

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 09.03.01– «Информатика и вычислительная техника»

**Лабораторная работа № 8
по дисциплине
«Информатика»
на тему
«Блоковый ввод-вывод»**

Выполнил студент гр. ИВТ-23-16

Южаков Федор Алексеевич

Проверил:

доцент кафедры ИТАС

Денис Владимирович Яруллин

(оценка)

(подпись)

(дата)

г. Пермь, 2024

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1 Вариант задания

Сформировать двоичный файл из элементов, заданной в варианте структуры, распечатать его содержимое, выполнить удаление и добавление элементов в соответствии со своим вариантом, используя для поиска удаляемых или добавляемых элементов функцию. Формирование, печать, добавление и удаление элементов оформить в виде функций. Предусмотреть сообщения об ошибках при открытии файла и выполнении операций ввода / вывода.

Вариант 3.

Структура "Государство":

- название;
- столица;
- численность населения;
- занимаемая площадь.

Удалить все элементы, у которых численность меньше заданной, добавить элемент после элемента с указанным номером.

2 Анализ задачи

В данной задаче недостаточно библиотеки `<iostream>`, для ввода стран подключим `<string>`, для правильного ввода-вывода русского текста подключим `<Windows.h>`.

Создадим структуру государство. В ее полях будут: название страны, столица, численность населения, занимаемая площадь. Для населения и занимаемой площади используем длинное целое. Вводится и выводится эти параметры будут без приставок, то есть, население – в человеках, площадь – в квадратных километрах, без тысяч и миллионов. Название страны и ее столицы – массив символов на 100, этого хватит даже для самых длинных названий.

Опишем метод вывода. В этом методе просто выводим текстом то, что мы выводим, после этого значение соответствующего поля структуры и перенос строки. В конце для красоты выводим разделительную полосу.

Опишем метод ввода. Этот метод почти не отличается от вывода, основное отличие в том, что вместо вывода всех характеристик государства, мы вводим их. Важно отметить, что все характеристики вводятся с использованием `cin`, а название страны и столицы через `gets_s()`. Вместо красивого разделителя можно просто сделать перенос строки.

В теле программы устанавливаем кодировку консоли Windows 1251 на ввод и вывод. Объявляем переменную, отвечающую за число записей и объект класса файл. Открываем файл в двоичном режиме записи, с проверкой того, открылся ли он.

Получаем от пользователя число записей, затем используя цикл и метод ввода, временный объект и двоичную блоковую запись, пользователь вводит все записи.

Закрываем файл и открываем его в режиме двоичного чтения. Используя двоичное блоковое чтение и временный объект, а также метод вывода, выводим все записи.

Спрашиваем пользователя о численности населения, страны с меньшей численностью будут удалены. Используя самописную функцию, удаляем неподходящие под условие страны. Функция работает просто – она считывает запись из исходного файла и копирует во временный, если запись удовлетворяет условию. Функция возвращает количество записей, прошедших условие.

Далее, используя цикл, двоичное блоковое чтение и метод вывода, выводим все прошедшие условия записи, и спрашиваем пользователя, после какой по счету записи он хочет вставить еще одну запись.

