

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 по курсу объектно-ориентированное программирование I семестр, 2021/22 уч. год

Студент Меджидли Махмуд Ибрагим оглы, группа М80-208Б-20

Преподаватель Дорохов Евгений Павлович

Цель:

- Изучение системы сборки на языке C++, изучение систем контроля версии.
- Изучение основ работы с классами в C++;

Вариант: 12

Задание: Разработать класс Rectangle, представляющий собой прямоугольник со сторонами, параллельными осям координат. Поля – координаты левого нижнего и правого верхнего угла. Требуется реализовать следующие методы: вычисление площади и периметра, перемещения вдоль осей, изменение размеров, сравнение по площади и по периметру. Реализовать метод получения прямоугольника, представляющего общую часть (пересечение) двух прямоугольников. Реализовать метод объединения двух прямоугольников: наименьший прямоугольник, включающего оба заданных прямоугольника.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Получить у преподавателя вариант задания.
3. Реализовать задание своего варианта в соответствии с поставленными требованиями.
4. Подготовить тестовые наборы данных.
5. Создать репозиторий на GitHub.
6. Отправить файлы лабораторной работы в репозиторий.
7. Отчитаться по выполненной работе путём демонстрации работающей программы на тестовых наборах данных (как подготовленных самостоятельно, так и предложенных преподавателем) и ответов на вопросы преподавателя (как из числа контрольных, так и по реализации программы).

Требования к программе

Разработать программу на языке C++ согласно варианту задания. Программа на C++ должна собираться с помощью системы сборки CMake. Программа должна получать данные из стандартного ввода и выводить данные в стандартный вывод. Реализовать над объектами реализовать в виде перегрузки операторов. Реализовать пользовательский литерал для работы с константами объектов созданного класса.

Описание программы

Исходный код лежит в 3 файлах:

1. main.cpp - исполняемый код.
2. Long.h - специальный файл .h.
3. CMakeLists.txt - специальный дополнительный файл типа CMakeLists.

Пользователь вводя символы 1-9 и =, вызывает соответствующую каждой задаче функцию, которая выполняет требуемое.

1 – В в о д д а н н ы х

2 – В ы в о д

3 – П е р е м е щ е н и е

4 – И з м е н е н и е р а з м е р а

5 – М и н и м а л ь н ы й п р я м о у г о л ь н и к

6 – П р я м о у г о л ь н и к п о л у ч и в ш и й с я н а п е р
е с е ч е н и и

7 – В ы в о д п л о щ а д и

8 – В ы в о д п е р и м е т р а

9 – С р а в н е н и е п л о щ а д и

= – С р а в н е н и е п е р и м е т р о в

+ – Д о б а в и т ь к к о о р д и н а т а м (П е р е г р у з к а
о п е р а т о р о в)

0 – В ы х о д

Л и т е р а л п е р е в о д и т м е т р ы и к и л о м е т р ы
в с а н т и м е т р ы .

О п е р а т о р и з м е н я е т к о о р д и н а т ы п р я м о
у г о л ь н и к а .

Дневник отладки

Во время выполнения лабораторной работы программа не нуждалась в отладке, все ошибки компиляции были исправлены с первой попытки. После их исправления программа работала так, как было задумано изначально.

Недочёты

Недочётов не было обнаружено.

Выводы

Данная лабораторная работа помогла мне использовать полученные на лекциях теоретические знания на практике, и я написал простенький полностью работающий класс.

