Organização de Arquivos

Prof. Jefferson T. Oliva

Algoritmos e Estrutura de Dados I (AE22CP)
Engenharia de Computação
Departamento Acadêmico de Informática (Dainf)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Campus Pato Branco

DAINF
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
CÂMPUS PATO BRANCO

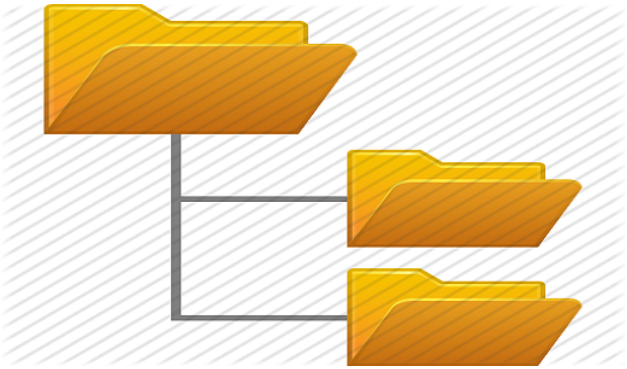
UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Sumário

- *Stream*
- Arquivos
- Arquivos Binários
- Arquivos: Outras Funções
- Fluxos Padrão

Introdução

- O armazenamento de dados na memória RAM é temporário
- Arquivos são utilizados para o armazenamento de dados em dispositivos secundários (HD, pendrive, cartão de memória, CD, DVD, etc)
- Sistema de arquivos[1]



Introdução

- Arquivos:
  - Coleção de informações armazenadas em memória secundária
  - Dados, programas, etc
  - Arquivos de texto e binários
  - Gerenciados pelo sistema operacional

Introdução

- Atributos de arquivos
  - Nome
  - Identificador
  - Tipo
  - Posição
  - Tamanho
  - Proteção
  - Hora, data e identificação do usuário
- Uma biblioteca da linguagem C define um conjunto completo de funções de entrada/saída
  - *#define <stdio.h>*

Sumário

Stream

Stream

- O sistema de arquivos C é projetado para possibilitar o uso de vários dispositivos (discos, impressoras, teclados)
- O sistema de arquivos transforma os dados carregados em um dispositivo lógico denominado *stream*
- Apesar dos dispositivos de entrada/saída serem distintos, todas as *streams* comportam-se de forma similar, ou seja, são amplamente independentes de dispositivo
- Existem dois tipos de *streams*
  - *Stream* do tipo texto: sequência de caracteres
  - *Stream* binária: sequência de bytes

Sumário

Arquivos

Arquivos

- Na linguagem C, um arquivo é uma sequência de *bytes*
- Quanto um arquivo é aberto, um ponteiro é associado à sua respectiva *stream*
- Os arquivos são manipulados por meio de ponteiros (FILE *)
- *FILE * arquivo = fopen(char * nome_arquivo, char * modo)*
  - A função *fopen* retorna um ponteiro do tipo FILE
  - Caso ocorra um erro na operação, a função retorna *NULL*
  - *nome_arquivo*: é o nome e a localização do arquivo. Exemplos "teste1.txt", "/pasta/teste.txt"
  - *modo*: determina a operação que deverá ser aplicada no arquivo (leitura, escrita, etc)

Arquivos

- Modos de processamento de arquivos do tipo texto:
  - *"r"*: abre um arquivo texto para leitura
  - *"w"*: abre um arquivo texto para escrita. Caso o arquivo não exista, o mesmo será criado, caso contrário, o conteúdo do mesmo é apagado
  - *"a"*: abre um arquivo texto para escrita no final
  - *"r+"*: abre um arquivo texto para leitura e gravação (o arquivo deve existir e pode ser alterado)
  - *"w+"*: abre um arquivo texto para leitura e gravação. Se o arquivo não existir, o mesmo é criado, caso contrário o conteúdo do mesmo é apagado
  - *"a+"*: abre um arquivo texto para leitura e gravação. Os dados são adicionados no final do arquivo

