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-24

Безкровна В. В.

ПЕРЕВІРИЛА

викладачка кафедри кібербезпеки   
та програмного забезпечення

Анастасія КОВАЛЕНКО

Кропивницький – 2025

**ТЕМА: РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ РОЗГАЛУЖЕНИХ ТА ІТЕРАЦІЙНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ**

**МЕТА: набуття 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**

Завантажили власний Git-репозиторій.

У \Lab9 заповнили файл README.md, створили теки prj, TestSuite, Software, Report; отриманий вміст теки \Lab9 завантажили до Git репозиторію.

Аналіз задачі 9.1:

Дано: Кількість балів студента.

Знайти: Оцінка та пояснення.

Постановка задачі 9.1:

Вхідні дані: rating.

Вихідні дані: ECTS\_rating, explanation.

Аналіз задачі 9.2:

Дано: Середні температурні показники зафіксовані у Кропивницькому в понеділок, вівторок, середу, четвер, п’ятницю, суботу та неділю.

Знайти: Середньотижнева температура за шкалами Цельсія та Фаренгейта.

Постановка задачі 9.2:

Вхідні дані: mon, tue, wed, thu, fri, sat, sun;

Вихідні дані: week\_celsius, week\_fahrenheit.

Аналіз задачі 9.3:

Дано: Натуральне число N від 0 до 17948360.

Знайти: Якщо біт D12 числа N рівний 0, кількість двійкових нулів у ньому, інакше — кількість двійкових одиниць.

Постановка задачі 9.3:

Вхідні дані: N.

Вихідні дані: check.

Аналіз вимог програмного модуля розв’язування задачі 9.1:

* Програма повинна виводити оцінку та її опис за заданим балом;
* При введенні некоректних даних, програма повідомляє про помилку.

Проектування архітектури програмного модуля розв’язування задачі 9.1:

1. Підключення потрібних бібліотек;
2. Ініціалізація функції, оголошення rating;
3. Перевірка того, чи входить бал в допустимий діапазон;
4. Умовні оператори визначають оцінку та її пояснення, на основі значення балу, та виводять їх.

Детальне проектування програмного модуля розв’язування задачі 9.1:

1. Підключення бібліотеки «iostream»;
2. Підключення простору імен std;
3. Ініціалізація функції, оголошення rating;
4. Якщо rating < 1 або rating > 100, виводиться повідомлення про помилку;
5. Якщо rating ≥ 1 і rating ≤ 34, виводиться повідомлення «Оцінка: FX, Пояснення: з обов'язковим повторним курсом.»;
6. Якщо rating ≥ 35 і rating ≤ 59, виводиться повідомлення «Оцінка: F, Пояснення: з можливістю повторного складання.»;
7. Якщо rating ≥ 60 і rating ≤ 66, виводиться повідомлення «Оцінка: E, Пояснення: відповідає мінімальним критеріям.»;
8. Якщо rating ≥ 67 і rating ≤ 74, виводиться повідомлення «Оцінка: D, Пояснення: непогано, але зі значною кількістю недоліків.»;
9. Якщо rating ≥ 75 і rating ≤ 81, виводиться повідомлення «Оцінка: C, Пояснення: загалом правильне виконання із певною значною кількістю помилок.»;
10. Якщо rating ≥ 82 і rating ≤ 89, виводиться повідомлення «Оцінка: B, Пояснення: вище середнього, деякі помилки.»;
11. Якщо rating ≥ 90 і rating ≤ 100, виводиться повідомлення «Оцінка: A, Пояснення: відмінне виконання з незначною кількістю помилок.».

Аналіз вимог програмного модуля розв’язування задачі 9.2:

* Програма проводить розрахунки середньотижневої температури за Цельсієм за формулою week\_celsius=(mon+tue+wed+thu+fri+sat+sun)/7, використовуючи значення mon, tue, wed, thu, fri, sat, та sun;
* Програма проводить розрахунки середньотижневої температури за Фаренгейтом за формулою week\_fahrenheit= 32+((9/5)\*week\_celsius).
* Програма виводить отримані значення.

Проектування архітектури програмного модуля розв’язування задачі 9.2:

1. Підключення потрібних бібліотек;
2. Ініціалізація функції, оголошення mon, tue, wed, thu, fri, sat, та sun;
3. Ініціалізація та обчислення week\_celsius;
4. Ініціалізація та обчислення week\_fahrenheit;
5. Виведення отриманих значень.

Детальне проектування програмного модуля розв’язування задачі 9.2:

1. Підключення бібліотек «c.math» та «iostream»;
2. Підключення простору імен std;
3. Ініціалізація функції, оголошення mon, tue, wed, thu, fri, sat, та sun, посилання на week\_celsius та week\_fahrenheit;
4. Ініціалізується змінна week\_celsius, що обчислюється за формулою week\_celsius=(mon+tue+wed+thu+fri+sat+sun)/7;
5. Ініціалізується змінна week\_fahrenheit, що обчислюється за формулою week\_fahrenheit= 32+((9/5)\*week\_celsius);
6. Значення week\_celsius та week\_fahrenheit виводяться.

