Programação e Desenvolvimento de Software I

Arquivos

Arquivos - definição

Uma coleção de bytes armazenados em um dispositivo de armazenamento, em geral, um disco rígido

Exemplos:

- Arquivos texto: arquivos do MS Word
- Imagens
- Tabelas de um banco de dados

Arquivos - motivação

Permitem armazenar grandes quantidades de informação

Persistência dos dados (disco rígido)

Acesso aos dados poder ser não sequencial

Acesso concorrente aos dados (mais de um programa pode usar os dados ao mesmo tempo)

Arquivos - tipos

A linguagem C, permite o uso de dois tipos de arquivos: texto e binário

Arquivo texto

- Armazena caracteres que podem ser mostrados diretamente na tela ou modificados por um editor de textos simples como o Bloco de notas
- Os dados são gravados como caracteres de 8 bits. Ex: um número inteiro de 32 bits com 8 dígitos ocupará 64 bits no arquivo (8 bits por dígito)

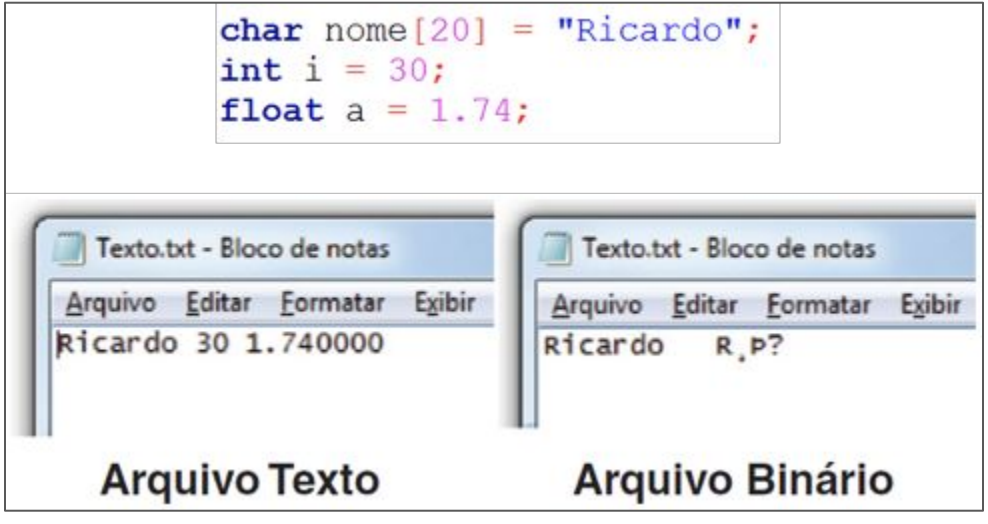
Arquivos - tipos

Arquivo binário

- Armazena uma sequência de bits que está sujeita as convenções dos programas que o gerou. Ex: arquivos executáveis, arquivos compactados, arquivos de registros, etc.
- Os dados são gravados de forma binária (do mesmo modo que estão na memória). Ex: um número inteiro de 32 bits com 8 dígitos ocupará 32 bits no arquivo.

Arquivos - tipos

Ex: os dois trechos de arquivo abaixo possuem os mesmos dados



Arquivos - linguagem C

A linguagem C possui uma série de funções para manipulação de arquivos, cujos protótipos estão reunidos na biblioteca padrão de entrada/saída: **stdio.h**

Assim, para utilizar essas funções, devemos incluir o seguinte trecho de código no programa:

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

Arquivos - linguagem C

A linguagem C não possui funções que automaticamente leiam todas as informações de um arquivo

- Suas funções limitam-se a abrir, fechar e ler caracteres/bytes
- É tarefa do programador criar a função que lerá um arquivo de uma maneira específica

Arquivos - linguagem C

Todas as funções de manipulação de arquivos trabalham com o conceito de "ponteiro de arquivo".

