

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт  
з лабораторної роботи № 3 з дисципліни  
«Основи програмування 2. Методології програмування»  
«Класи та об'єкти»

Варіант \_\_16\_\_

Виконав студент \_\_ІП-15, Куманецька Ірина Вікторівна\_\_  
Перевірив \_\_Вечерковська Анастасія Сергіївна\_\_

Київ 2022

## Лабораторна робота 3

**Мета** – вивчити механізми створення і використання класів та об'єктів.

### Індивідуальне завдання

#### Варіант 16

16. Розробити клас "квадратне рівняння" (многочлен виду  $ax^2 + bx + c = 0$ ), який заданий своїми коефіцієнтами. Створити масив об'єктів даного класу. Визначити рівняння (їх номери), які не мають дійсних розв'язків.

#### Виконання на C++

main.cpp

```
#include "Outputter.h"
using namespace std;

int main() {
    Outputter out;
    out.setOut();
    out.printAll();
    out.printNoSol();
}
```

func.h

```
#include <iostream>
#include <vector>
#pragma once

using namespace std;

bool is_double(string s);
bool is_number(const string& word);
int get_number();
vector<string> input_coefs(vector<string> vec);
```

func.cpp

```
#include "func.h"

using namespace std;

bool is_double(string s){
    bool no_dot = true;
    if (s.empty() or s[0] == '.') return false;
    if (s[0] == '-') {
        s = s.substr(1);
        if (s.empty() or s[0] == '.') return false;
    }
    for (char c : s){
        if (!(isdigit(c) or (c == '.' and no_dot))) return false;
        if (c == '.') no_dot = false;
    }
}
```

```

        return true;
    }

    bool is_number(const string& word){
        if (word.empty()) return false;
        for (char i : word) {
            if (!isdigit(i)) return false;
        }
        return true;
    }

    int get_number(){
        string num;
        cout << "Enter number of equations: "; cin >> num;
        cin.ignore();
        while(!is_number(num)){
            cout << "Enter a positive integer: "; cin >> num;
            cin.ignore();
        }
        return stoi(num);
    }

    vector<string> input_coefs(vector<string> vec){
        vector<string> res;
        for (int i = 0; i < 3; ++i) {
            string coef;
            printf("Enter %i coefficient: ", i+1);
            cin >> coef;
            while (!is_double(coef)){
                cout << "Enter a valid float number: ";
                cin >> coef;
            }
            res.push_back(coef);
        }
        return res;
    }
}

```

## EqList.h

```

#include "Equation.h"
#include "func.h"
#include <vector>
#pragma once
using namespace std;

class EqList {
    vector<Equation> all_eqs = {};
    vector<int> no_sol = {};
public:
    static vector<Equation> genEqList();
    void setEqList(vector<Equation>);
    void setNoSol(vector<int>);
    vector<int> genNoSol();
    vector<Equation> getAll();
    vector<int> getNoSol();
};

```

## EqList.cpp

```

#include "EqList.h"

vector<Equation> EqList::genEqList() {
    vector<Equation> equs;
    int n = get_number();
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        Equation eq;
        eq.setABC();
        equs.push_back(eq);
        //cout << "Recorded\n";
    }
    return equs;
}

vector<int> EqList::genNoSol() {
    vector<int> vec;
    for (int i = 0; i < all_eqs.size(); ++i) {
        if (!all_eqs[i].hasSolution()) vec.push_back(i + 1);
    }
    return vec;
}

void EqList::setEqList(vector<Equation> vec) {all_eqs = vec;}

void EqList::setNoSol(vector<int> vec) {no_sol = vec;}

vector<Equation> EqList::getAll() {return all_eqs;}

vector<int> EqList::getNoSol() {return no_sol;}

```

## Outputter.h

```

#include "EqList.h"
#pragma once

class Outputter {
    EqList equations;
public:
    void setOut();
    void printAll();
    void printNoSol();
};

```

## Outputter.cpp

```

#include "Outputter.h"

void Outputter::printAll() {
    vector<Equation> equs = equations.getAll();
    cout << "List of equations:"<<endl;
    for (int i = 0; i < equs.size(); ++i) {
        cout << i+1 << " ";
        equs[i].getEquation();
        //equs[i].getCoefs();
        cout << ";"<<endl;
    }
}

void Outputter::printNoSol() {
    vector<int> nums = equations.getNoSol();
    if (nums.empty()) cout << "All equations have at least one solution." <<

```

```
endl;
    else {
        cout << "Numbers of equations with no solution:" << endl;
        for (int i = 0; i < nums.size() - 1; ++i) {
            cout << nums[i] << ", ";
        }
        cout << nums.back() << "." << endl;
    }
}

void Outputter::setOut() {
    equations.setEqList(EqList::genEqList());
    equations.setNoSol(equations.genNoSol());
}
```

## Equation.h

```
#include <iostream>
#include <vector>
#pragma once

using namespace std;

class Equation {
    double a=0, b=0, c=0;
public:
    void setABC();
    void getCoefs() const;
    void getEquation() const;
    bool hasSolution() const;
};
```

## Equation.cpp

```
#include "Equation.h"
#include "func.h"

using namespace std;

void Equation::setABC() {
    vector<string> coefs = {"0", "0", "0"};
    coefs = input_coefs(coefs);
    while (coefs[0] == "0" and coefs[1] == "0"){
        cout << "Invalid input. Both first and second coefficients can't be 0. Try again." << endl;
        coefs = input_coefs(coefs);
    }
    a = stod(coefs[0]);
    b = stod(coefs[1]);
    c = stod(coefs[2]);
    cout << "Recorded" << endl;
}

void Equation::getCoefs() const {
    cout << '(' << a << ", " << b << ", " << c << ")";
}

void Equation::getEquation() const {
    //printf("(%f)x^2 + (%f)x + (%f) = 0", a, b, c);
    cout << "(" << a << ")x^2 + (" << b << ")x + (" << c << ") = 0";
}
```

```
bool Equation::hasSolution() const {  
    double discr = b*b - 4*a*c;  
    return (discr >= 0);  
}
```

## Висновки

Протягом лабораторної роботи було розглянуто роботу з класами та об'єктами та використано отримані навички під час написання програм. В результаті роботи було створену програму, яка генерує масив квадратних рівнянь, заданих своїми коефіцієнтами, та визначає, які з них не мають дійсних розв'язків.