

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Севастопольский государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

по дисциплине

«Технологии программирования. Объектно-ориентированный подход»

Вариант 8

Выполнил:

Донец Н.О.

Проверил:

Сметанина Т. И.

Севастополь

2024 г.

# **1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТЫ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТЕЙНЕРОВ. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ**

### **Цель работы:**

Изучить способы реализации и особенности работы программ с использованием контейнеров стандартной библиотеки шаблонов.

### **Задание:**

Написать программу «Работа деканата». В базе хранится информация о студентах — ФИО, оценки, группа, курс.

Программа должна обеспечивать выбор с помощью меню и выполнение следующих функций:

- загрузка «базы данных» (из файла) или ее создание;
- общий вывод информации о студентах;
- вывод информации о студентах запрошенной группы, курса;
- вычисление и вывод информации о среднем балле групп.

Хранение данных организовать с применением контейнерного класса deque.

### **Разработка программы:**

Были разработаны класс деканат и студент (Листинг 1).

Листинг 1 – Класс деканата и студента

```
#ifndef DECANAT
```

```

#define DECANAT

#include "Student.h"
#include <deque>
#include <map>
#include <fstream>

using namespace std;

class Decanat {
    deque<Student> students;
    size_t studentsAmount = 0;

public:

    void AddStudent(Student student);

    void LoadStudentsFromFile(string fileName);
    void SaveStudentsToFile(string fileName);

    void PrintStudents();
    void PrintStudents(int cours);
    void PrintStudents(string group);
    void PrintAVGGradeOfGroups();
};

#endif

#ifndef STUDENT
#define STUDENT

#include <iostream>
#include <map>

using namespace std;

class Student {
public:
    string FIO;
    map<string, unsigned short> grades;
    string group;
    unsigned short cours;

    // Student(string _FIO, string _group, unsigned short _cours, map<string,
    unsigned short> _grades);
    void Print();
};

#endif

```

Также были разработаны методы классов (Листинг 2).

## Листинг 2 – Методы деканата и студентов

```
#include "Decanat.h"

void Decanat::PrintStudents() {
    for (auto student : students) {
        student.Print();
    }
}

void Decanat::PrintStudents(string group) {
    for (auto student : students) {
        if (student.group == group)
            student.Print();
    }
}

void Decanat::PrintStudents(int cours) {
    for (auto student : students) {
        if (student.cours == cours)
            student.Print();
    }
}

void Decanat::PrintAVGGradeOfGroups() {
    map<string, double> groupsGrades;
    map<string, size_t> groupsStudentsAmount;
    for (auto student : students) {
        for (auto grade : student.grades) {
            groupsGrades[student.group] += grade.second;
            groupsStudentsAmount[student.group]++;
        }
    }
    for (auto group : groupsGrades) {
        cout << "Group: " << group.first << " Average grade: " <<
group.second/groupsStudentsAmount[group.first] << endl;
    }
}

void Decanat::AddStudent(Student student) {
    students.push_back(student);
    studentsAmount++;
}

void Decanat::LoadStudentsFromFile(string fileName) {
    ifstream file(fileName, ios::binary|ios::in);
    Student student;
    while(!file.eof()) {
        file.read((char*)&student, sizeof(Student));
        AddStudent(student);
    }
}

void Decanat::SaveStudentsToFile(string fileName) {
    ofstream file(fileName, ios::binary|ios::out);
    for (auto student : students) {
        file.write((char*)&student, sizeof(student));
    }
}
```

```
#include "student.h"

void Student::Print() {
    cout << FIO << " Group: " << group << " Cours: " << cours << endl;
    for (auto grade : grades) {
        cout << "Subject: " << grade.first << " Grade: " << grade.second <<
endl;
    }
}
```

Была разработана программа работы с классами (Листинг 3).

