

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

ТЕМА: Реалізація програмних модулів розгалужених та ітераційних обчислювальних процесів

МЕТА: набуття ґрунтовних вмінь і практичних навичок реалізації технології модульного програмування, застосування операторів 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:

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 8

Завдання 1

Задача 9.1:

— ЗАДАЧА 9.1 —

Вхід: кількість спожитої за місяць електроенергії (кВт·год).

Вихід: сума до сплати у гривнях відповідно до тарифу: якщо за місяць спожито до 150 кВт·год (включно), за 1 кВт·год сплачується 30,84 коп.; від 150 до 800 кВт·год (включно) – 41,94 коп. / кВт·год; понад 800 кВт·год – 134,04 коп. за 1 кВт·год.

Рисунок 1. - Завдання 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:

— ЗАДАЧА 9.2 —

Вхід: зафіксовані в Кропивницькому показники швидкості переміщення повітряних мас (вітру, м/сек) о 00:00, 04:00, 8:00, 12:00, 16:00, 20:00.

Вихід: найменша швидкість вітру (в балах Бофорта), зафіксована продовж доби.

БАЛ БОФОРТА	ШВИДКІСТЬ ВІТРУ, м/сек	ДІЯ ВІТРУ
0	< 0.3	Відсутність вітру. Дим піднімається прямовисно. Листя дерев нерухомі.
1	0.3 – 1.5	Дим «пливе». Флюгер не обертається.
2	1.6 – 9.4	Рух повітря відчувається обличчям. Шелестить листя. Флюгери обертаються.
3	9.4 – 5.4	Тріпоче листя, хитаються дрібні гілки. Майорять прапори.
4	5.5 – 7.9	Хитаються тонкі гілки дерев. Вітер піднімає пил та шматки паперу.
5	8.0 – 10.7	Хитаються великі гілки. На воді з'являються хвилі.
6	10.8 – 13.8	Хитаються великі гілки.
7	13.9 – 17.1	Хитаються невеликі стовбури дерев. На морі здіймаються хвилі, піняться.
8	17.2 – 20.7	Ламаються гілки дерев. і важко йти проти вітру.
9	20.8 – 24.4	Невеликі руйнування. Зриває покрівлі, руйнує димарі.
10	24.5 – 28.4	Значні руйнування. Дерева вириваються з корінням.
11	28.5 – 32.6	Великі руйнування.
12	≥ 32.7	Приводить до спустошень.

Рисунок 2. - 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:

— ЗАДАЧА 9.3 —

Вхід: натуральне число N від 0 до 500700.

Вихід: якщо біт D_9 числа N рівний 1, кількість двійкових нулів у ньому, інакше — кількість двійкових одиниць*.

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

Рисунок 3. - Задача 9.3

Постановка задачі:

Вхідні дані: натуральне число N від 0 до 500700.

Вихідні дані: якщо біт D_9 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:

— ЗАДАЧА 9.4 —

За введеним користувачем символом “d” викликається `s_calculation()`, “g” – функція задачі 9.1, “h” – функція задачі 9.2, “j” – 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 “к”, “К” або “к”, відбувається вихід з програми, інакше — виконання програми повторюється.

Алгоритмізація:

- 1) Підключаємо статичну бібліотеку «Modules- Karas.a» та заголовковий файл «Modules- Karas.h»
- 2) Вводимо символ
- 3) Якщо символ не співпадає з переліченими символами повертаємося на крок 2
- 4) Якщо введений символ дорівнює «к», «К» або «к» - завершення програми
- 5) Якщо символ = d то
 - 5.1) Об'являємо 3 цілочисельні змінні
 - 5.2) Вводимо 3 числа
 - 5.3) Виводимо результат функції s_calculation
- 6) Якщо символ = g
 - 6.1) Об'являємо 5 цілочисельні змінні
 - 6.2) Вводимо 5 чисел
 - 6.3) Виводимо 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 змінну
 - 8.2) Вводимо число в діапазоні від 0 до 500700
 - 8.3) Виводимо результат функції binary_func
- 9) Користувач може вводити всі перелічені символи до поки не введе «к», «К» 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 набув ґрунтовних вмінь і практичних навичок реалізації метода функціональної декомпозиції задач, метода модульного (блочного) тестування, представлення мовою програмування C/C++ 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 проекту / 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 проекту / 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 проекту / 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 проекту / ПЗ Name of Project / Software	Unit_Testing9.4
Рівень тестування Level of Testing	модульний / Unit Testing
Автор тест-сюита 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. Натиснут и Enter 2. Ввести d	d - calls a function s_calculation	Passed

	3. Ввести 8 4. Ввести 6 5. Ввести 1	g - calls a function el_calculation h - calls a function Beaufort_scale j - calls a function count_zeros_or_ones 'k','K' and 'κ' terminate the program Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ): Enter x: 8 Enter y: 6 Enter z: 1 the result of S = 0.70878 Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):	
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 'κ' terminate the program Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ): Enter x: 8 Enter y: 6 Enter z: 1 the result of S = 0.70878	Passed

		<p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter number of consumed energy: 8345</p> <p>Electricity bill: 11185.6UAH</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p>	
4.4	<p>1. Ввести h</p> <p>2. Ввести 6.7</p>	<p>d - calls a function s_calculation</p> <p>g - calls a function el_calculation</p> <p>h - calls a function Beaufort_scale</p> <p>j - calls a function count_zeros_or_ones</p> <p>'k','K' and 'κ' terminate the program</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter x: 8</p> <p>Enter y: 6</p> <p>Enter z: 1</p> <p>the result of S = 0.70878</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter number of consumed energy: 8345</p> <p>Electricity bill: 11185.6UAH</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p>	Passed

		<p>Enter number of speed: 6.7</p> <p>Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: 4</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p>	
4.5	<p>1. Ввести j</p> <p>2. Ввести 5633</p>	<p>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 'κ' terminate the program</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter x: 8 Enter y: 6 Enter z: 1 the result of S = 0.70878</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter number of consumed energy: 8345</p> <p>Electricity bill: 11185.6UAH</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p>	Passed

		<p>Enter number of speed: 6.7</p> <p>Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: 4</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter number in range 0 - 500700: 5633</p> <p>Tne amount of binary zeros or ones is 9</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p>	
4.6		<p>d - calls a function s_calculation</p> <p>g - calls a function el_calculation</p> <p>h - calls a function Beaufort_scale</p> <p>j - calls a function count_zeros_or_ones</p> <p>'k','K' and 'κ' terminate the program</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter x: 8</p> <p>Enter y: 6</p> <p>Enter z: 1</p> <p>the result of S = 0.70878</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p>	Passed

		<p>Enter number of consumed energy: 8345</p> <p>Electricity bill: 11185.6UAH</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter number of speed: 6.7</p> <p>Beafort point of the weakest wind power in 24 hours is: 4</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>Enter number in range 0 - 500700: 5633</p> <p>The amount of binary zeros or ones is 9</p> <p>Enter letter (d/g/h/j/k/K/κ):</p> <p>*Закінчена робота програми*</p>	
--	--	--	--