



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### «Обработка файлов произвольного доступа»

ДИСЦИПЛИНА: «Высокоуровневое программирование»

Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б \_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: \_\_\_\_\_ ( Пчелинцева Н.И. )  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Калуга, 2020

**Цель:** приобретение практических навыков создания и обработки файлов произвольного доступа.

**Задачи:**

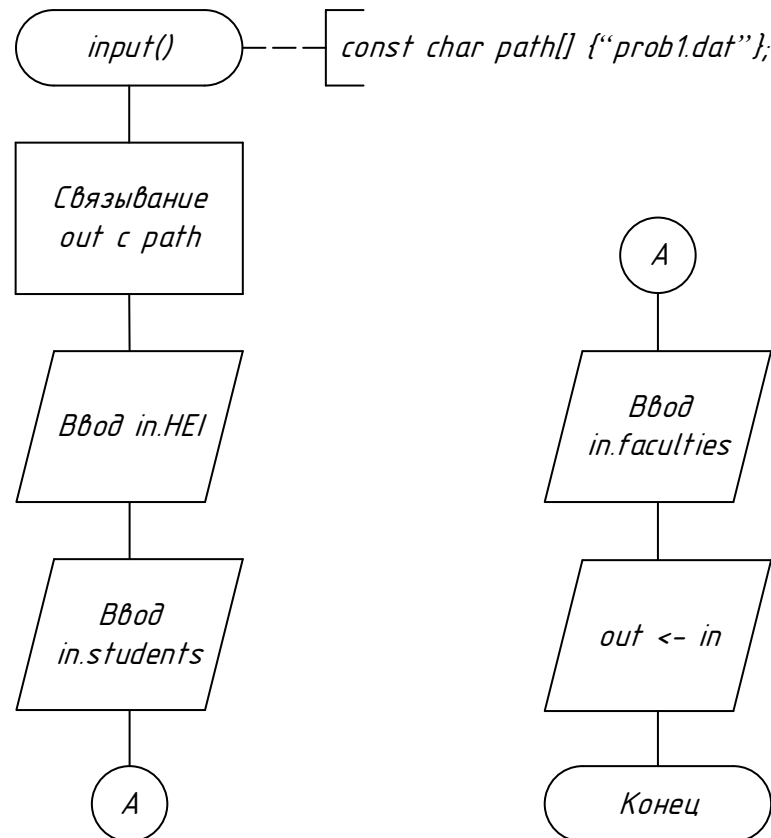
1. Познакомиться с организацией файлов произвольного доступа
2. Изучить основные программные средства для произвольной обработки файлов указанного типа

