

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет

ЗВІТ
ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №12
З навчальної дисципліни
“Базові методології та технології програмування” “
“Програма реалізації абстрактних даних”

Виконав
Студент академічної групи КН-22
Осадчий В.К

Перевірив
Викладач кафедри кібербезпеки
Та програмного забезпечення
О.СОБІНОВ

Мета роботи полягає у набутті ґрунтовних вмінь і практичних навичок об'єктного аналізу й проектування, створення класів С++ та тестування їх екземплярів, використання препроцесорних директив, макросів і макрооператорів під час реалізації програмних засобів у кросплатформовому середовищі Code::Blocks.

ВАРІАНТ 7

— ЗАДАЧА 12.1 —

Дано наступну сутність предметної області (об'єкт).



Об'єкт¹ (екземпляр) класу `ClassLab12_Прізвище`, як абстракція даної сутності предметної області, за наданим інтерфейсом забезпечує:

- надання² значень своїх атрибутів;
- надання значення свого об'єму³;
- зміну значення заданого атрибута(ів)⁴.

¹ Під час створення об'єкта класу всі його атрибути ініціалізуються конструктором.

² Під наданням розуміється повернення результату відповідними функціями-членами об'єкта класу.

³ Об'єм обчислюється і повертається відповідною функцією-членом (методом) об'єкта класу за значеннями його атрибутів.

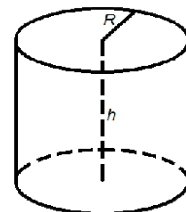
⁴ Всі дані-члени класу є закритими (`private`); доступ до них (читання, запис) реалізують відповідні відкриті функції-члени (`public`), які у свою чергу забезпечують валідацію вхідних даних.



Об'єм циліндра рівний добутку площі його основи на висоту:

$$V = \pi R^2 h \quad \text{або} \quad V = S_o h,$$

де V – об'єм циліндра, S_o – площа основи,
 R – довжина радіуса, h – висота.



Головні умови для алгоритмів кожної із задач:

Для h файлу:

Клас ClassLab12_Osadchiy описує циліндр і має такі публічні та приватні члени:

Приватні члени:

1)double radius: радіус основи циліндра

2)double height: висота циліндра

Публічні члени:

1)Конструктор ClassLab12_Osadchiy(double r, double h): ініціалізує об'єкт циліндра з заданими значеннями радіусу r та висоти h.

2)Функція double getRadius(): повертає значення радіусу циліндра.

3)Функція double getHeight(): повертає значення висоти циліндра.

4)Функція double calculateVolume(): обчислює об'єм циліндра за формулою об'єму циліндра: $V = \pi * r^2 * h$, де π - це число Пі.

5)Функція double squareOfRadius(): обчислює площу основи циліндра (квадрат радіуса).

6)Функція double squareOfHeight(): обчислює площу бічної поверхні циліндра (квадрат висоти).

7)Функція void setRadius(double r): встановлює нове значення радіусу циліндра.

8)Функція void setHeight(double h): встановлює нове значення висоти циліндра.

Для файлу cpp самої бібліотеки:

Цей код включає в себе визначення методів класу

ClassLab12_Osadchiy. Опис алгоритмів цих методів:

1)Конструктор ClassLab12_Osadchiy(double r, double h): приймає значення радіусу r та висоти h і ініціалізує члени radius та height об'єкта циліндра з цими значеннями.

2)Функція double getRadius(): повертає значення радіусу об'єкта циліндра.

3)Функція double getHeight(): повертає значення висоти об'єкта циліндра.

4)Функція double calculateVolume(): обчислює об'єм циліндра за формулою $V = \pi * r^2 * h$, де π - це число Пі, r - радіус циліндра, h - висота циліндра. Повертає обчислений об'єм.

- 5) Функція `double squareOfRadius()`: обчислює площу основи циліндра (квадрат радіуса) за формулою $S = r^2$, де r - радіус циліндра. Повертає обчислену площу.
- 6) Функція `double squareOfHeight()`: обчислює площу бічної поверхні циліндра (квадрат висоти) за формулою $S = h^2$, де h - висота циліндра. Повертає обчислену площу.
- 7) Функція `void setRadius(double r)`: приймає нове значення радіусу r і присвоює його члену `radius` об'єкта циліндра.
- 8) Функція `void setHeight(double h)`: приймає нове значення висоти h і присвоює його члену `height` об'єкта циліндра.

