

Busca e Ordenação

Introdução



- A busca de um elemento em um conjunto é uma operação básica em Computação
 - Banco de Dados
- Dependendo da forma de armazenamento na memória (primária, secundária)
 - Diferentes estratégias podem ser aplicadas

Introdução



- Memória primária
 - Busca sequencial
 - Busca binária
- Ordenação (ou não)
- Valores duplicados (ou não)

Busca Sequencial



- Temos:
 - Um número inteiro n >= 0
 - Vetor de inteiros v[0... n-1]
 - Número inteiro x
- Precisamos encontrar o índice i, onde v[i] = x
 - Retorna i (OU)
 - Retorna -1

Busca Sequencial



```
int buscaSequencial(int *v, int n, int elem) {
    for (int i=0; i < n; i++) {
        if (elem == v[i]) {
            return i;
        }
    }
    return -1;
}</pre>
```

Teste de Mesa



```
int buscaSequencial(int *v, int n, int elem) {
    for (int i=0; i < n; i++) {
        if (elem == v[i]) {
            return i;
        }
    }
    return -1;
}</pre>
```

i = 0	-1	2	4	6	7	8
i = 1	-1	2	4	6	7	8
i = 2	-1	2	4	6	7	8
i = 3	-1	2	4	6	7	8
i = 4	-1	2	4	6	7	8
i = 5	-1	2	4	6	7	8

Busca Sequencial Recursiva



- Condição de parada:
 - Vetor vazio \rightarrow n = 0
- Fórmula geral
 - Verificar se o elemento está no vetor (x == v[n-1])
 - Se n\u00e3o for encontrado
 - Verificar no elemento antecedente

Busca Sequencial Recursiva



```
int buscaSequencial_R(int *v, int n, int elem) {
   if (n == 0) {
      return -1;
   } else {
      if (elem == v[n-1]) {
         return n-1;
      }
      return buscaSequencial_R(v, n-1, elem);
   }
}
```

Busca Sequencial em Vetor Ordenado



- Ordem:
 - Crescente
 - Decrescente
- Descobrir se:
 - Um elemento está presente
 - Em qual posição um elemento pode ser inserido para continuar ordenado

Busca Sequencial em Vetor Ordenado



- A princípio o mesmo algoritmo pode ser usado
 - A resposta será encontrada
 - Porém ineficiente do ponto de vista do consumo de tempo
 - No pior caso, a comparação será realizada com todos os elementos (assim como no vetor nãoordenado)
 - Ele pode ser otimizado

Teste de Mesa



i = 0	1	2	4	6	9	18
i = 1	1	2	4	6	9	18
i = 2	1	2	4	6	9	18
i = 3	1	2	4	6	9	18
i = 4	1	2	4	6	9	18
i = 5	1	2	4	6	9	18

Busca Sequencial em Vetor Ordenado



```
int buscaOrdenada(int *v, int n, int elem) {
    for (int i=0; i<n; i++) {
        if (elem == v[i]) {
            return i;
        } else {
            if (elem < v[i]) {
                return -1;
    return -1;
```



Procurar um número inteiro em um vetor com valores duplicados:

- a) Imprimir todos os índices do número procurado
- b) Imprimir somente o primeiro índice (interrompa a busca)

2	2	8	6	10	5	7	5	19

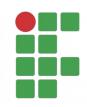


Localizar posição para inserir elemento em vetor ordenado



- Atualizador de valores
 - Percorra um vetor e troque o valor pesquisado por outro fornecido

```
troca (int *v, int n, int elem, int novo_elem) {
  int indice = pesquisa (v, n, elem)
  //Realizar a troca de valores
}
```



- Escreva um programa que leia uma sequência com N números inteiros e imprime a sequência eliminando os elementos repetidos.
 - Sequência não-ordenada
 - Sequência ordenada

