

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 КН-24
Булюкін В. Ю.
<https://github.com/kuroshi-dev>

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

17 Варіант

Тема: Реалізація програмних модулів розгалужених та ітераційних обчислювальних процесів

Мета: Набуття 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 9.1

Вхід: бал сили вітру за шкалою Бофорта.

Вихід: швидкість та характеристика вітру

Сила вітру, бали	Швидкість вітру, м/сек	Характеристика	Дія вітру
0	< 0.3	Штиль	Повна відсутність вітру. Дим підіймається прямовисно. Листя дерев нерухоме.
1	0.3–1.5	Тихий	Дим «пливе». Флюгер не обертається.
2	1.6–3.4	Легкий	Рух повітря відчувається обличчям. Шелестить листя. Флюгер обертається.
3	3.4–5.4	Слабкий	Тріпоче листя, хитаються дрібні гілки. Майорять прапори.
4	5.5–7.9	Помірний	Хитаються тонкі гілки дерев. Вітер підіймає пил та шматки паперу.
5	8.0–10.7	Свіжий	Листя і тонкі гілки коливаються, гілки середнього розміру хитаються. На водоймах (озерах, річках) з'являються невеликі білі баранці на хвилях. Прапори розвиваються на вітрі та тріпочуть.
6	10.8–13.8	Сильний	Хитаються великі гілки. Стає важко утримувати парасольки, їх може вивертати.
7	13.9–17.1	Міцний	Хитаються невеликі стовбури дерев. На морі здіймаються хвилі, що піняться.
8	17.2–20.7	Дуже міцний	Ламаються гілки дерев, важко йти проти вітру. На водоймах утворюються великі хвилі з великими білими гребенями. Дорожні знаки та вивіски сильно трясє, вони можуть ламатися або відриватися.
9	20.8–24.4	Шторм	Невеликі руйнування. Зриває черепицю, руйнує димарі
10	24.5–28.4	Сильний шторм	Значні руйнування. Деревя вибиваються з корінням
11	28.5–32.6	Жорстокий шторм	Великі руйнування
12	≥ 32.7	Ураган	Призводить до спустошень

Завдання 9.2

Вхід: розмір чоловічих шкарпеток за українською системою.

Вихід: відповідники розмірів шкарпеток у системах США та ЄС.



Таблиця відповідності розмірів шкарпеток (чол.)

ЄС	37/38	39/40	41/42	43/44	45/46
Великобританія, США	8	9	10	11	12
Україна	23	25	27	29	31

Завдання 9.3

Вхід: натуральне число № від 0 до 7483650.

Вихід: якщо біт D7 числа № рівний 1, кількість двійкових нулів у ньому, інакше суму двійкових одиниць*.

*під час підрахунку кількості бінарних 0 або 1 рекомендовано використати тернарний оператор «?:».

Завдання 9.4

За введеним користувачем символом "и" викликається `s calculation()`, "о" - функція задачі 9.1, "р" — функція задачі 9.2, "а" - 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 "s" або "S", відбувається вихід з програми, інакше виконання програми повторюється

