

## Classificação e Pesquisa de Dados

Aula 06  
Classificação de dados por Troca

UFRGS INF01124

Instituto de Informática - UFRGS

## Bubblesort ou Método da Bolha

- Compara todos os pares consecutivos (adjacentes no vetor) de chaves, realizando troca caso necessário.
- Realiza um certo número de varreduras (passadas) sobre o vetor a ser ordenado.
- O procedimento termina quando, em uma dada varredura, nenhuma troca de chaves ocorre.

Instituto de Informática - UFRGS

## Classificação por Trocas

Classificação por comparação entre pares de chaves, trocando-as de posição caso estejam fora de ordem no par. Novamente iniciaremos com uma solução imediata e, posteriormente, desenvolveremos uma solução rápida e elegante.

- Principais Algoritmos
  - *Bubblesort*
  - *Quicksort*

Instituto de Informática - UFRGS

## Bubblesort - Exemplo

Suponha que se deseja classificar em ordem crescente o seguinte vetor de chaves [28, 26, 30, 24, 25]

### Primeira Varredura

28 26 30 24 25 compara par (28, 26) : troca  
26 28 30 24 25 compara par (28, 30) : não troca  
26 28 30 24 25 compara par (30, 24) : troca  
26 28 24 30 25 compara par (30, 25) : troca  
26 28 24 25 30 fim da primeira varredura  
Maior chave se encontra em sua posição definitiva

Instituto de Informática - UFRGS

## Bubblesort - Exemplo (Cont.)

### Segunda Varredura

26 28 24 25 30 compara par (26, 28) : não troca  
26 28 24 25 30 compara par (28, 24) : troca  
26 24 28 25 30 compara par (28, 25) : troca  
26 24 25 28 30 (não precisa comparar) fim da segunda varredura

Instituto de Informática - UFRGS

## Bubblesort - Exercícios

Considerando o seguinte vetor :

13	11	25	10	18	21	23
----	----	----	----	----	----	----

- 1) Realize a ordenação crescente do vetor utilizando o bubblesort.
- 2) Em quantas varreduras o vetor é classificado ?
- 3) Como identificar quantas chaves já estão classificadas?

No caso de ordenação crescente, em cada varredura o vetor encontrar-se-á ordenado a partir da posição onde ocorreu a última troca!

Instituto de Informática - UFRGS

## Bubblesort - Exemplo (Cont.)

### Terceira Varredura

26 24 25 28 30 compara par (26, 24) : troca  
24 26 25 28 30 compara par (26, 25) : troca  
24 25 26 28 30 fim da terceira varredura

Durante a quarta varredura, nenhuma troca ocorrerá e a execução do algoritmo terminará

Instituto de Informática - UFRGS

## Procedimento Bubblesort

```
Proc bubblesort ( C , n );  
begin /* C: vetor a ser ordenado, n é o número de elementos no vetor */  
  troca ← true; m ← n - 1; k ← 1;  
  while troca do  
    begin  
      troca ← false;  
      for i ← 1 to m do  
        if C[i] > C[i+1]  
          then begin /* troca */  
            ch ← C[i];  
            C[i] ← C[i+1];  
            C[i+1] ← ch;  
            k ← i;  
            troca ← true /* sinaliza ocorrência de troca */  
          end  
      end  
      m ← k /* vetor já ordenado de m + 1 até n */  
    end  
end  
end
```

Instituto de Informática - UFRGS

## Procedimento *Bubblesort*

```
int main()
{
    int vetor[] = {-3, 0, -1, 13, 11, 25, 10, 18, 21, 23};
    int tamanho, vetor[], i, j, temp;

    for(i = tamanho - 1; i > 0; i--)
        for(j = 0; j < i; j++)
            if(vetor[j] > vetor[j+1])
            {
                int temp;

                temp = vetor[j]; /* troca vetor[j] e vetor[j+1] */
                vetor[j] = vetor[j+1];
                vetor[j+1] = temp;
            }
}
```

Instituto de Informática - UFRGS

## *Bubblesort* - Análise de Desempenho

### ◆ Melhor caso

- ◆ Quando o vetor já se encontra *ordenado*
- ◆ *Nenhuma troca* ocorre ainda na primeira varredura
- ◆ *Custo linear*:  $n-1$  comparações

### ◆ Pior Caso

- ◆ Quando o vetor se encontra na ordem *inversa a desejada*
- ◆ A cada varredura apenas uma chave será colocada em sua posição definitiva

Instituto de Informática - UFRGS