

ALGORITMOS E TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO II

Métodos de Busca e Ordenação

Professores

Leandro Luiz de Almeida

Francisco Assis da Silva

Métodos de Busca

✦ Arranjos Desordenados:

- Busca Exaustiva;
- Busca Exaustiva com Sentinela.

✦ Arranjos Ordenados:

- Busca Sequencial Indexada;
- Busca Binária.

Busca Exaustiva

10	54	43	74	9	98	...	Lixo
0	1	2	3	4	5	...	TF=19
TL=5							

- ❏ O acesso às informações é realizado de forma seqüencial até se encontrar o elemento ou todos os elementos do arranjo forem verificados.

Busca Exaustiva

```
int BuscaExaustiva(int v[TF], int TL, int Elem)
{
    int i=0;
    while (i<TL && Elem != v[i])
        i++;
    if (i<TL) //achou
        return i;
    else
        return -1;
}
```

Busca com Sentinela

10	54	43	74	9	Lixo	...	Lixo
0	1	2	3	4	6	...	19

✚ Consiste em inserir o elemento a ser encontrado após o último componente válido do arranjo e, de forma sequencial, verificar a posição em que o mesmo se encontra.

10	54	43	74	9	54	...	Lixo
0	1	2	3	4	5 (TL)	...	19

Busca com Sentinela

```
int BuscaSentinela(int v[TF], int TL, int Elem)
{
    int i=0;
    v[TL] = Elem;
    while (Elem != v[i])
        i++;
    if (i<TL)    //achou
        return i;
    else return -1;
}
```

Busca Sequencial Indexada

10	43	54	74	98	109	...	Lixo
0	1	2	3	4	5	...	TF=19

- ✚ O acesso às informações é realizado de forma sequencial até se encontrar o elemento maior ou idêntico ao que se busca, ou ainda, todos os elementos do arranjo forem verificados.

Busca Sequencial Indexada

```
int BuscaSeqInd(int v[TF], int TL, int Elem)
{
    int i=0;
    while (i<TL  &&  Elem > v[i])
        i++;
    if (i<TL  &&  Elem == v[i])    //achou
        return i;
    else
        return -1;
}
```


Busca Binária

10	43	54	74	98	109	...	Lixo
0	1	2	3	4	5	...	TF=20

- ✚ A Busca Binária só pode ser executada em listas ordenadas. O método consiste em reduzir a lista sucessivamente a sublistas cada vez menores, diminuindo a *faixa* de registros em que se efetua a busca.

Busca Binária

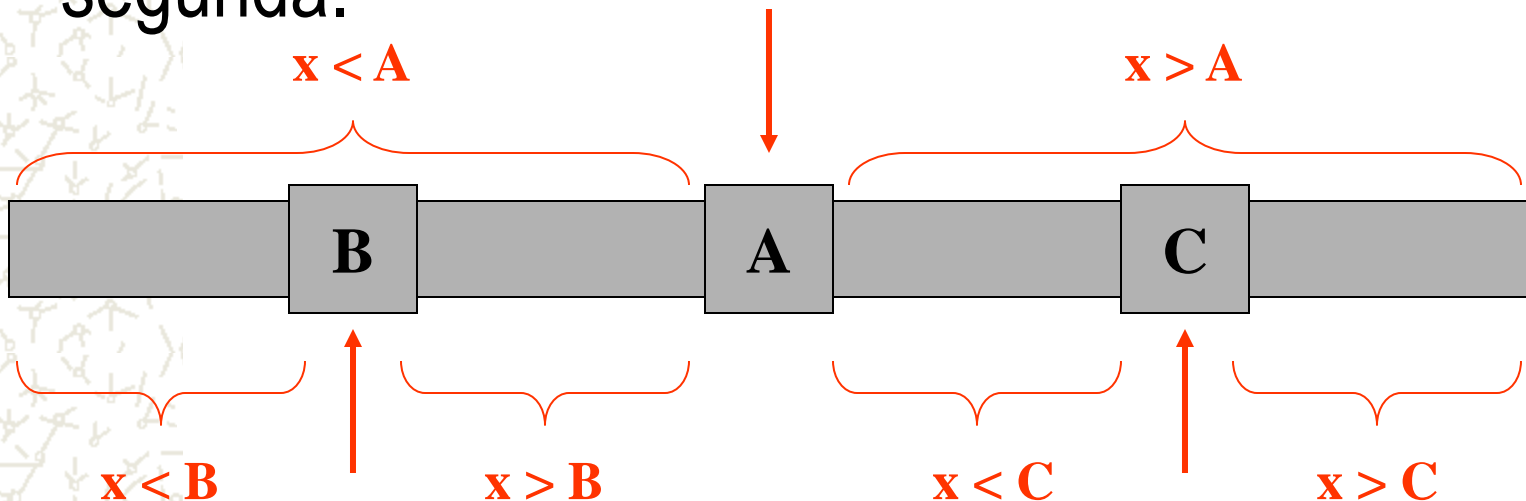
Como os registros estão em ordem crescente (ou decrescente), pela comparação do valor procurado 'x' com um registro qualquer da lista, podemos tirar conclusões a respeito da localização de 'x' na lista. Ao comparar 'x' com um registro $A[meio]$, pode-se ocorrer:

- i. $x = A[meio] \rightarrow$ busca bem-sucedida;
- ii. $x < A[meio] \rightarrow$ a busca deve prosseguir na sublista dos registros que precedem $A[meio]$ (registros à esquerda de $A[meio]$);
- iii. $x > A[meio] \rightarrow$ a busca deve prosseguir na sublista da direita, formada pelos registros que sucedem $A[meio]$.