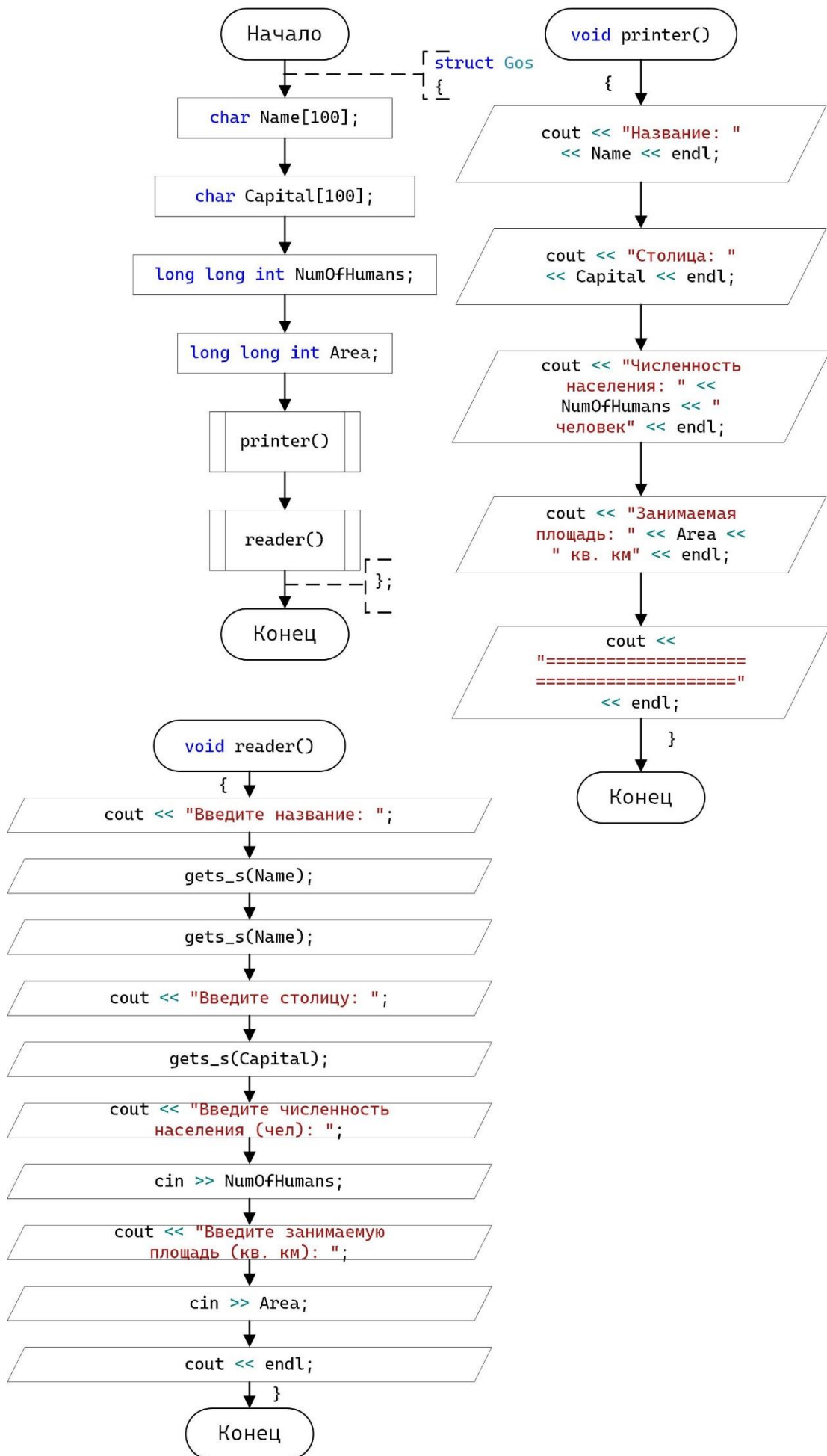
Закрываем исходный файл с записями и файл с прошедшими условие записями.

Используем функцию вставки. Функция копирует из файла с отборными записями все записи до той (и ее саму), после которой нужно вставить еще одну, в исходный файл, открыв его в режиме двоичной перезаписи. После этого функция использует метод ввода, получив от пользователя еще одну запись, она вставляет ее в исходный файл, и копирует оставшиеся записи.