Arquivos

- Após o uso do arquivo, o mesmo deve ser fechado por meio da função *fclose*
  - *int resultado = fclose(FILE * arquivo)*
- A função *fclose* retorna 0, caso a operação seja bem-sucedida, ou 1, caso ocorra um erro na operação

Arquivos

- Funções principais para o processamento de arquivos texto:
  - *int getc(FILE * arquivo)* ou *int fgetc(FILE * arquivo)*: lê caracteres no arquivo texto
  - *int putc(int ch, FILE * arquivo)* ou *int fputc(int ch, FILE * arquivo)*: escreve caracteres no arquivo texto. Retorna 0 caso a operação seja bem-sucedida, ou 1, caso ocorra um erro
  - *char * fgets(char * string, int n, FILE * arquivo)*: lê uma string de tamanho *n* no arquivo
  - *char * fputs(char * string, FILE * arquivo)*: escreve uma string no arquivo texto
  - *int feof(FILE * arquivo)*: retorna um valor diferente de 0 se o final do arquivo foi atingido

Arquivos

- Exemplo:

```
void print_file_content(char * path){
  FILE * arq = fopen(path, "r");
  char str[100];

  if (arq){
    while (!feof(arq)){
      fgets(str, 100, arq);
      printf("%s", str);
    }

    printf("\n");

    int close = fclose(arq);

    if (close == 0)
      printf("Operacao bem sucedida!\n");
    else
      printf("Falha ao fechar o arquivo.\n");
  }
}
```

Arquivos

- Outros exemplos

```
void write_file(char * path, char * content){
   FILE * arq = fopen(path, "w");

   fputs(content, arq);

   fclose(arq);
}


void append_file(char * path, char * content, unsigned int times){
   FILE * arq = fopen(path, "a");
   int i;

   if (arq){
      for (i = 0; i < times; i++){
         fputs("\n", arq);
         fputs(content, arq);
      }

      fclose(arq);
   }
}
```

Sumário

Arquivos Binários

Arquivos Binários

- Arquivos texto são simples de serem manipulados e podem ser facilmente compreendido por humanos

- Desvantagens dos arquivos texto
  - Os registros devem ser separados por algum caractere ou identificador
  - O acesso ao conteúdo é sequencial
  - Os caracteres numéricos são armazenados em formato ASCII
    - Variáveis do tipo *short*, *int*, *long*, *float* e *double* possuem tamanho fixo na memória
    - Para representação de números em arquivos texto, cada dígito é representado por um caractere equivalente (exemplo: 300000.123)

Arquivos Binários

- Em arquivos binários, o conteúdo é armazenado em formato binário, possibilitando o uso de menor quantidade de espaço em relação aos arquivos do tipo texto
- Não é necessário o uso de caracteres ou identificadores para separar cada registro
- O acesso ao conteúdo em arquivos binários não é sequencial, isto é, basta o conhecimento da posição em que um determinado registro esteja inserido
- Arquivos binários podem ter diversas extensões (de acordo com o programa que os lê), por exemplo ".dat"
- Na linguagem C, para o processamento de arquivos binários deve ser utilizada uma biblioteca apropriada
  - *#define <stdlib.h>*

Arquivos Binários

- Os arquivos binários também são manipulados por meio de ponteiros (FILE *)
  - *FILE * arquivo = fopen(char * nome_arquivo, char * modo)*

- Modos de processamento de arquivos binários:
  - *"rb"*: abre um arquivo binário para leitura
  - *"wb"*: abre um arquivo binário para escrita
  - *"ab"*: abre um arquivo binário para escrita no final
  - *"r+b"* ou *"rb+"*: abre um arquivo binário para leitura e gravação (o arquivo deve existir e pode ser alterado)
  - *"w+b"* ou *"wb+"*: abre um arquivo binário para leitura e gravação
  - *"a+b"* ou *"ab+"*: abre um arquivo binário para leitura e gravação. Os dados são adicionados no final do arquivo

