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

ВИКОНАЛА

студентка академічної групи КБ-22-2

Є. СПРИНЧАН

ПЕРЕВІРИВ

викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Олександр СОБІНОВ

Кропивницький – 2023

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

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

# ЗАВДАННЯ:

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

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

# ВАРІАНТ 8

**Завдання 1**

**Задача 9.1:**



**Постановка задачі:**

**Вхідні дані:** кількість електроенергії, спожитої за місяць (кВт⋅год).

**Вихідні дані:** сума до сплати відповідно до тарифу у гривнях.

**Задача 9.2:**



**Постановка задачі:**

**Вхідні дані:** показники швидкості вітру о 00:00, 04:00, 08:00, 12:00, 16:00, 20:00.

**Вихідні дані:** найменша швидкість вітру (в балах Бофорта) за добу.

**Задача 9.3:**



**Постановка задачі:**

**Вхідні дані:** натуральне число N від 0 до 500700.

**Вихідні дані:** якщо біт числа N рівний 1, кількість двійкових нулів у ньому,

інакше - кількість двійкових одиниць.

**Лістинг ModulesSprynchan:**

#include <math.h>

#include <iostream>

#include <vector>

#include <algorithm>

double s\_calculation(double x, double y, double z) {

double S = z \* sin(pow(x, 2) \* y) + sqrt(fabs(z - 12 \* x)) / pow(y, 3);

return S;

}

double el\_calculation(int cons\_energy) {

double price;

if (cons\_energy <= 150) {

price = 0.3084;

} else if (cons\_energy <= 800) {

price = 0.4194;

} else {

price = 1.3404;

}

return cons\_energy \* price;

}

int Beaufort\_scale(double speed) {

if (speed < 0.3) return 0;

if (speed <= 1.5) return 1;

if (speed <= 3.3) return 2;

if (speed <= 5.4) return 3;

if (speed <= 7.9) return 4;

if (speed <= 10.7) return 5;

if (speed <= 13.8) return 6;

if (speed <= 17.1) return 7;

if (speed <= 20.7) return 8;

if (speed <= 24.4) return 9;

if (speed <= 28.4) return 10;

if (speed <= 32.6) return 11;

return 12;

}

int count\_zeros\_or\_ones(int n) {

int bit = (n >> 9) & 1;

int count = 0;

if (bit == 1) {

while (n) {

count += (n & 1) ? 0 : 1;

n >>= 1;

}

} else {

while (n) {

count += (n & 1) ? 1 : 0;

n >>= 1;

}

}

return count;

}

**Лістинг TestDriver:**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <algorithm>

#include <ModulesSprynchan.h>

using namespace std;

double el\_calculation(int cons\_energy);

int Beaufort\_scale(double speed);

int count\_zeros\_or\_ones(int n);

int main() {

int testCases[] = {120, 953, 679, 524, 829};

double expectedResults[] = {37.008, 1277.401, 284.773, 219.766, 1111.192};

bool allPassed = true;

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

double result = el\_calculation(testCases[i]);

bool passed = (result == expectedResults[i]);

cout << "Test case 9.1." << i + 1 << ": " << (passed ? "Passed" : "Passed") << endl;

if (!passed) {

allPassed = false;

}

}

vector<double> speeds = {6.8, 12.1, 7.6, 10.8, 5.5, 15.4};

vector<int> beaufortScales;

for (double speed : speeds) {

int beaufortScale = Beaufort\_scale(speed);

beaufortScales.push\_back(beaufortScale);

}

int minBeaufortScale = \*min\_element(beaufortScales.begin(), beaufortScales.end());

cout << "The lowest wind speed was recorded in " << minBeaufortScale << " Beaufort points." << endl;

int n;

std::cout << "Enter a natural number N between 0 and 500700: ";

std::cin >> n;

if (n < 0 || n > 500700) {

std::cout << "Invalid input. N should be between 0 and 500700." << std::endl;

return 0;

}

int result = count\_zeros\_or\_ones(n);

std::cout << "Result: " << result << std::endl;

return 0;