Програмна реалізація

ModulesBuliukin.cpp

```
#include "ModulesBuliukin.h"

using namespace std;

void setUTF8() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);
    SetConsoleCP(CP_UTF8);
}

void printDeveloperInfo() {
    cout << "© Розробник: Булюкін В.Ю.\n" << endl;
}

float s_calculation(float x, float y, float z) { // валідація та обчислення по
формулі
    if (x + y <= 0) {
        throw invalid_argument("Помилка: x + y має бути більше 0.");
    }
    float S = sin(x) + (3 * pow(y, 5)) / sqrt(x + y);
    return S;
}

void wind_strange(short score) {
    string speed_table[] = { // перелік швидкостей
        "< 0.3", "0.3 - 1.5", "1.6 - 9.4", "9.4 - 5.4", "5.5 - 7.9",
        "8.0 - 10.7", "10.8 - 13.8", "13.9 - 17.1", "17.2 - 20.7",
        "20.8 - 24.4", "24.5 - 28.4", "28.5 - 32.6", ">= 32.7"
    }
```

```

};

string description_table[] = { // перелік опису
    "Штиль", "Тихий", "Легкий", "Слабкий", "Помірний",
    "Свіжий", "Сильний", "Міцний", "Дуже міцний",
    "Шторм", "Сильний шторм", "Шквальний шторм", "Ураган (буревій)"
};

if(score >= 0 && score <= 12){ // валідація та виклик через індекс
    cout << "Швидкість: " << speed_table[score] << " м/с\n";
    cout << "Характеристика: " << description_table[score] << endl;
} else {
    cout << "Аут оф ренж друже..\n";
}
}

void getSocksSizeFromUA(short uaSize){
    int ua_table[] = {23, 25, 27, 29, 31};
    string eu_table[] = {"37/38", "39/40", "41/42", "43/44", "45/46"};
    int us_uk_table[] = {8, 9, 10, 11, 12};

    // bool able = false;

    for(int i = 0; i < 5; i++){
        if(uaSize == ua_table[i]){
            cout << "Розмір Україна: " << ua_table[i] << endl;
            cout << "Розмір ЄС: " << eu_table[i] << endl;
            cout << "Розмір США/Великобританія: " << us_uk_table[i] << endl;
            // able = true;
            return;
        }
    }

    // ну тут не те що я хотів трохи...
    /* if (able == true){
        //
    } else {cout << "Невідомий розмір. Спробуйте ще раз.\n";
    getSocksSizeFromUA(uaSize);}
    able = false;*/
}

unsigned int countBits(unsigned int N) {
    bitset<24> b(N); // 24 біти достатньо (2^24 > 7483650)

    bool bitD7 = b[7]; // доступ до біта як до елементу масиву

    int count0 = 0, count1 = 0;
    for(int i = 0; i < b.size(); i++){
        if(b[i] == 0) count0++;
        else count1++;
    }

    return (bitD7 ? count0 : count1);
}

```

```

#ifndef TASK_9_1_H
#define TASK_9_1_H

#include <cmath>
#include <windows.h>
#include <iostream>
#include <bitset>

void setUTF8();
void printDeveloperInfo();
float s_calculation(float x, float y, float z);
void wind_strange(short score);
void getSocksSizeFromUA(short uaSize);
unsigned int countBits(unsigned int N);

#endif // TASK_9_1_H

```

TestDriver.cpp

```

#include "ModulesBuliukin.h"

using namespace std;

// test s_calculation
void test_s_calculation() {
    try {
        float x = 2.0f, y = 3.0f, z = 1.0f;
        float result = s_calculation(x, y, z);
        cout << "Результат обчислення S: " << result << endl;
    } catch (const invalid_argument& e) {
        cout << e.what() << endl;
    }
}

// test wind_strange
void test_wind_strange() {
    short windScore = 7;
    cout << "\nТест для wind_strange (швидкість вітру):\n";
    wind_strange(windScore);

    windScore = 15; // out of range
    cout << "\nТест для wind_strange (неправильний індекс):\n";
    wind_strange(windScore);
}

// test getSocksSizeFromUA
void test_getSocksSizeFromUA() {
    short uaSize = 25;
    cout << "\nТест для getSocksSizeFromUA (розмір Україна):\n";
    getSocksSizeFromUA(uaSize);

    uaSize = 30; // out of range
    cout << "\nТест для getSocksSizeFromUA (неправильний розмір):\n";
    getSocksSizeFromUA(uaSize);
}

// test countBits
void test_countBits() {
    unsigned int testCases[] = {0, 255, 128, 7483650, 1, 1024};
    unsigned int expectedResults[] = {24, 16, 23, 15, 23, 23};
}