Busca Binária

✚ Esboço gráfico:

✚ A busca é iniciada pelo elemento central. Se o elemento procurado for menor, procura-se novamente na primeira metade, caso contrário, na segunda.



Busca Binária

```
int BB (int v[TF], int TL, int Elem)
{
    int inicio=0, fim=TL-1, meio;
    meio = fim/2;
    while (inicio<fim && Elem!=v[meio])
    {
        if (v[meio]<Elem)
            inicio = meio + 1;
        else    fim = meio;
        meio = (inicio+fim)/2;
    }
    if (Elem==v[meio])
        return meio;
    else    return -1;
}
```

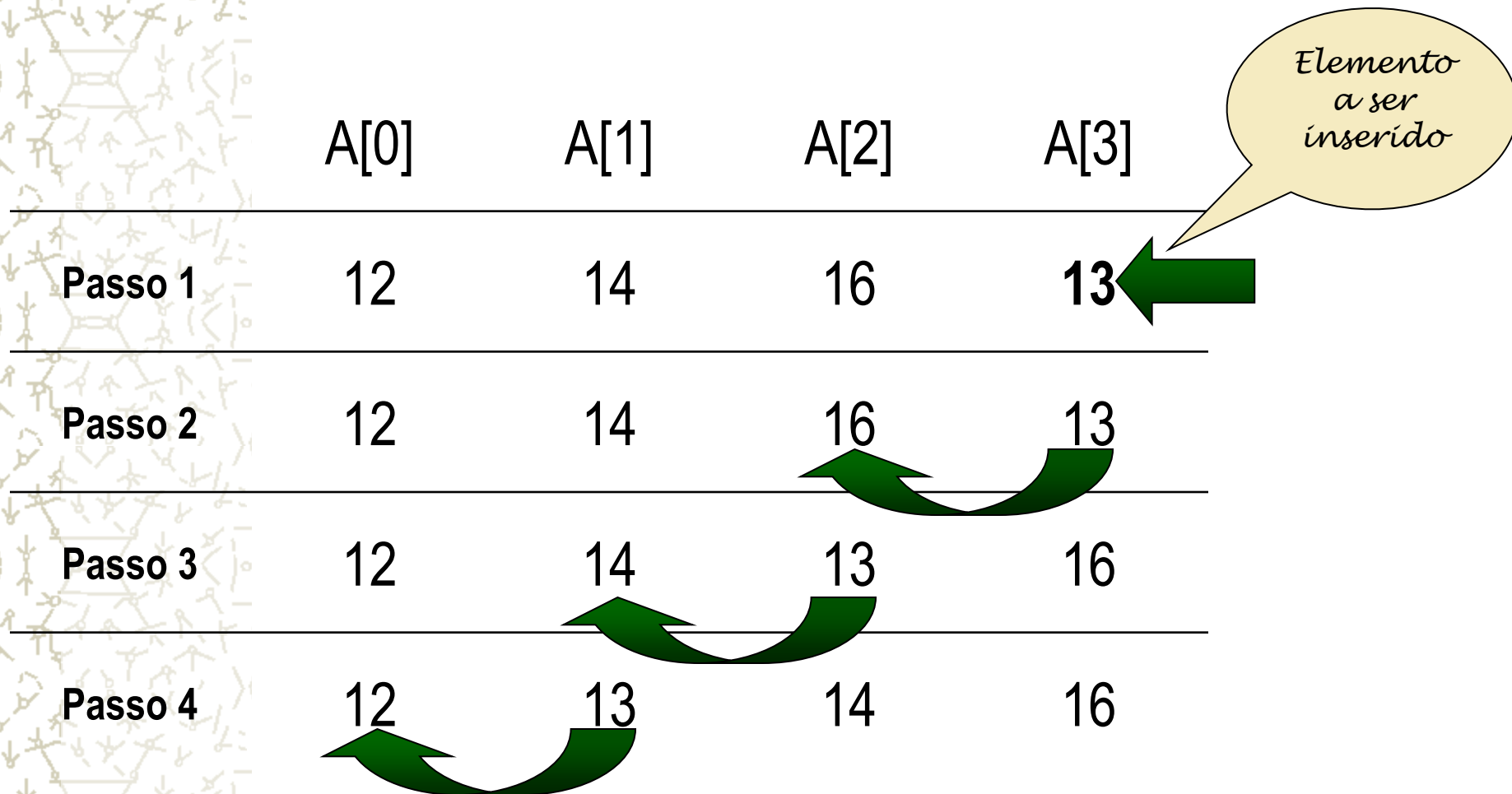
Métodos de Ordenação

- ✦ Inserção Direta (Insertion Sort);
- ✦ Ordenação por Bolhas (*Bubble Sort*);
- ✦ Seleção Direta (Selection Sort).