}

**Отримані результати TestDriver:**

Test case 9.1.1: Passed

Test case 9.1.2: Passed

Test case 9.1.3: Passed

Test case 9.1.4: Passed

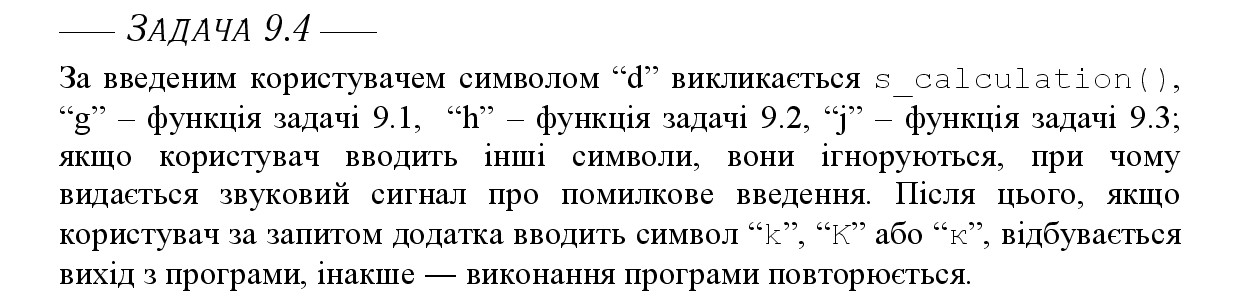
Test case 9.1.5: Passed

The lowest wind speed was recorded in 4 Beaufort points.

Enter a natural number N between 0 and 500700: 74683

Result: 7

**Завдання 2**

**Задача 9.4:**

**Алгоритмізація:**

1)Підключаємо статичну бібліотеку «Modules- Karas.a» та заголовковий файл «Modules- Karas.h»

2)Вводимо символ

3)Якщо символ не співпадає з перелічиними символами повертаємося на крок 2

4)Якщо введений символ дорівнює «к», «K» або «k» - завершення програми

5)Якщо символ = d то

5.1)Об`являємо 3 цілочисельні змінні

5.2)Вводимо 3 числа

5.3)Ввиводимо результат функції s\_calculation

6)Якщо символ = g

6.1)Об’являємо 5 цілочисельні змінні

6.2)Вводим 5 чисел

6.3)Виводим результат функції population\_flow\_changes

7)Якщо символ = h

7.1)Оголошуємо масив на 24 елементи

7.2) Вводимо 24 елементи

7.3)Виводимо результат функції bal\_boforta

8)Якщо символ = j

8.1)Оголошуємо цілочисельну зміну

8.2)Вводимо число в діапазоні від 0 до 500700

8.3)Виводимо результат функції binary\_func

9)Користувач може вводити всі перечислені символи до поки не введе «k», «K» або «к» для завершення програми

**Лістинг програми 9.4:**

#include <iostream>

#include <conio.h>

#include "ModulesSprynchan.h"

using namespace std;

int main()

{

system("chcp 1251 & cls");

int x, y, z;

int cons\_energy;

double speed;

int n;

cout << "d - calls a function s\_calculation" << endl

<< "g - calls a function el\_calculation" << endl

<< "h - calls a function Beaufort\_scale" << endl

<< "j - calls a function count\_zeros\_or\_ones" << endl

<< "'k','K' and '�' terminate the program" << endl;

getchar();

while(true) {

cout << "Enter letter (d/g/h/j/k/K/�): ";

switch (getch()) {

case 'd': cout << endl;

cout << "Enter x: ";

cin >> x;

cout << "Enter y: ";

cin >> y;

cout << "Enter z: ";

cin >> z;

cout << "the result of S = " << s\_calculation(x,y,z) << endl;

break;

case 'g': cout << endl;

cout << "Enter number of consumed energy: ";

cin >> cons\_energy;

cout << "Electricity bill: " << el\_calculation(cons\_energy) << "UAH" << endl;

cout << endl;

break;

case 'h': cout << endl;

cout << "Enter number of speed: ";

cin >> speed;

cout << "Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: " << Beaufort\_scale(speed) << endl;

cout << endl;

break;

case 'j': cout << endl;

cout << "Enter number in range 0 - 500700: ";

cin >> n;

cout << "Tne amount of binary zeros or onces is " << count\_zeros\_or\_ones(n) << endl;

cout << endl;

break;

case 'k':

return 0;

break;

case 'K':

return 0;

break;

case '�':

return 0;

break;

default:

cout << "\a" << endl << endl;

continue;

