

Estrutura de Dados II

Prof. Me. Pietro M. de Oliveira

Insertionsort

Insertionsort

- **Remover** o primeiro elemento da porção “desordenada” do vetor;
- **Inserir** o elemento na porção ordenada do vetor, procurando sua posição correta.
- Semelhante ao BubbleSort e o SelectionSort
 - Dois laços de repetição aninhados
- **Laço interno:** interrompe ao encontrar a posição correta – ganho em desempenho

Também conhecido como técnica de **ordenação por inserção**

Analogia: ordenação de cargas nas mãos

Estável



Eficiência depende (vetor de tamanho n)

- Melhor caso – Vetor (“quase”) ordenado: n
- Pior caso – Ordenado inversamente: n^2
- Caso médio – Não ordenado: n^2

Algoritmo


Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

Obs: considera a posição inicial = 1

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave


1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

32

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

32

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

32

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

46

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

46

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

46

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	19	15	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	46	15	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	46	46	15	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	32	46	15	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	32	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
26	32	32	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

19

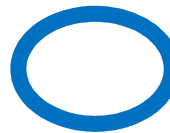
1	2	3	4	5	6	7	8
26	26	32	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

19




1	2	3	4	5	6	7	8
26	26	32	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. **$j \leftarrow i - 1$**
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. **$A[j+1] \leftarrow A[j]$**
6. **$j \leftarrow j - 1$**
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

19



1	2	3	4	5	6	7	8
26	26	32	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

19

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	46	15	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	46	15	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	46	15	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	46	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	46	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	46	46	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	32	32	46	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
19	26	26	32	46	67	81	22

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

15

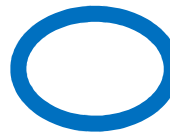
1	2	3	4	5	6	7	8
19	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15



1	2	3	4	5	6	7	8
19	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

15



1	2	3	4	5	6	7	8
19	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

15

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

67

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

67

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

67

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

81

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

81

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

81

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. $\text{chave} \leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	22

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	81	81

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	67	67	81

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	46	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **chave** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	32	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	32	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	32	32	46	67	81

Insertionsort - Exemplo

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	26	32	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow chave$

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	26	32	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. **$j \leftarrow i - 1$**
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. **$A[j+1] \leftarrow A[j]$**
6. **$j \leftarrow j - 1$**
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	26	26	32	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. **$chave \leftarrow A[i]$**
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > chave$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. **$A[j+1] \leftarrow chave$**

chave

22

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	22	26	32	46	67	81

Insertionsort(arranjo **A**)

1. Para $i \leftarrow 2$ até $\text{comprimento}[A]$ faça
2. ***chave*** $\leftarrow A[i]$
3. $j \leftarrow i - 1$
4. Enquanto $j > 0$ e $A[j] > \text{chave}$
5. $A[j+1] \leftarrow A[j]$
6. $j \leftarrow j - 1$
7. $A[j+1] \leftarrow \text{chave}$

Arranjo ordenado!

1	2	3	4	5	6	7	8
15	19	22	26	32	46	67	81

Estrutura de Dados II

Prof. Me. Pietro M. de Oliveira