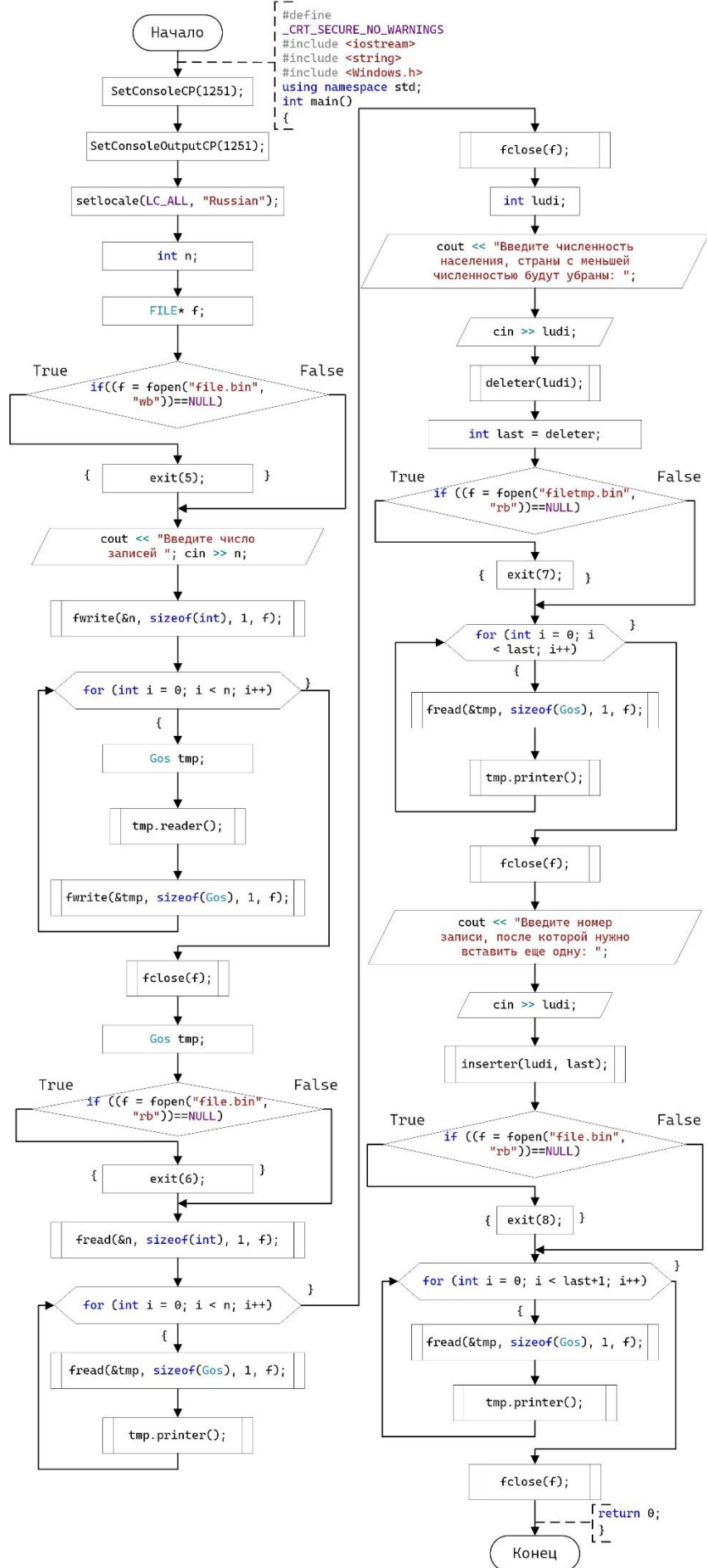
После выполнения функции остается лишь вывести записи из исходного файла, используя цикл, временный объект, двоичное блоковое чтение и метод вывода. После этого закрываем все не закрытые файлы и завершаем программу. На этом программа завершена.