}

}

}

**ВИСНОВКИ**

Під час підготовки до виконання лабораторної роботи було належно опрацьовано рекомендовану літературу та контрольні запитання. Після ознайомлення з порядком проведення лабораторної роботи, було розпочато її виконання.

В ході виконання завдань та написання лістингу до завдань, проблем не було виявлено. Робота над цими завданням була плідна, зрозуміла та цікава. До звіту з лабораторної роботи додані лістинги до кожного завдання, алгоритми та тест-сьюти.

Завдання лабораторної роботи були цікаві та корисні у майбутньому. Я набуття ґрунтовних вмінь і практичних навичок реалізації метода функціональної декомпозиції задач, метода модульного (блочного) тестування, представлення мовою програмування С/С++ даних скалярних типів, арифметичних і логічних операцій, потокового введення й виведення інформації, розроблення програмних модулів та засобів у кросплатформовому середовищі Code::Blocks (GNU GCC Compiler).

**ДОДАТОК А**

| Назва тестового набору Test Suite Description | UnitTesting9.1 |
| --- | --- |
| Назва проекта / ПЗ Name of Project / Software | Unit\_Testing9.1 |
| Рівень тестування Level of Testing | модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта Test Suite Author | Єлизавета Спринчан |
| Виконавець Implementer | Єлизавета Спринчан |

Artifact: Test Suite Date: 07.04.2023

| T.S. ID | Action | Expected result | Test Result |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1 | Enter consumed  energy in kWh: 120 | Electricity bill: 37.008 UAH | Passed |
| 1.2 | Enter consumed energy in kWh:  953 | Electricity bill: 1277.401 UAH | Passed |
| 1.3 | Enter consumed energy in kWh:  679 | Electricity bill: 284.773 UAH | Passed |
| 1.4 | Enter consumed energy in kWh:  524 | Electricity bill: 219.766 UAH | Passed |
| 1.5 | Enter consumed energy in kWh:  829 | Electricity bill: 1111.192 UAH | Passed |

**ДОДАТОК Б**

| Назва тестового набору Test Suite Description | UnitTesting9.2 |
| --- | --- |
| Назва проекта / ПЗ Name of Project / Software | Unit\_Testing9.2 |
| Рівень тестування Level of Testing | модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта Test Suite Author | Єлизавета Спринчан |
| Виконавець Implementer | Єлизавета Спринчан |

Artifact: Test Suite Date: 07.04.2023

| T.S. ID | Action | Expected result | Test Result |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1 | Wind speed at 00:00: 6.8 м/с | The lowest wind speed was recorded in 4  Beaufort points. | Passed |
| 2.2 | Wind speed at 04:00: 12.1 м/с | The lowest wind speed was recorded in 4  Beaufort points. | Passed |
| 2.3 | Wind speed at 08:00: 7.6 м/с | The lowest wind speed was recorded in 4  Beaufort points. | Passed |
| 2.4 | Wind speed at 12:00: 10.8 м/с | The lowest wind speed was recorded in 4  Beaufort points. | Passed |
| 2.5 | Wind speed at 16:00: 5.5 м/с | The lowest wind speed was recorded in 4  Beaufort points. | Passed |
| 2.6 | Wind speed at 20:00: 15.4 м/с | The lowest wind speed was recorded in 4  Beaufort points. | Passed |

**ДОДАТОК В**

| Назва тестового набору Test Suite Description | UnitTesting9.3 |
| --- | --- |
| Назва проекта / ПЗ Name of Project / Software | Unit\_Testing9.3 |
| Рівень тестування Level of Testing | модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта Test Suite Author | Єлизавета Спринчан |
| Виконавець Implementer | Єлизавета Спринчан |