Podemos declarar um ponteiro de arquivo da seguinte maneira:

- **FILE *p;**
- **p** é o ponteiro para arquivos que nos permitirá manipular arquivos na linguagem C

Arquivos - operações

As operações básicas sobre arquivos (na linguagem C) são:

Associar um arquivo (*file*) à uma variável no programa:

- Abrir um arquivo: *fopen*
- Fechar um arquivo: *fclose*
- Ler dados de um arquivo: *fread*
- Escrever dados em um arquivo: *fwrite*

Arquivos - abertura

Antes de ler ou escrever, o arquivo precisa estar aberto

Para a abertura de um arquivo, usa-se a função:

```
FILE *fopen(char *nome_arquivo,char *modo);
```

O parâmetro **nome_arquivo** determina qual arquivo deverá ser aberto, sendo que o mesmo deve ser válido no sistema operacional que estiver sendo utilizado

Arquivos - abertura

No parâmetro **nome_arquivo** pode-se trabalhar com caminhos absolutos ou relativos

- **Caminho absoluto:** descrição de um caminho desde o diretório raiz
  - C:\\Projetos\dados.txt

- **Caminho relativo:** descrição de um caminho desde o diretório corrente (onde o programa está salvo)
  - Arq.txt
  - ..\\dados.txt

Arquivos - abertura

Como pode-se ver pelo protótipo da função *fopen*, é necessário especificar o **modo** de abertura do arquivo

```
FILE *fopen(char *nome_arquivo,char *modo);
```

O modo de abertura determina que tipo de uso será feito do arquivo

A tabela a seguir mostra os modos válidos de abertura de arquivo na linguagem C

Arquivos - modos de abertura

Modo	Arquivo	Função
"r"	Texto	Leitura. Arquivo deve existir.
"w"	Texto	Escrita. Cria arquivo se não houver. Apaga o anterior se ele existir.
"a"	Texto	Escrita. Os dados serão adicionados no fim do arquivo ("append").
"rb"	Binário	Leitura. Arquivo deve existir.
"wb"	Binário	Escrita. Cria arquivo se não houver. Apaga o anterior se ele existir.
"ab"	Binário	Escrita. Os dados serão adicionados no fim do arquivo ("append").
"r+"	Texto	Leitura/Escrita. O arquivo deve existir e pode ser modificado.
"w+"	Texto	Leitura/Escrita. Cria arquivo se não houver. Apaga o anterior se ele existir.
"a+"	Texto	Leitura/Escrita. Os dados serão adicionados no fim do arquivo ("append").
"r+b"	Binário	Leitura/Escrita. O arquivo deve existir e pode ser modificado.
"w+b"	Binário	Leitura/Escrita. Cria arquivo se não houver. Apaga o anterior se ele existir.
"a+b"	Binário	Leitura/Escrita. Os dados serão adicionados no fim do arquivo ("append").

Arquivos - exemplo de abertura

Um arquivo binário pode ser aberto para escrita utilizando o seguinte conjunto de comandos:

```
int main(){
    FILE *fp;
    fp = fopen("exemplo.bin","wb");
    if(fp == NULL)
        printf("Erro na abertura do arquivo.\n");

    fclose(fp);

    return 0;
}
```

A condição **fp==NULL** testa se o arquivo foi aberto com sucesso. No caso de erro a função **fopen()** retorna um ponteiro nulo (**NULL**)

Arquivos - erro ao abrir um arquivo

Caso o arquivo não tenha sido aberto com sucesso

- Provavelmente o programa não poderá continuar a executar
- Nesse caso, utilizamos a função **exit()**, presente na biblioteca **stdlib.h**, para abortar o programa

```
void exit(int codigo_de_retorno);
```

Arquivos - erro ao abrir um arquivo

A função **exit()** pode ser chamada de qualquer ponto do programa e faz com que o programa termine e retorne para o sistema operacional o **codigo_de_retorno**

A convenção mais usada é que um programa retorne:

- **zero** no caso de um término normal
- um número **diferente de zero** no caso de ter ocorrido algum problema