Для TestDriver:

- 1) Включення необхідних заголовочних файлів `iostream` та `ModulesOsadchiy.h`.
- 2) Використання простору імен `std`.
- 3) Оголошення змінних `radius` та `height` для зберігання введених користувачем значень радіусу та висоти циліндра.
- 4) Виведення повідомлення "Enter the radius of the cylinder: " для запиту радіусу від користувача.
- 5) Зчитування значення радіусу зі введення користувача за допомогою `cin`.
- 6) Виведення повідомлення "Enter the height of the cylinder: " для запиту висоти від користувача.
- 7) Зчитування значення висоти зі введення користувача за допомогою `cin`.
- 8) Створення об'єкта `cylinder` класу `ClassLab12_Osadchiy` з використанням введених значень радіусу та висоти.
- 9) Обчислення об'єму циліндра за допомогою методу `calculateVolume` та збереження результату в змінну `volume`.
- 10) Обчислення площі основи циліндра за допомогою методу `squareOfRadius` та збереження результату в змінну `squareRadius`.
- 11) Обчислення площі бічної поверхні циліндра за допомогою методу `squareOfHeight` та збереження результату в змінну `squareHeight`.
- 12) Виведення результатів обчислень на екран: об'єму циліндра, площі основи та площі висоти.

- 13) Виведення повідомлення "Enter the new radius of the cylinder: " для запиту нового радіусу від користувача.
- 14) Зчитування нового значення радіусу зі введення користувача за допомогою cin.
- 15) Виклик методу setRadius об'єкта cylinder для встановлення нового радіусу.
- 16) Виведення повідомлення "Enter the new height of the cylinder: " для запиту нової висоти від користувача.
- 17) Зчитування нового значення висоти зі введення користувача за допомогою cin.
- 18) Виклик методу setHeight об'єкта cylinder для встановлення нової висоти.
- 19) Повторний розрахунок об'єму циліндра за допомогою методу calculateVolume та збереження результату в змінну volume.
- 20) Повторний розрахунок площі основи циліндра за допомогою методу squareOfRadius та збереження результату в змінну squareRadius.
- 21) Повторний розрахунок площі висоти циліндра за допомогою методу squareOfHeight та збереження результату в змінну squareHeight.
- 22) Виведення оновлених результатів на екран: оновленого об'єму циліндра, оновленої площі основи та оновленої площі висоти.
- 23) Повернення значення 0 для позначення успішного виконання програми.
- 24) Завершення функції main.

Реалізація коду:

h file:

```
#ifndef MODULESOSADCHIY_H_INCLUDED  
#define MODULESOSADCHIY_H_INCLUDED
```

```
class ClassLab12_Osadchiy {  
private:  
    double radius; // радіус основи циліндра  
    double height; // висота циліндра  
  
public:
```

```

ClassLab12_Osadchiy(double r, double h);

double getRadius();
double getHeight();
double calculateVolume();
double squareOfRadius();
double squareOfHeight();
void setRadius(double r);
void setHeight(double h);
};

#endif // MODULESOSADCHIY_H_INCLUDED

```

cpp file:

```

#include <iostream>
#include "ModulesOsadchiy.h"

ClassLab12_Osadchiy::ClassLab12_Osadchiy(double r, double h) {
    radius = r;
    height = h;
}

double ClassLab12_Osadchiy::getRadius() {
    return radius;
}

double ClassLab12_Osadchiy::getHeight() {
    return height;
}

double ClassLab12_Osadchiy::calculateVolume() {
    const double PI = 3.14159;
    return PI * radius * radius * height;
}

double ClassLab12_Osadchiy::squareOfRadius() {
    return radius * radius;
}

```

```

}

double ClassLab12_Osadchiy::squareOfHeight() {
    return height * height;
}

void ClassLab12_Osadchiy::setRadius(double r) {
    radius = r;
}

void ClassLab12_Osadchiy::setHeight(double h) {
    height = h;
}

```

TestDriver:

```

#include <iostream>
#include <ModulesOsadchiy.h>
using namespace std;

int main()
{
    double radius, height;

    cout << "Enter the radius of the cylinder: ";
    cin >> radius;

    cout << "Enter the height of the cylinder: ";
    cin >> height;

    ClassLab12_Osadchiy cylinder(radius, height);

    double volume = cylinder.calculateVolume();
    double squareRadius = cylinder.squareOfRadius();
    double squareHeight = cylinder.squareOfHeight();

    cout << "Volume of the cylinder: " << volume << endl;
    cout << "Square of the base radius: " << squareRadius << endl;
}

