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/](https://github.com/odorenskyi/Dmytro-Parkhomenko-KB18)

ВИКОНАВ

студент академічної групи КН-23

Гребенюк Д. О.

ПЕРЕВІРИВ

ст. викладач кафедри кібербезпеки   
та програмного забезпечення

Дрєєва Г. М.

Кропивницький – 2024

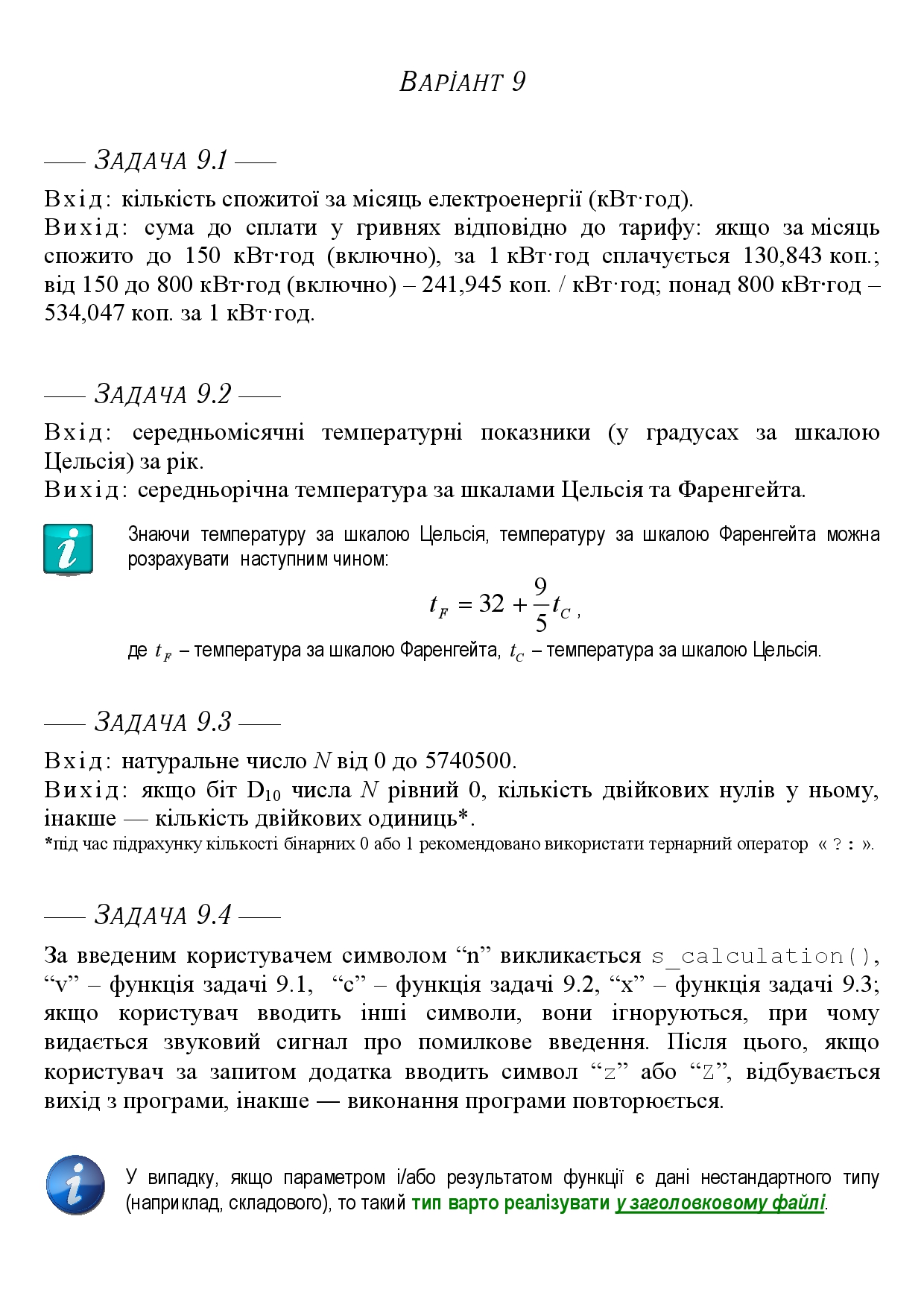
**Тема:** Реалізація програмних модулів розгалужених та ітераційних обчислювальних процесів

**Завдання до лабораторної роботи:**

1. Реалізувати функції розв’язування задач 9.1–9.3 як складових статичної бібліотеки libModulesПрізвище.а (проект ModulesПрізвище, створений під час виконання лабораторної роботи №8).