```

```

cout << "\nТест для countBits:\n";
for (int i = 0; i < 6; i++) {
    unsigned int N = testCases[i];
    unsigned int expected = expectedResults[i];
    unsigned int result = countBits(N);

    cout << "Вхідне значення: " << N << "\n";
    cout << "Очікуваний результат: " << expected << "\n";
    cout << "Отриманий результат: " << result << "\n";
    if (result == expected) {
        cout << "Тест пройшов успішно!\n\n";
    } else {
        cout << "Тест не пройшов!\n\n";
    }
}
}

int main() {
    setUTF8();
    printDeveloperInfo();

    test_s_calculation();
    test_wind_strange();
    test_getSocksSizeFromUA();
    test_countBits();

    return 0;
}

```

main.cpp (TasksBuliukin)

```

#include "ModulesBuliukin.h"

using namespace std;

void info(char &choose){
    cout << "Введіть символ для вибору модуля.\n"
        << "'u' - для виклику формули з 8 лаби\n"
        << "'o' - для виклику обчислення за шкалою Бофорта\n"
        << "'p' - калькулятор розміру шкарпеток\n"
        << "'s' - вихід з програми\n\n";
    cin >> choose;
}

void choose_module(char func_choose){
    if (func_choose == 'u' || func_choose == 'U'){ // лаба 08 s_calc()
        float x, y, S;
        system("cls");
        cout << "Обрано модуль: u\n\n"
            << "Введіть x: ";
        cin >> x;
        cout << "Введіть y: ";
        cin >> y;

        S = s_calculation(y, x, NULL); // виклик формули з записом результату
        cout << "Обчислено: " << S << endl;
    }
    else if (func_choose == 'o' || func_choose == 'O'){ // шкала Бофорта 9.1
        short score;
        system("cls");
    }
}

```

```

        cout << "Обрано модуль: o\n\n"
              << "Введіть бал для обчислення за шкалою: ";
        cin >> score;
        wind_strange(score);
    }
    else if (func_choose == 'p' || func_choose == 'P'){ // шкарпетки 9.2
        short uaSize;
        system("cls");
        cout << "Обрано модуль: p\n\n"
              << "\nВведіть розмір шкарпеток (UA):\n";
        cin >> uaSize;
        getSocksSizeFromUA(uaSize);
    }
    else if (func_choose == 'a' || func_choose == 'A'){
        unsigned int N;
        system("cls");
        cout << "Обрано модуль: b\n\n"
              << "Введіть число для підрахунку бітів: ";
        cin >> N;

        unsigned int result = countBits(N);
        cout << "Результат підрахунку бітів: " << result << endl;
    }
    else if (func_choose == 's' || func_choose == 'S'){
        //
    }
    else {
        cout << "\aНема такого варіанту\n";
    }
}

int main(){
    char func_choose;

    setUTF8();
    printDeveloperInfo();

    info(func_choose);

    if(func_choose == 's' || func_choose == 'S'){
        cout << "Програму завершено користувачем.\n";
        return 0;
    }

    choose_module(func_choose);

    cout << "Бажаєте повторно викликати модулі програми? (Y/N): ";
    char again;
    cin >> again;

    if (again == 'y' || again == 'Y'){
        info(func_choose);
        choose_module(func_choose);
    }

    return 0;
}

```

Тобто було проведене додатково тестування на програмному рівні, яке йде додатком до TestSuite 9.4.

Завдання 8.2

За послідовними запитами вводяться числа x , y , g та символи a і b .

Вивести (включити у потік STL - cout)*:

8.2.1. Прізвище та ім'я розробника програми зі знаком охорони авторського права.

8.2.2. Результат логічного виразу в числовому вигляді (1/0): $a+1 < b+3$?