Исходный код

Long.h

```
#pragma once
```

```
#include <iostream>
```

Main.cpp

```
// CMakeProject1.cpp : Defines the entry point for the application.
```

```
//
```

```
#include "Long.h"
```

```
#include <iostream>
```

```
#include <Windows.h>
```

```
#include <algorithm>
```

```
using namespace std;
```

```
class rectangle
```

```
{
```

```
private:
```

```
    double x1, x2, y1, y2, dx, dy;
```

```
public:
```

```
    rectangle(double a, double b, double c, double d) : x1(a), x2(b), y1(c), y2(d) {} // конструктор  
    с параметрами
```

```
    rectangle() : x1(2), x2(5), y1(2), y2(0) {} // конструктор по умолчанию
```

```
    ~rectangle() {} // деструктор
```

```

void Input();

void Result();

void Peremeshenie();

void Size();

void Minimal();

void Cross();

void Square();

void Perimeter();

void SquareComparison();

void PerimeterComparison();

void Add();

};

void rectangle::Square()
{
    double A = abs(x2 - x1); // д л и н а  с т о р о н ы  А
    double B = abs(y2 - y1); // д л и н а  с т о р о н ы  В
    cout << "П л о щ а д ь = " << (A * B) << endl; //П л о щ а д ь
};

void rectangle::Perimeter()
{
    double A = abs(x2 - x1); // д л и н а  с т о р о н ы  А
    double B = abs(y2 - y1); // д л и н а  с т о р о н ы  В
    cout << "П е р и м е т р = " << 2 * (A + B) << endl; //П е р и м е т р
};

void rectangle::SquareComparison()
{
    double x3, x4, y3, y4, S1, S2;

    cout << " 2 п р я м о у г о л ь н и к : " << endl;

    cout << "В в е д и т е  к о о р д и н а т у  х  л е в о й  т о ч к и " << endl; cin >> x3;

```

```

cout << "Введите координату верхней точки" << endl; cin >> y3;
cout << "Введите координату правой точки" << endl; cin >> x4;
cout << "Введите координату нижней точки" << endl; cin >> y4;

double A = abs(x2 - x1); // длина стороны A
double B = abs(y2 - y1); // длина стороны B
S1 = A * B;
cout << "Площадь 1-го = " << S1 << endl; // Площадь 1-го

double Q = abs(x4 - x3); // длина стороны A
double W = abs(y4 - y3); // длина стороны B
S2 = Q * W;
cout << "Площадь 2-го = " << S2 << endl; // Площадь 2-го

if (S1 == S2)
{
    cout << "Площадь 1-го = Площадь 2-го " << endl;
}
else if (S1 > S2)
{
    cout << "Площадь 1-го > Площадь 2-го " << endl;
}
else if (S1 < S2)
{
    cout << "Площадь 1-го < Площадь 2-го " << endl;
}
}

void rectangle::PerimeterComparison()
{
    double x3, x4, y3, y4, S1, S2;

```



```

cout << "2 прямоугольник:" << endl;
cout << "Введите координату х левой точки" << endl; cin >> x3;
cout << "Введите координату у верхней точки" << endl; cin >> y3;
cout << "Введите координату х правой точки" << endl; cin >> x4;
cout << "Введите координату у нижней точки" << endl; cin >> y4;

double A = abs(x2 - x1); // длина стороны А
double B = abs(y2 - y1); // длина стороны В
S1 = 2 * (A + B); // Периметр
cout << "Периметр 1-го =" << S1 << endl; // Периметр

double Q = abs(x4 - x3); // длина стороны А
double W = abs(y4 - y3); // длина стороны В
S2 = 2 * (Q + W); // Периметр
cout << "Периметр 2-го =" << S2 << endl; // Периметр

if (S1 == S2)
{
    cout << "Периметр 1-го = Периметр 2-го " << endl;
}
else if (S1 > S2)
{
    cout << "Периметр 1-го > Периметр 2-го " << endl;
}
else if (S1 < S2)
{
    cout << "Периметр 1-го < Периметр 2-го " << endl;
}
}

void rectangle::Input()

```

```

{
    cout << "Введите координату х левой нижней точки" << endl;
    cin >> x1;

    cout << "Введите координату у левой нижней точки" << endl; cin
    >> y2;

    cout << "Введите координату х правой верхней точки" <<
    endl; cin >> x2;

    cout << "Введите координату у правой верхней точки" <<
    endl; cin >> y1;
}

```

void rectangle::Add()

```

{
    double addx1, addx2, addy1, addy2;

    Result();

    cout << "На сколько изменить координату х левой нижне
    й точки: " << endl; cin >> addx1;

    x1 += addx1;

    cout << "На сколько изменить координату у левой нижней
    точки: " << endl; cin >> addy2;

    y2 += addy2;

    cout << "На сколько изменить координату х правой верх
    ней точки: " << endl; cin >> addx2;

    x2 += addx2;

    cout << "На сколько изменить координату у правой верхн
    ей точки: " << endl; cin >> addy1;

    y1 += addy1;

    Result();
}

```

void rectangle::Result()

```

{
    cout << " A:" << "(" << x1 << "," << y1 << ")" << endl;
    cout << " B:" << "(" << x2 << "," << y1 << ")" << endl;
    cout << " C:" << "(" << x2 << "," << y2 << ")" << endl;
}

