

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

ЗВІТ  
ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ № 9  
з навчальної дисципліни  
“Базові методології та технології програмування”

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ РОЗГАЛУЖЕНИХ ТА ІТЕРАЦІЙНИХ  
ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

ВИКОНАВ  
студент академічної групи  
КІ 22-2

\_\_\_\_\_ Горбачов Є. І.

ПЕРЕВІРИВ  
викладач кафедри кібербезпеки  
та програмного забезпечення

\_\_\_\_\_ Олександр СОБІНОВ

**Тема:** Реалізація програмних модулів розгалужених та ітераційних обчислювальних процесів.

**Мета:** полягає у набутті ґрунтовних вмінь і практичних навичок реалізації технології модульного програмування, застосування операторів C/C++ арифметичних, логічних, побітових операцій, умови, циклів та вибору під час розроблення статичних бібліотек, заголовкових файлів та програмних засобів у кросплатформовому середовищі Code::Blocks.

**Завдання:**

1. Реалізувати функції розв’язування задач 9.1–9.3 як складових статичної бібліотеки libModulesПрізвище.a (проект ModulesПрізвище, створений під час виконання лабораторної роботи №8).
2. Реалізувати програмне забезпечення розв’язування задачі 9.4 на основі функцій статичної бібліотеки libModulesПрізвище.a.

## **Варіант 9**

### **Задача 9.1:**

Відповідно до трудового договору, працівникові нараховується надбавка до заробітної плати за стаж роботи на підприємстві наступним чином: за 2-5 років стажу надбавка складає 5%; за 5-10 років – 10%; понад 10 років – 25%.

Вхід: розмір заробітної плати працівника (грн.) та стаж його роботи на підприємстві (років).

Вихід: розмір надбавки (%), сума до виплати (грн., включно з надбавкою).

#### **Аналіз задачі 9.1:**

В цій задачі потрібно вписати вхідні дані, такі як заробітня плата та стаж роботи, та за допомогою вхідних даних обчислити вихідні дані, обчислення виконується за допомогою арифметичних.

#### **Аналіз вимог 9.1:**

Вхідні дані: salary – дійсні числа(float)

years – цілі числа(int)

Вихідні дані: salary – дійсне число(float)

### Задача 9.2:

Вхід: довжина обхвату голови у сантиметрах (числа від 53 до 62 включно).

Вихід: розмір шолому.



Таблиця розмірів шоломів

РОЗМІР	XS	S	M	L	XL
ДОРΟΣЛІ, см	53-54	55-56	57-58	59-60	61-62
ДІТИ, см	—	48-49	50-51	52-53	—

#### Аналіз задачі 9.2:

В цій задачі потрібно вписати вхідні дані, такі як довжину обхвату голови, та за допомогою вхідних даних обчислити вихідні дані, обчислення виконується за допомогою арифметичних та функцій розгалудження.

#### Аналіз вимог 9.2:

Вхідні дані: lengthHead – ціле число(int)

Вихідні дані: size – рядок(string)

### Задача 9.3:

Вхід: натуральне число  $N$  від 0 до 40008050.

Вихід: якщо біт  $D_{15}$  числа  $N$  рівний 1, кількість двійкових нулів у ньому, інакше — кількість двійкових одиниць\*.

#### Аналіз задачі 9.3:

В цій задачі потрібно вписати вхідні дані, такі як натуральне число, та за допомогою вхідних даних обчислити вихідні дані, обчислення виконується за допомогою арифметичних, й циклів та функцій розгалудження.

#### Аналіз вимог 9.3:

Вхідні дані: number – ціле число(int)

Вихідні дані: count – ціле число(int)