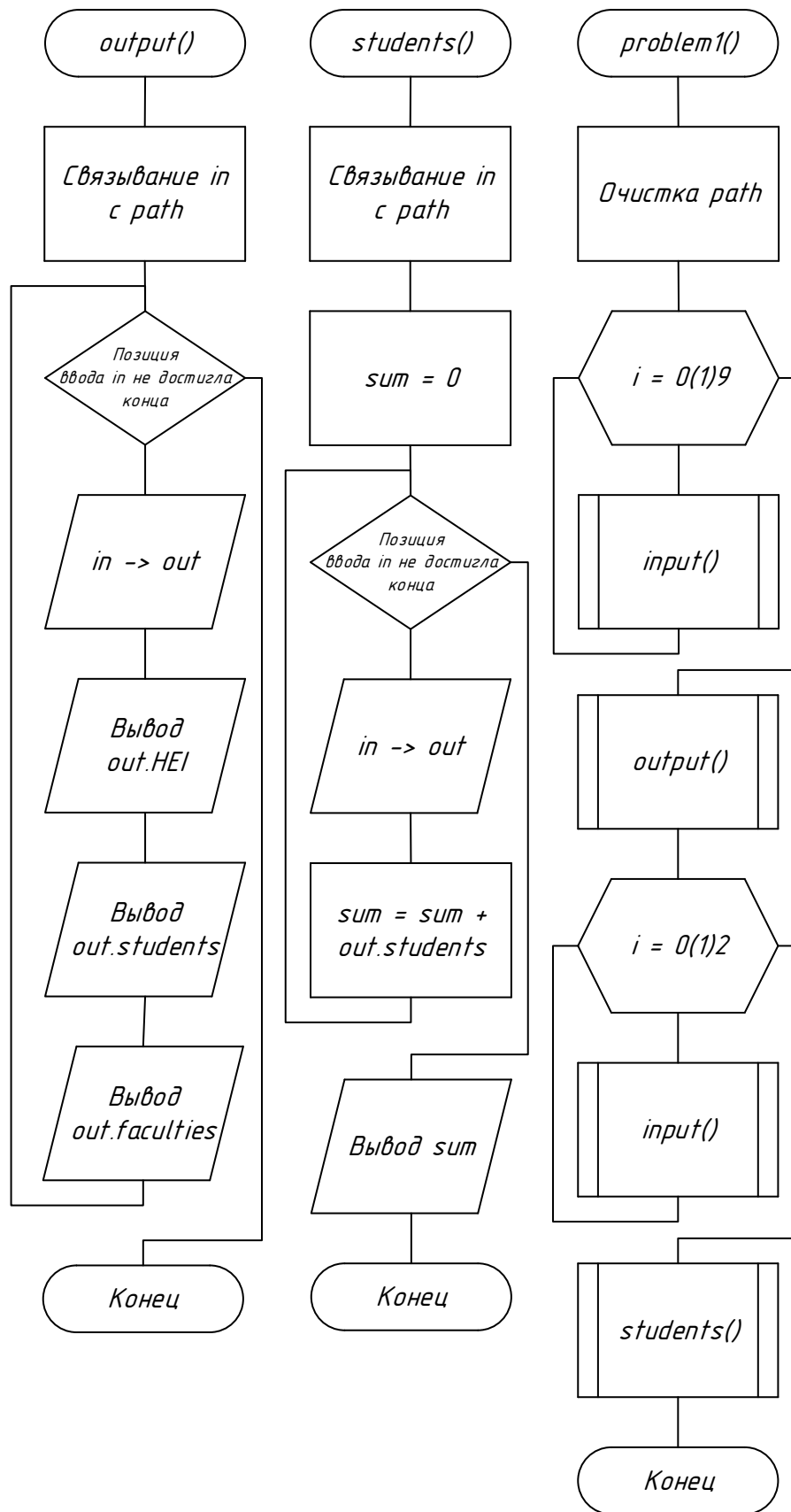
**Вариант 2**

**Задача 1**

Запись имеет вид: название вуза, число студентов, количество факультетов. Создать файл из 10 записей, просмотреть файл, добавить в конец файла информацию о трех новых вузах и посчитать общее число студентов.

**Блок-схема:**





## Листинг:

### *Problem1.cpp*

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <iomanip>
#include "MinusOne.h"
using namespace std;

const char path[]{"probl.dat"};
const int MAXLEN = 20;

struct field
{
    char HEI[MAXLEN]{};
    int students{};
    int faculties{};
};

void input();
void output();
void students();
char repeat();

void problem1()
{
    char c = '0';
    while (c == '0')
    {
        cout << "\tВУЗы" << endl << endl;

        ofstream clr(path, ios::binary);
        clr.close();
        cout << "Введите 10 ВУЗов:" << endl << endl;
        for (int i = 0; i < 10; i++)
        {
            cout << i + 1 << "-й ВУЗ" << endl;
            input();
            cout << endl;
        }
        output();
        cout << endl;
        cout << "Введите еще 3 ВУЗа:" << endl << endl;
        for (int i = 0; i < 3; i++)
        {
            cout << i + 11 << "-й ВУЗ" << endl;
            input();
            cout << endl;
        }
        students();
        cout << endl;
        c = repeat();
        system("cls");
    }
}

void input()
{
    ofstream out(path, ios::binary | ios::app);
    field in{};
```