2. Реалізувати програмне забезпечення розв’язування задачі 9.4 на основі функцій статичної бібліотеки libModulesПрізвище.а.

**Варіант 9**



**Задача 9.1**

Вхідні дані: kWh – цілочисельний тип int – кількість спожитої електроенергії за місяць (кВт**⋅**год)

Вихідні дані: sum – дробовий тип float – сума до сплати у гривнях

Прототип функції: float calculateElectricityConsume(int);

*Математична модель:*

Якщо kWh <= 150, то

sum = kWh \* 130.843

Якщо kWh > 150 && kWh <= 800, то

sum = kWh \* 241.945

Якщо kWh > 800, то

sum = kWh \* 534.047

**Задача 9.2**

Вхідні дані: averageMonthTemperature – масив цілочисельного типу int – середній показник температури за кожен місяць

Вихідні дані: averageYearTemperature – складений тип, структура (поля: float celsius, float fahrenheit) – середньорічна температура за шкалами Цельсія та Фаренгейта

Прототип функції: Temperature averageYearTemperature(int averageMonthTemperature[12]);

*Математична модель:*

1. сума температур за 12 місяців / 12 – *температура за шкалою Цельсія*;

2. 32 + (9 / 5) \* температуру за шкалою Цельсія – *температура за шкалою Фаренгейта*.

**Задача 9.3**

Вхідні дані: N – беззнаковий цілочисельний тип int – натуральне число від 0 до 5740500

Вихідні дані: count – беззнаковий цілочисельний тип int – кількість двійкових нулів або одиниць (в залежності від числа N)

Алгоритм:

*ПОЧАТОК*

1. Отримати десятий біт числа N;

2. Якщо десятий біт рівний 0, то знайти кількість двійкових нулів у числі;

3. Якщо дестий біт рівний 1, то знайти кількість двійкових одиниць у числі;

*КІНЕЦЬ*

*Реалізація завдань 9.1-9.3 знаходиться у лабораторній роботі №8, в теці prj/ModulesHrebeniuk.*

*Результат виконання тестового драйвера:*

=== TS\_9\_1 ===

Тест-кейс №1

Вхідні дані:

kWh: 130

Результат: 17009.6

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №2

Вхідні дані:

kWh: 151

Результат: 36533.7

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №3

Вхідні дані:

kWh: 515

Результат: 124602

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №4

Вхідні дані:

kWh: -1

Результат: 0

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №5

Вхідні дані:

kWh: 0

Результат: 0

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №6

Вхідні дані:

kWh: 820

Результат: 437919

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №7

Вхідні дані:

kWh: 155

Результат: 37501.5

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №8

Вхідні дані:

kWh: 80

Результат: 10467.4

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №9

Вхідні дані:

kWh: 1500

Результат: 801070

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №10

Вхідні дані:

kWh: 1331

Результат: 710817

Статус тест-кейса: passed

=== TS\_9\_2 ===

Тест-кейс №1

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: -6, 1, 20, -18, -7, 15, 25, -17, -28, 26, -30, 8

Результат:

Celsius: -0.916667

Fahrenheit: 30.35

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №2

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: -23, 29, -1, 4, 2, -13, 15, 1, 15, -10, 18, -15

Результат:

Celsius: 1.83333

Fahrenheit: 35.3

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №3

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: -6, 14, -5, -22, 12, -1, -30, -22, -29, 20, -10, -5

Результат:

Celsius: -7

Fahrenheit: 19.4

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №4

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: 4, -14, 10, 8, -19, 10, -13, -12, 9, 19, 23, -20

Результат:

Celsius: 0.416667

Fahrenheit: 32.75

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №5

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: -25, 9, 11, 22, -29, 0, -24, -3, -15, 3, 7, 30

