

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

ЗАВДАННЯ ВИДАВ  
доцент кафедри кібербезпеки  
та програмного забезпечення  
Доренський О. П.  
<https://github.com/odorenskyi/>

ВИКОНАВ  
студент академічної групи КБ-24  
Олефіров Г.Є.

ПЕРЕВІРИВ  
ст. викладач кафедри кібербезпеки  
та програмного забезпечення  
Коваленко А.С.

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ РОЗГАЛУЖЕНИХ ТА ІТЕРАЦІЙНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ**

**Мета роботи** 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 ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

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 № 26**

#### **Аналіз і постановка задачі 9.1**

Аналіз: Є три тарифа на споживання природнього газу:

До 208 м³ на місяць вартує 1,299 грн. / м³, до 500 м³ - 1.788 грн. / м³,

понад 500 м<sup>3</sup> - 3.645 грн. / м<sup>3</sup>. Які залежать від обсягу використання природного газу

Постановка задачі:

Вхідні дані: обсяг використаного природного газу за місяць (у м<sup>3</sup>).

Вихідні дані: сума до сплати в гривнях за спожитий газ.

### **Аналіз і постановка задачі 9.2**

Аналіз: В наявності таблиця відповідності розмірів взуття в системах США, Європи, України, та сантиметрах

Вхідні дані: розмір взуття у сантиметрах.

Вихідні дані: відповідний розмір взуття в системах України та Великобританії .

### **Аналіз і постановка задачі 9.3**

Аналіз: Потрібно дослідити двійкове представлення натурального числа  $N$  у діапазоні від 0 до 2 135 090. Зокрема, треба підрахувати кількість двійкових нулів, якщо старший біт дорівнює 1, або кількість одиниць, якщо старший біт не дорівнює 1.

Вхідні дані: натуральне число  $N$  від 0 до 2135090).

Вихідні дані: якщо старший біт (найлівіший) дорівнює 1 — кількість нулів у двійковому представленні, інакше — кількість одиниць.

### **Аналіз вимог, проектування архітектури, детальне проектування програмних модулів розв'язування задачі 9.1**

Потрібно обчислити, скільки грошей треба сплатити за газ за місяць, якщо відомо, скільки кубометрів газу було використано.

Ввід даних: користувач вводить кількість м<sup>3</sup>.

Обчислення: програма рахує, скільки в кожну тарифну зону потрапляє, і обчислює суму.

Вивід результату: показується сума до оплати.

Детальне проектування:

Один основний модуль, який: приймає обсяг газу, перевіряє, в які межі він потрапляє, рахує вартість відповідно до тарифу, повертає суму.

### **Аналіз вимог, проектування архітектури, детальне проектування програмних модулів розв'язування задачі 9.2**

Необхідно визначити розмір взуття в українській і британській системах, якщо відома довжина стопи в сантиметрах. У задачі наведена таблиця, яка дозволяє знайти відповідність між довжиною стопи та розміром.

Ввід даних: вводиться довжина стопи (в см).

Обробка: програма шукає рядок у таблиці, де довжина стопи збігається.

Вивід: розміри взуття в Україні та Великобританії.

### **Аналіз вимог, проектування архітектури, детальне проектування програмних модулів розв'язування задачі 9.3**

Потрібно взяти число  $N$  (від 0 до 2 135 090) і перевести його у двійкову систему.

Якщо перший біт (ліворуч) — 1, то рахуємо кількість нулів.

Інакше — рахуємо кількість одиниць.

## **Результати тестування**

### **ЗАДАЧА 9.1 — Обчислення вартості газу**

Введіть об'єм газу: 453

Ціна за використання газу: 708.252

=====

Введіть об'єм газу: 931

Ціна за використання газу: 2363.28

=====

Введіть об'єм газу: 208

Ціна за використання газу: 270.192

### ЗАДАЧА 9.2 — Визначення розміру взуття

Введіть розмір у сантиметрах: 24

Україна: 36.5, Великобританія: 5

=====

Введіть розмір у сантиметрах: 45

Такого розміру не існує

=====

Введіть об'єм газу: 0

Ціна за використання газу: 0

### ЗАДАЧА 9.3 — Аналіз двійкового подання числа

Введіть натуральне число N (0..21359010): 2442

Результат: 7

=====

Введіть натуральне число N (0..21359010): 0

Результат: 0

=====

Введіть натуральне число N (0..21359010): 21359010

Результат: 13

### Вихідний код TestDriver

```
#include <iostream>
#include "ModulesOlefirov.h"
#include "locale.h"
using namespace std;

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

    calculateGasPayment();
    findShoeSize();
    processNumber();
}
```

```
        return 0;
    }
}
```