```

    cout << "Введите название ВУЗа: ";
    cin.getline(in.HEI, MAXLEN);

    cout << "Введите число студентов: ";
    cin >> in.students;

    cout << "Введите количество факультетов: ";
    cin >> in.faculties;

    out.write((char*)&in, sizeof(in));

    out.close();
    cin.ignore(32767, '\n');
}

void output()
{
    ifstream in(path, ios::binary);
    field out{};

    cout << "\tСодержимое файла" << endl << endl;
    cout << setw(20) << "Название ВУЗа" << " ";
    cout << setw(10) << "Студенты" << " ";
    cout << setw(10) << "Факультеты" << endl;

    while (in.tellg() != -1)
    {
        in.read((char*)&out, sizeof(out));
        cout << setw(20) << out.HEI << " ";
        cout << setw(10) << out.students << " ";
        cout << setw(10) << out.faculties << endl;
        minusone(in);
    }

    in.close();
}

void students()
{
    ifstream in(path, ios::binary);
    int sum = 0;
    while (in.tellg() != -1)
    {
        field out{};
        in.read((char*)&out, sizeof(out));
        sum += out.students;
        minusone(in);
    }
    cout << "Всего студентов: " << sum << endl;
}

char repeat()
{
    char res = '0';
    cout << "Введите 0 для запуска программы еще раз: ";
    cin.get(res);
    if (res == '0')
    {
        cin.get(res);
        if (res != '\n')
        {
            res = '1';
        }
    }
}

```

```

        else
        {
            res = '0';
        }
    }
    else if (res != '\n')
    {
        cin.ignore(32767, '\n');
    }
    return res;
}

```

## ***Problem1.h***

```

#pragma once
#ifndef PROBLEM1_H
#define PROBLEM1_H

void problem1();