```

```

cout << "Square of the height: " << squareHeight << endl;
double newRadius, newHeight;

cout << "Enter the new radius of the cylinder: ";
cin >> newRadius;
cylinder.setRadius(newRadius);

cout << "Enter the new height of the cylinder: ";
cin >> newHeight;
cylinder.setHeight(newHeight);

volume = cylinder.calculateVolume();
squareRadius = cylinder.squareOfRadius();
squareHeight = cylinder.squareOfHeight();

cout << "Updated volume of the cylinder: " << volume << endl;
cout << "Updated square of the base radius: " << squareRadius <<
endl;
cout << "Updated square of the height: " << squareHeight << endl;
return 0;
}

```

TestSuit of this task:

Назва тестового набору Test Suite Description	TestSuit 12
Name of Project / Software	Osadchyi-Vladyslav-KN22/tlab12/TestSuit/TestSuit 12
Рівень тестування Level of Testing	Модульне тестування
Автор тест-сюита Test Suite Author	Осадчий Владислав Костянтинович
Виконавець Implementer	Осадчий Владислав Костянтинович

Action	Expected Result	Test Result(passed/failed/blocked)
Enter the radius of the cylinder:12 Enter the height of the cylinder:12	Перевірка роботи функції, що повертає квадрат: Square of the base radius: 144 Square of the height: 144	passed
Enter the radius of the cylinder:-1 Enter the height of the cylinder:-12	Перевірка роботи функції, що повертає квадрат: Square of the base radius: 1 Square of the height: 144	passed
Enter the radius of the cylinder:0 Enter the height of the cylinder:0	Перевірка роботи функції, що повертає квадрат: Square of the base radius: 0 Square of the height: 0	passed
Enter the radius of the cylinder:0 Enter the height of the cylinder:0	Перевірка роботи функції, що повертає об'єм циліндру: Volume of the cylinder: 0	passed
Enter the radius of the cylinder:567 Enter the height of the cylinder:3	Перевірка роботи функції, що повертає об'єм циліндру: Volume of the cylinder:3.02996e+006	passed

Enter the radius of the cylinder:-11 Enter the height of the cylinder:5	Перевірка роботи функції, що повертає об'єм циліндру: Volume of the cylinder: 1900.66	passed
Enter the radius of the cylinder:-1 Enter the height of the cylinder:-2	Перевірка роботи функції, що повертає об'єм циліндру: Volume of the cylinder: -6.28318	passed
Enter the radius of the cylinder:0 Enter the height of the cylinder:	Перевірка функції для зміни значень висоти та радіуса на функції квадратів: Enter the new radius of the cylinder: 12 Enter the new height of the cylinder: 12 Updated square of the base radius: 144 Updated square of the height: 144	passed
Enter the radius of the cylinder:-1 Enter the height of the cylinder:-2	Перевірка функції для зміни значень висоти та радіуса на функції об'єму: Enter the new radius of the cylinder: 0 Enter the new height of the cylinder: 0 Updated volume of the cylinder:0	passed

Реалізація додатку Teacher:

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <sstream>
#include <locale>
```

```
#include <string>

using namespace std;

class ClassLab12_Osadchiy {
private:
    double radius;
    double height;
    int testCaseNumber;

public:
    ClassLab12_Osadchiy(double r, double h) {
        radius = r;
        height = h;
    }

    double getRadius() {
        return radius;
    }

    double getHeight() {
        return height;
    }

    double calculateVolume() {
        const double PI = 3.14159;
        return PI * radius * radius * height;
    }

    int getTestCaseNumber() {
        return testCaseNumber;
    }

    void setTestCaseNumber(int number) {
        testCaseNumber = number;
    }
};
```

```

void generateSoundSignals() {
    ofstream outputFile("TestResults.txt", ios::app);
    if (outputFile) {
        for (int i = 0; i < 100; i++) {
            outputFile << "Sound Signal " << i + 1 << endl;
        }
        outputFile.close();
    } else {
        cout << "Помилка при відкритті файлу" << endl;
    }
}

```

```

bool checkProjectFileLocation() {
    string currentFilePath = __FILE__;
    string expectedPath = "\\Lab12\\prj\\main.cpp";
    return currentFilePath.find(expectedPath) != string::npos;
}

```