```

```

    cout << " D:" << "(" << x1 << "," << y2 << ")" << endl;
}

```

```

void rectangle::Peremeshenie()

```

```

{
    cout << "Н а с к о л ь к о  п е р е м е с т и т ь  п о  X?" << endl;
    cin >> dx;
    x1 += dx; x2 += dx;
    cout << "Н а с к о л ь к о  п е р е м е с т и т ь  п о  Y?" << endl;
    cin >> dy;
    y1 += dy; y2 += dy;
    cout << " A:" << "(" << x1 << "," << y1 << ")" << endl;
    cout << " B:" << "(" << x2 << "," << y1 << ")" << endl;
    cout << " C:" << "(" << x2 << "," << y2 << ")" << endl;
    cout << " D:" << "(" << x1 << "," << y2 << ")" << endl;
}

```

```

void rectangle::Size()

```

```

{
    cout << "Н а с к о л ь к о  и з м е н и т ь  X?" << endl;
    cin >> dx;
    cout << "Н а с к о л ь к о  и з м е н и т ь  Y?" << endl;
    cin >> dy;
    x2 += dx; y2 += dy;
    Result();
}

```

```

void rectangle::Minimal()

```

```

{
    double x3, x4, y3, y4, x_min = x1, x_max = x1, y_min = y1, y_max = y1;
    cout << " 2 п р я м о у г о л ь н и к : " << endl;
    cout << "В в е д и т е  к о о р д и н а т у  х л е в о й  т о ч к и " << endl; cin >> x3;
}

```

```

cout << "Введите координату верхней точки" << endl; cin >> y3;
cout << "Введите координату правой точки" << endl; cin >> x4;
cout << "Введите координату нижней точки" << endl; cin >> y4;
cout << endl << "Вы ввели следующие координаты 1 прямоугол
ьника:" << endl;

cout << " A:" << "(" << x1 << "," << y1 << ")" << endl;
cout << " B:" << "(" << x2 << "," << y1 << ")" << endl;
cout << " C:" << "(" << x2 << "," << y2 << ")" << endl;
cout << " D:" << "(" << x1 << "," << y2 << ")" << endl;

cout << endl;

cout << "Вы ввели следующие координаты 2 прямоугольни
ка:" << endl;

cout << " A:" << "(" << x3 << "," << y3 << ")" << endl;
cout << " B:" << "(" << x4 << "," << y3 << ")" << endl;
cout << " C:" << "(" << x4 << "," << y4 << ")" << endl;
cout << " D:" << "(" << x3 << "," << y4 << ")" << endl;

cout << endl;

double A[4] = { x1,x2,x3,x4 }, B[4] = { y1,y2,y3,y4 };
for (int i = 0; i < 4; i++)
{
    if (x_max < A[i])
    {
        x_max = A[i];
    }
    if (y_max < B[i])
    {
        y_max = B[i];
    }
    if (x_min > A[i])
    {
        x_min = A[i];
    }
}

```

```

        if (y_min > B[i])
        {
            y_min = B[i];
        }
    }

    cout << " Наименьший прямоугольник содержащий оба предыдущих имеет следующие координаты: " << endl;

    cout << " A:" << "(" << x_min << ", " << y_max << ")" << endl;
    cout << " B:" << "(" << x_max << ", " << y_max << ")" << endl;
    cout << " C:" << "(" << x_max << ", " << y_min << ")" << endl;
    cout << " D:" << "(" << x_min << ", " << y_min << ")" << endl;
}

```

```

void rectangle::Cross()

```

```

{
    double x3, x4, y3, y4, x_min = x1, x_max = x1, y_min = y1, y_max = y1, x1_sred = 0, x2_sred = 0, y1_sred = 0, y2_sred = 0;

    cout << "2 прямоугольник:" << endl;
    cout << "Введите координату х левой точки" << endl; cin >> x3;
    cout << "Введите координату у верхней точки" << endl; cin >> y3;
    cout << "Введите координату х правой точки" << endl; cin >> x4;
    cout << "Введите координату у нижней точки" << endl; cin >> y4;
    cout << endl;

    cout << "Вы ввели следующие координаты 1 прямоугольника:" << endl;

    cout << " A:" << "(" << x1 << ", " << y1 << ")" << endl;
    cout << " B:" << "(" << x2 << ", " << y1 << ")" << endl;
    cout << " C:" << "(" << x2 << ", " << y2 << ")" << endl;
    cout << " D:" << "(" << x1 << ", " << y2 << ")" << endl;
    cout << endl;

    cout << "Вы ввели следующие координаты 2 прямоугольника:" << endl;

    cout << " A:" << "(" << x3 << ", " << y3 << ")" << endl;
}