#endif // !PROBLEM1_H

```

## **Тестирование:**

ВУЗы

Введите 10 ВУЗов:

1-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ1

Введите число студентов: 10000

Введите количество факультетов: 1

2-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ2

Введите число студентов: 20000

Введите количество факультетов: 2

3-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ3

Введите число студентов: 30000

Введите количество факультетов: 3

4-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ4

Введите число студентов: 40000

Введите количество факультетов: 4

5-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ5

Введите число студентов: 50000

Введите количество факультетов: 5

6-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ6  
Введите число студентов: 60000  
Введите количество факультетов: 6

7-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ7  
Введите число студентов: 70000  
Введите количество факультетов: 7

8-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ8  
Введите число студентов: 80000  
Введите количество факультетов: 8

9-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ9  
Введите число студентов: 90000  
Введите количество факультетов: 9

10-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ10  
Введите число студентов: 100000  
Введите количество факультетов: 10

#### Содержимое файла

Название ВУЗа	Студенты	Факультеты
Univ1	10000	1
Univ2	20000	2
Univ3	30000	3
Univ4	40000	4
Univ5	50000	5
Univ6	60000	6
Univ7	70000	7
Univ8	80000	8
Univ9	90000	9
Univ10	100000	10

Введите еще 3 ВУЗа:

11-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ11  
Введите число студентов: 110000  
Введите количество факультетов: 11

12-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ12  
Введите число студентов: 120000  
Введите количество факультетов: 12

13-й ВУЗ

Введите название ВУЗа: Univ13  
Введите число студентов: 130000  
Введите количество факультетов: 13

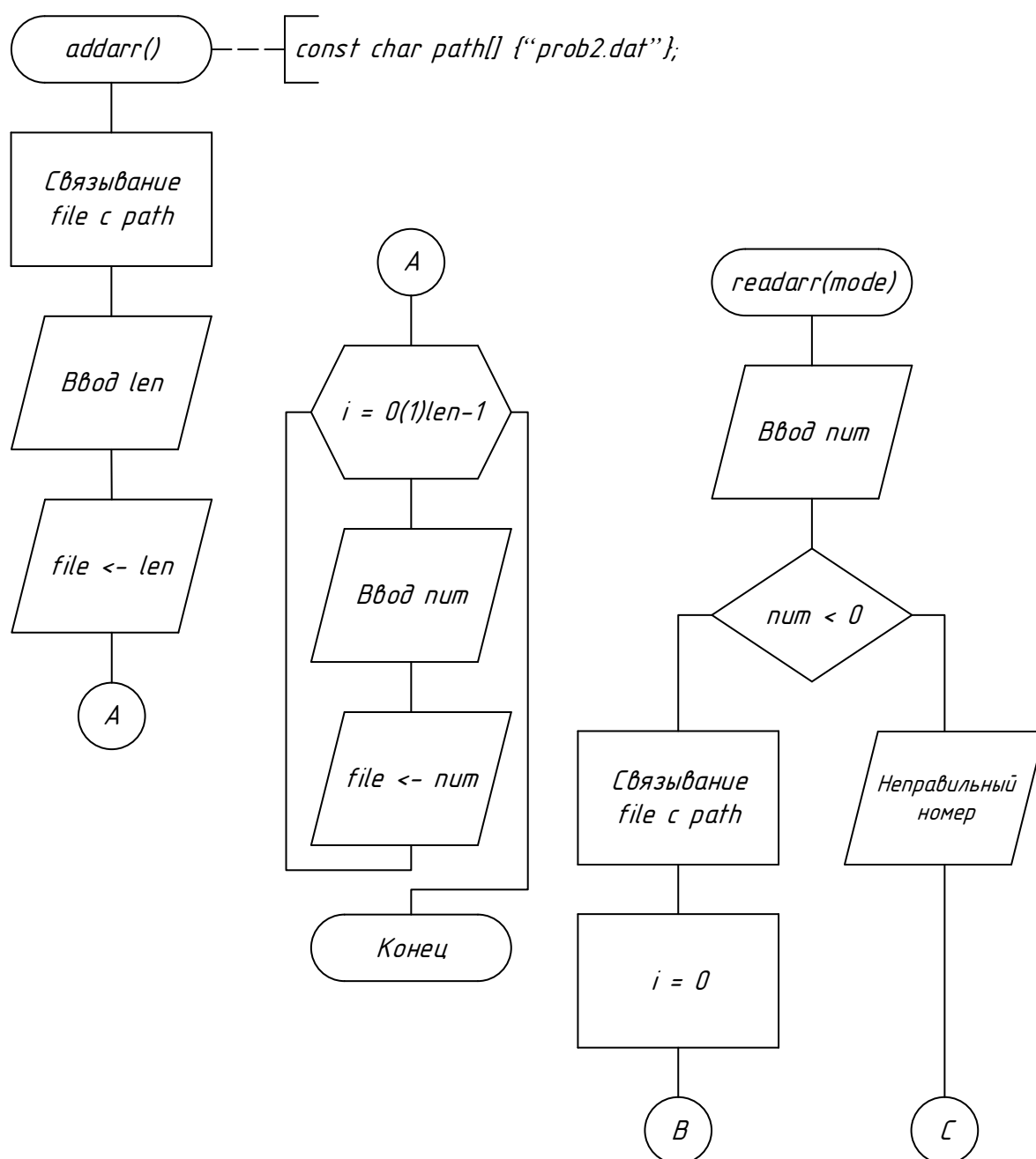
Всего студентов: 910000

Введите 0 для запуска программы еще раз:

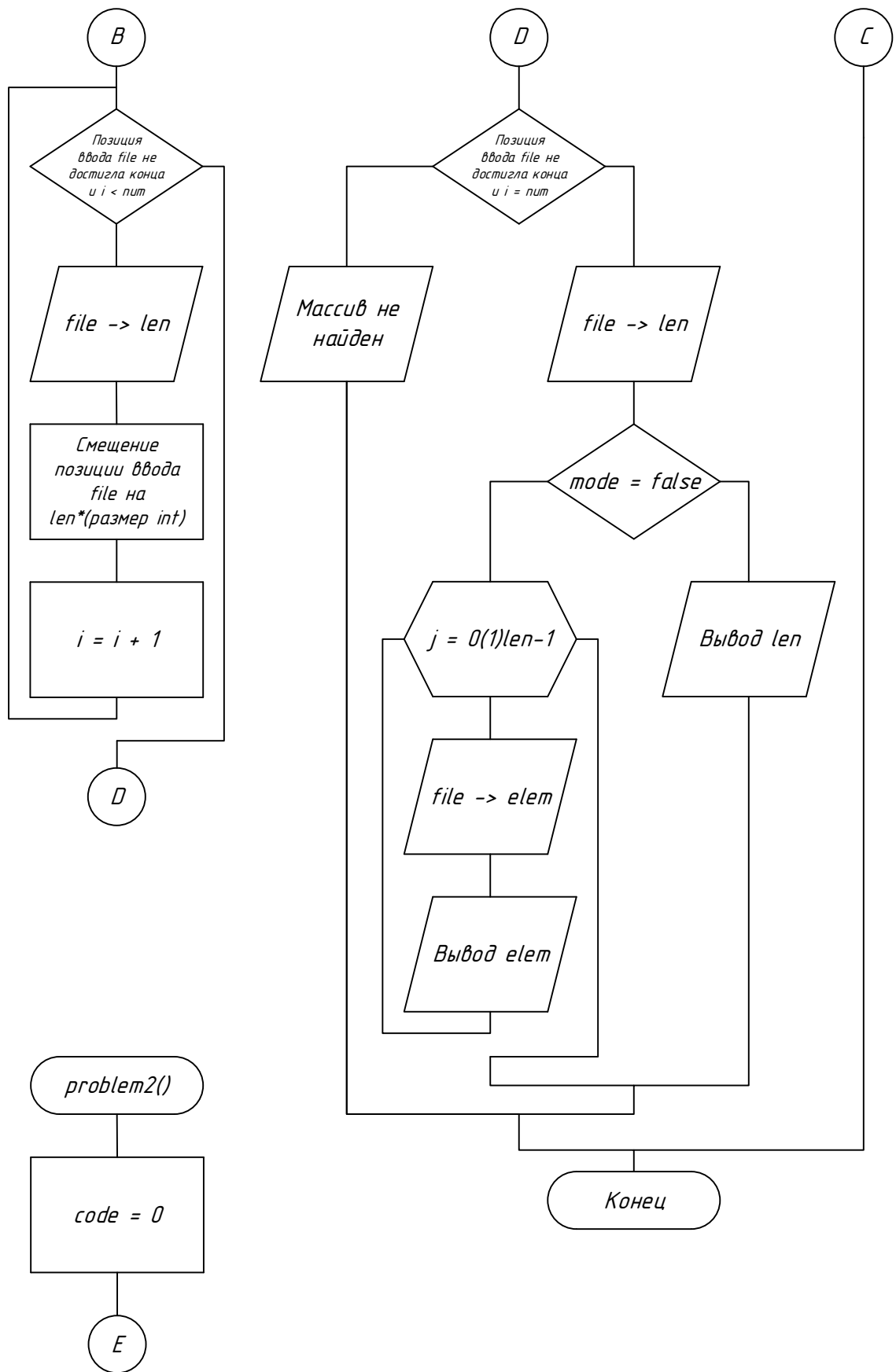
## Задача 2

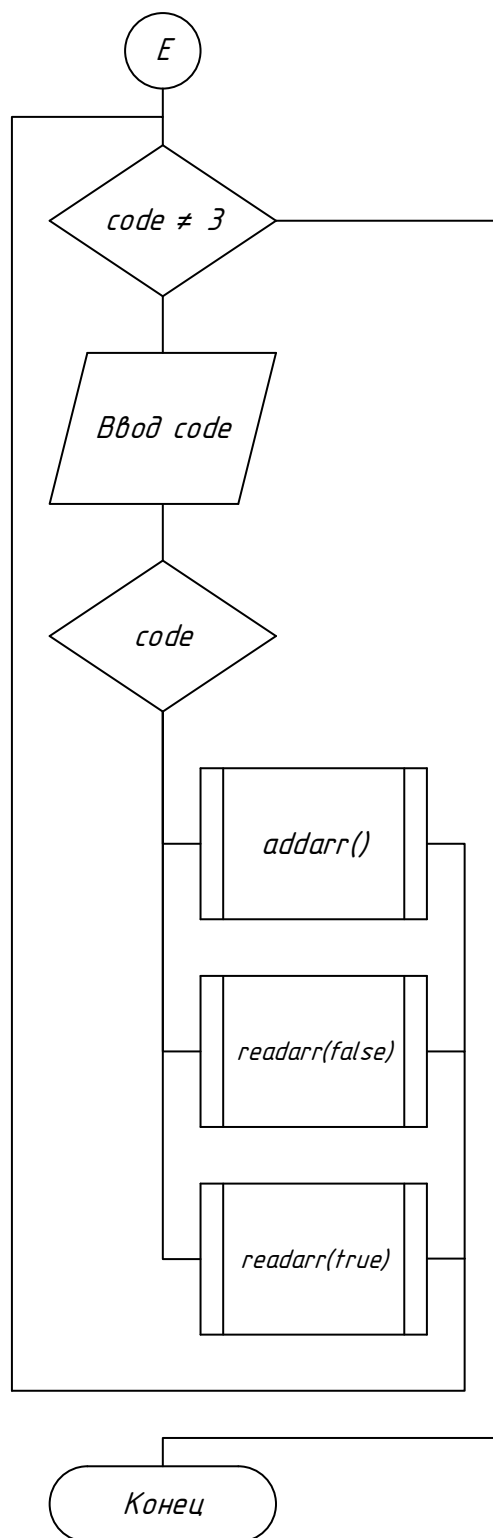
Файл записей переменной длины перед каждой записью содержит целое, определяющее ее длину. Каждая запись – массив целых чисел. Написать функцию добавления нового массива в такой файл, функцию вывода размера выбранного массива и функцию вывода элементов выбранного массива.

### Блок-схема:









**Листинг:**

***Problem2.cpp***

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include "MinusOne.h"
using namespace std;