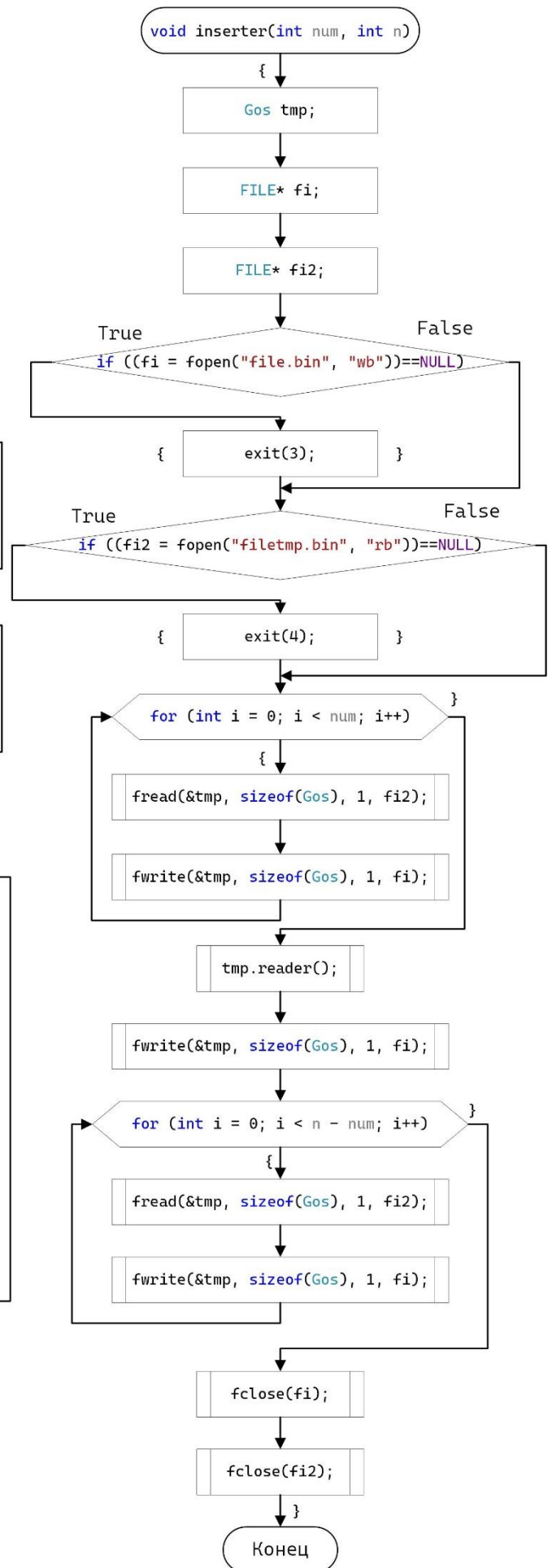
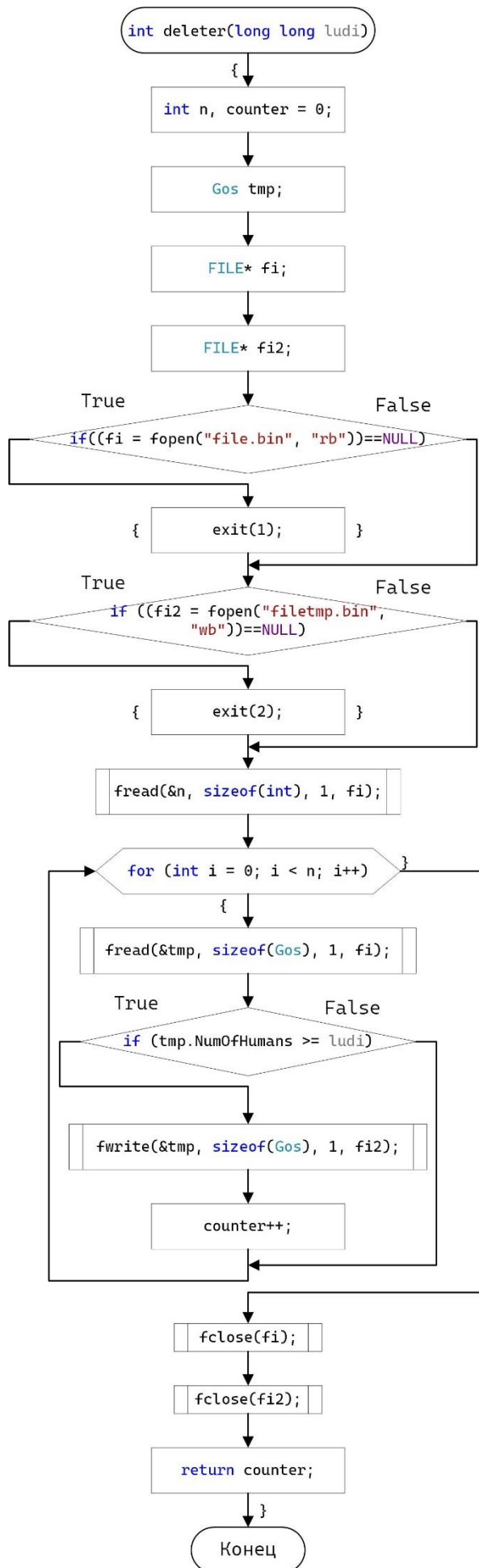
3 Блок схема

Проанализировав задачу, составим подробную блок схему структуры и ее методов.



Составим блок схемы использованных функций и блок схему основной программы:





ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4 Результат решения

4.1 Готовая программа

Исходя из подробных блок схем, составим программу на языке C++.