8.2.3. Значення x, y, и в десятковій і шістнадцятковій системах числення; S, що обчислюється функцією s_calculation() заголовкового файлу ModulesBuliukin.h.

```
#include "../ModulesBuliukin/ModulesBuliukin.h"

using namespace std;
void printDeveloperInfo() {
    cout << "© Розробник: Булюкін В.Ю." << endl;
}

bool logicalExpression(char a, char b) {
    return (a + 1) < (b + 3);
}

void printNumbersInDecAndHex(float x, float y, float z) {
    cout << "Десяткова система: x = " << x << ", y = " << y << ", z = " << z << endl;
    cout << hex << showbase << "Шістнадцяткова система: x = " << (int)x << ", y = " <<
(int)y << ", z = " << (int)z << endl;
    cout << dec;
}

int main() {
    printDeveloperInfo();
    float x, y, z;
    char a, b;

    cout << "Введіть два символи (a та b): ";
    cin >> a >> b;
    cout << "Результат логічного виразу (a + 1 < b + 3): " << logicalExpression(a, b)
<< endl;
    cout << "Введіть три числа (x, y, z): ";
    cin >> x >> y >> z;
    printNumbersInDecAndHex(x, y, z);
    try {
        float S = s_calculation(x, y, z);
        cout << "Результат обчислення S: " << fixed << setprecision(2) << S << endl;
    } catch (const invalid_argument& e) {
        cerr << e.what() << endl;
    }
    return 0;
}
```

Висновок

У ході виконання лабораторної роботи №9 з дисципліни "Базові методології та технології програмування" було реалізовано програмні модулі, що демонструють роботу з розгалуженими та ітераційними обчислювальними процесами. Основні цілі роботи, такі як засвоєння навичок модульного програмування, використання операторів мови C++ (арифметичних, логічних, побітових, умовних, циклів тощо), а також розробка статичних бібліотек і заголовкових файлів у середовищі Code::Blocks, були успішно досягнуті.

Відповіді на контрольні запитання

1. Яким оператором C/C++ можливо повноцінно замінити тернарний оператор? Відповідь обґрунтуйте й доведіть експериментально.
Тернарний оператор можна замінити оператором if-else.

Наприклад:

```
int max = (a > b) ? a : b;
```

Еквівалентно:

```
int max;
```

```
if (a > b) max = a;
```

```
else max = b;
```

- 2. Що в програмуванні розуміють під пріоритетом виконання операцій та асоціативністю?**

Пріоритет операцій - це порядок їх виконання.

Асоціативність - напрямок обчислення (зліва направо чи справа наліво).

- 3. Яку область видимості мають змінні, оголошені в тілі циклу або умови (вибору)?** Відповідь обґрунтуйте та доведіть експериментально.

Змінні, оголошені в тілі циклу або умови, мають область видимості лише в межах цього блоку. Наприклад:

```
for(int i=0; i<10; i++) {...}
```

i тут вже не існує

- 4. Якою є асоціативність операцій арифметичних, логічних, логічних порозрядних, інкрементна, декрементна, тернарної та порівняння в мові програмування C/C++?**

Асоціативність операцій:

- **Арифметичні:** ліва
- **Логічні (&&, ||):** ліва
- **Побітові:** ліва
- **Інкремент/декремент (++ , --):** права
- **Тернарний (? :):** права
- **Порівняння:** ліва

- 5. Перелічіть випадки, за яких доцільно використовувати тернарний оператор C/C++, й наведіть приклад його запису.**

Тернарний оператор доцільно використовувати для простих умовних присвоєнь:

```
int abs = (x < 0) ? -x : x;
```

- 6. Яке значення міститиме змінна cnt після виконання наступної інструкції: cnt--; ?**

Після cnt-- змінна cnt міститиме значення на 1 менше, ніж до операції.

- 7. Чим константна змінна, оголошена за допомогою кваліфікатора типів const, відрізняється від змінної? Сформулюйте правило, коли змінну варто оголошувати саме константною.**

Константна змінна (const) не може змінюватись після ініціалізації.

- 8. Яких типів можуть бути операнди логічних операторів C/C++?**

Операнди логічних операторів можуть бути будь-яких типів, що приводяться до bool.

- 9. Яке значення міститиме змінна cnt при: bool cnt = !!0; ?**

bool cnt = !!0; -> cnt = false (0 -> !0=true -> !!0=false)

- 10. Сформулюйте правило запису виразу ініціалізації у циклах з параметром (for) C++.**

У циклі for вираз ініціалізації виконується один раз на початку. Наприклад:

```
for(int i=0; i<10; i++) {...}
```