



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт Информационных технологий

Кафедра Математического обеспечения и стандартизации информационных
технологий

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 4

по дисциплине

«Структуры и алгоритмы обработки данных»

Тема: «Тип данных struct»

Выполнил студент группы ИКБО-18-22

Ракитин В.А.

Принял преподаватель

Филатов А.С.

Лабораторная работа выполнена

«__»_____202__ г.

(подпись студента)

«Зачтено»

«__»_____202__ г.

(подпись руководителя)

Москва 2023

1. Цель работы

Получить навыки по реализации многоэлементных структур данных задачи C++ и получить навыки по реализации многоэлементных данных средствами структуры данных – таблица.

2. Постановка задачи

1. Разработать набор операций для управления таблицей, созданной на основе динамического массива. Структура записи элемента таблицы определена вариантом индивидуального задания.
2. Разработать программу, демонстрирующую работу всех функций с массивом или записей.
3. Разработать набор тестовых данных по наполнению таблицы. Включить в меню программы возможность автоматического ввода разработанных тестовых данных.
4. Составить отчет, отобразив в нем описание выполнения всех этапов разработки, тестирования и код всей программы со скриншотами результатов тестирования.

Вариант № 21. Условие задания:

Упражнение	<p>Поисковик туров. Структура записи по туру: <u>страна</u>, дата начала, дата завершения, отель (категория по звездам), тип питания (, «все включено», шведский стол, завтрак в отелях), вид отдыха (пляжный, активный, экскурсионный), стоимость тура.</p> <p><u>Операции</u></p> <ol style="list-style-type: none">1) Заполнение записи по одному туру с клавиатуры.2) Вставить сведения по туру в таблицу, упорядочивая по стране. Новая запись вставляется как последняя запись в подсписок по стране.3) Удалить сведения по завершенным турам.
------------	--

	4) Сформировать список туров в страну по предполагаемой стоимости.
--	--

3. Решение

Структура в C++ представляет собой производный тип данных, который представляет какую-то определенную сущность. Простыми словами, структура представляет собой таблицу данных.

Структуры C++ позволяют программе группировать в одну переменную связанную информацию различных типов. Структура определяет шаблон для объявлений будущих переменных. Каждая структура имеет уникальное имя. Используя имя структуры, можно объявить переменные типа данной структуры.

Для решения первого упражнения была написана функция `addTour`, которая добавляет тур в наш список туров. На вход функция получает 7 значений, которые являются элементами тура. После получения элементов, программа переписывает это данные в наш вектор и добавляет этот вектор в список туров.

```
void addTour(const char* countryZ, const char* dataN, const char* dataE, int
hotelZ, int food, int otdix, int priceZ) {
    Tour Q = { "", "", "", hotelZ, food, otdix, priceZ };
    size_t countryZLen = strlen(countryZ) + 1;
    strcpy_s(Q.country, countryZLen, countryZ);
    size_t dataNLen = strlen(dataN) + 1;
    strcpy_s(Q.startdate, dataNLen, dataN);
    size_t dataELen = strlen(dataE) + 1;
    strcpy_s(Q.enddate, dataELen, dataE);
    tourarr.push_back(Q);
}
```

Для решения второго упражнения была написана функция `sortCountry`, которая сортирует список туров по странам. На вход функция получает целое число – количество туров.

```
void sortCountry(int len) {
    for (int i = 0; i < len - 1; i++) {
        for (int j = i + 1; j < len; j++) {
            if (charSymbol(i) > charSymbol(j)) {
                swap(tourarr[i], tourarr[j]);
            }
        }
    }
}
```

Для решения третьего упражнения была написана функция `delTour`, которая удаляет тур. На вход программа получает два целочисленных значения – тур, который мы хотим удалить и количество туров.

```
void delTour(int A, int len) {
    for (int i = 0; i < len; i++) {
        if (i == A - 1) {
            tourarr.erase(tourarr.begin() + i);
            break;
        }
    }
    len -= 1;
}
```

