Міністерство освіти і науки України

Центральноукраїнський національний технічний університет

Механіко-технологічний факультет

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

# 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-21-1 Алєксєєвський Владислав

ПЕРЕВІРИВ

викладач кафедри кібербезпеки

та програмного забезпечення

П.С. Усік

Кропивницький – 2022

# Лабораторна робота №9

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

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

## Варіант 11

**Завдання:**

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.

# ХІД РОБОТИ

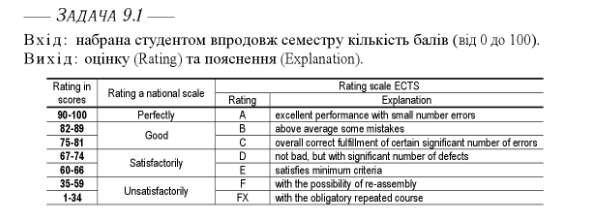


Рисунок 1.1 - Умова задачі 9.1

### **Строга постановка задачі:**

Вхідні дані: кількість балів, дійсне число;

Вихідні дані: оцінку та пояснення за шкалою ECTS;

### **Проектування програмного модуля:**

Модуль ModulesAlieksieievskyi, що складається з заголовкового файлу (містить оголошення прототипу функції) та файлу вихідного коду (в котрому присутня реалізація функції s\_calculate та функції з завдань 9.1,9.2,9.3).

Функція з задачі 9.1 приймає один аргумент в якості вхідних даних, та повертає структуру, категорію торнадо та частота його виникнення.

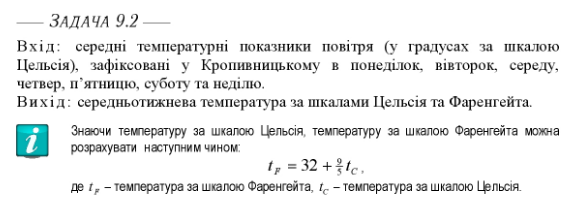


Рисунок 1.2 - Умова задачі 9.2

### **Строга постановка задачі:**

Вхідні дані:

* Температура повітря (у градусах за шкалою Цельсія), зафіксовану у Понеділок, Вторник, Середа, Четверг, П`ятница, Субота, Воскресіння

Вихідні дані:

* Середньотижнева температура за шкалами Цельсія та Фаренгейта.

### **Проектування програмного модуля:**

Функція приймає сімь аргументів – температура повітря в певні години дня та повертає структуру середньотижневої температури за шкалами Цельсія та Фаренгейта.

Всі введені температури сумують та діляться на кількість зафіксованих температур.

Для визначення середньотижневої температури за шкалою Фаренгейта використовуємо рівняння.

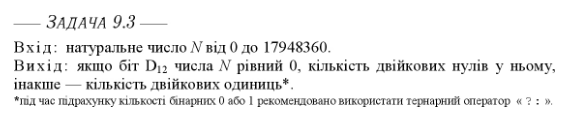


Рисунок 1.3 - Умова задачі 9.3

### **Строга постановка задачі:**

Вхідні та вихідні дані вичерпно описані в умові завдання.

### **Проектування програмного модуля:**

Функція приймає ціле число від 0 до 17948360 та повертає кількість «1» або «0» у двійковому представленні цього числа в залежності від того, яким буде біт D12. Для реалізації функції потрібно представити число у бітовому вигляді, перевірити статус D12 та в залежності від нього повернути кількість одиниць або нулів.

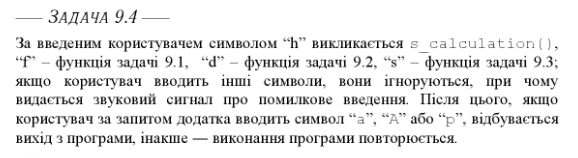


Рисунок 1.4 - Умова задачі 9.4

### **Строга постановка задачі:**

Вхідні дані:

* символьний літерал (із зазначеного переліку), що вводить користувач.

Вихідні дані:

* результат виконання, відповідної до виклику літералом, функції.

### **Проектування програмного модуля:**

Оголошуємо змінну, що буде записувати символ який ми введемо.

Використовуючи оператор множинного вибору, що обробляє значення, введене з клавіатури, реалізуємо різноманітні шляхи виконання функції. Шляхи виконання визначені в умові, як і літерал, введення якого обумовлює вихід з вічного циклу.

**Висновок:**

Дана лабораторна робота була націлена на набуття навичок

у реалізації технології модульного програмування, застосуванні операторів C/С++ арифметичних, логічних, побітових операцій, умови, циклів та вибору під час розроблення статичних бібліотек, заголовкових файлів та програмних засобів у кросплатформовому середовищі Code::Blocks.