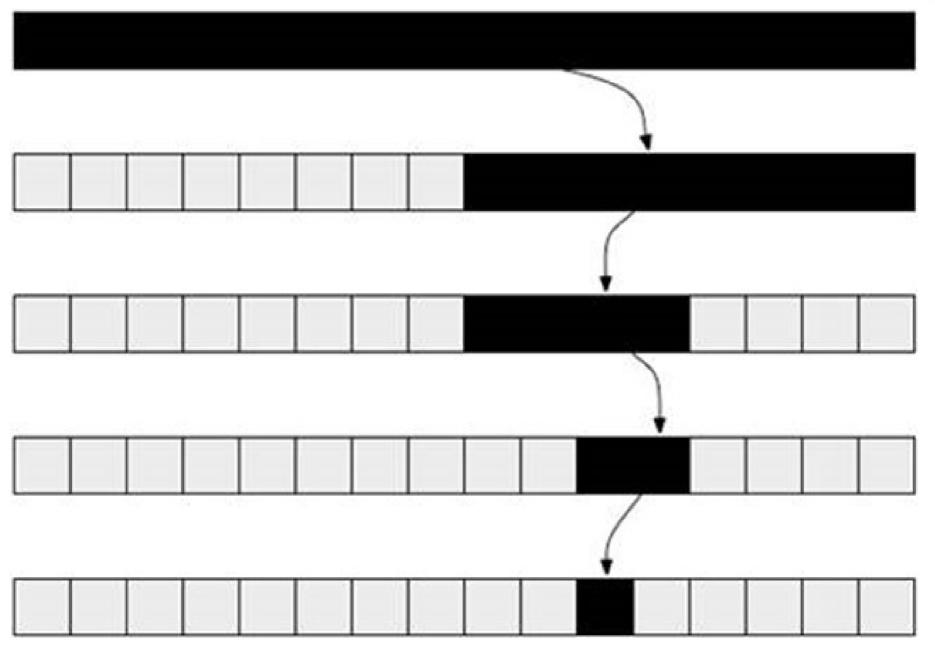


- Podemos fazer o mesmo trabalho de forma mais eficiente
 - Da mesma forma que procuramos uma palavra no dicionário
 - Realiza sucessivas DIVISÕES

```
Casual; acaso, eventualidade los casual + log casual + lo
                                                                                                                                                                                                                  wade. [De casual +
                                                               casualismo. De casual dade lo casualismo acaso a sucesso a sucesso
                                                                                   atribui ao acaso a sucessão do
                                                          atribui ao accasa a sucessão dos recessão dos recessões dos r
                                                                          ao, ou que é seguidor do casualismo.
                                            do casuansmo.

casualização. [De *casualizar | F. Estat. V. acidentalização | Cosualizar | Cosua
                                                               S. f. Estat. V. acidentalização,
                              S. f. Estat. v. de la constant de la
                                                    ção geral para várias aves, senely
                                               que se distribuem pela Austrália (co
                                               Nova Guiné e ilhas adjacentes. [5]
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         Se L & M. L. Flan William
                   Casuariidae. Do tax. Casuarius (sin
                                      -ideo1; Casuariidae.] Zool. S. m. 1.
                           ariídeos. • Adj. 2. Pertencente ou relation por la contraction de 
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              lente, molenga
casuariídeos. S. m. pl. Zool. Famil
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              cataplasmado, (Part. de cut-
                riiformes que reúne aves cursoras
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      de cataplasma(s). 2. Adore
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           cataplasmar. (De cataplasma +
           pesadas, com penas pretas semelh
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        catapiectico. (Do gr. katapiektikos
        míferos, desprovidas de cauda e de asservada e de a
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   plexia. [Var.: cotoplético.]
     reduzidas, com três a cinco plus
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        cataplético. Adj. V. catapléctico.
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        ataplexia (cs). [Do gr. katáplexis.
        apresenta uma cimeira o
```







$$\{5, 6, 7, 8, 9\}$$



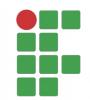
```
int busca binaria(int *v, int n, int elem) {
    int inicio, meio, final;
    inicio = 0;
    final = n-1:
    while (inicio <= final) {</pre>
        meio = (inicio+final)/2;
        if (elem < v[meio]) {</pre>
            final = meio-1; //busca na metade da esqueda
        } else {
            if (elem > v[meio]) {
                inicio = meio+1; //busca na metade da direita
            } else {
                return meio; //encontrado
    return -1; //não encontrado
```

Busca Binária Recursiva



```
pint busca binaria r(int *v, int e, int d, int elem) {
     if (d >= e) {
         int meio = (e + d)/2;
         if (elem > v[meio]) {
             return busca binaria r(v, meio+1, d, elem);
         } else {
             if (elem < v[meio]) {</pre>
                 return busca binaria r(v, e, meio-1, elem);
             else {
                 return meio;
     return -1;
pint main() {
     int vetor ordenado[] = {1,3,5,6,7,9,10,15,19,23};
     int indice = busca binaria r(vetor ordenado, 0, 9, 10);
     if (indice = -1) {
```

Busca em Vetor de Struct



```
struct aluno {
    int matricula;
    char nome[30];
    float n1, n2, n3;
};
```

matricula nome[30]	matricula nome[30]		matricula nome[30]	
			n1, n2, n3	
v[0]	v[1]	v[2]	v[3]	v[4]

Busca em Vetor de Struct



- Para acessar as variáveis do struct
 - v[i].matricula
 - v[i].nome
- Comparação de char*
 - #include<string.h>
 - if (strcmp (nome, v[i].nome) == 0
 - $< 0 \rightarrow v[i].nome < nome$
 - $> 0 \rightarrow v[i].nome > nome$
 - $== 0 \rightarrow v[i].nome = nome$

Funções



int buscaSequencialMatricula(struct aluno *alunos, int n, int matricula)

int buscaSequencialNome(struct aluno *alunos, int n, char * name)