Для решения четвертого упражнения была написана функция `minPriceTour`, которая выводит список туров, стоимость которых меньше вводимой стоимости. На вход программа получает два числа – количество туров и стоимость тура. Далее программа выводит туры, стоимость которых не превышает введенной.

```
void minPriceTour(int len, int k) {
    const int countryQ = 20;
    const int startdateQ = 10;
    const int enddateQ = 10;
    const int hotelQ = 10;
    const int foodtypeQ = 10;
    const int resttypeQ = 10;
    const int priceQ = 10;

    cout << left << setw(countryQ) << "Страна" << "\t"
         << left << setw(startdateQ) << "Дата начала" << "\t"
         << left << setw(enddateQ) << "Дата завершения" << "\t"
         << left << setw(hotelQ) << "Отель" << "\t"
         << left << setw(foodtypeQ) << "Тип питания" << "\t"
         << left << setw(resttypeQ) << "Вид отдыха" << "\t"
         << left << setw(priceQ) << "Стоимость" << endl;

    for (int i = 0; i < len; i++) {
        if (tourarr[i].price <= k) {
            cout << left << setw(countryQ) << tourarr[i].country <<
            "\t"
            << left << setw(startdateQ) << tourarr[i].startdate <<
            "\t"
            << left << setw(enddateQ) << tourarr[i].enddate << "\t"
            << left << setw(hotelQ) << tourarr[i].hotel << "\t"
            << left << setw(foodtypeQ) << tourarr[i].foodtype << "\t"
            << left << setw(resttypeQ) << tourarr[i].resttype << "\t"
            << left << setw(priceQ) << tourarr[i].price << endl;
        }
    }
    cout << endl;
}
```

При запуске программы пользователь видит пользовательское меню, где необходимо сделать выбор между ручным вводом туров и использованием тестовых данных.

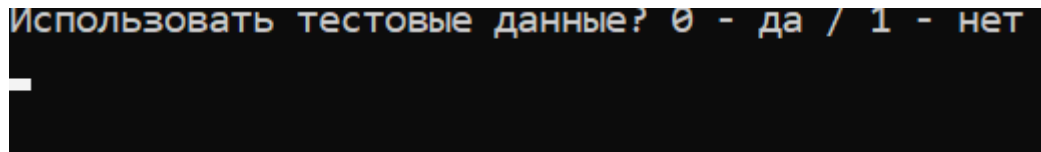


Рисунок 1. Интерфейс программы

После выбора типа ввода пользователю будет предложено решить одну из задач.

