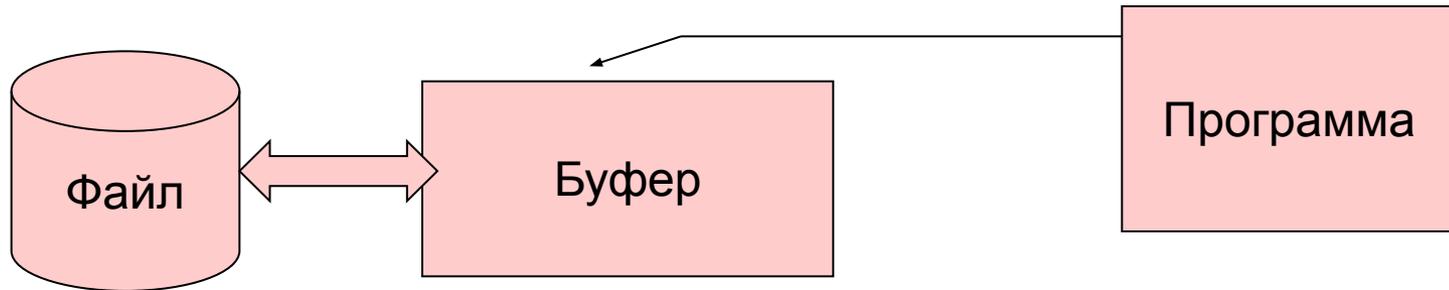


# Глава 4. Работа с файловой системой

МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Факультет Информатика и системы управления  
Кафедра Компьютерные системы и сети  
Лектор: д.т.н., проф.  
Иванова Галина Сергеевна

## 4.1 Механизм выполнения ввода-вывода



```
typedef struct {
```

```
    short level; // количество непрочитанных байт в буфере
```

```
    unsigned flags; // режимы: чтение/ запись/ввод/вывод и т.д.
```

```
    char fd; // дескриптор файла
```

```
    unsigned hold;
```

```
    short bsize; // размер буфера
```

```
    unsigned char *buffer; // адрес буфера
```

```
    unsigned char *curp; // текущий указатель (в буфере)
```

```
    unsigned istemp;
```

```
    short token; } FILE;
```

Файловый указатель



## 4.2 Объявление, открытие и закрытие файлов

Объявление

**FILE \*<Файловая переменная (Ф.п.)>;**

Открытие

**<Ф. п.>=fopen(<Имя файла>,<Операция [+] [Тип]>);**

**<Операция[+]>:**

**r** - ввод из существующего файла;

**w** - вывод с очисткой файла или создание нового файла для вывода;

**a** - добавление к существующему или создание файла для вывода;

**r+** - ввод/вывод в существующий файл;

**w+** - ввод/вывод в существующий или создание нового файла;

**a+** - ввод/добавление к существующему или создание файла для ввода/вывода.

**<Тип> - t** - текстовый файл (принимается по умолчанию);

**b** - двоичный файл.

Закрытие

**fclose(<Ф. п.>);**

# Примеры открытия/закрытия файлов

а) объявление и открытие существующего или нового двоичного файла для ввода/вывода

```
FILE *f;  
f=fopen("abc.txt", "w+b");  
  
...  
fclose(f);
```

б) объявление и открытие существующего файла с проверкой существования

```
FILE *f;  
if ((f=fopen("f:\\iva\\text.txt", "r")) != NULL) ...  
  
...  
fclose(f);
```

## 4.3 Файловый указатель.

### Функции управления файловым указателем

а) определение положения файлового указателя:

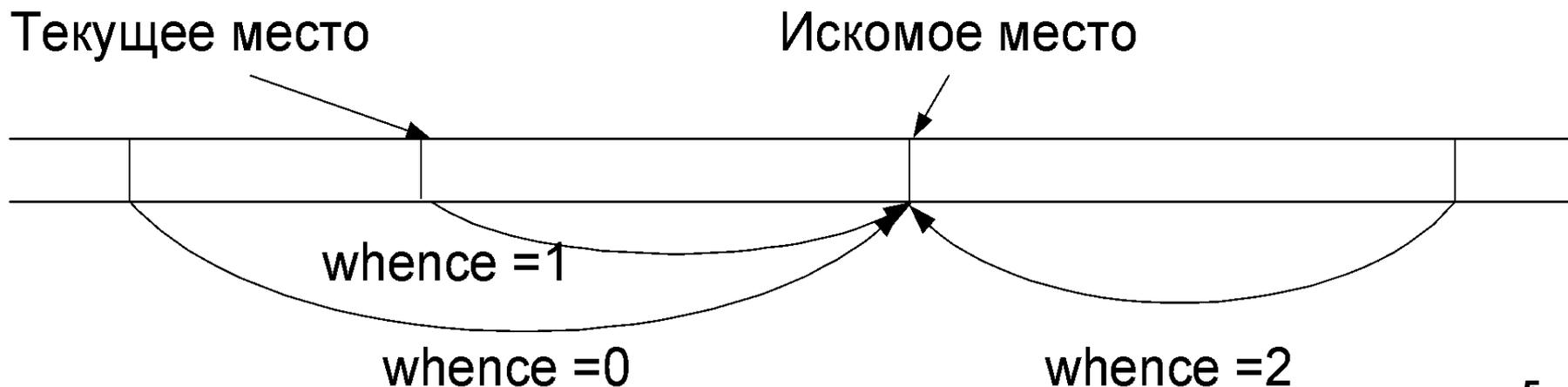
```
long ftell(FILE *stream);
```

б) установка файлового указателя на начало файла:

```
int rewind(FILE *stream);
```

в) установка файлового указателя в произвольное место:

```
int fseek(FILE *stream, long offset, int whence);
```



## 4.4 Текстовые файлы

### 1-2. Ввод/вывод символов

```
int getc(FILE *stream); //возвращает символ или EOF(-1)
int putc(int c,FILE *stream);
```

Пример. Вывод на экран содержимого файла (**Ex4\_01**), **полное** имя которого указывается в командной строке.

```
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[ ])
{ FILE *in;    int ch;
  if (argc<2) puts("Enter file name.");
  else
    if ((in=fopen(argv[1], "r")) != nullptr)
      { while ((ch=getc(in)) != EOF) putchar(ch);
        fclose(in);
      }
    else puts("No open file.");
  return 0; }
```

# Стандартные текстовые файлы

`stdin, stdout, stderr`

`getchar( ) == getc(stdin)`

`putchar(ch) == putc(ch, stdout)`

Пример. Чтение с начала и с конца (**Ex4\_02**).

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

```
int main()
```

```
{ FILE *f; long offset=0L; int ch;
```

```
f=fopen("D:\\Ex2022\\Ex4_02\\test.dat", "r");
```

```
while ((!fseek(f, offset++, 0)) && ((ch=getc(f)) != EOF))
```

```
{ putc(ch, stdout);
```

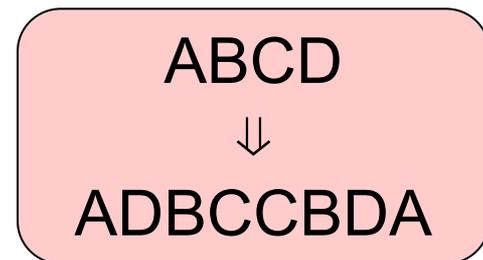
```
if (!fseek(f, -(offset+2), 2)) putc(getc(f), stdout);
```

```
}
```

```
fclose(f);
```

```
return 0;
```

```
}
```



# Буферированные и «прямые» операции

`stdio.h`: `getchar()`, `putchar()` – буферированные операции;  
`conio.h`: `getch()` – прямой ввод без копирования на экран,  
`getche()` – тоже, но копирует на экран вводимый символ,  
`putch()` – прямой вывод символа на экран.

Примеры (Ex4\_03):

а) `while ((n=getchar()) != 'E') {putchar('\n'); putchar(n); }`

ABCE

↵

A↵

B↵

C

б) `while ((n=getche()) != 'E') {putch('\n'); putch(n); }`

A↵

AB↵

BC↵

CE

### 3. Вывод строк

```
int fputs(const char *s, FILE *stream);
```

Пример. Создание файла из 6 строк (Ex4\_04).

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    FILE *f;    int n;
    const char *s="ABCD";
    f=fopen("test.dat", "w");
    for (n=0; n<6; n++)
        {
            fputs(s, f);
            fputs("\n", f);
        }
    fclose(f);
    return 0;
}
```

ABCD↵ABCD↵ABCD↵ABCD↵ABCD↵ABCD↵

## 4. Ввод строк

`char *fgets(char *s, int n, FILE *stream);` // возвращает  
адрес строки или NULL

**Пример.** Чтение файла по строкам (**Ex4\_05**).

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    FILE *f1;
    char string[80];
    f1 = fopen("test.dat", "r");
    while (fgets(string, 80, f1) != nullptr)
        puts(string);
    return 0;
}
```

string

41	42	43	44	00	..	
----	----	----	----	----	----	--

A B C D \n \0

## 5-6. ФОРМАТНЫЙ ВВОД/ВЫВОД

```
int fscanf(FILE *stream, const char *format[, address, ...]);  
int fprintf(FILE *stream, const char *format[, argument, .]);
```