Arquivos - erro ao abrir um arquivo

Exemplo:

```
int main(){
    FILE *fp;
    fp = fopen("exemplo.bin","wb");
    if(fp == NULL){
        printf("Erro na abertura do arquivo\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    fclose(fp);

    return 0;
}
```

Arquivos - posição

Ao se trabalhar com arquivos, existe uma espécie de posição que indica onde estamos no arquivo

É nessa posição que será lido ou escrito o próximo caractere

- Quando o acesso é sequencial, raramente é necessário modificar essa posição
- Isso por que, quando lemos um caractere, a posição no arquivo é automaticamente atualizada
- Leitura e escrita em arquivos são parecidos com escrever em uma **máquina de escrever**

Arquivos - fechando um arquivo

Sempre que terminamos de usar um arquivo que abrimos, devemos fechá-lo

Para isso usa-se a função **fclose()**

O ponteiro **fp** passado à função **fclose()** determina o arquivo a ser fechado

A função retorna zero no caso de sucesso (qualquer valor diferente de zero, em caso de erro)

```
int fclose(FILE *fp);
```

Arquivos - fechando um arquivo

Por que devemos fechar o arquivo?

- Ao fechar um arquivo, todo caractere que tenha permanecido no "buffer" é gravado
- O "buffer" é uma região de memória que armazena temporariamente os caracteres a serem gravados em disco
- Apenas quando o "buffer" está cheio é que seu conteúdo é escrito no disco

Arquivos - fechando um arquivo

Por que utilizar um "buffer"? Resposta: Eficiência!

- Para ler e escrever arquivos no disco temos que posicionar a cabeça de gravação em um ponto específico do disco
- Se tivéssemos que fazer isso para cada caractere lido/escrito, a leitura/escrita de um arquivo seria uma operação muito lenta
- Assim a gravação só é realizada quando há um volume razoável de informações a serem gravadas ou quando o arquivo for fechado

OBS: A função **exit()** fecha todos os arquivos que um programa tiver aberto

Leitura e escrita de caracteres

Arquivos: leitura/escrita

Uma vez aberto um arquivo, podemos ler ou escrever nele

Para tanto, a linguagem C conta com uma série de funções de leitura/escrita que variam de funcionalidade para atender as diversas aplicações

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

A maneira mais fácil de se trabalhar com um arquivo é a leitura/escrita de um único caractere

A função mais básica de entrada de dados é a função **fputc()** (*put character*)

```
int fputc (int ch, FILE *fp);
```

Cada invocação dessa função grava um único caractere **ch** no arquivo especificado por **fp**

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Exemplo da função **fputc**:

```c
int main(){
    FILE *arq;
    char string[100];
    int i;
    arq = fopen("arquivo.txt","w");
    if(arq == NULL){
        printf("Erro na abertura do arquivo");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    printf("Entre com a string a ser gravada no arquivo:");
    gets(string);
    //Grava a string, caractere a caractere
    for(i = 0; i < strlen(string); i++)
        fputc(string[i], arq);
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

A função **fputc()** também pode ser utilizada para escrever um caractere na tela

- Nesse caso, é necessário mudar a variável que aponta para o local onde será gravado o caractere
- Por exemplo, **fputc('*', stdout)** exibe um * na tela do monitor (dispositivo de saída padrão)

```
int main(){
    fputc ('*',stdout);

    return 0;
}
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Da mesma maneira que gravamos um único caractere no arquivo, também podemos ler um único caractere

A função correspondente de leitura de caracteres é **fgetc()** (*get character*)

```
int fgetc(FILE *fp);
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Cada chamada da função **fgetc()** lê um único caractere do arquivo especificado

Se **fp** aponta para um arquivo, então **fgetc(fp)** lê o caractere atual no arquivo e se posiciona para ler o próximo caractere do arquivo

Lembre-se, a leitura em arquivos, neste caso, é parecida com escrever em uma *máquina de escrever*

