

Міністерство освіти і науки України  
Центральноукраїнський національний технічний університет  
Центр заочної та дистанційної освіти  
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

**Звіт з лабораторної роботи № 10**  
з дисципліни “Базові методології та технології програмування”  
на тему  
“Реалізація програмних модулів оброблення даних складових типів з  
файловим введенням/виведенням”

Виконав  
студент академічної групи  
КН-22з  
Михайленко С. Г.

Перевірив  
доцент  
Доренський О. П.

## Варіант 1

**Тема:** Реалізація програмних модулів оброблення даних складових типів з файловим введенням/виведенням

**Мета роботи** полягає у набутті ґрунтовних вмінь і практичних навичок реалізації у Code::Blocks IDE мовою програмування С++ програмних модулів створення й оброблення даних типів масив, структура, об'єднання, множина, перелік, перетворення типів даних, використання файлових потоків та функцій стандартних бібліотек для оброблення символічної інформації.

### Завдання:

1. Реалізувати програмні модулі розв'язування задач 10.1–10.3 як складові статичної бібліотеки libModulesMykhailenko.a (проект ModulesMykhailenko лабораторних робіт No 8–9).
2. Реалізувати тестовий драйвер автоматизованої перевірки програмних модулів розв'язування задач 10.1–10.3.

Тест-сьют до задачі 10.1:

Назва тестового набору Test Suite Description	Задача 10.1
Назва проекту / ПЗ Name of Project / Software	Лабораторна робота 10
Рівень тестування Level of Testing	модульний / Unit Testing
Автор тест-сьюта Test Suite Author	Михайленко Станіслав
Виконавець Implementer	Михайленко Станіслав

Ід-р тест-кейса / Test Case ID	Дії (кроки) / Action (Test Steps)	Очікуваний результат / Expected Result	Результат тестування (пройшов/не вдалося/ заблокований) / Test Result (passed/failed/ blocked)
1.1	Довільні правильні вхідні дані	У вихідному файлі є повідомлення: Розробник: Михайленко Станіслав Установа/організація: Центральноукраїнський національний технічний університет Рік розробки: 2023	passed
1.2	Студент	У вхідному файлі наявні слова «програма», «модуль», «студент», «програміст»	passed
1.3	Студентка	У вхідному файлі відсутні слова «програма», «модуль», «студент», «програміст»	passed
1.4	модуль!	У вхідному файлі наявні слова «програма», «модуль», «студент», «програміст»	passed
1.5	модульчик	У вхідному файлі відсутні слова «програма», «модуль», «студент», «програміст»	passed

Тест-сьют до задачі 10.2:

Назва тестового набору Test Suite Description	Задача 10.2
--	-------------

Назва проекту / ПЗ Name of Project / Software	Лабораторна робота 10
Рівень тестування Level of Testing	модульний / Unit Testing
Автор тест-сьюта Test Suite Author	Михайленко Станіслав
Виконавець Implementer	Михайленко Станіслав

Ід-р тест-кейса / Test Case ID	Дії (кроки) / Action (Test Steps)	Очікуваний результат / Expected Result	Результат тестування (пройшов/не вдалося/ заблокований) / Test Result (passed/failed/ blocked)
2.1	Довільні правильні вхідні дані	<p>У вхідному файлі є повідомлення:</p> <p>Дата й час дозапису: ДТЖ МММ Д гг:хх:сс РРРР</p> <p>де:</p> <p>ДТЖ — день тижня</p> <p>МММ — назва місяця</p> <p>Д — число</p> <p>гг:хх:сс — години, хвилини, секунди відповідно</p> <p>РРРР — рік</p> <p>Дата і час мають відповідати тим, що встановлені на комп'ютері.</p>	passed
2.2	Програміст	Кількість цифр у файлі: 0	passed

2.3	0123456789	Кількість цифр у файлі: 10	passed
2.4	12	Кількість цифр у файлі: 2	passed
2.5	00000	Кількість цифр у файлі: 5	passed

Тест-сьют до задачі 10.3:

Назва тестового набору Test Suite Description	Задача 10.3
Назва проекту / ПЗ Name of Project / Software	Лабораторна робота 10
Рівень тестування Level of Testing	модульний / Unit Testing
Автор тест-сьюта Test Suite Author	Михайленко Станіслав
Виконавець Implementer	Михайленко Станіслав