```

```

const char path[]{"prob2.dat"};

void addarr();
void readarr(bool mode);

void problem2()
{
    cout << "\tМассивы" << endl << endl;

    int code = 0;
    while (code != 3)
    {
        cout << "    0. Добавить массив" << endl
             << "    1. Узнать длину массива" << endl
             << "    2. Узнать содержимое массива" << endl
             << "    3. Выход" << endl << endl
             << "Введите код: ";

        cin >> code;
        system("cls");
        cout << "\tМассивы" << endl << endl;
        switch (code)
        {
            case 0:
                addarr();
                break;
            case 1:
                readarr(false);
                break;
            case 2:
                readarr(true);
                break;
        }
    }
}

void addarr()
{
    int len{};
    ofstream file(path, ios::binary | ios::app);
    cout << "Введите длину массива: ";
    cin >> len;
    file.write((char*)&len, sizeof(len));

    cout << "Введите элементы:" << endl;
    for (int i = 0; i < len; i++)
    {
        int num{};
        cout << i << ". ";
        cin >> num;
        file.write((char*)&num, sizeof(num));
    }
    cout << endl;
    file.close();
}

void readarr(bool mode)
{
    cout << "Введите порядковый номер массива: ";
    int num{};
    cin >> num;
    if (num < 0)
    {