```
char c;
c = fgetc(fp);
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Exemplo da função **fgetc():**

```c
int main(){
    FILE *arq;
    char c;
    arq = fopen("arquivo.txt","r");
    if(arq == NULL){
        printf("Erro na abertura do arquivo");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    int i;
    for(i = 0; i < 5; i++){
        c = fgetc(arq);
        printf("%c",c);
    }
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Similar ao que acontece com a função **fputc()**, a função **fgetc()** também pode ser utilizada para a leitura do teclado (dispositivo de entrada padrão)

Nesse caso, **fgetc(stdin)** lê o próximo caractere digitado no teclado

```c
int main(){
    char ch;
    ch = fgetc(stdin);

    printf("%c\n",ch);

    return 0;
}
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

O que acontece quando **fgetc()** tenta ler o próximo caractere de um arquivo que já acabou?

Precisamos que a função retorne algo indicando o arquivo acabou

Porém, todos os 256 caracteres data tabela ASCII são "válidos"!

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Para evitar esse tipo de situação, **fgetc()** não devolve um **char** mas um **int**:

```
int fgetc(FILE *fp);
```

O conjunto de valores do **char** está contido dentro do conjunto do **int**

Quando chegamos ao fim do arquivo, **fgetc()** devolve um valor **int** que não pode ser confundido com um **char**

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Assim, se o arquivo não tiver mais caracteres **fgetc()** devolve o valor **-1**

Mais exatamente, **fgetc()** devolve a constante **EOF** (*end of file*), que está definida na biblioteca **stdio.h**. Em muitos computadores o valor de **EOF** é **-1**

```
char c;
c = fgetc(fp);
if (c == EOF)
   printf ("O arquivo terminou!\n");
```

Arquivos: leitura/escrita de caracteres

Exemplo de uso do **EOF:**

```c
int main(){
    FILE *arq;
    char c;
    arq = fopen("arquivo.txt","r");
    if(arq == NULL){
        printf("Erro na abertura do arquivo");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    while((c = fgetc(arq)) != EOF)
        printf("%c",c);

    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos - fim de arquivo

Como visto, **EOF** (*end of file*) indica o fim de um arquivo

No entanto, podemos também utilizar a função **feof** para verificar se um arquivo chegou ao fim, cujo protótipo é

```
int feof(FILE *fp);
```

No entanto, é muito comum fazer mau uso dessa função!

Arquivos - fim de arquivo

Um mau uso muito comum da função **feof()** é usá-la para terminar um loop

```
int main{
    int i, n;
    FILE *F = fopen("teste.txt","r");
    if(arq == NULL) {
        printf("Erro na abertura\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    while(!feof(F)){
        fscanf(F,"%d",&n);
        printf("%d\n",n);
    }
    fclose(F);

    return 0;
}
```

Mas por que isso é um mau uso?

Arquivos - fim de arquivo

Vamos ver a descrição da função **feof()**

- A função **feof()** testa o indicador de fim de arquivo para o fluxo apontado por **fp**
- A função retorna um valor inteiro **diferente de zero** se, e somente se, o **indicador de fim de arquivo** está marcado para **fp**

Ou seja, a função testa o **indicador de fim de arquivo,** não o próprio **arquivo**

```
int feof(FILE *fp);
```

Arquivos - fim de arquivo

Isso significa que outra função é responsável por alterar o indicador para mostrar que o **EOF** foi alcançado

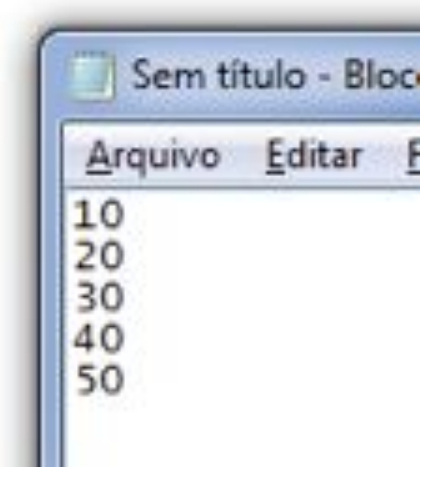
A maioria das funções de leitura irá alterar o indicador após ler todos os dados, e então realizar uma nova leitura resultando em nenhum dado, apenas **EOF**

Como resolver isso:

- devemos evitar o uso da função **feof()** para testar um loop e usá-la para testar se uma leitura alterou o **indicador de fim de arquivo**

Arquivos - fim de arquivo

Para entender esse problema do mau uso da função **feof()**, considere que queiramos ler todos os números contidos em um arquivo texto como o mostrado abaixo:



Arquivos - fim de arquivo

Mau uso da função feof()