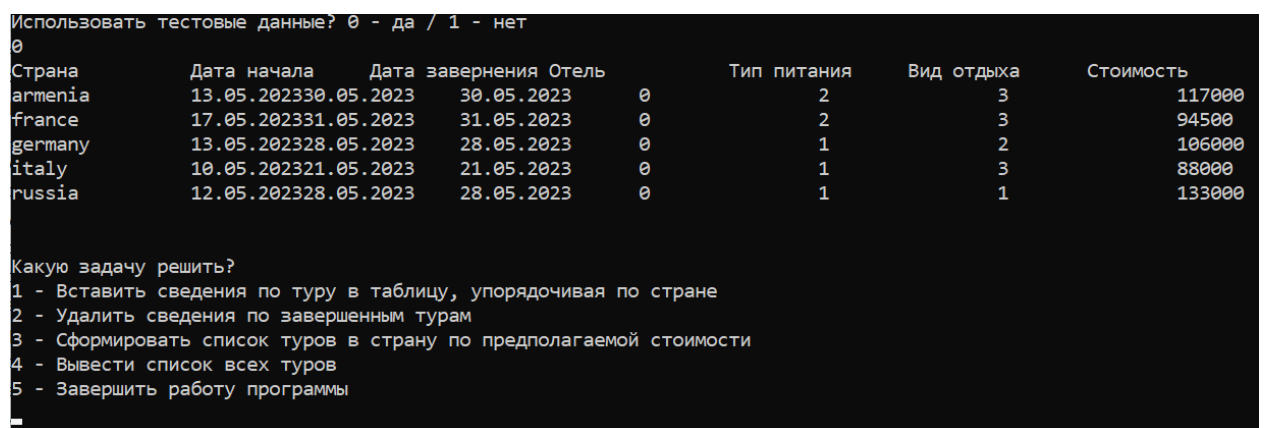


Рисунок 2. Интерфейс программы

4. Тестирование

Протестируем программой выполнение первого упражнения. Используя тестовые данные, введём новый тур: Страна – mexico, дата начала – 11.05.2023, дата завершения – 24.05.2023, количество звёзд отеля – 4, тип питания – всё включено, вид отдыха – экскурсионный, стоимость – 133500. Далее выводится новый список туров, отсортированный по странам. На рисунке 3 программа вывела верный результат.

```

Использовать тестовые данные? 0 - да / 1 - нет
0

Страна      Дата начала  Дата завершения Отель      Тип питания  Вид отдыха  Стоимость
armenia     13.05.2023  30.05.2023    0          2            3           117000
france      17.05.2023  31.05.2023    0          2            3           94500
germany     13.05.2023  28.05.2023    0          1            2           106000
italy       10.05.2023  21.05.2023    0          1            3           88000
russia      12.05.2023  28.05.2023    0          1            1           133000

Какую задачу решить?
1 - Вставить сведения по туру в таблицу, упорядочивая по стране
2 - Удалить сведения по завершенным турам
3 - Сформировать список туров в страну по предполагаемой стоимости
4 - Вывести список всех туров
1

Введите страну: mexico
Введите дату начала (например 21.07.2023): 11.05.2023
Введите дату завершения (например 13.08.2023): 24.05.2023
Введите кол-во звезд от 1 до 5: 4
Введите тип питания (1 - все включено / 2 - шведский стол / 3 - завтрак в отеле): 1
Введите вид отдыха (1 - пляжный / 2 - активный / 3 - экскурсионный): 3
Введите стоимость: 133500

Страна      Дата начала  Дата завершения Отель      Тип питания  Вид отдыха  Стоимость
armenia     13.05.2023  30.05.2023    0          2            3           117000
france      17.05.2023  31.05.2023    0          2            3           94500
germany     13.05.2023  28.05.2023    0          1            2           106000
italy       10.05.2023  21.05.2023    0          1            3           88000
mexico      11.05.2023  24.05.2023    0          1            3           133500
russia      12.05.2023  28.05.2023    0          1            1           133000

Продолжить работу программы?
1 - Да
0 - Нет

```

Рисунок 3. Решение первого упражнения

Протестируем программой выполнение второго упражнения. Из тестовых данных удалим второй тур. Далее выводится список туров. На рисунке 4 программа вывела верный результат.

```

Использовать тестовые данные? 0 - да / 1 - нет
0

Страна      Дата начала  Дата завершения Отель      Тип питания  Вид отдыха  Стоимость
armenia     13.05.2023  30.05.2023    0          2            3           117000
france      17.05.2023  31.05.2023    0          2            3           94500
germany     13.05.2023  28.05.2023    0          1            2           106000
italy       10.05.2023  21.05.2023    0          1            3           88000
russia      12.05.2023  28.05.2023    0          1            1           133000

Какую задачу решить?
1 - Вставить сведения по туру в таблицу, упорядочивая по стране
2 - Удалить сведения по завершенным турам
3 - Сформировать список туров в страну по предполагаемой стоимости
4 - Вывести список всех туров
2

Введите номер тура от 1 до 5: 2

Страна      Дата начала  Дата завершения Отель      Тип питания  Вид отдыха  Стоимость
armenia     13.05.2023  30.05.2023    0          2            3           117000
germany     13.05.2023  28.05.2023    0          1            2           106000
italy       10.05.2023  21.05.2023    0          1            3           88000
russia      12.05.2023  28.05.2023    0          1            1           133000

Продолжить работу программы?
1 - Да
0 - Нет

```

Рисунок 4. Решение второго упражнения

Протестируем программой выполнение третьего упражнения. Используя тестовый набор туров, введём стоимость тура 100000. Программа должна вывести туры со странами france и italy. На рисунке 5 программа вывела верный результат.

```
Использовать тестовые данные? 0 - да / 1 - нет
0

Страна      Дата начала  Дата завершения Отель      Тип питания  Вид отдыха  Стоимость
armenia     13.05.2023  30.05.2023    0          2            3           117000
france      17.05.2023  31.05.2023    0          2            3           94500
germany     13.05.2023  28.05.2023    0          1            2           106000
italy       10.05.2023  21.05.2023    0          1            3           88000
russia      12.05.2023  28.05.2023    0          1            1           133000

Какую задачу решить?
1 - Вставить сведения по туру в таблицу, упорядочивая по стране
2 - Удалить сведения по завершённым турам
3 - Сформировать список туров в страну по предполагаемой стоимости
4 - Вывести список всех туров
3

Введите стоимость тура: 100000

Страна      Дата начала  Дата завершения Отель      Тип питания  Вид отдыха  Стоимость
france      17.05.2023  31.05.2023    0          2            3           94500
italy       10.05.2023  21.05.2023    0          1            3           88000

Продолжить работу программы?
1 - Да
0 - Нет
```

