

MC-102 — Aula 19 Arquivos em C

Instituto de Computação – Unicamp

24 de Maio de 2012

- Quando vimos a organização básica de um sistema computacional, havia somente um tipo de memória.
- Mas na maioria dos sistemas, a memória é dividida em dois tipos:

Roteiro

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

Tipos de Memória

- A memória principal (Random Access Memory) utilizada na maioria dos computadores, usa uma tecnologia que requer alimentação constante de energia para que informações sejam preservadas.



Tipos de Memória

- A memória secundária (como Hard Disks) utilizada na maioria dos computadores, usa uma outra tecnologia que NÃO requer alimentação constante de energia para que informações sejam preservadas.



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 (<i>hypertext markup language</i>)
arq*	arquivo executável (UNIX)
arq.exe	arquivo executável (Windows)

Tipos de Memória

- Todos os programas executam na RAM, e por isso quando o programa termina ou acaba energia, as informações do programa são perdidas.
- Para podermos gravar informações de forma *persistente* devemos escrever estas informações em arquivos na memória secundária.
- A memória secundária possui algumas características:
 - ▶ É muito mais lenta que a RAM.
 - ▶ É mais barata que a memória RAM.
 - ▶ Possui maior capacidade de armazenamento.
- Sempre que nos referirmos a um arquivo, estamos falando de informações armazenadas em memória secundária.

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 dos programas que o gerou, não legíveis diretamente. Exemplos: arquivos executáveis, arquivos compactados, documentos do Word.

Abrindo um arquivo texto para leitura

- Antes de acessar um arquivo, devemos abri-lo com a função `fopen()`.
- A função retorna um ponteiro para o arquivo em caso de sucesso, e em caso de erro a função retorna `NULL`.

Abrindo o arquivo teste.txt

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

Lendo dados de um arquivo texto

- Quando um arquivo é aberto, um *indicador de posição* no arquivo é criado, e este recebe a posição do início do arquivo.
- Para cada dado lido do arquivo, este indicador de posição é automaticamente incrementado, para o próximo dado não lido.
- Eventualmente o indicador de posição chega ao fim do arquivo:
 - ▶ A função **fscanf** devolve um valor especial **EOF** caso tente-se ler dados e o indicador de posição está no fim do arquivo.

Lendo dados de um arquivo texto

- Para ler dados do arquivo aberto, usamos a função `fscanf()`, que é semelhante à função `scanf()`.
 - ▶ **int fscanf(ponteiro para arquivo, string de formato, variáveis).**
 - ▶ A única diferença para o `scanf`, é que devemos passar como primeiro parâmetro um ponteiro para o arquivo de onde será feita a leitura.

Lendo dados do arquivo teste.txt

```
char aux;
FILE *f = fopen ("teste.txt", "r");
fscanf(f, "%c", &aux);
printf("%c", aux);
```

Lendo dados de um arquivo texto

- Para ler todos os dados de um arquivo texto, basta usarmos um laço que será executado enquanto não chegarmos no fim do arquivo:

Lendo dados do arquivo teste.txt

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

- O comando **fclose** (no fim do código) deve sempre ser usado para fechar um arquivo que foi aberto.
 - ▶ Quando escrevemos dados em um arquivo, este comando garante que os dados serão efetivamente escritos no arquivo.

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {  
    FILE *arq;  
    char aux, nomeArq[100];  
  
    printf("Entre com nome do arquivo:");  
    scanf("%s", nomeArq);  
    arq = fopen(nomeArq, "r");  
    if (arq == NULL)  
        printf("Erro ao abrir o arquivo: teste.txt");  
    else{  
        printf("----- Dados do arquivo:\n\n");  
        while(fscanf(arq,"%c",&aux) != EOF){  
            printf("%c",aux);  
        }  
    }  
    fclose(arq);  
}
```

⏪ ⏩ ⏴ ⏵ ⏶ ⏷ ⏸ ⏹ ⏺ ⏻ ⏼ ⏽ ⏾ ⏿ 🔍

Escrevendo dados em um arquivo texto

- Para escrever em um arquivo, ele deve ser aberto de forma apropriada, usando a opção **w**.
- Usamos a função `fprintf()`, semelhante a função `printf()`.
 - ▶ **int fprintf(ponteiro para arquivo, texto, variáveis)**
 - ▶ É semelhante ao **printf** mas notem que precisamos passar o ponteiro para o arquivo onde os dados serão escritos.

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);
```

⏪ ⏩ ⏴ ⏵ ⏶ ⏷ ⏸ ⏹ ⏺ ⏻ ⏼ ⏽ ⏾ ⏿ 🔍

Lendo dados de um arquivo texto

- Notem que ao realizar a leitura de um caractere, automaticamente o leitor do arquivo se move para o próximo caractere.
- Ao chegar no fim do arquivo a função **fscanf** retorna o valor especial **EOF**.
- Note que para voltar ao início do arquivo novamente você pode fecha-lo e abri-lo mais uma vez ou usar o comando **rewind**.

```
while(fscanf(arq,"%c",&aux) != EOF){  
    printf("%c",aux);  
}  
  
printf{"\n\n -----Imprimindo novamente\n\n"};  
rewind(arq);  
  
while(fscanf(arq,"%c",&aux) != EOF){  
    printf("%c",aux);  
}
```