#### Лістинг задач 9.1, 9.2, 9.3:

```
#define _USE_MATH_DEFINES
#include <math.h>
#include <iostream>

float s_calculation(float x, float y, float z)
{
    float S;
    S = abs(pow(z*y, abs(x)) - y/M_PI - sqrt(x));
}
```

```

        return roundf(S * 100000.0f) / 100000.0f;
    }

float task9_1(float salary, int years)
{
    float procent = 0;
    if (years >= 2 && years <= 5)
        procent = 0.05;

    if (years >= 5 && years <= 10)
        procent = 0.1;

    if (years > 10)
        procent = 0.25;

    salary += salary * procent;

    return salary;
}

std::string task9_2(int lengthHead)
{
    if (lengthHead >= 53 && lengthHead <= 62)
    {
        if (lengthHead >= 53 && lengthHead <= 54)
            return "XS";

        if (lengthHead >= 55 && lengthHead <= 56)
            return "S";

        if (lengthHead >= 57 && lengthHead <= 58)
            return "M";

        if (lengthHead >= 59 && lengthHead <= 60)
            return "L";

        if (lengthHead >= 61 && lengthHead <= 62)
            return "XL";
    }
    return "";
}

int task9_3(int number)
{
    int bit = (number >> 14) & 1;
    if (bit == 1)
    {
        int count = 0;

        while ((number & 1) == 0)
        {
            count++;
            number >>= 1;
        }
        return count;
    }
    else
    {
        int count = 0;

        while (number != 0)
        {
            if (number & 1)
                count++;
            number >>= 1;
        }
    }
}

```

```

        return count;
    }
}

```

## Лістинг TestDriver:

```

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

using namespace std;

int main()
{
    cout << "First unit test" << endl;

    for (int i = 0; i < 5; i++)
    {
        float salary;
        int years;
        float result;

        cout << "Enter " << i + 1 << " salary: ";
        cin >> salary;

        cout << "Enter " << i + 1 << " years: ";
        cin >> years;

        cout << "Enter " << i + 1 << " result: ";
        cin >> result;

        if (task9_1(salary, years) == result)
            cout << "Passed " << i + 1 << " test" << endl;
        else
            cout << "Failed " << i + 1 << " test" << endl;
    }

    cout << "Second unit test" << endl;

    for (int i = 0; i < 5; i++)
    {
        int lengthHead;
        string result;

        cout << "Enter " << i + 1 << " length of head: ";
        cin >> lengthHead;

        cout << "Enter " << i + 1 << " result: ";
        cin >> result;

        if (task9_2(lengthHead) == result)
            cout << "Passed " << i + 1 << " test" << endl;
        else
            cout << "Failed " << i + 1 << " test" << endl;
    }

    cout << "Third unit test" << endl;

    for (int i = 0; i < 5; i++)
    {
        int number;
        int result;

        cout << "Enter " << i + 1 << " number: ";
    }
}

```

```

    cin >> number;

    cout << "Enter " << i + 1 << " result: ";
    cin >> result;

    if (task9_3(number) == result)
        cout << "Passed " << i + 1 << " test" << endl;
    else
        cout << "Failed " << i + 1 << " test" << endl;
}

return 0;
}

```

## Unit Testing 9:

```

First unit test
Enter 1 salary: 1000
Enter 1 years: 2
Enter 1 result: 1050
Passed 1 test
Enter 2 salary: 1000
Enter 2 years: 4
Enter 2 result: 1050
Passed 2 test
Enter 3 salary: 1000
Enter 3 years: 1
Enter 3 result: 1000
Passed 3 test
Enter 4 salary: 2000
Enter 4 years: 27
Enter 4 result: 2500
Passed 4 test
Enter 5 salary: 1500
Enter 5 years: 8
Enter 5 result: 1650
Passed 5 test

```

```

Second unit test
Enter 1 length of head: 53
Enter 1 result: XS
Passed 1 test
Enter 2 length of head: 61
Enter 2 result: XL
Passed 2 test
Enter 3 length of head: 54
Enter 3 result: XS
Passed 3 test
Enter 4 length of head: 58
Enter 4 result: M
Passed 4 test
Enter 5 length of head: 59
Enter 5 result: L
Passed 5 test

```

```

Third unit test
Enter 1 number: 1
Enter 1 result: 1
Passed 1 test
Enter 2 number: 8
Enter 2 result: 1
Passed 2 test
Enter 3 number: 10
Enter 3 result: 2
Passed 3 test
Enter 4 number: 15
Enter 4 result: 4
Passed 4 test
Enter 5 number: 2
Enter 5 result: 1
Passed 5 test

```

## Задача 9.4

За введенням користувачем символом “e” викликається `s_calculation()`, “r” – функція задачі 9.1, “f” – функція задачі 9.2, “t” – функція задачі 9.3; якщо користувач вводить інші символи, вони ігноруються, при чому видається звуковий сигнал про помилкове введення. Після цього, якщо користувач за запитом додатка вводить символ “g”, “G” або “o”, відбувається вихід з програми, інакше — виконання програми повторюється.