Рисунок 5. Решение третьего упражнения

5. Вывод

В результате выполнения работы я:

- 1) Получил навыки по реализации многоэлементных структур данных задачи C++
- 2) Получил навыки по реализации многоэлементных данных средствами структуры данных – таблица

6. Исходный код программы

```
#ifndef HEADER_H
#define HEADER_H

#include <vector>
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

struct Tour
{
```

```

    char country[40];
    char startdate[10];
    char enddate[10];

    int hotel;
    int foodtype;
    int resttype;
    int price;
};

class travel {
private:
    vector<Tour> tourarr;
public:
    void printTour(int len) {
        const int countryQ = 15;
        const int startdateQ = 10;
        const int enddateQ = 10;
        const int hotelQ = 10;
        const int foodtypeQ = 10;
        const int resttypeQ = 10;
        const int priceQ = 10;

        cout << left << setw(countryQ) << "Страна" << "\t"
             << left << setw(startdateQ) << "Дата начала" << "\t"
             << left << setw(enddateQ) << "Дата завершения" << "\t"
             << left << setw(hotelQ) << "ОТЕЛЬ" << "\t"
             << left << setw(foodtypeQ) << "Тип питания" << "\t"
             << left << setw(resttypeQ) << "Вид отдыха" << "\t"
             << left << setw(priceQ) << "Стоимость" << endl;

        for (int i = 0; i < len; i++) {
            cout << left << setw(countryQ) << tourarr[i].country <<
"\t"
             << left << setw(startdateQ) << tourarr[i].startdate
<< "\t"
             << left << setw(enddateQ) << tourarr[i].enddate <<
"\t"
             << left << setw(hotelQ) << tourarr[i].hotel << "\t"
             << left << setw(foodtypeQ) << tourarr[i].foodtype <<
"\t"
             << left << setw(resttypeQ) << tourarr[i].resttype <<
"\t"
             << left << setw(priceQ) << tourarr[i].price << endl;
        }
        cout << endl;
    }

    void addTour(const char* countryZ, const char* dataN, const char*
dataE, int hotelZ, int food, int otdix, int priceZ) {
        Tour Q = { "", "", "", hotelZ, food, otdix, priceZ };
        size_t countryZLen = strlen(countryZ) + 1;
        strcpy_s(Q.country, countryZLen, countryZ);
        size_t dataNLen = strlen(dataN) + 1;
        strcpy_s(Q.startdate, dataNLen, dataN);
        size_t dataELen = strlen(dataE) + 1;
        strcpy_s(Q.enddate, dataELen, dataE);
        tourarr.push_back(Q);
    }

    void delTour(int A, int len) {
        for (int i = 0; i < len; i++) {
            if (i == A - 1) {
                tourarr.erase(tourarr.begin() + i);
                break;
            }
        }
    }
};

