

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 10

Виконав студент ІП-15 Закірова Олександра Володимирівна
Перевірив Вечерковська Анастасія Сергіївна

Київ 2022

Лабораторна робота 3

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

Індивідуальне завдання

Варіант 10

10. Розробити клас "пряма $ax + by + c = 0$ ", яка задана своїми коефіцієнтами. Створити масив об'єктів даного класу. Визначити номери тих прямих, яким належить введена користувачем точка (її координати).

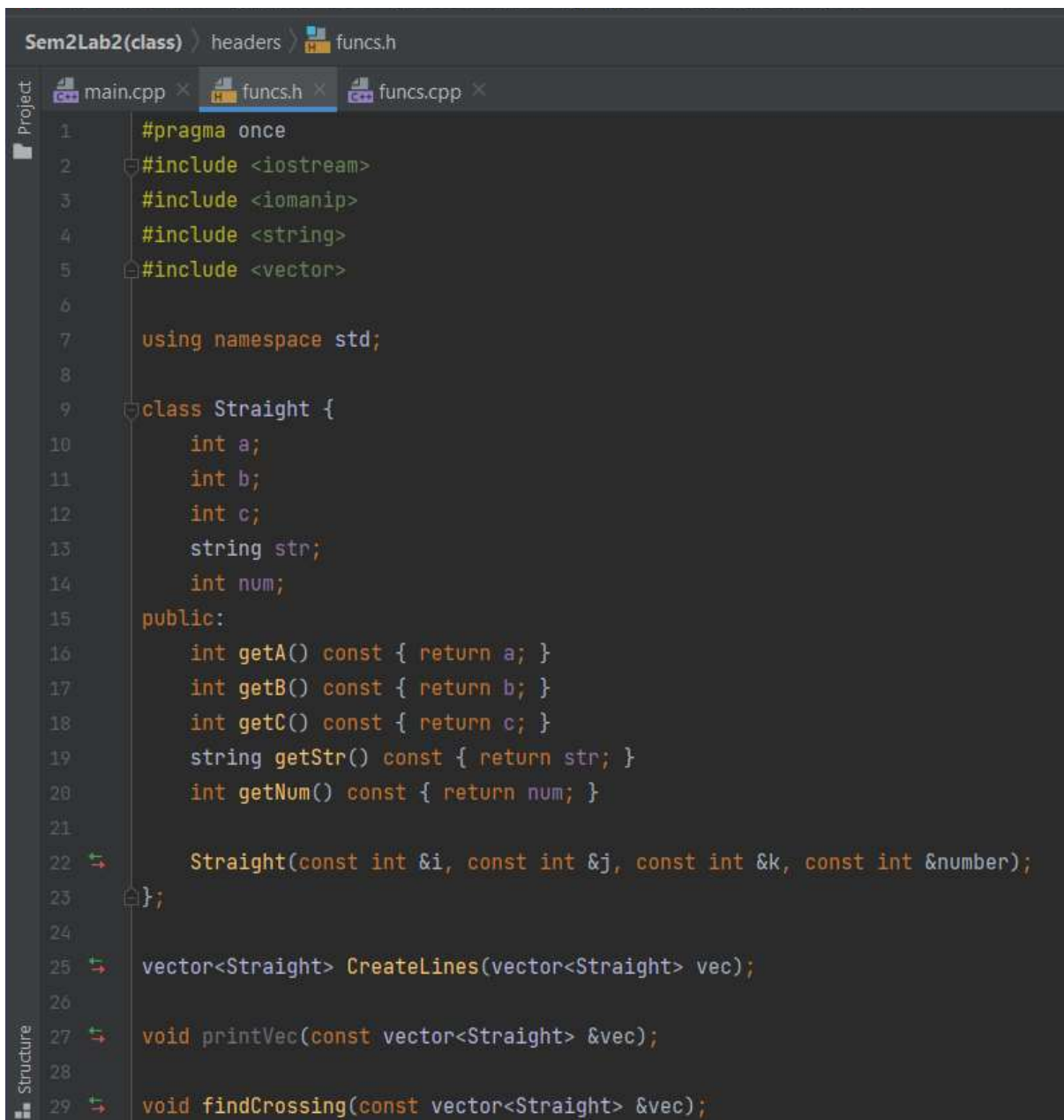
Виконання C++

main.cpp



```
Sem2Lab2(class) > source > main.cpp
main.cpp x funcs.h x funcs.cpp x
1 #include "../headers/funcs.h"
2
3
4 int main() {
5     vector<Straight> vec = CreateLines(vec);
6     //printVec(vec);
7     findCrossing(vec);
8
9     return 0;
10 }
```

funcs.h



```
Sem2Lab2(class) > headers > funcs.h
main.cpp x funcs.h x funcs.cpp x
1  #pragma once
2  #include <iostream>
3  #include <iomanip>
4  #include <string>
5  #include <vector>
6
7  using namespace std;
8
9  class Straight {
10     int a;
11     int b;
12     int c;
13     string str;
14     int num;
15     public:
16     int getA() const { return a; }
17     int getB() const { return b; }
18     int getC() const { return c; }
19     string getStr() const { return str; }
20     int getNum() const { return num; }
21
22     Straight(const int &i, const int &j, const int &k, const int &number);
23 };
24
25 vector<Straight> CreateLines(vector<Straight> vec);
26
27 void printVec(const vector<Straight> &vec);
28
29 void findCrossing(const vector<Straight> &vec);
```