```
int main{
    int i, n;
    FILE *F = fopen("teste.txt","r");
    if(arq == NULL) {
        printf("Erro na abertura\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    while(!feof(F)){
        fscanf(F,"%d",&n);
        printf("%d\n",n);
    }
    fclose(F);

    return 0;
}

Saída: 10 20 30 40 50 50
```

Bom uso da função feof()

```
int main{
    int i, n;
    FILE *F = fopen("teste.txt","r");
    if(arq == NULL) {
        printf("Erro na abertura\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    while(1){
        fscanf(F,"%d",&n);
        if(feof(F))
            break;
        printf("%d ",n);
    }
    fclose(F);

    return 0;
}

Saída: 10 20 30 40 50
```

Arquivos - arquivos pré-definidos

Como visto anteriormente, os ponteiros **stdin** e **stdout** podem ser utilizados para acessar os dispositivos:

- de entrada padrão (normalmente o teclado) e
- de saída padrão (normalmente o monitor), respectivamente

Na verdade, no início da execução de um programa, o sistema operacional automaticamente abre alguns arquivos pré-definidos, entre eles **stdin** e **stdout**

Arquivos - arquivos pré-definidos

- Alguns arquivos pré-definidos
  - **stdin**
    - dispositivo de entrada padrão (geralmente o teclado)
  - **stdout**
    - dispositivo de saída padrão (geralmente o vídeo)
  - **stderr**
    - dispositivo de saída de erro padrão (geralmente o vídeo)
  - **stdaux**
    - dispositivo de saída auxiliar (em muitos sistemas, associado à porta serial)
  - **stdprn**
    - dispositivo de impressão padrão (em muitos sistemas, associado à porta paralela)

Leitura e escrita de strings

Arquivos - escrita/leitura de strings

Até o momento, apenas caracteres isolados puderam ser escritos em um arquivo

Porém, existem funções na linguagem C que permitem ler/escrever uma sequência de caracteres, isto é, uma string

- **fputs()**
- **fgets()**

Arquivos - escrita/leitura de strings

Basicamente, para se escrever uma string em um arquivo usamos a função **fputs()**

```
int fputs(char *str, FILE *fp);
```

Esta função recebe como parâmetros um vetor de caracteres (*string*) e um ponteiro para o arquivo no qual queremos escrever

Arquivos - escrita/leitura de strings

Retorno da função

- Se o texto for escrito com sucesso no arquivo, um valor inteiro diferente de zero é retornado
- Se houver erro na escrita, o valor **EOF** é retornado

Como a função **fputc(), fputs()** também pode ser utilizada para escrever uma string na tela:

```c
int main(){
    char texto[30] = "Hello World\n";
    fputs(texto, stdout);

    return 0;
}
```

Arquivos - escrita/leitura de strings

Exemplo da função **fputs**

```c
int main(){
    char str[20] = "Hello World!";
    int result;
    FILE *arq;
    arq = fopen("ArqGrav.txt","w");
    if(arq == NULL) {
        printf("Problemas na CRIACAO do arquivo\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    result = fputs(str,arq);
    if(result == EOF)
        printf("Erro na Gravacao\n");
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos - escrita/leitura de strings

Da mesma maneira que gravamos uma cadeia de caracteres no arquivo, a sua leitura também é possível