⏪ ⏩ ⏴ ⏵ ⏶ ⏷ ⏸ ⏹ ⏺ ⏻ ⏼ ⏽ ⏾ ⏿ 🔍

Escrevendo dados em um arquivo texto

```
int main() {  
    FILE *arqIn, *arqOut;  
    char aux, nomeArqIn[100], nomeArqOut[100];  
  
    printf("Entre com nome do arquivo de entrada:");  
    scanf("%s", nomeArqIn);  
    arqIn = fopen(nomeArqIn, "r");  
    if (arqIn == NULL){  
        printf("Erro ao abrir o arquivo: %s\n",nomeArqIn); return 0;  
    }  
  
    printf("Entre com nome do arquivo de saida:");  
    scanf("%s", nomeArqOut);  
    arqOut = fopen(nomeArqOut, "w");  
    if (arqOut == NULL){  
        printf("Erro ao abrir o arquivo: %s\n",nomeArqOut); return 0;  
    }  
  
    while(fscanf(arqIn,"%c",&aux) != EOF){  
        fprintf(arqOut,"%c",aux);  
    }  
  
    fclose(arqIn);  
    fclose(arqOut);  
}
```

⏪ ⏩ ⏴ ⏵ ⏶ ⏷ ⏸ ⏹ ⏺ ⏻ ⏼ ⏽ ⏾ ⏿ 🔍

fopen

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

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

Modos de abertura de arquivo

modo	operações	indicador de posição começa
r	leitura	início do arquivo
r+	leitura e escrita	início do arquivo
w+	escrita e leitura	início do arquivo
a	(append) escrita	final do arquivo

Lendo um texto na memória

- Podemos ler todo o texto de um arquivo para um vetor (deve ser grande o suficiente!) e fazer qualquer alteração que julgarmos necessário.
- O texto alterado pode então ser sobrescrito sobre o texto anterior.
- Como exemplo vamos fazer um programa que troca toda ocorrência da letra "a" por "A" em um texto.

fopen

- Se um arquivo for aberto para leitura (r) e ele não existir, **fopen** devolve **NULL**.
- Se um arquivo for aberto para leitura/gravação (r+) e existir ele **NÃO** é apagado;
Se o arquivo não existir, **fopen** devolve **NULL**.
- Se um arquivo for aberto para gravação/escrita (w ou w+) e existir ele é sobrescrito;
Se o arquivo não existir um novo arquivo é criado.
- Você pode remover um arquivo usando a função **remove(string-nome-arq)**.

Lendo um texto na memória

```
int main() {
    FILE *arq;
    char texto[1001], aux, nomeArqIn[100];
    int i;

    printf("Entre com nome do arquivo de entrada:");
    scanf("%s", nomeArqIn);
    arq = fopen(nomeArqIn, "r");
    if (arq == NULL){
        printf("Erro ao abrir o arquivo: %s\n", nomeArqIn); return 0;
    }

    for(i=0; i<1000 && fscanf(arq,"%c",&aux) != EOF; i++){
        texto[i] = aux;
    }
    texto[i] = '\0';
    fclose(arq); //fechar para reabri-lo para sobrescrever

    //abre arquivo para escrita e o altera
    .....
}
```

```
int main() {
    //abre arquivo para escrita e o altera
    arq = fopen(nomeArqIn, "w");
    if (arq == NULL){
        printf("Erro ao abrir o arquivo: %s\n", nomeArqIn);
        return 0;
    }

    for(i=0; texto[i] != '\0'; i++){
        if(texto[i] == 'a')
            fprintf(arq, "%c", 'A');
        else
            fprintf(arq, "%c", texto[i]);
    }
    fclose(arq);
}
```

- Escreva um programa que solicita ao usuário o nome(string), telefone(inteiro) e tipo sanguíneo(string). Em seguida o seu programa deve gravar esses dados num arquivo texto chamado "dados.txt".

Outras Informações

- Você pode usar o **fscanf** como o **scanf**.
 - ▶ Pode-se ler uma linha "1234" no arquivo texto para um **int** por exemplo:

```
int i;
fscanf(arq, "%d", &i);
```

- O mesmo vale para o **fprintf** em relação ao **printf**.
 - ▶ Neste exemplo é escrito o texto "56" no arquivo.

```
int i=56;
fprintf(arq, "%d", i);
```

Exercícios

- Escreva um programa que lê o arquivo do programa anterior ("dados.txt") e imprime na tela os seguintes dados do usuário: nome(string), telefone(inteiro) e tipo sanguíneo(string).