Таблица 1 – Готовая программа задачи

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <string>
#include <Windows.h>
using namespace std;
struct Gos {
    char Name[100];
    char Capital[100];
    long long int NumOfHumans;
    long long int Area;
    void printer()
    {
        cout << "Название: " << Name << endl;
        cout << "Столица: " << Capital << endl;
        cout << "Численность населения: " << NumOfHumans << " человек" << endl;
        cout << "Занимаемая площадь: " << Area << " кв. км" << endl;
        cout << "===== " << endl;
    }
    void reader()
    {
        cout << "Введите название: ";
        gets_s(Name);
        gets_s(Name);
        cout << "Введите столицу: ";
        gets_s(Capital);
        cout << "Введите численность населения (чел): ";
        cin >> NumOfHumans;
        cout << "Введите занимаемую площадь (кв. км): ";
        cin >> Area;
        cout << endl;
    }
};
int deleter(long long ludi) {
    int n, counter = 0;
    Gos tmp;
    FILE* fi;
    FILE* fi2;
    if((fi = fopen("file.bin", "rb"))==NULL) exit(1);
    if ((fi2 = fopen("filetmp.bin", "wb"))==NULL) exit(2);
    fread(&n, sizeof(int), 1, fi);
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        fread(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi);
        if (tmp.NumOfHumans >= ludi)
        {
            fwrite(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi2);
            counter++;
        }
    }
    fclose(fi);
    fclose(fi2);
    return counter;
}
void inserter(int num, int n) {
    Gos tmp;
    FILE* fi;
    FILE* fi2;
    if ((fi = fopen("file.bin", "wb"))==NULL) exit(3);
    if ((fi2 = fopen("filetmp.bin", "rb"))==NULL) exit(4);
```

```

    for (int i = 0; i < num; i++)
    {
        fread(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi2);
        fwrite(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi);
    }
    tmp.reader();
    fwrite(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi);
    for (int i = 0; i < n - num; i++)
    {
        fread(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi2);
        fwrite(&tmp, sizeof(Gos), 1, fi);
    }
    fclose(fi);
    fclose(fi2);
}

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int n;
    FILE* f;
    if((f = fopen("file.bin", "wb"))==NULL) exit(5);
    cout << "Введите число записей "; cin >> n;
    fwrite(&n, sizeof(int), 1, f);
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        Gos tmp;
        tmp.reader();
        fwrite(&tmp, sizeof(Gos), 1, f);
    }
    fclose(f);

    Gos tmp;
    if ((f = fopen("file.bin", "rb"))==NULL) exit(6);
    fread(&n, sizeof(int), 1, f);
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        fread(&tmp, sizeof(Gos), 1, f);
        tmp.printer();
    }
    fclose(f);

    int ludi;
    cout << "Введите численность населения, страны с меньшей численностью будут убраны: ";
    cin >> ludi;
    int last = deleter(ludi);
    if ((f = fopen("filetmp.bin", "rb"))==NULL) exit(7);
    for (int i = 0; i < last; i++)
    {
        fread(&tmp, sizeof(Gos), 1, f);
        tmp.printer();
    }
    fclose(f);