```



```

        len -= 1;
    }
    void minPriceTour(int len, int k) {
        const int countryQ = 20;
        const int startdateQ = 10;
        const int enddateQ = 10;
        const int hotelQ = 10;
        const int foodtypeQ = 10;
        const int resttypeQ = 10;
        const int priceQ = 10;

        cout << left << setw(countryQ) << "Страна" << "\t"
             << left << setw(startdateQ) << "Дата начала" << "\t"
             << left << setw(enddateQ) << "Дата завершения" << "\t"
             << left << setw(hotelQ) << "ОТЕЛЬ" << "\t"
             << left << setw(foodtypeQ) << "Тип питания" << "\t"
             << left << setw(resttypeQ) << "Вид отдыха" << "\t"
             << left << setw(priceQ) << "Стоимость" << endl;

        for (int i = 0; i < len; i++) {
            if (tourarr[i].price <= k) {
                cout << left << setw(countryQ) << tourarr[i].country
                << "\t"
                << left << setw(startdateQ) <<
                tourarr[i].startdate << "\t"
                << left << setw(enddateQ) <<
                tourarr[i].enddate << "\t"
                << left << setw(hotelQ) << tourarr[i].hotel <<
                "\t"
                << left << setw(foodtypeQ) <<
                tourarr[i].foodtype << "\t"
                << left << setw(resttypeQ) <<
                tourarr[i].resttype << "\t"
                << left << setw(priceQ) << tourarr[i].price <<
                endl;
            }
        }
        cout << endl;
    }
    void sortCountry(int len) {
        for (int i = 0; i < len - 1; i++) {
            for (int j = i + 1; j < len; j++) {
                if (charSymbol(i) > charSymbol(j)) {
                    swap(tourarr[i], tourarr[j]);
                }
            }
        }
    }
    int charSymbol(int in) {
        char out[] = { 'a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j',
            'k', 'l', 'm', 'n', 'o', 'p',
            'q', 'r', 's', 't', 'u', 'v', 'w', 'x', 'y', 'z' };
        for (int i = 0; i < strlen(out); i++)
        {
            if (out[i] == tourarr[in].country[0]) {
                return i;
            }
        }
    }
};
#endif

```

Таблица 1. Код программы со структурой и функциями

```
#include "Header.h"
```

```

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Rus");
    travel W;
    int chose, q = 6, len = 0, pointer = 1;
    cout << "Использовать тестовые данные? 0 - да / 1 - нет" << endl;
    cin >> chose;
    if (chose == 0) {
        cout << endl;
        W.addTour("russia", "12.05.2023", "28.05.2023", 4, 1, 1,
133000);
        W.addTour("armenia", "13.05.2023", "30.05.2023", 4, 2, 3,
117000);
        W.addTour("france", "17.05.2023", "31.05.2023", 3, 2, 3, 94500);
        W.addTour("italy", "10.05.2023", "21.05.2023", 5, 1, 3, 88000);
        W.addTour("germany", "13.05.2023", "28.05.2023", 5, 1, 2,
106000);
        len += 5;
        W.sortCountry(len);
        W.printTour(len);
    }
    while (pointer == 1) {
        cout << endl << "Какую задачу решить?" << endl
            << "1 - Вставить сведения по туру в таблицу, упорядочивая
по стране" << endl
            << "2 - Удалить сведения по завершённым турам" << endl
            << "3 - Сформировать список туров в страну по
предполагаемой стоимости" << endl
            << "4 - Вывести список всех туров" << endl;
        cin >> q;
        cout << endl;
        switch (q)
        {
            case (1):
                char countryZ[40], dataN[10], dataE[10];
                int hotelZ, food, otdix, priceZ;
                len += 1;
                cout << "Введите страну: "; cin >> countryZ;
                cout << "Введите дату начала (например 21.07.2023): "; cin
>> dataN;
                cout << "Введите дату завершения (например 13.08.2023): ";
cin >> dataE;
                cout << "Введите кол-во звезд от 1 до 5: "; cin >> hotelZ;
                cout << "Введите тип питания (1 - все включено / 2 -
шведский стол / 3 - завтрак в отеле): "; cin >> food;
                cout << "Введите вид отдыха (1 - пляжный / 2 - активный /
3 - экскурсионный): "; cin >> otdix;
                cout << "Введите стоимость: "; cin >> priceZ;
                W.addTour(countryZ, dataN, dataE, hotelZ, food, otdix,
priceZ);
                W.sortCountry(len);
                cout << endl;
                W.printTour(len);

                break;
            case (2):
                int A;
                cout << "Введите номер тура от 1 до " << len << ": "; cin
>> A;
                W.delTour(A, len);
                cout << endl;
                len -= 1;
                W.printTour(len);
                break;
            case (3):

```

```

        int k;
        cout << "Введите стоимость тура: "; cin >> k;
        cout << endl;
        W.minPriceTour(len, k);
        break;
    case(4):
        cout << endl;
        W.printTour(len);
        break;
    default:
        break;
    }
    cout << "Продолжить работу программы?" << endl << "1 - Да" <<
endl << "0 - Нет" << endl;
    int chose_pointer;
    cin >> chose_pointer;
    if (chose_pointer == 0) {
        pointer = 0;
    }
}
return 0;
}

```

Таблица 2. Код программы для решения упражнений