Результат:

Celsius: -1.16667

Fahrenheit: 29.9

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №6

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: -27, 7, -23, -25, -1, -3, 0, -28, 15, -21, 13, 27

Результат:

Celsius: -5.5

Fahrenheit: 22.1

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №7

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: 22, 30, -16, 0, 18, -22, 10, 25, 20, -7, 16, 21

Результат:

Celsius: 9.75

Fahrenheit: 49.55

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №8

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: 25, 24, -11, -20, -1, 26, -21, 2, 4, -12, 9, -28

Результат:

Celsius: -0.25

Fahrenheit: 31.55

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №9

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: 17, -20, -25, 1, -8, 20, -3, -17, 19, 14, 13, 9

Результат:

Celsius: 1.66667

Fahrenheit: 35

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №10

Вхідні дані:

averageMonthTemperature: 24, -6, 5, 13, 19, -9, 5, 14, -14, 24, 26, 17

Результат:

Celsius: 9.83333

Fahrenheit: 49.7

Статус тест-кейса: passed

=== TS\_9\_3 ===

Тест-кейс №1

Вхідні дані:

N: 2527920

Результат: 9

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №2

Вхідні дані:

N: 2840999

Результат: 19

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №3

Вхідні дані:

N: 5116662

Результат: 12

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №4

Вхідні дані:

N: 1280412

Результат: 22

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №5

Вхідні дані:

N: 1698360

Результат: 11

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №6

Вхідні дані:

N: 413992

Результат: 25

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №7

Вхідні дані:

N: 4027283

Результат: 14

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №8

Вхідні дані:

N: 5401843

Результат: 19

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №9

Вхідні дані:

N: 2933116

Результат: 21

Статус тест-кейса: passed

Тест-кейс №10

Вхідні дані:

N: 5156645

Результат: 13

Статус тест-кейса: passed

*Лістинг проекту ModulesHrebeniuk:*

#include <cmath>

#include "ModulesHrebeniuk.h"

using namespace std;

// Laboratory work №8

float s\_calculation(int x, int y, int z) {

float S = M\_PI \* x + pow(M\_E, abs(y)) - sqrt(abs(pow(z, 2) - y));

return S;

}

// Laboratory work №9

float calculateElectricityConsume(int kWh) {

float sum = 0.0;

if (kWh > 0 && kWh <= 150) {

sum = kWh \* 130.843;

} else if (kWh > 150 && kWh <= 800) {

sum = kWh \* 241.945;

} else if (kWh > 800) {

sum = kWh \* 534.047;

}

return sum;

}

Temperature averageYearTemperature(int averageMonthTemperature[MONTH\_IN\_YEAR]) {

Temperature averageYearTemperature;

int totalMonthTemperature = 0;

for (int i = 0; i < MONTH\_IN\_YEAR; ++i) {

totalMonthTemperature += averageMonthTemperature[i];

}

averageYearTemperature.celsius = (float)totalMonthTemperature / MONTH\_IN\_YEAR;

averageYearTemperature.fahrenheit =

32 + (9.0 / 5) \* averageYearTemperature.celsius;

return averageYearTemperature;

}

unsigned int countBinaryZerosOrOnes(unsigned int N) {

if (N > 0 && N < 5740500) {

unsigned int tenthBit = (N >> 9) & 1;

unsigned int result = 0;

for (int i = 0; i < sizeof(N) \* 8; i++) {

result += ((N & 1) == tenthBit) ? 1 : 0;

N = N >> 1;

}

return result;

} else {

return -1;

}

}

*Лістинг проекту TestDriver:*

#include <iostream>

#include "ModulesHrebeniuk.h"

using namespace std;

void testFirstTask(int test\_case, int kWh, float expected) {

cout << "Тест-кейс №" << test\_case << endl;

cout << "Вхідні дані:\nkWh: " << kWh << endl;

float result = calculateElectricityConsume(kWh);

cout << "Результат: " << result << endl;

if (result == expected) {

cout << "Статус тест-кейса: passed" << endl;

} else {

cout << "Статус тест-кейса: failed" << endl;

}

cout << endl;