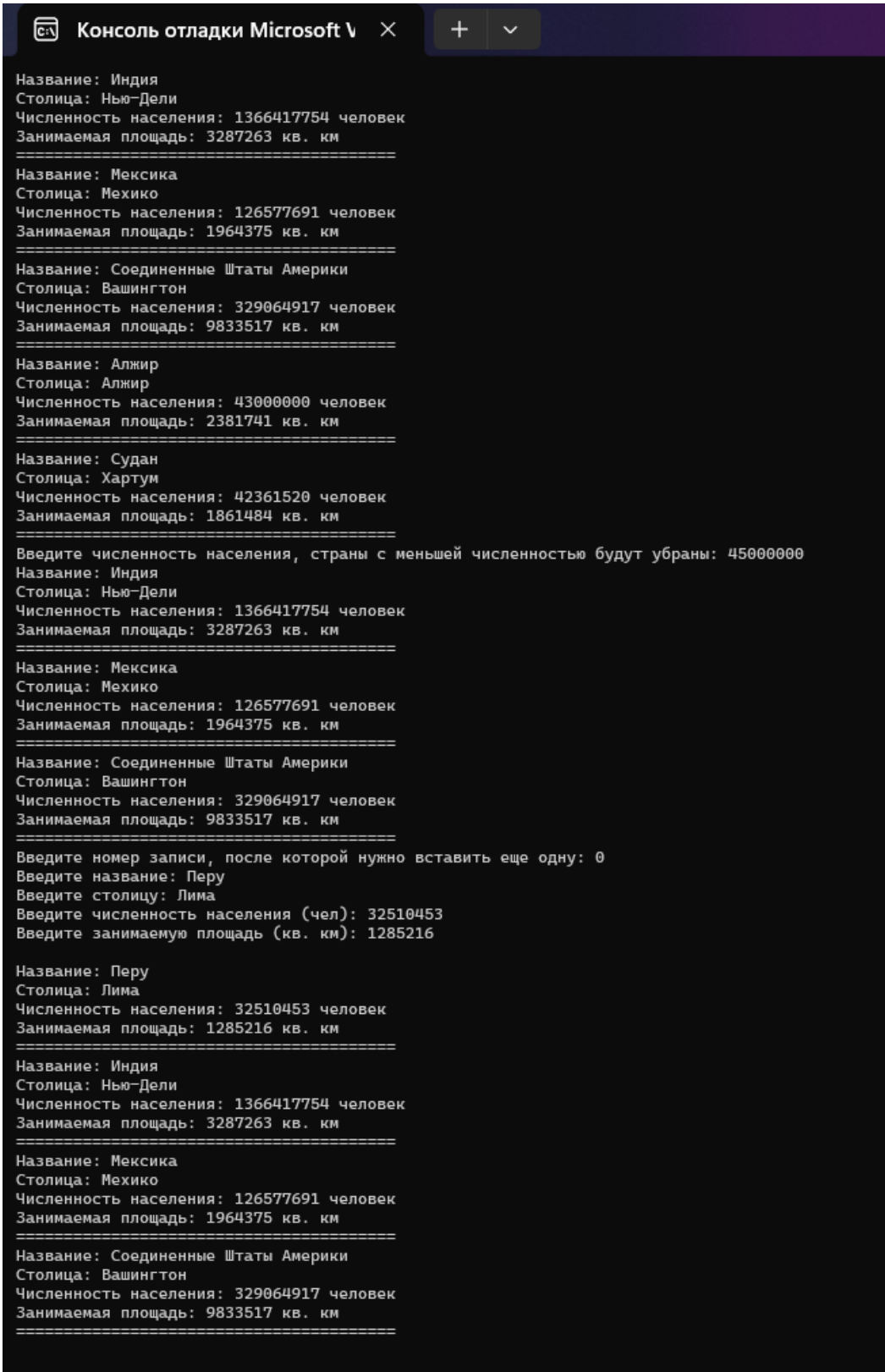
    cout << "Введите номер записи, после которой нужно вставить еще одну: ";
    cin >> ludi;
    inserter(ludi, last);

    if ((f = fopen("file.bin", "rb"))==NULL) exit(8);
    for (int i = 0; i < last+1; i++)
    {
        fread(&tmp, sizeof(Gos), 1, f);
        tmp.printer();
    }
    fclose(f);
    return 0;
}

```


4.2 Скриншоты

Запустим программу, чтобы убедиться, что она работает верно.



```
Консоль отладки Microsoft V  X  +  -  
  
Название: Индия  
Столица: Нью-Дели  
Численность населения: 1366417754 человек  
Занимаемая площадь: 3287263 кв. км  
=====  
Название: Мексика  
Столица: Мехико  
Численность населения: 126577691 человек  
Занимаемая площадь: 1964375 кв. км  
=====  
Название: Соединенные Штаты Америки  
Столица: Вашингтон  
Численность населения: 329064917 человек  
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км  
=====  
Название: Алжир  
Столица: Алжир  
Численность населения: 43000000 человек  
Занимаемая площадь: 2381741 кв. км  
=====  
Название: Судан  
Столица: Хартум  
Численность населения: 42361520 человек  
Занимаемая площадь: 1861484 кв. км  
=====  
Введите численность населения, страны с меньшей численностью будут убраны: 45000000  
Название: Индия  
Столица: Нью-Дели  
Численность населения: 1366417754 человек  
Занимаемая площадь: 3287263 кв. км  
=====  
Название: Мексика  
Столица: Мехико  
Численность населения: 126577691 человек  
Занимаемая площадь: 1964375 кв. км  
=====  
Название: Соединенные Штаты Америки  
Столица: Вашингтон  
Численность населения: 329064917 человек  
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км  
=====  
Введите номер записи, после которой нужно вставить еще одну: 0  
Введите название: Перу  
Введите столицу: Лима  
Введите численность населения (чел): 32510453  
Введите занимаемую площадь (кв. км): 1285216  
  