funcs.cpp

```
Sem2Lab2(class) source funcs.cpp
main.cpp x funcs.h x funcs.cpp x
1 #include "../headers/funcs.h"
2
3 Straight::Straight(const int &i, const int &j, const int &k, const int &number) {
4     a = i;
5     b = j;
6     c = k;
7     num = number;
8     str = to_string(a) + "x " + to_string(b) + "y " + to_string(c) + " = 0";
9 }
10
11 vector<Straight> CreateLines(vector<Straight> vec) {
12     int num = 1;
13     for (int i = -3; i < 4; i++) {
14         if (i == 0) continue;
15         for (int j = -3; j < 4; j++) {
16             if (j == 0) continue;
17             for (int k = -3; k < 4; k++) {
18                 vec.push_back(*new Straight(i, j, k, num));
19                 num++;
20             }
21         }
22     }
23     return vec;
24 }
```

```
34
35 void findCrossing(const vector<Straight> &vec) {
36     int x, y;
37     vector<int> numbers;
38     cout << "I need you to enter the coordinates of a point\n";
39     cout << " Enter x coordinate: \n";
40     cin >> x;
41     cout << " Enter y coordinate: \n";
42     cin >> y;
43     bool found = false;
44     for (const auto &line: vec) {
45         int a = line.getA();
46         int b = line.getB();
47         int c = line.getC();
48         int left = a * x + b * y + c;
49         if (left == 0) {
50             found = true;
51             int num = line.getNum();
52             string str = line.getStr();
53             cout << "Your point (" << x << ", " << y
54                 << ") belongs to the line #" << num
55                 << " " << str << ";\n";
56             numbers.push_back(num);
57         }
58     }
59     if (found) {
60         cout << "Numbers of lines to which your point belongs:\n";
61         for (auto &num: numbers) {
62             cout << num << " ";
63         }
64     } else { cout << "Intersections not found."; }
65 }
```

Функція **PrintVec**, яку я не використовую у програмі, виводить усі рівняння прямих які я отримала з коефіцієнтами від -3 до 3 (а, b \neq 0)

```
25
26 void printVec(const vector<Straight> &vec) {
27     cout << "I create next lines:\n";
28     for (auto &i: vec) {
29         int num = i.getNum();
30         string str = i.getStr();
31         cout << setw(5) << num << " line is: " << str << ";\n";
32     }
33 }
```

Результат її виконання:

```
Run: Sem2Lab2_class_
C:\Users\Legion\CLionProjects\Sem2Lab2(class)\cmake-build-debug\Sem2Lab2_class_.exe
I create next lines:
1 line is: -3x + -3y + -3 = 0;
2 line is: -3x + -3y + -2 = 0;
3 line is: -3x + -3y + -1 = 0;
4 line is: -3x + -3y + 0 = 0;
5 line is: -3x + -3y + 1 = 0;
6 line is: -3x + -3y + 2 = 0;
7 line is: -3x + -3y + 3 = 0;
8 line is: -3x + -2y + -3 = 0;
9 line is: -3x + -2y + -2 = 0;
10 line is: -3x + -2y + -1 = 0;
11 line is: -3x + -2y + 0 = 0;
12 line is: -3x + -2y + 1 = 0;
13 line is: -3x + -2y + 2 = 0;
14 line is: -3x + -2y + 3 = 0;
15 line is: -3x + -1y + -3 = 0;
16 line is: -3x + -1y + -2 = 0;
17 line is: -3x + -1y + -1 = 0;
18 line is: -3x + -1y + 0 = 0;
19 line is: -3x + -1y + 1 = 0;
20 line is: -3x + -1y + 2 = 0;
21 line is: -3x + -1y + 3 = 0;
22 line is: -3x + 1y + -3 = 0;
23 line is: -3x + 1y + -2 = 0;
24 line is: -3x + 1y + -1 = 0;
```

Вона задає 252 рівняння прямих, з яких далі ми будемо шукати ті, які проходять крізь точку, задану користувачем.

