow \text{SELECT-MIN}(V, i + 1)$ ;  
5   if  $V[i] < V[aux]$  then  
6     return  $i$   
7   else  
8     return  $aux$ 
```

Dê uma cota superior e uma cota inferior justa para o algoritmo RECURSIVE-SELECTION-SORT levando em consideração que V é composto por n elementos. Certifique-se de detalhar a sua resposta.

Questão 2 (2 pontos)

O prof. Chafariz desenvolveu um método de ordenação baseado em comparações recursivo com a seguinte relação de recorrência para o seu tempo:

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1), & n = 1 \\ 4T(\frac{n}{4}) + \sqrt{n}, & n > 1 \end{cases}$$

É possível que este método esteja correto? Justifique a sua resposta.

Questão 3 (2 pontos)

De acordo com os métodos de ordenação vistos:

- (a) (1 ponto) Implemente o algoritmo PARTITION do QUICKSORT, responsável por dividir o vetor em três partições, a primeira com os elementos menores ou iguais ao pivô, a partição contendo o pivô, e a partição com os elementos maiores que o pivô.
- (b) (1 ponto) Implemente o algoritmo MERGE, que recebe dois vetores ordenados e dá como saída um único vetor ordenado contendo os elementos dos dois vetores originais.

Questão 4 (2 pontos)

De acordo com a notação assintótica.

- (a) (1 ponto) Se $f(n) = \lg(n!)$ e $g(n) = \lg(n^n)$, desmontre que $f(n) \in \Theta(g(n))$.
- (b) (1 ponto) Se $f(n) = n^{0.5}$ e $g(n) = 2^{\log_2 n}$, demonstre que $f(n) \in o(g(n))$.

★ Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta.

Questão 5 (2 pontos)

Para cada uma das afirmações, verifique se elas são verdadeiras ou falsas justificando a sua resposta.

- (a) (1 ponto) Se um algoritmo leva no pior caso, tempo $O(n^2)$, é possível que ele leve tempo $O(n)$ em algumas entradas?
- (b) (1 ponto) Se um algoritmo leva no pior caso tempo $\Theta(n^2)$, é possível que ele leve tempo $O(n)$ em todas as entradas?

It's lack of faith that makes people
afraid of meeting challenges, and I
believed in myself

Muhammad Ali