До вихідного коду статичної бібліотеки, створеної під час виконання лабораторної роботи №8, було додано реалізації функцій для розв’язування задач 9.1-9.3 та створено нові структури для реалізації повернення функціями даних складного типу. Після компіляції проекту бібліотеки в теці \obj оновився файл з розширенням .а, що і є файлом статичної бібліотеки. Наступним кроком було додавання до заголовкового файлу бібліотеки прототипів функцій та нових структур, які повертаються функціями.

Робота була виконана за допомогою дистрибутиву C++ та кросплатформованого IDE – Code::blocks.

Перша задача потребувала в залежності від вхідного значення за таблицею повертати відповідний бал (ціле число) та опис цього балу (рядок). Вхідне значення береться за модулем через природу показника. Для коректної роботи функції було задекларовано структур даних, яка складається з цілого числа та рядка, що відповідає типу даних, які мають повертатися функцією.

Друга задача складалася в тому, щоб з дійсних чисел, які відображають середньодобові показники температури в певному місяці, знайти середнє арифметичне та виразити його в градусах Цельсія та Фаренгейту (останній розраховується за формулою). Таким чином, новий тип даних, який повертає функція, складається з набору значень у відповідних системах числення (два дійсних числа).

Було створено проект консольного додатка С++ під назвою TestDriver, метою створення якого є реалізація модульного тестування. Для кожної функції було розраховано еталонні вхідні дані та відповідні еталонні результати, які порівнювалися з результатами, що повертаються функціями.

Результат unit test–у всіх тест кейсів є Passed. Автоматизоване тестування проведено успішно.

Після цього було створено ПЗ з реалізацією функцій з наступного завдання. Важливою умовою було проектування функцій з інтерфейсом, який підходить для виводу у вихідний поток (cout). Задача потребувала при вводі певного символу запустити потрібну функцію (включаючи функцію s\_calculation(), розроблену раніше) або реалізувати завершення роботи програмного засобу. Для кожної з функцій було реалізовано інтерфейс вводу значень для функцій та виведення результату її роботи. Після завершення роботи функції усі попередні дії повторюються.

**ДОДАТОК А**

(TestSuite до завдання 9.1,9.2,9.3)

|  |  |
| --- | --- |
| Назва тестового набору  Test Suite Description | TS\_9.1,9.2,9.3 |
| Назва проекта / ПЗ  Name of Project / Software | аlieksieievskyi-task-9.1,9.2,9.3 |
| Рівень тестування  Level of Testing | Модульний |
| Автор тест-сьюта  Test Suite Author | Алєксєєський В.В. |
| Виконавець  Implementer | Алєксєєський В.В. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Test Case ID | Action | Expected Result |
| TC-1.1 | Rating = 41 | Your grade : F Explanation : With the possibility of re-assembly |
| TC-1.2 | Rating = 37 | Your grade : F Explanation : With the possibility of re-assembly |
| TC-1.3 | Rating = 32 | Your grade : FX Explanation : With the obligatory repeated course |
| TC-1.4 | Rating = 96 | Your grade : A Explanation : Excellent performance fish small number errors |
| TC-1.5 | Rating = 71 | Your grade : D Explanation : Not bad, but with significant numbers of defects |
| TC-2.1 | temprInput[0] = 2  temprInput[1] = 6  temprInput[2] = 2  temprInput[3] = 5  temprInput[4] = 9  temprInput[5] = 10  temprInput[6] = 15 | 7 |
| TC-2.2 | temprInput[0] = 1  temprInput[1] = 0  temprInput[2] = 11  temprInput[3] = 12  temprInput[4] = -16  temprInput[5] = 22  temprInput[6] = 12 | 6 |
| TC-2.3 | temprInput[0] = 5  temprInput[1] = 2  temprInput[2] = 1  temprInput[3] = 8  temprInput[4] = 3  temprInput[5] = 9  temprInput[6] = 7 | 5 |
| TC-2.4 | temprInput[0] = -7  temprInput[1] = -2  temprInput[2] = -1  temprInput[3] = -2  temprInput[4] = -9  temprInput[5] = -17  temprInput[6] = 3 | -5 |
| TC-3.1 | Number = 15586108 | 17 |
| TC-3.2 | Number = 8919204 | 25 |
| TC-3.3 | Number = 17861912 | 8 |
| TC-3.4 | Number = 2507662 | 10 |
| TC-3.5 | Number = 12869840 | 8 |

