Министерство Образования и Науки Российской Федерации  
Новосибирский Государственный Технический Университет  
Кафедра Прикладной Математики

**Лабораторная работа № 4**

**по дисциплине «Структуры данных и алгоритмы»**

Факультет: ФПМИ

Группа: ПМ-53

Студент: Тябин Егор Алексеевич

Преподаватель: Еланцева Ирина Леонидовна

### Новосибирск 2016

# Условие задачи

В файле «Авто» дана информация о автомобилях: <номер а/м>, <марка а/м>, <ФИО владельца>. Создать таблицу «Автовладельцы», с элементами того же вида. Таблица должна быть упорядочена по возрастанию <номер а/м>.  
Информация о разбившихся автомобилях дана в файле «Аварии». Элемент файла «Аварии»: <номер а/м>, <марка а/м>. Информация в файле «Аварии» упорядочена по возрастанию номеров машин.  
Создать таблицу «Молодцы» из <ФИО владельца>, не попавших в аварии.

# 2. Анализ задачи

*Дано:*   
В файле «Авто»  
Последовательность строк, где в каждой строке находятся следующие последовательности символов:  
<номер а/м> состоящий из цифр и букв, количество символов меньше 14.  
<марка а/м> состоящая из букв, количество символов меньше 30.  
<Фамилия> состоящая из букв, количество символов меньше 20.  
<Имя> состоящая из букв, количество символов меньше 20.  
<Отчество> состоящая из букв, количество символов меньше 20.  
Последовательности символов разделяются пробелом, в конце строки пробел не ставится.

В файле «Аварии»  
Последовательность строк, где в каждой строке находятся следующие последовательности символов:  
<номер а/м> состоящий из цифр и букв, количество символов меньше 14.  
<марка а/м> состоящая из букв, количество символов меньше 30.  
*Результат:*   
Таблица – совокупность массива структурного типа FIO и поля целочисленного типа отображающего количество элементов поля FIO. Тип поля FIO в свою очередь, является совокупностью трех массивов символьного типа, где максимальное количество элементов массивов не превышает 20.

## Метод решения

Для работы с нашей задачей выделим несколько основных подзадач.

## Выделение основных подзадач

1. Вставка элемента в упорядоченную таблицу.
2. Построение таблицы «Молодцы»

1) Вставка элемента в упорядоченную таблицу. Начиная с конца таблицы, мы проверяем, меньше ли вставляемый элемент, если да, то текущий элемент перемещается на одну позицию, иначе вставляемый элемент ставится на текущую позицию.

2) Построение таблицы «Молодцы». Считывается номер из файла «Аварии». Сначала элемент с=0. Начиная с элемента “c”, мы выписываем в таблицу «Молодцы» элементы таблицы «Автовладельцы», до тех пор, пока не наткнемся на номер равный номеру из файла «Аварии». Если номера из «Аварии» нету в таблице, мы останавливаемся на текущем элементе таблицы и считываем следующий номер.  
После чего фиксируем следующий элемент в значении “c” и начинаем «подзадачу» заново.  
Если в файл «Аварии» закончился, то выписываются все оставшиеся ФИО владельцев.

# 3. Структуры данных, используемые для представления исходных данных и результатов задачи

## Внешнее представление входных данных

Последовательность слов.

## Внешнее представление выходных данных

Последовательность слов, выводимых на экране в ходе работы программы.

# Внутреннее представление входных данных

Struct table{ ahuman human[19]; int n; } – структура table, состоящая из 2-х полей: структуры ahuman и целочисленного значения n. Другими словами это линейный массив с указателем на конец.  
struct tablem{ FIO name[19]; int n; } – структура tablem(таблица), состоящая из 2-х полей: структуры FIO и целочисленного значения n. Другими словами это линейный массив с указателем на конец.

## Внутреннее представление данных

struct ahuman{ char number[14], mark[30]; FIO name; } - структура ahuman, состоящая из 3-х полей: массивов number и mark символьного типа и name типа FIO.   
struct FIO{ char F[20], I[20], O[20]; } – структура FIO, состоящая из 3-х полей: массивов F, I и O символьного типа.

table avtovladelcy – таблица «Автовладельцы».

ahuman man – элемент типа ahuman в который записывается значения из файла «Авто»

tablem molodcy – таблица «Молодцы».