## Вихідний код ModulesOlefirov

```
#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

// Функція для обчислення S
double calculate_S(double x, double y, double z) {
    // Перевірка на некоректне z
    if (z < 0) return -1;

    // Обчислення знаменника
    double denominator = y + 4 * (pow(x, 3) + cos(z));

    // Перевірка на ділення на 0 або від'ємне значення в корені
    if (denominator <= 0) return -1;

    // Обчислення чисельника
    double numerator = 2 * M_PI * sqrt(0.5 * z);

    // Рахує значення виразу під коренем
    double root_part = sqrt(numerator / denominator);

    // Повертає результат виразу
    return pow(z + y + z, 2) - root_part;
}

void calculateGasPayment() {
    double volume = 0.0;

    cout << "Введіть об'єм газу: ";

    cin >> volume ;

    double cost = 0.0;

    if (volume <= 208) {
        cost = volume * 1.299;
    }
}
```

```
else if (volume <= 500) {  
    cost = 208 * 1.299 + (volume - 208) * 1.788;  
}  
else {  
    cost = 208 * 1.299 + (500 - 208) * 1.788 + (volume - 500) * 3.645;  
}  
cout << "Ціна за використання газу: " << cost << endl << endl ;  
}  
  
void findShoeSize(){  
    double size_cm=0;  
    cout << "Введіть розмір у сантиметрах: ";  
    cin >> size_cm;  
    int size_mm = size_cm * 10;  
    switch(size_mm){  
        case 205:  
            cout << "Україна: -, Великобританія: 1\n";  
            break;  
        case 210:  
            cout << "Україна: -, Великобританія: 1.5\n";  
            break;  
        case 215:  
            cout << "Україна: -, Великобританія: 2\n";  
            break;  
        case 220:  
            cout << "Україна: -, Великобританія: 2.5\n";  
            break;  
        case 225:  
            cout << "Україна: -, Великобританія: 3\n";  
            break;  
        case 230:  
            cout << "Україна: 35, Великобританія: 4\n";  
            break;
```

```
case 235:

cout << "Україна: 36, Великобританія: 4.5\n";

break;

case 240:

cout << "Україна: 36.5, Великобританія: 5\n";

break;

case 245:

cout << "Україна: 37, Великобританія: 5.5\n";

break;

case 250:

cout << "Україна: 38, Великобританія: 6\n";

break;

case 255:

cout << "Україна: 38/39, Великобританія: 6.5\n";

break;

case 260:

cout << "Україна: 40.5, Великобританія: 7.5\n";

break;

case 265:

cout << "Україна: 41, Великобританія: 8\n";

break;

case 270:

cout << "Україна: 41.5, Великобританія: 8.5\n";

break;

case 275:

cout << "Україна: 42, Великобританія: 9\n";

break;

case 280:

cout << "Україна: 42/43, Великобританія: 9.5\n";

break;

case 285:

cout << "Україна: 43, Великобританія: 10\n";
```



```
break;

case 290:

cout << "Україна: 44, Великобританія: 11\n";

break;

case 295:

cout << "Україна: 45, Великобританія: 11.5\n";

break;

case 300:

cout << "Україна: 46, Великобританія: 12\n";

break;

case 305:

cout << "Україна: 47, Великобританія: 12.5\n";

break;

case 310:

cout << "Україна: 47.5, Великобританія: 13\n";

break;

case 315:

cout << "Україна: 48, Великобританія: 14\n";

break;

case 320:

cout << "Україна: 48.5, Великобританія: 14.5\n";

break;

default:

cout << "Такого розміру не існує\n";

}

}

void processNumber() {

unsigned int N;

cout << endl << "Введіть натуральне число N (0..21359010): ";

cin >> N;

int count0 = 0, count1 = 0;

unsigned int temp = N;
```

```
// Підрахунок кількості нулів та одиниць у двійковому представленні
while (temp > 0) {
    (temp % 2 == 0) ? count0++ : count1++;
    temp /= 2;
}

// Отримання 11-го біта справа
bool bit11 = (N >> 11) & 1;

// Вивід результату
cout << "Результат: " << (bit11 ? count0 : count1) << endl;
}
```

## Аналіз і постановка задачі 9.4

Програма працює приймаючи від користувача символи, які відповідають виклику певних функцій. Зокрема: **"u"** викликає функцію `s_calculation()` **"t"**, **"r"**, **"e"** — відповідають задачам 9.1, 9.2, 9.3

У випадку введення неправильного символу подається звуковий сигнал

Після кожного виклику функції програма запитує, чи слід завершити виконання: якщо користувач вводить **"w"** або **"i"**, програма завершується, інакше — повторює запит.

## Вимоги до реалізації:

1. Програма запитує у користувача введення одного символу.
2. Залежно від символу:
  - "u"** — викликається функція `s_calculation()`
  - "t"** — викликається функція задачі 9.1
  - "r"** — викликається функція задачі 9.2
  - "e"** — викликається функція задачі 9.3
3. Якщо введено інший символ:
  - Видається звуковий сигнал
  - Повідомлення про помилку

4. Після виконання будь-якої функції, користувачеві пропонується ввести "w" або "i" для завершення роботи програми.
5. Якщо введено інше — програма повторює цикл.