Para se ler uma string de um arquivo, podemos usar a função **fgets()**, cujo protótipo é:

```
char *fgets(char *str, int tamanho,FILE *fp);
```

Arquivos - escrita/leitura de strings

A função **fgets** recebe 3 parâmetros:

- **str:** aonde a string lida será armazenada
- **tamanho:** o número máximo de caracteres a serem lidos
- **fp:** ponteiro que está associado ao arquivo de onde a string será lida

E retorna

- **NULL** em caso de erro ou fim de arquivo
- O ponteiro para o primeiro caractere recuperado em **str**

```
char *fgets(char *str, int tamanho,FILE *fp);
```

Arquivos - escrita/leitura de strings

Funcionamento da função **fgets()**

- A função lê a string até que um caractere de nova linha seja lido ou *tamanho-1* caracteres tenham sido lidos
- Se o caractere de nova linha ('\n') for lido, ele fará parte da string, o que não acontecia com **gets()**
- A string resultante sempre terminará com '\0' (por isto somente *tamanho-1* caracteres, no máximo, serão lidos)
- Se ocorrer algum erro, a função devolverá um ponteiro nulo em **str**

Arquivos - escrita/leitura de strings

A função **fgets()** é semelhante à função **gets(),** porém, com as seguintes vantagens:

- Pode fazer a leitura a partir de um arquivo de dados e incluir o caractere de nova linha '\n' na string
- Especifica o tamanho máximo da string de entrada, isso evita estouro de buffer

Arquivos - escrita/leitura de strings

Exemplo da função **fgets()**

```
int main(){
    char str[20];
    char *result;
    FILE *arq;
    arq = fopen("ArqGrav.txt","r");
    if(arq == NULL) {
        printf("Problemas na ABERTURA do arquivo\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    result = fgets(str,13,arq);
    if(result == NULL)
        printf("Erro na leitura\n");
    else
        printf("%s",str);
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos - escrita/leitura de strings

Vale lembrar que o ponteiro **fp** pode ser substituído por **stdin**, para se fazer a leitura do teclado

```c
int main(){
    char nome[30];
    printf("Digite um nome: ");
    fgets(nome, 30, stdin);
    printf("O nome digitado foi: %s",nome);

    return 0;
}
```

Leitura e escrita de blocos de dados
Movimentação em arquivos
Remoção de arquivos

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Além da escrita/leitura de caracteres e sequências de caracteres, podemos escrever/ler blocos de dados

Para isso, utilizamos as funções:

- **fwrite()**
- **fread()**

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

A função **fwrite** é responsável pela escrita de um bloco de dados da memória em um arquivo

O protótipo da função **fwrite()** é:

```
unsigned fwrite(void *buffer, int numero_de_bytes,
                int count, FILE *fp);
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

A função **fwrite** recebe 4 argumentos:

- **buffer:** ponteiro para a região de memória na qual estão os dados
- **numero_de_bytes:** tamanho de cada posição de memória a ser escrita
- **count:** total de unidades de memória que devem ser escritas
- **fp:** ponteiro associado ao arquivo onde os dados serão escritos

```
unsigned fwrite(void *buffer, int numero_de_bytes,
                int count, FILE *fp);
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Note que temos dois valores numéricos:

- **numero_de_bytes**
- **count**

Isto significa que o número total de bytes escritos é:

- **numero_de_bytes * count**

Como retorno, temos o número de unidades efetivamente escritas

- Este número pode ser menor que **count** quando ocorrer algum erro

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Exemplo da função **fwrite()**

```c
int main(){
    FILE *arq;
    arq = fopen("ArqGrav.txt","wb");

    char str[20] = "Hello World!";
    float x = 5;
    int v[5] = {1,2,3,4,5};
    //grava a string toda no arquivo
    fwrite(str,sizeof(char),strlen(str),arq);
    //grava apenas os 5 primeiros caracteres da string
    fwrite(str,sizeof(char),5,arq);
    //grava o valor de x no arquivo
    fwrite(&x,sizeof(float),1,arq);
    //grava todo o array no arquivo (5 posições)
    fwrite(v,sizeof(int),5,arq);
    //grava apenas as 2 primeiras posições do array
    fwrite(v,sizeof(int),2,arq);
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