FILE \*fp, \*fpp, \*fpm – указатели на поток файлов «Авто», «Аварии» и «Молодцы» соответственно.

int i, j – целочисленные элементы, используемые в подпрограммах для перечисления элементов.  
int c – целочисленный элемент, используется в подпрограмме review для записи в него элемента на котором остановилось перечисление.  
int exit – целочисленный элемент, используемый в подпрограмме review для выхода из цикла.  
char t[30] – элемент символьного типа используемый для записи в него ненужной в ходе работы программы информации.

# 4. Укрупненный алгоритм решения задачи

**Алг** insert {

Если T->n=20, то возврат 0; выход;  
Начиная с i=T->n Повторять: Если (input.number <= T->human[i - 1].number),   
 то T->human[i] = T->human[i - 1];  
 Иначе T->human[i] = input;

T-> n=T->n + 1;

Возврат 1, выход;  
 i=i-1;  
 Пока i>=0;

}

**Алг** review {

i = 0;   
c = 0;  
j = 0;  
Считывание слова из файла «Аварии»;  
Если не конец файла, то   
 Повторять: Считывание слова из файла «Аварии»;  
 exit=0;  
 Начиная с i=c   
 Повторять: Если mun.number > L.human[i].number, то  
 T->name[j] = L.human[i].name;

Вывод ФИО из таблицы T;

j=j+1;

T-> n = j;  
 Иначе если mun.number = L.human[i].number, то  
 c = i + 1;

exit = 1;  
 Иначе c = i;

exit = 1;  
 i=i+1;  
 Пока i < L.n и exit=0;  
 Пока не конец файла;  
Начиная с i=c, Повторять: T->name[j] = L.human[i].name;

Вывод ФИО из таблицы T;

j=j+1;  
 i=i+1;  
 Пока i<L.n;

T->n=j;  
}

# Структура программы

## Взаимосвязь функций

Void main()

## Составные части программы

Наименование функции:   
Insert  
Прототип функции:  
int insert(table \*T, ahuman input);  
Данная подпрограмма вставляет элемент в упорядоченную таблицу. Возвращает 0 или 1, если это не удалось сделать или удалось соответственно.

Наименование функции:  
review  
Прототип функции:  
void review(FILE \*fpr, FILE \*fpn, tablem \*T, table L);  
Данная подпрограмма создает таблицу «Молодцы» и попутно выписывает в файл «Молодцы» полученные результаты.

# Текст программы

**/\* Файл tables.h \*/**  
#ifndef TABLES\_H

#define TABLES\_H

struct FIO{ char F[20], I[20], O[20]; };

struct ahuman{ char number[14], mark[30]; FIO name; };

struct table{ ahuman human[19]; int n; };

struct tablem{ FIO name[19]; int n; };

int insert(table \*T, ahuman input);

void review(FILE \*fpr, FILE \*fpn, tablem \*T, table L);

#endif

**/\* Файл tables.cpp \*/**  
#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <stdio.h>

#include "tables.h"

#include <string.h>

int insert(table \*T, ahuman input){

if (T->n == 20) return 0;

int i;

for (i = T->n; i >= 0; i--)

{

if (strcmp(input.number, T->human[i - 1].number) <= 0) T->human[i] = T->human[i - 1];

else

{

T->human[i] = input;

T->n++;

return 1;

}

}

}

void review(FILE \*fpr, FILE \*fpn, tablem \*T, table L){

ahuman mun;

int i = 0, c = 0, exit, j = 0;

char t[30];

if (fscanf(fpr, "%s", &mun.number) != EOF)

{

do{

fscanf(fpr, "%s", &t);

exit = 0;

for (i = c; i < L.n && !exit; i++){

if (strcmp(mun.number, L.human[i].number) > 0) {

T->name[j] = L.human[i].name;

fprintf(fpn, "%s %s %s\n", T->name[j].F, T->name[j].I, T->name[j].O);

j++;

T->n = j;

}

else if (strcmp(mun.number, L.human[i].number) == 0){

c = i + 1;

exit = 1;

}

else{

c = i;

exit = 1;

}

}

} while (fscanf(fpr, "%s", &mun.number) != EOF);

}

for (i = c; i < L.n; i++){

T->name[j] = L.human[i].name;

fprintf(fpn, "%s %s %s\n", T->name[j].F, T->name[j].I, T->name[j].O);

j++;