Arquivos Binários

- Funções principais para o processamento de arquivos binários:
  - *int fread(void * buffer, int qtd_bytes, int n_unidades, FILE * arquivo)*: lê o conteúdo de um arquivo binário
    - *buffer*: região da memória onde os dados são armazenados
    - *qtd_bytes*: número de bytes que deverão ser lidos por unidade
    - *n_unidade*: quantidade de unidades que deverão ser lidas
    - Essa função retorna a quantidade de unidades lidas efetivamente
  - *int fwrite(void * buffer, int qtd_bytes, int n_unidades, FILE * arquivo)*: escreve dados em um arquivo binário

Arquivos Binários

- Funções principais para o processamento de arquivos binários:
  - *int fseek(FILE * arquivo, int qtd_bytes, int posicao_origem)*: move a posição do cursor (*qtd_bytes*) a partir de um localização específica (*posicao_origem*)
  - Na variável *posicao_origem* pode ser atribuído os seguintes valores
    - *SEEK_SET*: a partir da posição inicial do arquivo (corresponde ao valor 0)
    - *SEEK_CUR*: a partir da posição atual (corresponde ao valor 1)
    - *SEEK_END*: a partir do final do arquivo (corresponde ao valor 2)
  - *void rewind(FILE * arquivo)*: retorna o cursor ao início do arquivo

Arquivos Binários

- Exemplo

```
typedef struct{
  long RA;
  char nome[70];
  int codigo_curso;
  float coef;
}Aluno;

void write_bin_file(char * path, Aluno content[], int n){
  FILE * arq = fopen(path, "wb");
  int i = 0;

  if (arq){
    fwrite(content, sizeof(Aluno), n, arq);

    fclose(arq);
  }else
  printf("Erro ao gerar o arquivo");
}
```

Arquivos Binários

- Exemplo

```
void read_bin_file(char * path, Aluno content[], int n){
  FILE * arq = fopen(path, "rb");

  if (arq){
    fread(content, sizeof(Aluno), n, arq);

    fclose(arq);
  }else
    printf("Erro ao abrir o arquivo");
}
```

Arquivos Binários

- Exemplo

```
int getPosicaoAluno(Aluno Aluno[], int n, char * nome){
   int i;

   for (i = 0; i < n; i++)
      if (strcmp(Aluno[i].nome, nome) == 0)
         return i;

   return -1;
}


void setAluno(char * path, int position, Aluno *aluno){
   FILE * arq = fopen(path, "r+b");

   if (arq){
      fseek(arq, sizeof(Aluno) * (position), SEEK_SET);

      fwrite(aluno, sizeof(Aluno), 1, arq);

      fclose(arq);
   }
}
```

Arquivos: Outras Funções

Arquivos: Outras Funções

- *int fprintf(FILE * arquivo, char * string, ...)*: possui a mesma finalidade que a função *printf()*, porém escreve em um arquivo texto
- *int fscanf(FILE * arquivo, char * string, ...)*: possui a mesma finalidade que a função *scanf()*, porém lê de um arquivo texto
- *int ferror(FILE * arquivo)*: verifica se ocorreu um erro no *arquivo* apontado por *FILE*
- *int remove(FILE * arquivo)*: deleta o arquivo
- ftell(FILE * arquivo): retorna a posição do ponteiro

Fluxos Padrão

Fluxos Padrão

- *stdin*: entrada padrão
- *stdout*: saída padrão
- *stderr*: saída de erro padrão
- *stdaux*: dispositivo de saída auxiliar
- *stdprn*: dispositivo de impressão padrão

Fluxos Padrão

- Exemplo:

```
void main(){
  char str[20];

  printf("Digite algo:  ");
  fgets(str, 20, stdin);

  printf("\n\nVc digitou:  %s", str);
}
```

Exercícios

- Reimplemente a função **write_bin_file** apresentado em sala de aula para a gravação dos registros em arquivos no formato texto

- Reimplemente a função **read_bin_file** apresentado em sala de aula para a leitura dos registros em arquivos no formato texto

Referências I

Deitel, H. M. e and Deitel, P. J.
C: Como Programar.
Pearson, 2011.

Schidildt, H.
C Completo e Total.
Pearson, 2011.