Название: Перу  
Столица: Лима  
Численность населения: 32510453 человек  
Занимаемая площадь: 1285216 кв. км  
=====  
Название: Индия  
Столица: Нью-Дели  
Численность населения: 1366417754 человек  
Занимаемая площадь: 3287263 кв. км  
=====  
Название: Мексика  
Столица: Мехико  
Численность населения: 126577691 человек  
Занимаемая площадь: 1964375 кв. км  
=====  
Название: Соединенные Штаты Америки  
Столица: Вашингтон  
Численность населения: 329064917 человек  
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км  
=====
```

```
Консоль отладки Microsoft V X + v

Название: Перу
Столица: Лима
Численность населения: 32510453 человек
Занимаемая площадь: 1285216 кв. км
=====
Название: США
Столица: Вашингтон
Численность населения: 329064917 человек
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км
=====
Название: Китай
Столица: Пекин
Численность населения: 1402112000 человек
Занимаемая площадь: 9596961 кв. км
=====
Название: Иран
Столица: Тегеран
Численность населения: 82913906 человек
Занимаемая площадь: 1648195 кв. км
=====
Введите численность населения, страны с меньшей численностью будут убраны: 100000000
Название: США
Столица: Вашингтон
Численность населения: 329064917 человек
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км
=====
Название: Китай
Столица: Пекин
Численность населения: 1402112000 человек
Занимаемая площадь: 9596961 кв. км
=====
Введите номер записи, после которой нужно вставить еще одну: 1
Введите название: Russia
Введите столицу: Moscow
Введите численность населения (чел): 146171015
Введите занимаемую площадь (кв. км): 17098246

Название: США
Столица: Вашингтон
Численность населения: 329064917 человек
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км
=====
Название: Russia
Столица: Moscow
Численность населения: 146171015 человек
Занимаемая площадь: 17098246 кв. км
=====
Название: Китай
Столица: Пекин
Численность населения: 1402112000 человек
Занимаемая площадь: 9596961 кв. км
=====

C:\Users\Федор\Desktop\Б\Информатика\Лабы\8\8\х64\Debug\8.exe (процесс 16404) завершил работу с кодом
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры"
```



```
Название: Индия
Столица: Нью-Дели
Численность населения: 1366417754 человек
Занимаемая площадь: 3287263 кв. км
=====
Название: Соединенные Штаты Америки
Столица: Вашингтон
Численность населения: 329064917 человек
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км
=====
Название: Саудовская Аравия
Столица: Эр-Рияд
Численность населения: 34218169 человек
Занимаемая площадь: 2149690 кв. км
=====
Введите численность населения, страны с меньшей численностью будут убраны: 10
Название: Индия
Столица: Нью-Дели
Численность населения: 1366417754 человек
Занимаемая площадь: 3287263 кв. км
=====
Название: Соединенные Штаты Америки
Столица: Вашингтон
Численность населения: 329064917 человек
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км
=====
Название: Саудовская Аравия
Столица: Эр-Рияд
Численность населения: 34218169 человек
Занимаемая площадь: 2149690 кв. км
=====
Введите номер записи, после которой нужно вставить еще одну: 3
Введите название: Канада
Введите столицу: Оттава
Введите численность населения (чел): 38005238
Введите занимаемую площадь (кв. км): 9984670

Название: Индия
Столица: Нью-Дели
Численность населения: 1366417754 человек
Занимаемая площадь: 3287263 кв. км
=====
Название: Соединенные Штаты Америки
Столица: Вашингтон
Численность населения: 329064917 человек
Занимаемая площадь: 9833517 кв. км
=====
Название: Саудовская Аравия
Столица: Эр-Рияд
Численность населения: 34218169 человек
Занимаемая площадь: 2149690 кв. км
=====
Название: Канада
Столица: Оттава
Численность населения: 38005238 человек
Занимаемая площадь: 9984670 кв. км
=====

C:\Users\Федор\Desktop\Б\Информатика\Лабы\8\8\x64\Debug\8.exe (процесс 12884) за
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "C
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...
```

ВЫВОД

В итоге этой работы была составлена программа с использованием методов блочного ввода и вывода, а также структур. Сделан вывод о полезности и сферах применения этих методов и структур. Изучены тонкости работы с такими методами и структурами. В ходе работы были получены навыки работы с блочным вводом и выводом и структурами.

Проведенная лабораторная работа была опубликована в общий доступ по адресу: https://github.com/Fedor0000/TheUltimateFolder/tree/main/Sem_2/Labs/8_ЗЕЛ