}

void testSecondTask(int test\_case, int averageMonthTemperature[MONTH\_IN\_YEAR], Temperature expected) {

cout << "Тест-кейс №" << test\_case << endl;

cout << "Вхідні дані:\naverageMonthTemperature: ";

for (int i = 0; i < MONTH\_IN\_YEAR; i++) {

cout << averageMonthTemperature[i];

if (i != (MONTH\_IN\_YEAR - 1)) cout << ", ";

}

cout << endl;

Temperature result = averageYearTemperature(averageMonthTemperature);

cout << "Результат:" << endl;

cout << "Celsius: " << result.celsius << endl;

cout << "Fahrenheit: " << result.fahrenheit << endl;

if (result.celsius == expected.celsius && result.fahrenheit == expected.fahrenheit) {

cout << "Статус тест-кейса: passed" << endl;

} else {

cout << "Статус тест-кейса: failed" << endl;

}

cout << endl;

}

void testThirdTask(int test\_case, unsigned int N, unsigned int expected) {

cout << "Тест-кейс №" << test\_case << endl;

cout << "Вхідні дані:\nN: " << N << endl;

unsigned int result = countBinaryZerosOrOnes(N);

cout << "Результат: " << result << endl;

if (result == expected) {

cout << "Статус тест-кейса: passed" << endl;

} else {

cout << "Статус тест-кейса: failed" << endl;

}

cout << endl;

}

int main()

{

system("chcp 65001 & cls");

// Task 9.1

cout << "=== TS\_9\_1 ===" << endl;

testFirstTask(1, 130, 17009.58984375);

testFirstTask(2, 151, 36533.6953125);

testFirstTask(3, 515, 124601.671875);

testFirstTask(4, -1, 0);

testFirstTask(5, 0, 0);

testFirstTask(6, 820, 437918.53125);

testFirstTask(7, 155, 37501.4765625);

testFirstTask(8, 80, 10467.4404296875);

testFirstTask(9, 1500, 801070.5);

testFirstTask(10, 1331, 710816.5625);

// Task 9.2

cout << "=== TS\_9\_2 ===" << endl;

int testCasesInput[10][MONTH\_IN\_YEAR] = {

{-6, 1, 20, -18, -7, 15, 25, -17, -28, 26, -30, 8}, // TC-01

{-23, 29, -1, 4, 2, -13, 15, 1, 15, -10, 18, -15}, // TC-02

{-6, 14, -5, -22, 12, -1, -30, -22, -29, 20, -10, -5}, // TC-03

{4, -14, 10, 8, -19, 10, -13, -12, 9, 19, 23, -20}, // TC-04

{-25, 9, 11, 22, -29, 0, -24, -3, -15, 3, 7, 30}, // TC-05

{-27, 7, -23, -25, -1, -3, 0, -28, 15, -21, 13, 27}, // TC-06

{22, 30, -16, 0, 18, -22, 10, 25, 20, -7, 16, 21}, // TC-07

{25, 24, -11, -20, -1, 26, -21, 2, 4, -12, 9, -28}, // TC-08

{17, -20, -25, 1, -8, 20, -3, -17, 19, 14, 13, 9}, // TC-09

{24, -6, 5, 13, 19, -9, 5, 14, -14, 24, 26, 17} // TC-10

};

Temperature testCasesOutput[10];

testCasesOutput[0].celsius = -0.91666668653488159;

testCasesOutput[0].fahrenheit = 30.350000381469727;

testSecondTask(1, testCasesInput[0], testCasesOutput[0]); // TC-01

testCasesOutput[1].celsius = 1.8333333730697632;

testCasesOutput[1].fahrenheit = 35.299999237060547;

testSecondTask(2, testCasesInput[1], testCasesOutput[1]); // TC-02

testCasesOutput[2].celsius = -7;

testCasesOutput[2].fahrenheit = 19.399999618530273;

testSecondTask(3, testCasesInput[2], testCasesOutput[2]); // TC-03

testCasesOutput[3].celsius = 0.4166666567325592;

testCasesOutput[3].fahrenheit = 32.75;

testSecondTask(4, testCasesInput[3], testCasesOutput[3]); // TC-04

testCasesOutput[4].celsius = -1.1666666269302368;