A função **fread()** é responsável pela leitura de um bloco de dados em um arquivo

Seu protótipo é:

```
unsigned fread(void *buffer, int numero_de_bytes,
               int count, FILE *fp);
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

A função **fread()** funciona como a sua similar **fwrite()**, porém, lendo dados do arquivo

Como na função **fwrite()**, **fread()** retorna o número de itens escritos. Este valor será igual a **count** a menos que ocorra algum erro

```
unsigned fread(void *buffer, int numero_de_bytes,
               int count, FILE *fp);
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Exemplo da função **fread()**

```
char str1[20],str2[20];
float x;
int i,v1[5],v2[2];
//lê a string toda do arquivo
fread(str1,sizeof(char),12,arq);
str1[12] = '\0';
printf("%s\n",str1);
//lê apenas os 5 primeiros caracteres da string
fread(str2,sizeof(char),5,arq);
str2[5] = '\0';
printf("%s\n",str2);
//lê o valor de x do arquivo
fread(&x,sizeof(float),1,arq);
printf("%f\n",x);
//lê todo o array do arquivo (5 posições)
fread(v1,sizeof(int),5,arq);
for(i = 0; i < 5; i++)
    printf("v1[%d] = %d\n",i,v1[i]);
//lê apenas as 2 primeiras posições do array
fread(v2,sizeof(int),2,arq);
for(i = 0; i < 2; i++)
    printf("v2[%d] = %d\n",i,v2[i]);
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Quando o arquivo for aberto para dados binários, **fwrite()** e **fread()** podem manipular qualquer tipo de dado

- int
- float
- double
- vetores
- struct
- etc...

Arquivos - escrita/leitura por fluxo padrão

As funções de fluxos padrão permitem ao programador ler e escrever em arquivos da maneira padrão com a qual o já líamos e escrevíamos na tela

As funções **fprintf()** e **fscanf()** funcionam de maneiras semelhantes a **printf** e **scanf**, respectivamente

A diferença é que elas direcionam os dados para arquivos

Arquivos - escrita/leitura por fluxo padrão

Exemplo da função **fprintf():**

```
printf("Total = %d",x);//escreve na tela
fprintf(fp,"Total = %d",x);//grava no arquivo fp
```

Exemplo da função **fscanf():**

```
scanf("%d",&x);//lê do teclado
fscanf(fp,"%d",&x);//lê do arquivo fp
```

Arquivos - escrita/leitura por fluxo padrão

Atenção!!

- Embora **fprintf()** e **fscanf()** sejam mais fáceis de ler/escrever dados em arquivos, nem sempre elas são as escolhas mais apropriadas

- Como os dados são escritos em ASCII e formatados como apareceriam na tela, um tempo extra de processamento é perdido

- Se a intenção é velocidade ou tamanho do arquivo, deve-ser utilizar as funções **fread()** e **fwrite().**

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Exemplo da função **fprintf()**

```c
int main(){
    FILE *arq;
    char nome[20] = "Ricardo";
    int I = 30;
    float a = 1.74;
    int result;
    arq = fopen("ArqGrav.txt","w");
    if(arq == NULL) {
        printf("Problemas na ABERTURA do arquivo\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    fprintf(arq,"Nome: %s\n",nome);
    fprintf(arq,"Idade: %d\n",i);
    fprintf(arq,"Altura: %f\n",a);
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos - escrita/leitura de blocos de dados

