

UFPE/CIn – ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
IF672 – AED 2018.2 – EXERCÍCIO ESCOLAR 1
PROFESSOR: GUSTAVO CARVALHO

NOME: _____

1. {2,0 pt.} Considerando o código de ordenação abaixo (*selectionSort*), a comparação $A[j] < A[\text{min}]$ como operação básica, e $C(n)$ a quantidade de operações básicas realizadas em função do tamanho n do array A , responda:

- (a) {0,5 pt.} Por que $C_{\text{worst}}(n) = C_{\text{average}}(n) = C_{\text{best}}(n) = C(n)$?
(b) {1,5 pt.} Defina matematicamente $C(n)$ e prove que $C(n) \in \Theta(n^2)$.

Algoritmo: `void selectionSort(int A[], int n)`

```
1  for i ← 0 to n – 2 do
2    min ← i;
3    for j ← i + 1 to n – 1 do
4      if A[j] < A[min] then min ← j;
5    swap A[i] and A[min];
```

2. {1,0 pt.} Escreva um código para o algoritmo de busca em uma árvore binária de busca (BST): `bool find(BSTNode rt, int k)`. Se k estiver na BST, a função deve retornar *true*; caso contrário, o valor *false* deve ser retornado. *BSTNode* é uma estrutura composta por um inteiro (*key*) e referências para a sub-árvore esquerda e direita (*left* e *right*, respectivamente).
3. {2,0 pt.} Escreva um código para o algoritmo de ordenação *quicksort*: `void quicksort(int A[], int l, int r)`. Considere o algoritmo de particionamento proposto por Hoare, assim como a escolha do elemento mais à esquerda ($A[l]$) como o pivô do particionamento.
4. {2,0 pt.} Seja uma tabela hash com 8 posições, $h(k) = k - (8 * \lfloor k/8 \rfloor)$ a função hash (o símbolo \lfloor denota a divisão entre números reais), uma política de resolução de colisões baseada em *quadratic probing* conforme $p(k, i) = \frac{i^2 + i}{2}$, mostre o passo-a-passo da inserção dos valores (nesta ordem): 2, 4, 8, 16, 32, e -12. Desenhe uma nova tabela após a inserção de cada valor. Exiba seus cálculos de $h(k)$ e $p(k, i)$.

5. {2,0 pt.} Considerando uma árvore AVL inicialmente vazia, responda:
- (a) {1,5 pt.} Mostre o passo-a-passo da inserção dos valores (nesta ordem): 10, 20, 30, 5, 0 e 8. Desenhe uma nova árvore após cada inserção. Escreva *rotação X em Y* , onde Y representa a raiz da sub-árvore rotacionada e $X \in \{L, R, LR, RL\}$, caso uma rotação tenha ocorrido durante a inserção.
 - (b) {0,5 pt.} A sequência de valores obtida em uma travessia em pós-ordem.
6. {1,0 pt.} Considerando uma inserção *bottom-up*, mostre o passo-a-passo da construção da heap máxima formada pelos números (nesta ordem): 10, 23, 8, 20, 15 e 18. Desenhe uma nova heap (como um array) após o processo de *heapify* de cada nó interno.