Аналіз вимог програмного модуля розв’язування задачі 9.3:

* Під час підрахунку кількості бінарних 0 або 1 використано тернарний оператор « ?: »;
* При введенні некоректних даних, програма повідомляє про помилку.

Проектування архітектури програмного модуля розв’язування задачі 9.3:

1. Підключення потрібних бібліотек;
2. Ініціалізація функції, оголошення N;
3. Перевірка того, чи входить N в допустимий діапазон;
4. Число N перетворюється в його бітове представлення
5. Відбувається перевірка дванадцятого байта числа N, в залежності від значення якого обчислюється кількість двійкових нулів, або двійкових одиниць.
6. Отриманий результат повертається.

Детальне проектування програмного модуля розв’язування задачі 9.3:

1. Підключення бібліотек «bitset» та «iostream»;
2. Підключення простору імен std;
3. Ініціалізація функції, оголошення N;
4. Якщо N < 0 або N > 17948360, виводиться повідомлення про помилку;
5. Число N перетворюється в його бітове представлення (bit\_N);
6. Ініціалізується змінна check, значення якої залежить від логічної операції порівняння 12 біта числа N та 0. Якщо 12 біт = 0, тоді check набуває значення підрахунку двійкових нулів числа N; Якщо 12 біт = 1, тоді check набуває значення підрахунку двійкових одиниць числа N.

Розробили три набори контрольних прикладів до задач 9.1–9.3 для виконання модульного тестування функцій.

В Code::Blocks IDE відкрили проект статичної бібліотеки ModulesBezkrovna з \Lab8\prj, створений під час виконання лабораторної роботи № 8.

За отриманими під час проектування програмних модулів артефактами виконали конструювання функцій: мовою програмування С++ реалізували функції, які за наданим інтерфейсом реалізовують розв’язування задач 9.1, 9.2 та 9.3 відповідно.

Скомпілювали проект статичної бібліотеки ModulesBezkrovna.

Відкрили проект заголовкового файлу ModulesBezkrovna із \Lab8\prj, створений під час виконання лабораторної роботи № 8, та доповнили його прототипами функцій розв’язування задач 9.1–9.3.

У середовищі Code::Blocks створили в теці \prj проект консольного застосунку, іменували його TestDriver.

Реалізували тестовий драйвер для виконання модульного тестування функцій розв’язування задач 9.1, 9.2 та 9.3 за допомогою розроблених наборів контрольних прикладів.

За допомогою розробленого тестового драйвера виконали модульне тестування функцій розв’язування задач 9.1–9.3 з бібліотеки libModulesBezkrovna.а.

Результати unit-тестування:

Завдання 9.1

Вхідні дані:

Бал: 3

Очікуваний результат:

Оцінка: FX, Пояснення: з обов'язковим повторним курсом.

Test case 1 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 38

Очікуваний результат:

Оцінка: F, Пояснення: з можливістю повторного складання.

Test case 2 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 65

Очікуваний результат:

Оцінка: E, Пояснення: відповідає мінімальним критеріям.

Test case 3 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 70

Очікуваний результат:

Оцінка: D, Пояснення: непогано, але зі значною кількістю недоліків.

Test case 4 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 79

Очікуваний результат:

Оцінка: C, Пояснення: загалом правильне виконання із певною значною кількістю помилок.

Test case 5 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 84

Очікуваний результат:

Оцінка: B, Пояснення: вище середнього, деякі помилки.

Test case 6 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 99

Очікуваний результат:

Оцінка: A, Пояснення: відмінне виконання з незначною кількістю помилок.

Test case 7 PASSED.

Вхідні дані:

Бал: 101

Очікуваний результат:

Помилка...

Test case 8 PASSED.

Завдання 9.2

Вхідні дані:

ПН: 13

ВТ: 13

СР: 12

ЧТ: 14

ПТ: 18

СБ: 18

НД: 9

Очікуваний результат:

Середньотижнева температура за Цельсієм: 13.86

Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 56.94

Test case 1 PASSED.

Вхідні дані:

ПН: 5

ВТ: 5

СР: 7

ЧТ: 11

ПТ: 9

СБ: 10

НД: 12

Очікуваний результат:

Середньотижнева температура за Цельсієм: 8.43

Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 47.17

Test case 2 PASSED.

Вхідні дані:

ПН: -3

ВТ: -2

СР: -1

ЧТ: -3

ПТ: -4

СБ: -4

НД: -1

Очікуваний результат:

Середньотижнева температура за Цельсієм: -2.57

Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 27.37

Test case 3 PASSED.

Вхідні дані:

ПН: 30

ВТ: 31

СР: 32

ЧТ: 27

ПТ: 26

СБ: 26

НД: 22

Очікуваний результат:

Середньотижнева температура за Цельсієм: 27.71

Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 81.89

Test case 4 PASSED.

