

# MC-102 — Aula 20

## Arquivos

Instituto de Computação – Unicamp

Segundo Semestre de 2007

# Roteiro

- 1 Introdução a arquivos
- 2 Lendo e escrevendo em arquivos
- 3 Exemplos

# Arquivos

## Características

- Podem armazenar grande quantidade de informação.
- Dados são persistentes (gravados em disco).
- Acesso aos dados pode ser não seqüencial (acesso direto a registros em um banco de dados).
- Acesso à informação pode ser concorrente (mais de um programa ao mesmo tempo).

# Nomes e extensões

- Arquivos são identificados por um nome.
- O nome de um arquivo pode conter uma extensão que indica o conteúdo do arquivo.

## Algumas extensões

|          |                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|
| arq.txt  | arquivo texto simples                                            |
| arq.c    | código fonte em C                                                |
| arq.pdf  | <i>portable document format</i>                                  |
| arq.html | arquivo para páginas WWW<br>( <i>hypertext markup language</i> ) |
| arq*     | arquivo executável (UNIX)                                        |

# Tipos de arquivos

Arquivos podem ter o mais variado conteúdo, mas do ponto de vista dos programas existem apenas dois tipos de arquivo:

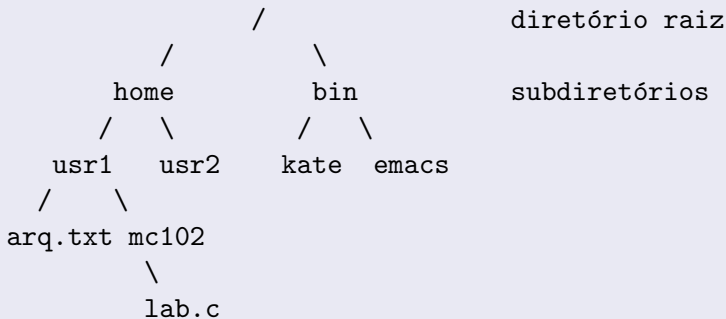
**Arquivo texto:** Armazena caracteres que podem ser mostrados diretamente na tela ou modificados por um editor de textos simples. Exemplos: código fonte C, documento texto simples, páginas HTML.

**Arquivo binário:** Sequência de bits sujeita às convenções do programa que o gerou, não legíveis diretamente. Exemplos: arquivos executáveis, arquivos compactados, documentos do Word.

# Diretório

- Também chamado de pasta.
- Contém arquivos e/ou outros diretórios.

## Uma hierarquia de diretórios



## Caminhos absolutos ou relativos

O nome de um arquivo pode conter o seu diretório, ou seja, o caminho para encontrar este arquivo a partir da raiz. Os caminhos podem ser especificados de duas formas:

**Caminho absoluto:** descrição de um caminho desde o diretório raiz.

```
/bin/emacs  
/home/usr1/arq.txt
```

**Caminho relativo:** descrição de um caminho desde o diretório corrente.

```
arq.txt  
mc102/lab.c
```

Para ver qual é o diretório corrente, use o comando `pwd`. Para mudar de diretório, use o comando `cd`.

# Atributos de arquivos

Além do nome, arquivos possuem vários outros atributos:

- Nome do arquivo
- Proprietário do arquivo
- Datas de criação, alteração e acesso
- Tamanho em bytes
- Permissão de acesso

Para ver estes atributos, use os comandos `ls -l` e `stat`.



# Permissão de acesso

Existem três níveis de controle: proprietário, grupo e todos.

```
$ ls -l
```

```
-rw-r----- 1 jose alunos 545 Nov  8 2005 cp.c  
drwxr-xr-x 2 jose alunos 4096 Jun  6 14:54 mc102/
```

- r: leitura
- w: escrita
- x: execução para arquivos, permissão de entrada para diretórios

## Abrindo um arquivo para leitura

- Antes de acessar um arquivo, devemos abri-lo com a função `fopen()`.
- Em caso de erro a função retorna `NULL`.
- A função `perror()` obtém e exibe uma mensagem explicativa.

### Abrindo o arquivo teste.txt

```
if (fopen("teste.txt", "r") == NULL)
    perror("Erro ao abrir o arquivo.\n");
else
    printf("Arquivo aberto para leitura.\n");
```

Veja o exemplo em `fopen-r.c`.