Аналіз 9.4:

Вхідні дані: `answer` – символ(char)

Вихідні дані: `S`, `salary` – дійсні числа(float), `size` – рядок(string), `count` — цілі числа(int)

Лістинг `Horbachov_task`:

```

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

```

```

using namespace std;

int main()
{
    while (true)
    {
        char action;
        cout << "Choose action: ";
        cin >> action;

        switch (action)
        {
            case 'e':
                float x, y, z;

                cout << "Enter x, y, z: ";
                cin >> x >> y >> z;

                cout << s_calculation(x, y, z) << endl;

                continue;
            case 'r':
                float salary;
                int years;

                cout << "Enter salary and years: ";
                cin >> salary >> years;

                cout << task9_1(salary, years) << endl;

                continue;
            case 'f':
                int lengthHead;

                cout << "Enter length of head: ";
                cin >> lengthHead;

                cout << task9_2(lengthHead) << endl;

                continue;
            case 't':
                int number;

                cout << "Enter a number: ";
                cin >> number;

                cout << task9_3(number) << endl;

                continue;
            default:
                if (action == 'g' || action == 'G' || action == 'o')
                    break;
                continue;
        }
        break;
    }
    return 0;
}

```

**Висновок:** ця робота полягала в удосконаленні аналітичного мислення та набутті практичних навичок створення власного модуля, за допомогою якого в подальшому використовується для створення модульного тестування та виконання одного з пункту лабораторної роботи.

Перше за все, здійснювалась постановка задачі, що потрібно отримати, виконувався аналіз вимог, створення блок схем та детальну проектування модульного розв'язування задачі. Після цього йде розроблення контрольного набору для перевірки застосунку за допомогою створених Test Suite, які будуть використовуватись для модульного та системного тестування. На основі результатів проектування модуля, реалізувати мовою програмування C++ функцію `s_calculation`, яка за належним інтерфейсом реалізовує розв'язування задачі 9.1, 9.2, 9.3. Створити бібліотеку `ModulesHorbachov.h` для модуля `ModulesHorbachov`. Далі переходимо к етапу перевірки модуля за допомогою модульного тестування(Unit-Testing).

Після цього переходимо к розробленню додатку 9.4: аналіз поставлених задач, проектування архітектури та детальне проектування програмного забезпечення. Мовою програмування C/C++ реалізувати результати проектування програмного забезпечення розв'язування задачі 9.4, та компілюємо проект. Відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO/IEC 12207 здійснюємо системне тестування ПЗ `Horbachov_task.exe` за допомогою тест-сьюту, результати тестування задокументувати.



### Додаток 9.1

Назва тестового набору	UT9.1
Рівень тестування	Модульний
Автор	Горбачов Євгеній
Виконавець	Горбачов Євгеній

ID	Введенні дані	Виведенні дані	Результат
1	1000, 1	1000	Passed
2	1000, 4	1050	Passed
3	2000, 27	2500	Passed
4	1500, 8	1650	Passed
ID	Введенні дані	Виведенні дані	Результат

### Додаток 9.2

Назва тестового набору	UT9.2
Рівень тестування	Модульний
Автор	Горбачов Євгеній
Виконавець	Горбачов Євгеній

ID	Введенні дані	Виведенні дані	Результат
1	53	XS	Passed
2	61	XL	Passed
3	54	XS	Passed
4	58	M	Passed

### Додаток 9.3

Назва тестового набору	UT9.3
Рівень тестування	Модульний
Автор	Горбачов Євгеній
Виконавець	Горбачов Євгеній

ID	Введенні дані	Виведенні дані	Результат
1	1	1	Passed

2	8	1	Passed
3	10	2	Passed
4	15	4	Passed

#### Додаток 9.4

Назва тестового набору	ТС9.4
Рівень тестування	Системний
Автор	Горбачов Євгеній
Виконавець	Горбачов Євгеній

ID	Дії	Очікуваний результат	Результат
1	Запустити програму	Choose action:	passed
2	Ввести значення r	Enter salary and years:	passed
3	1. Ввести значення salary = 1000 2. Ввести значення years = 2	1050 Choose action:	passed
4	Ввести значення f	Enter length of head:	passed
5	Ввести значення lengthHead = 54	XS Choose action:	passed
6	Ввести значення g	Закінчення роботи програми	passed