Вхідні дані:

ПН: 1

ВТ: 0

СР: 3

ЧТ: 2

ПТ: 3

СБ: 5

НД: 4

Очікуваний результат:

Середньотижнева температура за Цельсієм: 2.57

Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 36.63

Test case 5 PASSED.

Завдання 9.3

Вхідні дані:

1948360

Очікуваний результат:

12

Test case 1 PASSED.

Вхідні дані:

25

Очікуваний результат:

29

Test case 2 PASSED.

Вхідні дані:

17948360

Очікуваний результат:

12

Test case 3 PASSED.

Вхідні дані:

25635

Очікуваний результат:

26

Test case 4 PASSED.

Вхідні дані:

1234567890

Очікуваний результат:

0

Test case 5 PASSED.

Додаток А

|  |  |
| --- | --- |
| Назва тестового набору  Test Suite Description | TS\_9\_1 |
| Назва проекта / ПЗ  Name of Project / Software | libModulesBezkrovna.а |
| Рівень тестування  Level of Testing | Модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта  Test Suite Author | Вероніка Безкровна |
| Виконавець  Implementer | Вероніка Безкровна |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ід-р тест-кейса / Test Case ID | Вхід/Input | Вихід/Output | Результат тестування (пройшов/не вдалося/ заблокований) /  Test Result (passed/failed/ blocked) |
| TC-1 | rating = 3 | Оцінка: FX, Пояснення: з обов'язковим повторним курсом. | passed |
| TC-2 | rating = 38 | Оцінка: F, Пояснення: з можливістю повторного складання. | passed |
| TC-3 | rating = 65 | Оцінка: E, Пояснення: відповідає мінімальним критеріям. | passed |
| TC-4 | rating = 70 | Оцінка: D, Пояснення: непогано, але зі значною кількістю недоліків. | passed |
| TC-5 | rating = 79 | Оцінка: C, Пояснення: загалом правильне виконання із певною значною кількістю помилок. | passed |
| TC-6 | rating = 84 | Оцінка: B, Пояснення: вище середнього, деякі помилки. | passed |
| TC-7 | rating = 99 | Оцінка: A, Пояснення: відмінне виконання з незначною кількістю помилок. | passed |
| TC-8 | rating = 101 | Помилка... | passed |

Додаток Б

|  |  |
| --- | --- |
| Назва тестового набору  Test Suite Description | TS\_9\_2 |
| Назва проекта / ПЗ  Name of Project / Software | libModulesBezkrovna.а |
| Рівень тестування  Level of Testing | Модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта  Test Suite Author | Вероніка Безкровна |
| Виконавець  Implementer | Вероніка Безкровна |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ід-р тест-кейса / Test Case ID | Вхід/Input | Вихід/Output | Результат тестування (пройшов/не вдалося/ заблокований) /  Test Result (passed/failed/ blocked) |
| TC-1 | mon = 13  tue = 13  wed = 12  thu = 14  fri = 18  sat = 18  sun = 9 | Середньотижнева температура за Цельсієм: 13.86  Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 56.94 | passed |
| TC-2 | mon = 5  tue = 5  wed = 7  thu = 11  fri = 9  sat = 10  sun = 12 | Середньотижнева температура за Цельсієм: 8.43  Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 47.17 | passed |
| TC-3 | mon = -3  tue = -2  wed = -1  thu = -3  fri = -4  sat = -4  sun = -1 | Середньотижнева температура за Цельсієм: -2.57  Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 27.37 | passed |
| TC-4 | mon = 30  tue = 31  wed = 32  thu = 27  fri = 26  sat = 26  sun = 22 | Середньотижнева температура за Цельсієм: 27.71  Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 81.89 | passed |
| TC-5 | mon = 1  tue = 0  wed = 3  thu = 2  fri = 3  sat = 5  sun = 4 | Середньотижнева температура за Цельсієм: 2.57  Середньотижнева температура за Фаренгейтом: 36.63 | passed |

Додаток В

|  |  |
| --- | --- |
| Назва тестового набору  Test Suite Description | TS\_9\_3 |
| Назва проекта / ПЗ  Name of Project / Software | libModulesBezkrovna.а |
| Рівень тестування  Level of Testing | Модульний / Unit Testing |
| Автор тест-сьюта  Test Suite Author | Вероніка Безкровна |
| Виконавець  Implementer | Вероніка Безкровна |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ід-р тест-кейса / Test Case ID | Вхід/Input | Вихід/Output | Результат тестування (пройшов/не вдалося/ заблокований) /  Test Result (passed/failed/ blocked) |
| TC-1 | N=1948360 | 12 | passed |
| TC-2 | N=25 | 29 | passed |
| TC-3 | N=17948360 | 12 | passed |
| TC-4 | N=25635 | 26 | passed |
| TC-5 | 1234567890 | 0 | passed |