```

```

        cout << "Неправильный номер" << endl;
    }
    else
    {
        ifstream file(path, ios::binary);
        int i = 0;
        minusone(file);
        while (file.tellg() != -1 && i < num)
        {
            int len{};
            file.read((char*)&len, sizeof(len));
            file.seekg(len*sizeof(int), ios_base::cur);
            i++;
            minusone(file);
        }
        if (file.tellg() != -1 && i == num)
        {
            int len{};
            file.read((char*)&len, sizeof(len));
            if (mode == false)
            {
                cout << "Длина " << i << "-го массива: " << len <<
endl;
            }
            else
            {
                for (int j = 0; j < len; j++)
                {
                    int elem{};
                    file.read((char*)&elem, sizeof(elem));
                    cout << j << ". " << elem << endl;
                }
            }
        }
        else
        {
            cout << "Массив не найден" << endl;
        }
        cout << endl;
        file.close();
    }
}

```

## ***Problem2.h***

```

#pragma once
#ifndef PROBLEM2_H
#define PROBLEM2_H

void problem2();

#endif // !PROBLEM2_H

```

## Тестирование:

### Массивы

- 0. Добавить массив
- 1. Узнать длину массива
- 2. Узнать содержимое массива
- 3. Выход

Введите код:

### *При вводе 0:*

### Массивы

Введите длину массива: 3

Введите элементы:

- 0. 1
- 1. 2
- 2. 3

- 0. Добавить массив
- 1. Узнать длину массива
- 2. Узнать содержимое массива
- 3. Выход

Введите код:

### *При вводе 1:*

### Массивы

Введите порядковый номер массива: 0

Длина 0-го массива: 3

- 0. Добавить массив
- 1. Узнать длину массива
- 2. Узнать содержимое массива
- 3. Выход

Введите код:

### *При вводе 2:*

### Массивы

Введите порядковый номер массива: 0

- 0. 1
- 1. 2
- 2. 3

- 0. Добавить массив
- 1. Узнать длину массива

2. Узнать содержимое массива
3. Выход

Введите код:

## Основная программа:

```
#include <iostream>
#include "Menu.h"
#include "Problem1.h"
#include "Problem2.h"
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    char* progame = new char[39] {"Обработка файлов произвольного
доступа"};
    int probs = 2;
    const char** probname = new const char*[13] { "ВУЗы", "Массивы" };
    void (*func[])() { problem1, problem2 };
    menu(progame, probs, probname, func);

    delete[] progame;
    delete[] probname;
    return 0;
}
```

## Меню:

### *Menu.cpp:*

```
#include <iostream>
using namespace std;

const int MAXLEN = 255;

void display(char progame[], int probs, const char* probname[]);
int digcheck(char str[]);

void menu(char progame[], int probs, const char* probname[], void
(*prog[])())
{
    display(progame, probs, probname);

    char* input = new char[MAXLEN] {};
    int num{};
    while (num != probs)
    {
        cout << "Введите код: ";
        do
        {
            cin >> input;
            cin.ignore(32767, '\n');
            num = digcheck(input);
            if (num > probs || num < 0)
            {
```

```

        display(progname, probs, probname);
        cout << "Неправильный код, попробуйте еще раз: ";
    }
} while (num > probs || num < 0);
if (num != probs)
{
    system("cls");
    prog[num]();
    display(progname, probs, probname);
}
}
delete[] input;
}

void display(char progname[], int probs, const char* probname[])
{
    system("cls");
    cout << "\t" << progname << endl << endl;
    cout << "Задания:" << endl;
    for (int i = 0; i < probs; i++)
    {
        cout << "    " << i << ". " << probname[i] << endl;
    }
    cout << "    " << probs << ". Выход" << endl;
}

int digcheck(char str[])
{
    bool alldigit = true;
    for (int i = 0; i < strlen(str); i++)
    {
        if (!isdigit(str[i]))
        {
            alldigit = false;
        }
    }
    if (alldigit)
    {
        return atoi(str);
    }
    else
    {
        return -1;
    }
}

```

### **Menu.h:**

```

#pragma once
#ifndef MENU_H
#define MENU_H

void menu(char progname[], int probs, const char* probname[], void
(*prog[])());

#endif // !MENU_H

```

## Тестирование:

Обработка файлов произвольного доступа

Задания:

0. ВУЗы
1. Массивы
2. Выход

Введите код:

## Дополнительные программы

### *MinusOne.cpp:*

```
#include <fstream>
using namespace std;

void minusone(ifstream& in)
{
    char c;
    in.read((char*)&c, sizeof(c));
    if (in.tellg() != -1)
    {
        int x = sizeof(c);
        in.seekg(-x, ios::cur);
    }
}
```

### *MinusOne.h:*

```
#include <fstream>
#pragma once
#ifndef MINUSONE_H
#define MINUSONE_H

void minusone(std::ifstream& in);

#endif // !MINUSONE_H
```

**Вывод:** были получены практические навыки создания, просмотра и редактирования файлов произвольного доступа с записями определенной и произвольной длины.