



unipac.br
Barbacena

Bacharelado em Ciência da Computação

Estruturas de Dados

Material de Apoio

Parte IX – Método BubbleSort

Prof. Nairon Neri Silva
naironsilva@unipac.br

2º sem / 2021

Ordenação por Bubblesort

- *BubbleSort* é um método simples de troca
 - ordena através de sucessivas trocas entre pares de elementos do vetor
- Princípio:
 1. As chaves Item[1].Chave e Item[2].Chave são comparadas e trocadas se estiverem fora de ordem;
 2. Repete-se o processo de comparação e troca com Item[2] e Item[3], Item[3] e Item[4], ...

Ordenação por Bubblesort

- Por que Bolha?
 - Se o vetor a ser ordenado for colocado na vertical, com $\text{Item}[n]$ em cima e $\text{Item}[1]$ embaixo, durante cada passo o maior elemento “sobe” até encontrar um elemento maior ainda, como se uma bolha subisse dentro de um tubo de acordo com sua densidade.

Ordenação por Bubblesort

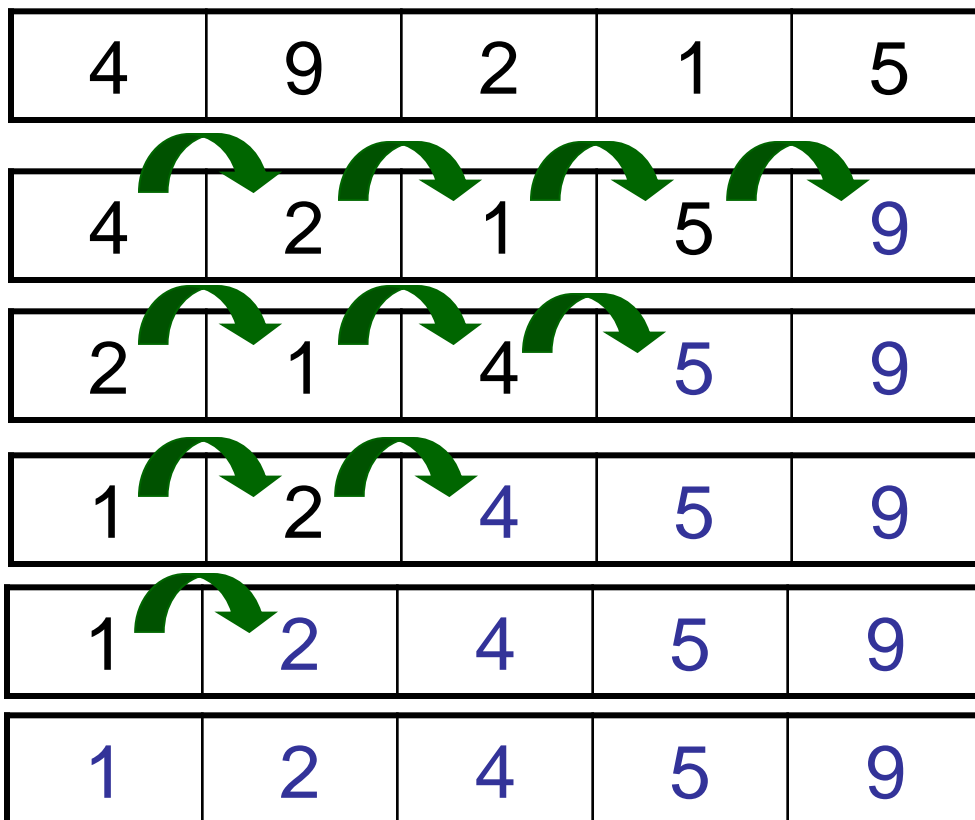
- Características
 - realiza varreduras no vetor, trocando **pares adjacentes** de elementos sempre que o próximo elemento for menor que o anterior
 - após uma varredura, o maior elemento está corretamente posicionado no vetor e não precisa mais ser comparado
 - após a ***i-ésima*** varredura, os ***i*** maiores elementos estão ordenados

Ordenação por Bubblesort - Exemplo

- Para um vetor de n elementos, $n - 1$ varreduras são feitas para acertar todos os elementos

$n = 5$

início:



fim:

Ordenação por Bubblesort - Algoritmo

```
void bubbleSort(int v[], int n){
    int i, j, x;
    for (i=0; i<n-1; i++){
        for (j=0; j<n-1; j++){
            if (v[j] > v[j+1]){
                x = v[j];
                v[j] = v[j+1];
                v[j+1] = x;
            }
        }
    }
}
```

Ordenação por Bubblesort - Algoritmo

```
void bubbleSort(int v[], int n){
    int i, j, x;
    for (i=0; i<n-1-i; i++){
        for (j=0; j<n-1; j++){
            if (v[j] > v[j+1]){
                x = v[j];
                v[j] = v[j+1];
                v[j+1] = x;
            }
        }
    }
}
```

*Para desconsiderar
elementos à direita já
ordenados!*

Ordenação por Bubblesort - Exemplo

início:

6	4	8	9	7
---	---	---	---	---

$n = 0$

4	6	8	7	9
---	---	---	---	---

$n = 1$

4	6	7	8	9
---	---	---	---	---

$n = 2$

4	6	7	8	9
---	---	---	---	---

$n = 3$

4	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Ordenação por Bubblesort - Algoritmo

```
void bubbleSort(int v[], int n){
    int i, j, x, contTrocas;
    for (i=0; i<n-1-i; i++){
        contTrocas = 0;
        for (j=0; j<n-1; j++){
            if (v[j] > v[j+1]){
                x = v[j];
                v[j] = v[j+1];
                v[j+1] = x;
                contTrocas++;
            }
        }
        if(contTrocas == 0){
            break;
        }
    }
}
```

Para saber se houve ou não troca na última iteração: se não houve, o vetor já está ordenado!

Ordenação por Bubblesort

- Método extremamente lento: só faz comparações entre posições adjacentes
- É o método mais ineficiente entre os simples
 - Melhor caso: vetor já ordenado
 - Pior caso: vetor de entrada em ordem reversa
- Cada passo aproveita muito pouco do que foi “descoberto” em relação à ordem das chaves no passo anterior (exibe informações redundantes)

Referências

- FEOFILOFF, P., *Algoritmos em linguagem C*, Editora Campus, 2008.
- FIDALGO, Robson. *Material para aulas*. UFRPE.
- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. *Lógica de Programação*. Makron books.
- GUIMARAES, Angelo de Moura; LAGES, Newton Alberto Castilho. *Algoritmos e estruturas de dados*. LTC Editora.
- MELLO, Ronaldo S., *Material para aulas: Ordenação de Dados*, UFSC-CTC-INE
- MENOTTI, David, *Material para aulas: Algoritmos e Estrutura de Dados I*, DECOM-UFOP
- NELSON, Fábio. *Material para aulas: Algoritmo e Programação*. UNIVASP.
- ZIVIANI, N., *Projeto de algoritmos com Implementações em Pascal e C*, São Paulo: Pioneira, 2d, 2004.
- <http://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/>