**ДОДАТОК Б**

(TestSuite до завдання 9.4)

|  |  |
| --- | --- |
| Назва тестового набору  Test Suite Description | TS\_9.4 |
| Назва проекта / ПЗ  Name of Project / Software | аlieksieievskyi-task-9.4 |
| Рівень тестування  Level of Testing | Системний |
| Автор тест-сьюта  Test Suite Author | Алєксєєський В.В. |
| Виконавець  Implementer | Алєксєєський В.В. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ід-р тест кейса /  **Test Case ID** | Дії (кроки)  /  **Action (Test Steps)** | Очікуваний результат  /  **Expected Result** | Результат тестування  /  **Test Result** |
| **TS\_01** | 1. Відкрити застосунок | Choose an action:  h - s\_calculation  f - task 9.1  d - task 9.2  s - task 9.3  a,A,p - quit | **Passed** |
| **TS\_02** | 1.Натисніть h  2.Ввести 12  3.Ввести 13  4.Ввести 14 | h  Enter x: 12  Enter y: 13  Enter z: 14  1854.42 | **Passed** |
| **TS\_03** | 1. Натисніть f  2. Ввести 66 | f  Enter score: 66  Your grade : E Explanation : Satisfied minimum criteria | **Passed** |
| **TS\_04** | 1. Натисніть d  2. Ввести 12  3. Ввести 22  4. Ввести 23  5. Ввести 17  6. Ввести 10  7. Ввести 2  8. Ввести 27 | d  Enter the average Monday temperature: 12  Enter the average Tuesday temperature: 22  Enter the average Wednesday temperature: 23  Enter the average Thursday temperature: 17  Enter the average Friday temperature: 10  Enter the average Saturday temperature: 2  Enter the average Sunday temperature: 27  Average weekly temperature on the Celsius scale: 16.1, Fahrenheit scale: 61 | **Passed** |
| **TS\_05** | 1. Натисніть s  2. Ввести 21 | s  Enter number:10293845  21 | **Passed** |
| **TS\_06** | 1. Натисніть a | a  Process returned 0 (0x0) execution time : 456.923 s  Press any key to continue. | **Passed** |

**ДОДАТОК В**

(Вихідний код завдання 9.1,9.2,9.3)

**… / ModulesAlieksieievskyi / main.cpp**

#include <math.h>

#include <iostream>

#include <sstream>

#include <bitset>

#include "ModulesAlieksieievskyi.h"

using namespace std;

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

{

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

}

string ratingExplanation (int rating)

{

if (rating >= 1 && rating <= 34)

{

return "Your grade : FX Explanation : With the obligatory repeated course";

}

else if (rating >= 35 && rating <= 59)

{

return "Your grade : F Explanation : With the possibility of re-assembly";

}

else if (rating >= 60 && rating <= 66)

{

return "Your grade : E Explanation : Satisfied minimum criteria";

}

else if (rating >= 67 && rating <= 74)

{

return "Your grade : D Explanation : Not bad, but with significant numbers of defects";

}

else if (rating >= 75 && rating <= 81)

{

return "Your grade : C Explanation : Overall correct fulfillment of certain significant numbers of errors";

}

else if (rating >= 82 && rating <= 89)

{

return "Your grade : B Explanation : Above average some mistakes";

}

else if (rating >= 90 && rating <= 100)

{

return "Your grade : A Explanation : Excellent performance fish small number errors";

}

}

cAndF temperatureCAndF(float sumWeekTempC)

{

float weaklyTempC = floor((sumWeekTempC/7)\*10)/10;

float weaklyTempF = floor(((sumWeekTempC/7)\*1.8 + 32)\*10)/10;

stringstream descripiton;

descripiton << "Average weekly temperature on the Celsius scale: "

<< weaklyTempC

<< ", Fahrenheit scale: "

<< weaklyTempF;

return {weaklyTempC, weaklyTempF, descripiton.str()};

}

int bitsNumber(int number)

{

bitset<32> b\_number{number};

if (b\_number[12])

{

return 32 - b\_number.count();

}

return b\_number.count();

}

**… / ModulesAlieksieievskyi / ModulesAlieksieievskyi.h**

#ifndef MODULESALIEKSIEIEVSKYI\_H\_INCLUDED

#define MODULESALIEKSIEIEVSKYI\_H\_INCLUDED

#include <math.h>

#include <string>

struct cAndF

{

float weaklyTempC;

float weaklyTempF;

std::string description = "";

};

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

std::string ratingExplanation (int rating);

cAndF temperatureCAndF(float sumWeekTemp);

int bitsNumber(int number);