### Листинг 3 – Работа с классами

```
#include <iostream>
#include <random>
#include <vector>
#include <string>
#include "Decanat.h"

using namespace std;

std::string GenerateRandomName() {
    std::vector<std::string> firstNames = {"Alice", "Bob", "Charlie", "David",
"Emma", "Frank"};
    std::vector<std::string> lastNames = {"Smith", "Johnson", "Williams",
"Jones", "Brown", "Davis"};

    std::random_device rd;
    std::mt19937 gen(rd());
    std::uniform_int_distribution<unsigned short> dist(0, firstNames.size() -
1);

    return firstNames[dist(gen)] + " " + lastNames[dist(gen)];
}

std::string GenerateRandomGroup() {
    std::vector<std::string> groups = {"IT", "J", "ITIKS", "ABZAC", "CR"};

    std::random_device rd;
    std::mt19937 gen(rd());
```

```

        std::uniform_int_distribution<unsigned short> dist(0, groups.size() - 1);

        return groups[dist(gen)];
    }

Student generateStudent() {
    std::random_device rd;
    std::mt19937 gen(rd());
    std::uniform_int_distribution<unsigned short> dist(1, 10);

    Student student;
    student.FIO = GenerateRandomName();
    student.group = GenerateRandomGroup();
    student.cours = dist(gen);

    std::vector<std::string> subjects = {"Math", "Physics", "Chemistry",
    "History", "Literature"};
    for (const auto& subject : subjects) {
        student.grades[subject] = dist(gen);
    }

    return student;
}

int main() {
    string str;
    Decanat decanat;
    int number;
    int choice = 0;
    for (int i = 0; i < 10; i++) {
        decanat.AddStudent(generateStudent());
    }
    do {
        cout << "Load from file - 1" << endl;
        cout << "Save to file - 2" << endl;
        cout << "Print all students - 3" << endl;
        cout << "Print students by group - 4" << endl;
        cout << "Print students by cours - 5" << endl;
        cout << "Print average groups grade - 6" << endl;
        cout << "Quit - 0" << endl;
        cout<<endl;
    } while (choice != 0);
}

```

```

    cin >> choice;
    switch (choice) {
        case 1:
            cout<<"File: ";
            cin>>str;
            decanat.LoadStudentsFromFile(str);
            break;
        case 2:
            cout<<"File: ";
            cin>>str;
            decanat.SaveStudentsToFile(str);
            break;
        case 3:
            decanat.PrintStudents();
            break;
        case 4:
            cout<<"Group: ";
            cin>>str;
            decanat.PrintStudents(str);
            break;
        case 5:
            cout<<"Cours: ";
            cin>>number;
            decanat.PrintStudents(number);
            break;
        case 6:
            decanat.PrintAVGGradeOfGroups();
            break;
    }

} while (choice);
}

```

Были проведены тесты разработанной программы (рисунки 1 – 3).

```

k_dod@Mutabona MINGW64 ~/repos/4Semestr
$ ./prg.exe
Load from file - 1
Save to file - 2
Print all students - 3
Print students by group - 4
Print students by cours - 5
Print average groups grade - 6
Quit - 0

3
Frank Davis Group: CR Cours: 3
Subject: Chemistry Grade: 7
Subject: History Grade: 7
Subject: Literature Grade: 6
Subject: Math Grade: 5
Subject: Physics Grade: 10
Alice Smith Group: J Cours: 5
Subject: Chemistry Grade: 3
Subject: History Grade: 9
Subject: Literature Grade: 2
Subject: Math Grade: 10
Subject: Physics Grade: 5
David Davis Group: ITIKS Cours: 6
Subject: Chemistry Grade: 9
Subject: History Grade: 9
Subject: Literature Grade: 5
Subject: Math Grade: 7
Subject: Physics Grade: 10
Charlie Williams Group: ITIKS Cours: 7
Subject: Chemistry Grade: 7
Subject: History Grade: 10
Subject: Literature Grade: 1
Subject: Math Grade: 10
Subject: Physics Grade: 6
Alice Johnson Group: J Cours: 1
Subject: Chemistry Grade: 8
Subject: History Grade: 5
Subject: Literature Grade: 3
Subject: Math Grade: 6
Subject: Physics Grade: 6
Frank Davis Group: ITIKS Cours: 3
Subject: Chemistry Grade: 1

```

Рисунок 1- Первый тест



```
6
Group: CR Average grade: 5.5
Group: IT Average grade: 3.9
Group: ITIKS Average grade: 6
Group: J Average grade: 5.7
Load from file - 1
Save to file - 2
Print all students - 3
Print students by group - 4
Print students by cours - 5
Print average groups grade - 6
Quit - 0
```

Рисунок 2 – Тест второй

```
4
Group: IT
Charlie Davis Group: IT Cours: 3
Subject: Chemistry Grade: 7
Subject: History Grade: 2
Subject: Literature Grade: 9
Subject: Math Grade: 4
Subject: Physics Grade: 3
David Smith Group: IT Cours: 9
Subject: Chemistry Grade: 3
Subject: History Grade: 4
Subject: Literature Grade: 2
Subject: Math Grade: 2
Subject: Physics Grade: 3
Load from file - 1
Save to file - 2
Print all students - 3
Print students by group - 4
Print students by cours - 5
Print average groups grade - 6
Quit - 0
```

Рисунок 3 – Третий тест

**Вывод:**

В ходе работы были изучены способы реализации и особенности работы программ с использованием контейнеров стандартной библиотеки шаблонов. Также были исследованы основные концепции STL, были рассмотрены понятия контейнеров и их свойств, итераторов, алгоритмов, рассмотрено использование последовательных и ассоциативных контейнеров. Далее была выполнена отладка программы и оформлен отчет по проделанной работе.