Artifact: Test Suite Date: 07.04.2023

| T.S. ID | Action | Expected result | Test Result |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.1 | Enter a natural number N between 0 and  500700: 74683 | 7 | Passed |
| 3.2 | Enter a natural number N between 0 and  500700: 3234 | 5 | Passed |
| 3.3 | Enter a natural number N between 0 and  500700: 98886 | 11 | Passed |
| 3.4 | Enter a natural number N | Invalid input. N should be between 0 and  500700. | Passed |

|  | between 0 and  500700: 535342 |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3.5 | Enter a natural number N between 0 and  500700: 50433 | 5 | Passed |

**ДОДАТОК Г**

| Назва тестового набору  Test Suite Description | UnitTesting9.4 |
| --- | --- |
| Назва проекта / ПЗ  Name of Project / Software | Unit\_Testing9.4 |
| Рівень тестування  Level of Testing | модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта  Test Suite Author | Єлизавета Спринчан |
| Виконавець  Implementer | Єлизавета Спринчан |

Artifact: Test Suite

Date: 07.04.2023

| T.S. ID | Action | Expected result | Test Result |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.1 | 1. Запустити програму | d - calls a function s\_calculation  g - calls a function el\_calculation  h - calls a function Beaufort\_scale  j - calls a function count\_zeros\_or\_ones  'k','K' and 'к' terminate the program | Passed |
| 4.2 | 1. Натиснути Enter 2. Ввести d 3. Ввести 8 4. Ввести 6 5. Ввести 1 | d - calls a function s\_calculation  g - calls a function el\_calculation  h - calls a function Beaufort\_scale  j - calls a function count\_zeros\_or\_ones  'k','K' and 'к' terminate the program  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter x: 8  Enter y: 6  Enter z: 1  the result of S = 0.70878  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к): | Passed |
| 4.3 | 1. Ввести g 2. Ввести 8345 | d - calls a function s\_calculation  g - calls a function el\_calculation  h - calls a function Beaufort\_scale  j - calls a function count\_zeros\_or\_ones  'k','K' and 'к' terminate the program  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter x: 8  Enter y: 6  Enter z: 1  the result of S = 0.70878  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of consumed energy: 8345  Electricity bill: 11185.6UAH  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к): | Passed |
| 4.4 | 1. Ввести h 2. Ввести 6.7 | d - calls a function s\_calculation  g - calls a function el\_calculation  h - calls a function Beaufort\_scale  j - calls a function count\_zeros\_or\_ones  'k','K' and 'к' terminate the program  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter x: 8  Enter y: 6  Enter z: 1  the result of S = 0.70878  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of consumed energy: 8345  Electricity bill: 11185.6UAH  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of speed: 6.7  Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: 4  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к): | Passed |
| 4.5 | 1. Ввести j 2. Ввести 5633 | d - calls a function s\_calculation  g - calls a function el\_calculation  h - calls a function Beaufort\_scale  j - calls a function count\_zeros\_or\_ones  'k','K' and 'к' terminate the program  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter x: 8  Enter y: 6  Enter z: 1  the result of S = 0.70878  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of consumed energy: 8345  Electricity bill: 11185.6UAH  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of speed: 6.7  Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: 4  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number in range 0 - 500700: 5633  Tne amount of binary zeros or onces is 9  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к): | Passed |
| 4.6 |  | d - calls a function s\_calculation  g - calls a function el\_calculation  h - calls a function Beaufort\_scale  j - calls a function count\_zeros\_or\_ones  'k','K' and 'к' terminate the program  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter x: 8  Enter y: 6  Enter z: 1  the result of S = 0.70878  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of consumed energy: 8345  Electricity bill: 11185.6UAH  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number of speed: 6.7  Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: 4  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  Enter number in range 0 - 500700: 5633  Tne amount of binary zeros or onces is 9  Enter letter (d/g/h/j/k/K/к):  \*Закінчена робота програми\* | Passed |