}

T->n = j;

}

**/\* Файл main.cpp \*/**

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#include <stdio.h>

#include <string.h>

#include <locale.h>

#include "tables.h"

void main(){

table avtovladelcy;

ahuman man;

tablem molodcy;

setlocale(LC\_CTYPE, "Russian");

FILE \*fp, \*fpp, \*fpm;

avtovladelcy.n = 0;

fp = fopen("Авто.txt", "r");

fpp = fopen("Аварии.txt", "r");

fpm = fopen("Молодцы.txt", "w");

while (fscanf(fp, "%s", &man.number) != EOF){

fscanf(fp, "%s%s%s%s", &man.mark, &man.name.F, &man.name.I, &man.name.O);

insert(&avtovladelcy, man);

}

review(fpp, fpm, &molodcy, avtovladelcy);

fclose(fp);

fclose(fpp);

fclose(fpm);

}

# 7.Тесты

**Тест 1.**  
Назначение: проверка на все типы упорядоченности и номер которого нет в «Авто».  
Входные данные:   
/\* Авто \*/  
кв215а54 BMW Тябин Егор Алексеевич

уг987ия154 TOYOTA Иванов Иван Иванович

таб23ли76 ROLS-ROIS Подозрительной Внешности Человек

ав732ку154 VOLGA Евангелион Супрем Финихтович

бг987ре32 RHINO Филипс Тревор Безбашенный

ята876н59 MERCEDES Куваль Огнетушитель Фридирхович

/\* Аварии \*/  
бг987ре32 RHINO

д192нгту5 SUBARU //нету в «Авто»

уг987ия154 TOYOTA

ята876н59 MERCEDES

Результат:

Евангелион Супрем Финихтович

Тябин Егор Алексеевич

Подозрительной Внешности Человек

**Тест 2.**  
Назначение: Если номер один и находится в начале.  
Входные данные:  
/\* Авто \*/  
кв215а54 BMW Тябин Егор Алексеевич

уг987ия154 TOYOTA Иванов Иван Иванович

таб23ли76 ROLS-ROIS Подозрительной Внешности Человек

ав732ку154 VOLGA Евангелион Супрем Финихтович

бг987ре32 RHINO Филипс Тревор Безбашенный

ята876н59 MERCEDES Куваль Огнетушитель Фридирхович

/\* Аварии \*/  
ав732ку154 VOLGA

Результат:  
Филипс Тревор Безбашенный

Тябин Егор Алексеевич

Подозрительной Внешности Человек

Иванов Иван Иванович

Куваль Огнетушитель Фридирхович

**Тест 3.**  
Назначение: Если файл «Аварии» пустой.  
Входные данные:  
/\* Авто \*/  
кв215а54 BMW Тябин Егор Алексеевич

уг987ия154 TOYOTA Иванов Иван Иванович

таб23ли76 ROLS-ROIS Подозрительной Внешности Человек

ав732ку154 VOLGA Евангелион Супрем Финихтович

бг987ре32 RHINO Филипс Тревор Безбашенный

ята876н59 MERCEDES Куваль Огнетушитель Фридирхович

Результат:  
Евангелион Супрем Финихтович

Филипс Тревор Безбашенный

Тябин Егор Алексеевич

Подозрительной Внешности Человек

Иванов Иван Иванович

Куваль Огнетушитель Фридирхович

**Тест 4.**  
Назначение: Если в файле «Аварии» все номера.  
Входные данные:  
/\* Авто \*/  
кв215а54 BMW Тябин Егор Алексеевич

уг987ия154 TOYOTA Иванов Иван Иванович

таб23ли76 ROLS-ROIS Подозрительной Внешности Человек

ав732ку154 VOLGA Евангелион Супрем Финихтович

бг987ре32 RHINO Филипс Тревор Безбашенный

ята876н59 MERCEDES Куваль Огнетушитель Фридирхович

/\* Аварии \*/  
ав732ку154 VOLGA

бг987ре32 RHINO

кв215а54 BMW

таб23ли76 ROLS-ROIS

уг987ия154 TOYOTA

ята876н59 MERCEDES

Результат:

# 8. Результат работы программы

-Программа выдала верное решение на всех тестах и, следовательно, правильно работает.