Inserção Direta

- ✚ A Inserção Direta é feita percorrendo-se os itens já ordenados da direita para esquerda, comparando-se cada item com aquele que vai ser inserido. Enquanto o item a ser inserido for menor, o item que está sendo comparado é deslocado uma posição à direita.
- ✚ O exemplo a seguir, simula a inserção do quarto item ($TL=4$) entre os três primeiros já ordenados.

Inserção Direta



Inserção Direta

```
void InsDireta(int Vetor[TF], int TL)
{
    int p=TL-1, aux;
    while (p>0 && Vetor[p]<Vetor[p-1])
    {
        aux = Vetor[p];
        Vetor[p] = Vetor[p-1];
        Vetor[p-1] = aux;
        p--;
    }
}
```




Bubblesort (Ordenação por Bolhas)

- ✦ Um método simples de ordenação por permutação; efetuam-se varreduras repetidas sobre o vetor, deslocando-se, a cada passo, para a sua extremidade esquerda, o menor dos elementos. Se, para uma troca, o vetor for “visualizado” na posição vertical, e com o auxílio da imaginação – os elementos forem “bolhas em um tanque de água”, com densidades proporcionais ao valor das respectivas chaves, então cada varredura efetuada sobre o vetor resultaria na ascensão de uma bolha para o seu nível apropriado, de acordo com sua densidade.

Bubblesort (Ordenação por Bolhas)

Posição	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8
0	44	44	12	12	12	12	12	06
1	55	12	42	42	18	06	06	12
2	12	42	44	18	06	18	18	18
3	42	55	18	06	42	42	42	42
4	94	18	06	44	44	44	44	44
5	18	06	55	55	55	55	55	55
6	06	67	67	67	67	67	67	67
7	67	94	94	94	94	94	94	94

Bubblesort (Ordenação por Bolhas)

```
void OrdenaBolha (int v[TF], int TL)
{
    int aux, a, qtde = TL;
    while (qtde>0)
    {
        for (a=0; a<qtde-1; a++)
            if (v[a] > v[a+1])
            {
                aux = v[a];
                v[a] = v[a+1];
                v[a+1] = aux;
            }
        qtde--;
    }
}
```

Exercício:

Fazer com que o algoritmo termine quando todos os elementos já estiverem na ordem correta

Seleção Direta

- ✚ 1º passo: Selecionar o maior elemento da lista e sua posição;
- ✚ 2º passo: Se a posição do maior elemento for menor que o tamanho do vetor, fazer a troca (coloca-se o maior elemento na última posição);
- ✚ 3º passo: Decrementar o tamanho, repetir os processos até o tamanho for igual a 1.

Seleção Direta

Posição	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8	Passo 9
0	44	44	44	44	06	06	06	06	06
1	55	55	55	18	18	18	12	12	12
2	12	12	12	12	12	12	18	18	18
3	42	42	42	42	42	42	42	42	42
4	94	67	06	06	44	44	44	44	44
5	18	18	18	55	55	55	55	55	55
6	06	06	67	67	67	67	67	67	67
7	67	94	94	94	94	94	94	94	94

Seleção Direta

```
void SelecaoDireta (int v[TF], int TL)
{
    int Maior, PosMaior;
    while (TL > 0)
    {
        PosMaior = PosicaoMaior(v, TL);
        if (PosMaior < TL-1)
        {
            Maior = v[PosMaior];
            v[PosMaior] = v[TL-1];
            v[TL-1] = Maior;
        }
        TL--;
    }
}
```

Seleção Direta

```
void SelecaoDireta (int v[TF], int TL)
```

```
{
    int Maior, PosMaior;
    while (TL > 0)
    {
        PosMaior = PosicaoMaior(v, TL);
        if (PosMaior < TL-1)
        {
            Maior = v[PosMaior];
            v[PosMaior] = v[TL-1];
            v[TL-1] = Maior;
        }
        TL--;
    }
}
```

```
int PosicaoMaior (int v[TF], int TL)
```

```
{
    int PosMaior, Maior, i;
    Maior = v[0];
    PosMaior = 0;
    for (i=1; i<TL; i++)
        if (Maior < v[i])
        {
            Maior = v[i];
            PosMaior = i;
        }
    return PosMaior;
}
```

BIBLIOGRAFIA

CELES, Waldemar; CERQUEIRA, Renato; RANGEL NETTO, José Lucas Mourão, “Introdução a estruturas de dados : com técnicas de programação em C”, Série Editora Campus. SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2004 – 5ª tiragem.

PEREIRA, Sílvio do Lago, “Estruturas de Dados Fundamentais: conceitos e aplicações”, Editora Érica, 2004 – 8ª edição.

TENENBAUM, Aaron M., “Estrutura de dados Usando C”, São Paulo, Makron Books, 1995.

VILLAS, Marcos Vianna, “Estrutura de Dados”, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1993.

WIRTH, N., “Algoritmos e estruturas de dados”, Editora Prentice Hall, 1993.