#endif // MODULESALIEKSIEIEVSKYI\_H\_INCLUDED

**… / TestDriver / main.cpp**

#include <iostream>

#include "ModulesAlieksieievskyi.h"

using namespace std;

int main()

{

int rating[5] = {41, 37, 32, 96, 71};

string expectedResult\_1[5] = {"Your grade : F Explanation : With the possibility of re-assembly",

"Your grade : F Explanation : With the possibility of re-assembly",

"Your grade : FX Explanation : With the obligatory repeated course",

"Your grade : A Explanation : Excellent performance fish small number errors",

"Your grade : D Explanation : Not bad, but with significant numbers of defects"};

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

cout << "TestCase\_1\_" << i + 1 << ":" << endl

<< "Expected result of rating : " << expectedResult\_1[i] << endl

<< "The result obtained: " << endl << ratingExplanation(rating[i])<< endl

<< "Test result: "

<< ((expectedResult\_1[i] == ratingExplanation(rating[i]))? "Passed" : "Failed")

<< endl << endl;

}

float temprInput[4][7] = {2, 6, 2, 5, 9, 10, 15,

1, 0, 11, 12, -16, 22, 12,

5, 2, 1, 8, 3, 9, 7,

-7, -2, -1, -2, -9, -17, 3};

double expectedResult\_2[4] = {7, 6, 5, -5};

for(int i = 0; i < 4; i++){

float sumWeekTemp = temprInput[i][0] + temprInput[i][1] + temprInput[i][2] + temprInput[i][3]

+ temprInput[i][4] + temprInput[i][5] + temprInput[i][6];

cout << "TestCase\_2\_" << i + 1 << ":" << endl

<< "Sum week temperature = " << sumWeekTemp << endl

<< "Expected result on the Celsius scale: " << expectedResult\_2[i] << endl

<< "The result obtained: " << endl << temperatureCAndF(sumWeekTemp).description << endl

<< "Test result: "

<< ((expectedResult\_2[i] == temperatureCAndF(sumWeekTemp).weaklyTempC)? "Passed" : "Failed")

<< endl << endl;

}

int number[5] = {15586108,8919204,17861912,2507662,12869840};

int expectedResult\_3[5] = {17,25,8,10,8};

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

cout << "TestCase\_3\_" << i + 1 << ":" << endl

<< "Expected result of rating : " << expectedResult\_3[i] << endl

<< "The result obtained: " << endl << bitsNumber(number[i])<< endl

<< "Test result: "

<< ((expectedResult\_3[i] == bitsNumber(number[i]))? "Passed" : "Failed")

<< endl << endl;

}

return 0;

}

**ДОДАТОК Г**

(Вихідний код завдання 9.4)

**… / AlieksieievskyiTask / main.cpp**

#include <iostream>

#include "ModulesAlieksieievskyi.h"

using namespace std;

int main()

{

int x = 0, y = 0, z = 0, number = 0, score = 0;

float Monday = 0, Tuesday = 0, Wednesday = 0, Thursday = 0,

Friday = 0, Saturday = 0, Sunday = 0, sumWeekTemp = 0;

char action;

do

{

cout << "Choose an action:" << endl

<<"h - s\_calculation" << endl

<<"f - task 9.1" << endl

<<"d - task 9.2" << endl

<<"s - task 9.3" << endl

<<"a,A,p - quit" << endl;

cin >> action;

if (action == 'h')

{

cout << "Enter x: ";

cin >> x;

cout << "Enter y: ";

cin >> y;

cout << "Enter z: ";

cin >> z;

cout << s\_calculation(x, y, z) << endl;

}

else if (action == 'f')

{

cout << "Enter score: ";

cin >> score;

cout << ratingExplanation(score) << endl;

}

else if (action == 'd')

{

cout << "Enter the average Monday temperature: ";

cin >> Monday;

cout << "Enter the average Tuesday temperature: ";

cin >> Tuesday;

cout << "Enter the average Wednesday temperature: ";

cin >> Wednesday;

cout << "Enter the average Thursday temperature: ";

cin >> Thursday;

cout << "Enter the average Friday temperature: ";

cin >> Friday;

cout << "Enter the average Saturday temperature: ";

cin >> Saturday;

cout << "Enter the average Sunday temperature: ";

cin >> Sunday;

sumWeekTemp = Monday + Tuesday + Wednesday + Thursday + Friday + Saturday + Sunday;

cout << temperatureCAndF(sumWeekTemp).description << endl;

}

else if (action == 's')

{

cout << "Enter number:";

cin >> number;

cout << bitsNumber(number) << endl;

}

}while (action != 'a' && action != 'A' && action != 'p');

return 0;

}