

## AED2 - Lista 4

### Ordenação

Seguem alguns exercícios relacionados com ordenação.

1 - A seguinte solução do problema da intercalação está correta? Quais os invariantes do while? (Observe que a função faz a intercalação in loco, ou seja, sem usar vetor auxiliar.) Qual o consumo de tempo?

```
int i, k, x;
i = p;
while (i < q && q < r) {
    if (v[i] >= v[q]) {
        x = v[q];
        for (k = q - 1; k >= i; --k)
            v[k+1] = v[k];
        v[i] = x;
        ++q; }
    ++i; }
```

2 - Considere a seguinte implementação do mergeSort.

```
void mergeSort (int p, int r, int v[]) {
    if (p < r-1) { // 1
        int q = (p + r)/2; // 2
        mergeSort (p, q, v); // 3
        mergeSort (q, r, v); // 4
        intercala (p, q, r, v); // 5
    }
}
```

a) O que acontece se trocarmos  $(p < r-1)$  por  $(p < r)$  na linha // 1? A função termina? Por que?

b) O que acontece se trocarmos  $(p + r)/2$  por  $(p + r - 1)/2$  na linha // 2? Os subproblemas sempre diminuem? Por que?

c) O que acontece se trocarmos  $(p + r)/2$  por  $(p + r + 1)/2$  na linha // 2? Os subproblemas sempre diminuem? Por que?

3 - Escreva uma versão recursiva do algoritmo mergeSort que rearranje um vetor  $v[p..r-1]$  em ordem decrescente. Será preciso reescrever o algoritmo da intercalação.

4\* - Digamos que um vetor  $v[p..r]$  está arrumado se existe  $j$  em  $p..r$  tal que  $v[p..j-1] \leq v[j] < v[j+1..r]$ . Escreva um algoritmo que decida se  $v[p..r]$  está arrumado. Em caso afirmativo, o seu algoritmo deve devolver o valor de  $j$ .

5 - Critique a seguinte variante da função separa. Quais os invariantes?

```
int separa (int v[], int p, int r) {
    int c = v[p], i = p+1, j = r, t;
    while (i <= j) {
        if (v[i] <= c) ++i;
        else {
            t = v[i], v[i] = v[j], v[j] = t;
            --j; } }
    v[p] = v[j], v[j] = c;
    return j; }
```

6 - Considere a seguinte implementação do quickSort.

```
void quicksort (int v[], int p, int r) {
    int j; // 1
    if (p < r) { // 2
        j = separa (v, p, r); // 3
        quicksort (v, p, j-1); // 4
        quicksort (v, j+1, r); // 5
    } }
```

a) Que acontece se trocarmos  $p < r$  por  $p \neq r$  na linha 2? A função termina? Por que?

b) Que acontece se trocarmos  $j-1$  por  $j$  na linha 4? Os subproblemas sempre diminuem? Por que?

c) Que acontece se trocarmos  $j+1$  por  $j$  na linha 5? Os subproblemas sempre diminuem? Por que?

Para revisar conceitos sobre ordenação e encontrar mais exercícios acesse:

- <https://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/aulas/mrgsrt.html>
- <https://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/aulas/quick.html>