testCasesOutput[4].fahrenheit = 29.899999618530273;

testSecondTask(5, testCasesInput[4], testCasesOutput[4]); // TC-05

testCasesOutput[5].celsius = -5.5;

testCasesOutput[5].fahrenheit = 22.100000381469727;

testSecondTask(6, testCasesInput[5], testCasesOutput[5]); // TC-06

testCasesOutput[6].celsius = 9.75;

testCasesOutput[6].fahrenheit = 49.549999237060547;

testSecondTask(7, testCasesInput[6], testCasesOutput[6]); // TC-07

testCasesOutput[7].celsius = -0.25;

testCasesOutput[7].fahrenheit = 31.549999237060547;

testSecondTask(8, testCasesInput[7], testCasesOutput[7]); // TC-08

testCasesOutput[8].celsius = 1.6666666269302368;

testCasesOutput[8].fahrenheit = 35;

testSecondTask(9, testCasesInput[8], testCasesOutput[8]); // TC-09

testCasesOutput[9].celsius = 9.8333330154418945;

testCasesOutput[9].fahrenheit = 49.700000762939453;

testSecondTask(10, testCasesInput[9], testCasesOutput[9]); // TC-10

// Task 9.3

cout << "=== TS\_9\_3 ===" << endl;

testThirdTask(1, 2527920, 9);

testThirdTask(2, 2840999, 19);

testThirdTask(3, 5116662, 12);

testThirdTask(4, 1280412, 22);

testThirdTask(5, 1698360, 11);

testThirdTask(6, 413992, 25);

testThirdTask(7, 4027283, 14);

testThirdTask(8, 5401843, 19);

testThirdTask(9, 2933116, 21);

testThirdTask(10, 5156645, 13);

return 0;

}

**Задача 9.4**

Вхідні дані: task – символьний тип char – яку фукнцію потрібно виконати з модуля ModulesHrebeniuk (“n”, “v”, “c”, “x”)

Вихідні дані: результат виконання обраної функції

За допомогою конструкції switch-case визначити яку саме функцію потрібно викликати, потім запитати у користувача параметри для цієї функції та вивести результат виклику функції. Якщо користувач обрав неіснуючу функцію, видати звуковий сигнал про помилкове введення. Після виконання програми запропонувати користувачеві завершити виконання застосунку.

*Лістинг проекту Hrebeniuk\_task:*

#include <iostream>

#include <conio.h>

#include "Copyright.h"

#include "ModulesHrebeniuk.h"

using namespace std;

int main()

{

char task;

do {

cout << printCopyright() << endl;

cout << "Оберіть функцію, що бажаєте виконати (\"n\", \"v\", \"c\", \"x\"): ";

cin >> task;

cout << endl;

switch (task) {

case 'n': {

int x;

cout << "x: ";

cin >> x;

int y;

cout << "y: ";

cin >> y;

int z;

cout << "z: ";

cin >> z;

cout << "Результат функції s\_calculation(): " << s\_calculation(x, y, z) << endl;

break;

}

case 'v': {

int kWh;

cout << "kWh: ";

cin >> kWh;

cout << "Результат функції 9.1: " << calculateElectricityConsume(kWh) << endl;

break;

}

case 'c': {

int averageMonthTemperature[MONTH\_IN\_YEAR];

for (int i = 0; i < MONTH\_IN\_YEAR; i++) {

cout << "Введіть середню температуру за " << i + 1 << "-ий місяць: ";

cin >> averageMonthTemperature[i];

}

cout << endl;

Temperature result = averageYearTemperature(averageMonthTemperature);

cout << "Результат функції 9.2:" << "\nCelsius: " << result.celsius << "\nFahrenheit: " << result.fahrenheit << endl;

break;

}

case 'x': {

unsigned int N;

cout << "N: ";

cin >> N;

cout << "Результат функції 9.3: " << countBinaryZerosOrOnes(N) << endl;

break;

}

default: {

cout << "\aВи вказали неіснуючу функцію, спробуйте ще раз!" << endl;

break;

}

}

cout << "\nНатисніть \"z\" або \"Z\" для повторення виконання програми";

task = getch();

} while (task == 'z' || task == 'Z');

return 0;

}