

Lista 02 de ATC

Em aula foram dados dois algoritmos de ordenação, o Insertion Sort e o Merge Sort.

O Insertion Sort, um algoritmo mais simples, supõe que o vetor está ordenado da posição inicial até uma certa posição n . O procedimento então pega o elemento da próxima posição e coloca em seu lugar devido na parte ordenada do vetor, deixando o vetor ordenado até a posição $n+1$. Repetindo este procedimento com n variando de 1 até o tamanho do vetor, o resultado é o vetor todo ordenado.

O Merge Sort usa a técnica de divisão-e-conquista, o algoritmo divide o vetor ao meio, em dois vetores de tamanho igual, ordena cada um deles, depois junta os dois, de forma ordenada, em um terceiro vetor.

Os dois algoritmos são mostrados a seguir, na forma de um pseudo-código (O algoritmo Merge é usado pelo Merge-Sort). Encontre o tempo de execução de pior caso do Insertion-Sort e do Merge-Sort, em termos da notação O , em relação ao tamanho do vetor A . **Escreva o raciocínio que você usou.**

Algoritmo 1: Merge-sort(A, p, r)

Entrada: Um vetor A , a posição do início do vetor p e a posição final r .

Saída: O vetor A ordenado da posição p até a posição r .

1.1 **se** $r - p < 2$ **então**

1.2 $\perp$ return

1.3 $q = \lfloor (p + r)/2 \rfloor$

1.4 Merge-Sort(A, p, q)

1.5 Merge-Sort($A, q + 1, r$)

1.6 Merge(A, p, q, r)

Algoritmo 2: Merge(A, p, q, r)

Entrada: Um vetor A , a posição do início do vetor p , a posição do meio q e a posição final r .

Saída: O vetor A ordenado da posição p até a posição r .

```
2.1  $n_1 = q - p + 1$ 
2.2  $n_2 = r - q$ 
2.3 Seja  $L[n_1 + 1]$  e  $R[n_2 + 1]$  novos vetores
2.4 para  $i = 0$  até  $n_1$  faça
2.5    $L[i] = A[p + i - 1]$ 
2.6 para  $j = 0$  até  $n_2$  faça
2.7    $R[j] = A[q + j]$ 
2.8  $L[n_1 + 1] = \infty$ 
2.9  $R[n_2 + 1] = \infty$ 
2.10  $i = 0$ 
2.11  $j = 0$ 
2.12 para  $k = p$  até  $r$  faça
2.13   se  $L[i] \leq R[j]$  então
2.14      $A[k] = L[i]$ 
2.15      $i = i + 1$ 
2.16   senão
2.17      $A[k] = R[j]$ 
2.18      $j = j + 1$ 
```

Algoritmo 3: Insertion-Sort(A)

Entrada: Um vetor A de tamanho n .

Saída: O vetor A ordenado.

```
3.1 para  $i = 1$  até  $n$  faça
3.2    $key = A[i]$ 
3.3    $j = i$ 
3.4   enquanto  $j > 0$  e  $A[j - 1] > key$  faça
3.5      $A[j] = A[j - 1]$ 
3.6      $j = j - 1$ 
3.7    $A[j] = key$ 
```