## Lendo dados de um arquivo

- Não basta chamar a função `fopen()`, temos que pegar o seu valor de retorno (um apontador para *stream*).
- Para ler dados do arquivo, usamos a função `fscanf()`, semelhante à função `scanf()`.
- Para fechar o arquivo usamos a função `fclose()`.

### Lendo dados do arquivo teste.txt

```
FILE *f = fopen("teste.txt", "r");  
while (fscanf(f, "%c", &c) != EOF)  
    printf("%c", c);  
fclose(f);
```

Veja o exemplo em `fscanf.c`.

## Escrevendo dados em um arquivo

- Para escrever em um arquivo, ele deve ser aberto de forma apropriada.
- Usamos a função `fprintf()`, semelhante a função `printf()`.

### Copiando dois arquivos

```
FILE *fr = fopen ("teste.txt", "r");  
FILE *fw = fopen ("saida.txt", "w");  
while (fscanf(fr, "%c", &c) != EOF)  
    fprintf(fw,"%c", c);  
fclose(fr);  
fclose(fw);
```

Veja o exemplo em `fprintf.c`.

# fopen

Um pouco mais sobre a função `fopen()`.

```
FILE* fopen(const char *caminho, char *modo);
```

## Modos de abertura de arquivo

| modo | operações         | ponto no arquivo |
|------|-------------------|------------------|
| r    | leitura           | início           |
| r+   | leitura e escrita | início           |
| w    | escrita           | início           |
| w+   | leitura e escrita | início           |
| a    | escrita           | final            |
| a+   | leitura           | início           |
|      | escrita           | final            |

## Lendo um vetor de um arquivo

```
FILE *fr;
int i, n, *v;

fr = fopen ("v-in.txt", "r");
fscanf(fr, "%d", &n); /* Dimensão do vetor */
v = (int *) malloc (n * sizeof(int));
for (i = 0; i < n; i++)
    fscanf(fr, "%d", &v[i]);
fclose(fr);
```

Veja o exemplo em `le_vetor.c`.

## Escrevendo um vetor em um arquivo

```
FILE *fw = fopen ("v-out.txt", "w");  
fprintf(fw, "%d\n", n); /* Dimensão do vetor */  
for (i = 0; i < n; i++)  
    fprintf(fw, "%d\n", v[i]);  
fclose(fw);
```

Veja o exemplo em `le_vetor.c`.

## Lendo uma matriz de um arquivo

- Para usar alocação dinâmica, uma solução é criar um vetor linear de dimensão `nlin * ncol`.

```
int *v = (int *)  
        malloc (nlin * ncol * sizeof(int));  
for (i = 0; i < nlin * ncol; i++)  
    fscanf(fr, "%d", &v[i]);
```

Veja o exemplo em `le_matriz.c`.



## Escrevendo uma matriz em um arquivo

- Para gravar uma matriz, usamos a idéia inversa, ou seja:  
`mat[i][j] = v[i*ncol + j].`

```
for (i = 0; i < nlin; i++)  
    for (j = 0; j < ncol; j++)  
        fprintf(fw, "mat[%d][%d] = %d\n",  
                i, j, v[i*ncol + j]);
```

Veja o exemplo em `le_matriz.c`.

## Lendo uma matriz de um arquivo

- Uma outra forma de fazer alocação dinâmica consiste em criar `nlin` vetores de `ncol` inteiros.

```
int **v = (int **) malloc(nlin * sizeof(int*));  
for (i = 0; i < nlin; i++)  
    v[i] = (int *) malloc(ncol * sizeof(int));  
for (i = 0; i < nlin; i++)  
    for (j = 0; j < ncol; j++)  
        fscanf(fr, "%d", &v[i][j]);
```

Veja o exemplo em `le_matriz2.c`.

## Argumentos para o main

- Como já vimos, o bloco `main` é uma função.
- Esta função recebe argumentos da linha de comando.

```
int main (int argc, char* argv[]) {  
    FILE *fr, *fw  
    if (argc < 3) {  
        printf("Uso: %s <origem> <destino>\n",  
              argv[0]);  
        return 1;  
    }  
    fr = fopen (argv[1], "r");  
    fw = fopen (argv[2], "w");
```

Veja o exemplo em `cp.c`.