Пример. Создание и распечатка файла чисел (Ex4\_06).

```
#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
#include <time.h>  
  
int main()  
{  
    int i,r; FILE *f;  
    srand(static_cast<unsigned int>(time(nullptr)));  
    f=fopen("rand1.dat", "w+");  
    for (i=0; i<7; i++){r=rand(); fprintf(f, "%d ", r);}  
    rewind(f);  
    while (fscanf(f, "%d", &r) != EOF) printf("%6d", r);  
    fclose(f);  
    return 0;  
}
```

```
3684 20574 6789 23678 4578 9842  
31567
```

# Очистка буфера ввода

Пример (Ex4\_11):

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

```
int main() {  
    int i;  
    char string[81];  
    printf("Enter with scanf: ");  
    for(i= 0;i<3;i++){  
        scanf("%s",string); // не вводит Enter!  
        printf("%s\n",string);  
    }  
    // Необходимо освободить буфер, содержащий код Enter !!!  
    while (getchar() != '\n');  
    printf("Enter gets: " );  
    gets(string);  
    printf("%s\n", string );  
}
```

```
Enter with scanf: rrr ttt yyy↵  
rrr  
ttt  
yyy  
Enter with gets: rrr ttt yyy↵  
rrr ttt yyy
```

## 4.5 Двоичные файлы

Ввод/вывод

```
size_t fread(void *ptr, size_t size, size_t n,  
             FILE *stream) ;  
size_t fwrite(void *ptr, size_t size, size_t n,  
             FILE *stream) ;
```

Используются в двух вариантах:

а) при работе со структурами

```
fread (&myrec, sizeof(myrec), 1, f1) ;  
fwrite (&myrec, sizeof(myrec), 1, f1) ;
```

где `myrec` - переменная типа «структура»;

б) при работе с нетипизированной информацией

```
fread (&buffer, 1, sizeof(buffer), f2) ;  
fwrite (&buffer, 1, sizeof(buffer), f2) ;
```

где `buffer` – массив байт.

# Пример работы с двоичным файлом

Создание файла записей "Название игрушки, стоимость"  
(Ex4\_07)

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
struct toys{ char name[20];int cost;};
int main() {
    FILE *f;
    toys toy;
    f=fopen("test.dat","w+b");
    while (scanf("\n%s",toy.name),
           strcmp(toy.name,"end")!=0) {
        scanf("%d",&toy.cost);
        fwrite(&toy,sizeof(toy),1,f);
    }
    fclose(f);
}
```

## Пример работы с двоичным файлом (2)

Чтение и вывод на экран файла записей "Название игрушки, стоимость" (Ex4\_08)

```
#include <stdio.h>
struct toys{ char name[20]; int cost;};

int main()
{
    FILE *f;
    toys toy;
    f=fopen("test.dat","r+b");
    while(fread(&toy,sizeof(toy),1,f)>0)
        printf("Toy name %s - cost - %d\n",toy.name,toy.cost);
    fclose(f);
    return 0;
}
```

# Чтение текстового файла как двоичного

Создание текстового файла и чтение его как файла  
символов (Ex4\_09)

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

```
int main()
```

```
{ char c;
```

```
FILE *f;
```

```
f=fopen("ddd.dat", "w");
```

```
fputs("ABCDEF", f);
```

```
fclose(f);
```

```
f=fopen("ddd.dat", "rb");
```

```
while (fread(&c, 1, 1, f) != 0)
```

```
    printf("%c ", c);
```

```
fclose(f);
```

```
return 0;
```

```
}
```



ABCDEF

## 4.6 Переименование и удаление файлов

Пример. Вставка 10 чисел после первых 10 чисел файла (**Ex4\_10**)

```
#include <stdio.h>
int main()
{ int n,m;
  FILE *f,*g;
  f=fopen("rand.dat","r");
  g=fopen("$$$$xxx.tmp","w");
  for (n=0;n<10;n++)
    { fscanf(f,"%d\n",&m); fprintf(g,"%d\n",m);}
  for (n=0;n<10;n++) fprintf(g,"%d\n",n);
  n=fgetc(f);
  while(n!=EOF) { fputc(n,g); n=fgetc(f);}
  fclose(f); fclose(g);
  unlink("rand.dat");
  rename("$$$$xxx.tmp","rand.dat");
}
```