

Atividade B2-5

Análise de Tempo de Execução - INSERTION-SORT

Disciplina: Estrutura de Dados

Professor: Carlos Henrique Verissimo Pereira

Aluno: Thierry Henry Tavares de Andrade

Data: 02/06/2025

Contagem de Tempo - INSERTION-SORT

Cada operação básica (atribuição, comparação, operação aritmética, acesso e retorno) leva tempo **t**.

Algoritmo INSERTION-SORT

```
1 for j ← 2 to length[A]
2   key ← A[j]
3   i ← j - 1
4   while i > 0
     and A[i] > key
5     A[i+1] ← A[i]
6     i ← i - 1
7   A[i+1] ← key
```

Análise de Tempo (Pior Caso)

Tabela de execução:

Linha	Operação	Execuções	Tempo
1	Loop for e incremento	$(n - 1) + 1$	$2t(n - 1) + t$
2	$key \leftarrow A[j]$	$n - 1$	$2t(n - 1)$
3	$i \leftarrow j - 1$	$n - 1$	$2t(n - 1)$
4	while (teste)	$\sum_{j=1}^{n-1} (j - 1) + (n - 1)$	$3t(n(n - 1)/2)$
5	$A[i+1] \leftarrow A[i]$	$\sum_{j=1}^{n-1} (j - 1)$	$2t(n(n - 1)/2)$
6	$i \leftarrow i - 1$	$\sum_{j=1}^{n-1} (j - 1)$	$2t(n(n - 1)/2)$
7	$A[i+1] \leftarrow key$	$n - 1$	$2t(n - 1)$

Total estimado:

- Termos quadráticos (laço interno): $7t * n(n - 1)/2$
- Termos lineares: $8t(n - 1) + t$

Expressão final:

$$T(n) = (7t/2)n(n - 1) + 8t(n - 1) + t$$

Análise de Tempo (Melhor Caso)

Se o vetor estiver ordenado, o while nunca executa:

$$T(n) = (2t + 2t + 3t + 2t)(n - 1) + t = 9t(n - 1) + t$$

Complexidade Assintótica

- Melhor caso: $O(n)$
- Pior caso: $O(n^2)$

Conclusão

- Melhor caso: vetor ordenado \rightarrow tempo linear
 - Pior caso: vetor reverso \rightarrow tempo quadrático
-