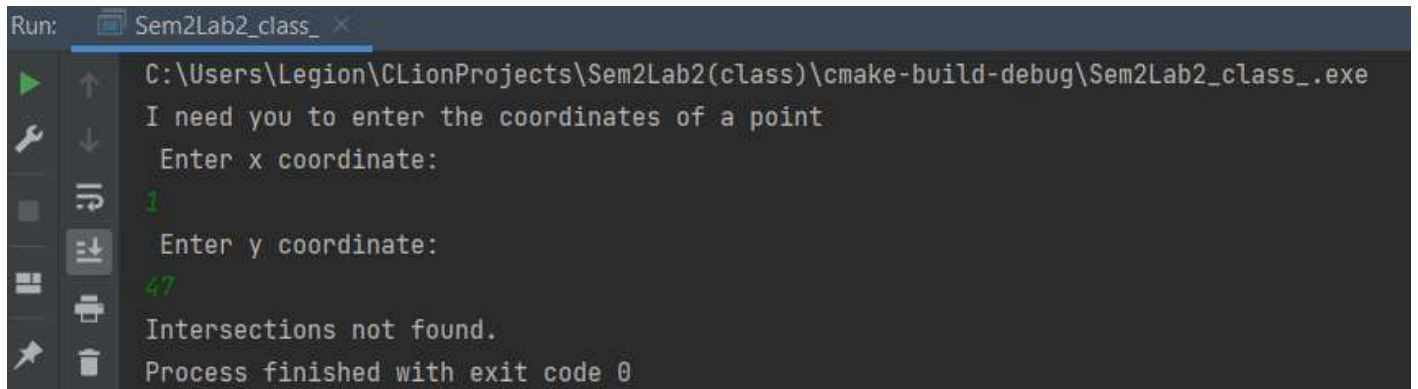
```
Run: Sem2Lab2_class_
227 line is: 3x + -1y + -1 = 0;
228 line is: 3x + -1y + 0 = 0;
229 line is: 3x + -1y + 1 = 0;
230 line is: 3x + -1y + 2 = 0;
231 line is: 3x + -1y + 3 = 0;
232 line is: 3x + 1y + -3 = 0;
233 line is: 3x + 1y + -2 = 0;
234 line is: 3x + 1y + -1 = 0;
235 line is: 3x + 1y + 0 = 0;
236 line is: 3x + 1y + 1 = 0;
237 line is: 3x + 1y + 2 = 0;
238 line is: 3x + 1y + 3 = 0;
239 line is: 3x + 2y + -3 = 0;
240 line is: 3x + 2y + -2 = 0;
241 line is: 3x + 2y + -1 = 0;
242 line is: 3x + 2y + 0 = 0;
243 line is: 3x + 2y + 1 = 0;
244 line is: 3x + 2y + 2 = 0;
245 line is: 3x + 2y + 3 = 0;
246 line is: 3x + 3y + -3 = 0;
247 line is: 3x + 3y + -2 = 0;
248 line is: 3x + 3y + -1 = 0;
249 line is: 3x + 3y + 0 = 0;
250 line is: 3x + 3y + 1 = 0;
251 line is: 3x + 3y + 2 = 0;
252 line is: 3x + 3y + 3 = 0;
```

Результат виконання програми:

```
Run: Sem2Lab2_class_ x
C:\Users\Legion\CLionProjects\Sem2Lab2(class)\cmake-build-debug\Sem2Lab2_class_.exe
I need you to enter the coordinates of a point
Enter x coordinate:
1
Enter y coordinate:
2
Your point (1;2) belongs to the line #26   -3x + 1y + 1 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #31   -3x + 2y + -1 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #36   -3x + 3y + -3 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #67   -2x + 1y + 0 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #72   -2x + 2y + -2 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #105  -1x + -1y + 3 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #108  -1x + 1y + -1 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #113  -1x + 2y + -3 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #140   1x + -2y + 3 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #145   1x + -1y + 1 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #148   1x + 1y + -3 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #181   2x + -2y + 2 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #186   2x + -1y + 0 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #217   3x + -3y + 3 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #222   3x + -2y + 1 = 0;
Your point (1;2) belongs to the line #227   3x + -1y + -1 = 0;
Numbers of lines to which your point belongs:
26 31 36 67 72 105 108 113 140 145 148 181 186 217 222 227
Process finished with exit code 0
```

```
Run: Sem2Lab2_class_ x
C:\Users\Legion\CLionProjects\Sem2Lab2(class)\cmake-build-debug\Sem2Lab2_class_.exe
I need you to enter the coordinates of a point
Enter x coordinate:
12
Enter y coordinate:
7
Your point (12;7) belongs to the line #84   -2x + 3y + 3 = 0;
Your point (12;7) belongs to the line #114  -1x + 2y + -2 = 0;
Your point (12;7) belongs to the line #139   1x + -2y + 2 = 0;
Your point (12;7) belongs to the line #169   2x + -3y + -3 = 0;
Numbers of lines to which your point belongs:
84 114 139 169
Process finished with exit code 0
```


Якщо ж перетинів не знайдено, програма про це повідомляє:



```
Run: Sem2Lab2_class_ x
C:\Users\Legion\CLionProjects\Sem2Lab2(class)\cmake-build-debug\Sem2Lab2_class_.exe
I need you to enter the coordinates of a point
Enter x coordinate:
1
Enter y coordinate:
47
Intersections not found.
Process finished with exit code 0
```

Висновки

Протягом лабораторної роботи було розглянуто роботу з класами та їх об'єктами, використано отримані навички під час написання програм. В результаті роботи було створену програму, яка створює рівняння прямих із попередньо заданими коефіцієнтами, перевіряє чи перетинає задана користувачем точка ці рівняння, та виводить номери тих, які перетинає. У разі відсутності відповідних рівнянь програма виводить повідомлення про це.