```

```

cout << " B:" << "(" << x4 << "," << y3 << ")" << endl;
cout << " C:" << "(" << x4 << "," << y4 << ")" << endl;
cout << " D:" << "(" << x3 << "," << y4 << ")" << endl;
cout << endl;

double X[4] = { x1,x2,x3,x4 }, Y[4] = { y1,y2,y3,y4 };
int n = sizeof(X) / sizeof(X[0]);
int m = sizeof(Y) / sizeof(Y[0]);

/*Here we take two parameters, the beginning of the
array and the length n upto which we want the array to
be sorted*/
sort(X, X + n);
sort(Y, Y + n);
if (X[1] == X[2] || Y[1] == Y[2])
{
    cout << " П е р е с е ч е н и я   н е   т   !!! :(" << endl;
}
else
{
    cout << " К о о р д и н а т ы   п р я м о у г о л ь н и к а   п о л у ч и в ш е г о   с я   н
а   п е р е с е ч е н и и : " << endl;
    cout << " A:" << "(" << X[1] << "," << Y[1] << ")" << endl;
    cout << " B:" << "(" << X[2] << "," << Y[1] << ")" << endl;
    cout << " C:" << "(" << X[2] << "," << Y[2] << ")" << endl;
    cout << " D:" << "(" << X[1] << "," << Y[2] << ")" << endl;
}

}

```

```

constexpr long double operator"" _tometers(long double aCm)
{
    return aCm / 100;
}

```

```
}
```

```
constexpr long double operator"" _tokilometers(long double aCm)
```

```
{
```

```
    return aCm / 1000;
```

```
}
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
```

```
    cout << "1 – В в о д д а н н ы х  №2 – В ы в о д  №3 – П е р е м е щ е н и е  №4 – И з  
м е н е н и е  р а з м е р а  №n"
```

```
    "5 – М и н и м а л ь н ы й  п р я м о у г о л ь н и к  №6 – П р я м о у г о л ь н и к  
п о л у ч и в ш и й с я  н а  п е р е с е ч е н и и  №7 – В ы в о д  п л о щ а д и  №n"
```

```
    "8 – В ы в о д  п е р и м е т р а  №9 – С р а в н е н и е  п л о щ а д и  №n – С р а  
в н е н и е  п е р и м е т р о в  №n"
```

```
    "+ – Д о б а в и т ь  к  к о о р д и н а т а м  (П е р е г р у з к а  о п е р а т о р о  
в)  №n 0 – В ы х о д  №n" << endl;
```

```
    rectangle A;
```

```
    char Control;
```

```
    cout << "> ";
```

```
    cin >> Control;
```

```
    while (Control != '0')
```

```
    {  
        switch (Control)
```

```
        {
```

```
            case '1':
```

```
                A.Input();
```

```
                cout << "> ";
```

```
                cin >> Control;
```

```
                break;
```

```
            case '2':
```

```
                A.Result();
```

```
                cout << "> ";
```

```

        cin >> Control;

        break;

    case '3':

        A.Peremeshenie();

        cout << "> ";

        cin >> Control;

        break;

    case '4':

        A.Size();

        cout << "> ";

        cin >> Control;

        break;

    case '5':

        A.Minimal();

        cout << "> ";

        cin >> Control;

        break;

    case '6':

        A.Cross();

        cout << "> ";

        cin >> Control;

        break;

    case '7':

        A.Square();

        cout << "> ";

        cin >> Control;

        break;

    case '8':

        A.Perimeter();

        cout << "> ";

        cin >> Control;

```



```

        break;
    case '9':
        A.SquareComparison();
        cout << "> ";
        cin >> Control;
        break;
    case '=':
        A.PerimeterComparison();
        cout << "> ";
        cin >> Control;
        break;
    case '+':
        A.Add();
        cout << "> ";
        cin >> Control;
        break;
}

std::cout << "The example of using to-meters literal is: " << 100.0_tometers << std::endl;
std::cout << "The example of using to-kilometers literal is: " << 1000.0_tokilometers << std::endl;

return 0;
}

```