Exemplo da função **fscanf()**

```c
int main(){
    FILE *arq;
    char texto[20], nome[20];
    int i;
    float a;
    int result;
    arq = fopen("ArqGrav.txt","r");
    if(arq == NULL) {
        printf("Problemas na ABERTURA do arquivo\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }
    fscanf(arq,"%s%s",texto,nome);
    printf("%s %s\n",texto,nome);
    fscanf(arq,"%s %d",texto,&i);
    printf("%s %d\n",texto,i);
    fscanf(arq,"%s%f",texto,&a);
    printf("%s %f\n",texto,a);
    fclose(arq);

    return 0;
}
```

Arquivos - movendo-se pelo arquivo

De modo geral, o acesso a um arquivo é sequencial

Porém, é possível fazer buscas e acessos aleatórios em arquivos

Para isso, existe a função **fseek():**

```
int fseek(FILE *fp,long numbytes,int origem);
```

Basicamente, esta função move a posição corrente de leitura ou escrita no arquivo em tantos bytes, a partir de um ponto especificado

Arquivos - movendo-se pelo arquivo

A função **fseek()** recebe 3 parâmetros

- **fp**: o ponteiro para o arquivo
- **numbytes:** é o total de bytes a partir de **origem** a ser pulado
- **origem:** determina a partir de onde os **numbytes** de movimentação serão contados

A função devolve o valor 0 quando bem sucedida

```
int fseek(FILE *fp,long numbytes,int origem);
```

Arquivos - movendo-se pelo arquivo

Os valores possíveis para **origem** são definidos por macros em **stdio.h** e são:

Nome	Valor	Significado
SEEK_SET	0	Início do arquivo
SEEK_CUR	1	Ponto corrente do arquivo
SEEK_END	2	Fim do arquivo

Portanto, para mover **numbytes** a partir

- Do início do arquivo, **origem** deve ser SEEK_SET
- Da posição atual, **origem** deve ser SEEK_CUR
- Do final do arquivo, **origem** deve ser SEEK_END

numbytes pode ser negativo quando usado com SEEK_CUR e SEEK_END

Arquivos - movendo-se pelo arquivo

Exemplo da função **fseek():**

```
struct cadastro{ char nome[20], rua[20]; int idade;};
int main(){
    FILE *f = fopen("arquivo.txt","wb");

    struct cadastro c,cad[4] = {"Ricardo","Rua 1",31,
                                "Carlos","Rua 2",28,
                                "Ana","Rua 3",45,
                                "Bianca","Rua 4",32};
    fwrite(cad,sizeof(struct cadastro),4,f);
    fclose(f);

    f = fopen("arquivo.txt","rb");
    fseek(f,2*sizeof(struct cadastro),SEEK _ SET);
    fread(&c,sizeof(struct cadastro),1,f);
    printf("%s\n%s\n%d\n",c.nome,c.rua,c.idade);
    fclose(f);

    return 0;
}
```

Arquivos - movendo-se pelo arquivo

Outra opção de movimentação pelo arquivo é simplesmente retornar para o seu início

Para isso, usamos a função **rewind():**

```
void rewind(FILE *fp);
```

Arquivos - apagando arquivos

Além de permitir manipular arquivos, a linguagem C também permite apagá-los do disco

Para isso, usamos a função **remove():**

```
int remove(char *nome_do_arquivo);
```

Diferente das funções vistas até aqui, esta função recebe o **caminho e nome** do arquivo a ser excluído, e não um ponteiro para FILE

Como retorno temos um valor inteiro, o qual será igual a 0 se o arquivo for excluído com sucesso

Arquivos - apagando arquivos

Exemplo da função **remove():**

```
int main(){
    int status;
    status = remove("ArqGrav.txt");
    if(status != 0){
        printf("Erro na remocao do arquivo.\n");
        system("pause");
        exit(1);
    }else
        printf("Arquivo removido com sucesso.\n");

    return 0;
}
```

Resumo da aula

Resumo da aula - Arquivos

Nesta aula, vimos os conceitos básicos para manipulação de arquivos na linguagem C

- Tipos de arquivos
- Leitura/escrita em arquivos
- Ponteiro de arquivo
- Movimentação em arquivos
- Exclusão de arquivos

Capítulo 12 do livro texto.