```

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "ukr");

    if (!checkProjectFileLocation()) {
        ofstream outputFile("TestResults.txt");
        if (outputFile) {
            outputFile << "Встановлені вимоги порядку виконання  
лабораторної роботи порушено!" << endl;
            outputFile.close();
            cout << "Встановлені вимоги порядку виконання лабораторної  
роботи порушено!" << endl;
        } else {
            cout << "Помилка при відкритті файлу" << endl;
        }
        return 0;
    }
}

```

```

generateSoundSignals();

```

```

ifstream inputFile("input.txt");
ofstream outputFile("TestResults.txt", ios::app);
if (inputFile && outputFile) {
    string line;
    int testCaseNumber = 1;

    while (getline(inputFile, line)) {
        if (line.find("Radius: ") != string::npos && line.find("Height: ") !=
string::npos) {
            double radius, height;
            if (sscanf(line.c_str(), "Radius: %lf\nHeight: %lf", &radius,
&height) == 2) {
                ClassLab12_Osadchiy obj(radius, height);
                obj.setTestCaseNumber(testCaseNumber);

                outputFile << "-----TS#" <<
obj.getTestCaseNumber() << "-----" << endl;
                outputFile << "Radius: " << obj.getRadius() << endl;
                outputFile << "Height: " << obj.getHeight() << endl;
                outputFile << "Volume: " << obj.calculateVolume() << endl;
                outputFile << endl;

                testCaseNumber++;
            }
        }
    }

    inputFile.close();
    outputFile.close();

    cout << "Дані були успішно оброблені та записані у файл
TestResults.txt" << endl;
    } else {
        cout << "Помилка при відкр" << endl;
    }
return 0;

```

}

Вміст вхідного файлу:

-----TS#1-----

Radius: 10

Height: 10

-----TS#2-----

Radius: 0

Height: 0

-----TS#3-----

Radius: 7

Height: 3

-----TS#4-----

Radius: 11

Height: 10

-----TS#5-----

Radius: 9

Height: 72

-----TS#6-----

Radius: 15

Height: 3

-----TS#7-----

Radius: -1

Height: 50

-----TS#8-----

Radius: 123

Height: 18

-----TS#9-----

Radius: 67

Height: -2

-----TS#10-----

Radius: 12

Height: -168

Вміст вихідного файлу:

-----TS#1-----

Radius: 10

Height: 10

Volume: 3141.59

-----TS#2-----

Radius: 0

Height: 0

Volume: 0

-----TS#3-----

Radius: 7

Height: 3

Volume: 461.814

-----TS#4-----

Radius: 11

Height: 10

Volume: 3799.69

-----TS#5-----

Radius: 9

Height: 72

Volume: 18397.5

-----TS#6-----

Radius: 15

Height: 3

Volume: 2115.66

-----TS#7-----

Radius: -1

Height: 50

Volume: -1

-----TS#8-----

Radius: 123

Height: 18

Volume: 104712.65

-----TS#9-----

Radius: 67

Height: -2

Volume: -1

-----TS#10-----

Radius: 12

Height: -168

Volume: -1

Висновок:

Мета роботи полягає у набутті практичних вмінь і навичок об'єктного аналізу й проектування, створення класів C++ та тестування їх екземплярів, використання препроцесорних директив, макросів і макрооператорів під час реалізації програмних засобів у кросплатформовому середовищі Code::Blocks.

Хід моєї роботи:

- 1)Постанова задачі;
- 2)Врахування всіх можливих результатів реалізації роботи;
- 3)Реалізація самого класу для перевірки його роботи;
- 4)Реалізація TestDriver для його реалізації і перевірки, чи все було виконано правильно;
- 5)При появі помилок почався процес перероблення самого коду;
- 6)Створення тест-сьютів з потрібними тестами;
- 7)Написання результатів у вигляді passed or failed для перевірки правильності чи не правильності самого коду;
- 8)У разі виконання всіх дій сам тест-сьют був збережений та відправлений до звіту і у папку TestSuite
- 9)Постанова задач для Teacherі;
- 10)Врахування всіх можливих результатів реалізації роботи;
- 11)Початок її реалізації самої задачі;
- 12)У вхідний файл були написані всі значення для перевірки праці самого коду;
- 13)При коректній реалізації самі дані у файлі були внесені до звіту й зафіксовані у папці TestSuite

14)Написання фінального звіту і включення його у папку Report;

Від себе хочу додати, що це завдання було дуже цікавим та повчальним.