Ід-р тест-кейса / Test Case ID	Дії (кроки) / Action (Test Steps)	Очікуваний результат / Expected Result	Результат тестування (пройшов/не вдалося/ заблокований) / Test Result (passed/failed/ blocked)
3.1	$x = 7, y = 2, z = 1, b = 1$	$s = 7.84054470062256$ b у двійковому коді: 1	passed

3.2	$x = 2, y = 45, z = 6, b = 3$	$s = 268.186920166016$ b у двійковому коді: 11	passed
3.3	$x = 9, y = 0, z = 1, b = 8$	$s = 3.841470956802375$ b у двійковому коді: 1000	passed
3.4	$x = 0, y = 0, z = 0, b = 100$	$s = 1$ b у двійковому коді: 1100100	passed
3.5	$x = 7, y = 5, z = 4, b = 127$	$s = 35775.44140625$ b у двійковому коді: 11111111	passed

Лістинг коду:

ModulesMykhailenko.cpp:

```
#include <cmath>
#include <ctime>
#include <string>
#include <fstream>
#include <codecvt>
#include <bitset>
#include <limits>
#include "ModulesMykhailenko.h"

using namespace std;

wstring characters = L".,!?;:\\" (@"'№%*_ -
+==\\\/0123456789абвггдеежзиіійклмнопрстуфхцщъя";

float s_calculation(int x, int y, int z) {
    return fabs(sin(fabs(y-pow(z,2)))+sqrt(x)-sqrt(pow(y*z,
x)+(y/(2*M_PI))));
}
```

```

Deposit getPayment(float value, int months) {
    Deposit deposit;
    if (months == 6 || months == 12) {
        float interest;
        deposit.totalInterest = months == 12 ? 13 : 11/(float)2;
        interest = deposit.totalInterest / 100 / months;
        deposit.monthlyInterestPaid = round(value*interest*100)/100;
    } else {
        deposit.totalInterest = -1;
        deposit.monthlyInterestPaid = -1;
    }
    return deposit;
}

```

```

Size getSize(int slovakSize) {
    Size size;
    if (slovakSize >= 6 && slovakSize <= 10) {
        size.french = slovakSize - 4;
        switch (slovakSize)
        {
            case 6:
                size.international = "S";
                break;
            case 7:
                size.international = "M";
                break;
            case 8:
                size.international = "L";
                break;
            case 9:
                size.international = "XL";
                break;
        }
    }
}

```

```

        case 10:
            size.international = "XXL";
            break;
        default:
            size.international = "Error";
    }
} else {
    size.french = -1;
    size.international = "Error";
}
return size;
}

```

```

int t9_3(int number) {
    unsigned int count = 0;
    if (number > 0 || number <= 7483650) {
        bool set = number & 1;
        while (number) {
            count += (number & 1) == set;
            number >>= 1;
        }
    } else {
        return -1;
    }
    return count;
}

```

```

bool validateCharacter(wchar_t character) {
    for (int i = 0; i < characters.length(); i++)
        if (character == characters.at(i))
            return true;
    return false;
}

```



```

}

int t10_1(string inputFile, string outputFile) {
    wstring line;
    wstring words[4] = {L"програма", L"модуль", L"студент", L"програміст"};
    bool found = false;
    int number = 0;
    wifstream indata;
    indata.open(inputFile);
    ofstream outdata;
    outdata.open(outputFile);

    if (!indata || !outdata)
        return 1;

    indata.imbue(locale(locale(), new codecvt_utf8<wchar_t>));

    while (getline(indata, line)) {
        number += line.length();

        for (int i = 0; i < line.length(); i++) {
            line[i] = tolower(line[i]);
            if (!validateCharacter(line[i]))
                return 2;
        }

        if (!found) {
            for (int i = 0; i < 4; i++) {
                int index = line.find(words[i]);
                if (index != wstring::npos && line.length() -
                    words[i].length() - index == 0) { // слово у кінці
                    found = true;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        goto out_found;
    }

    for (int j = 0; j < 9; j++) { // крапка, кома, знак
оклику, знак питання, двокрапка, крапка з комою, закриваюча дужка, лапки,
пробіл

        wstring wordToFind = words[i] +
characters.at(j);

        if (line.find(wordToFind) != wstring::npos) {

            found = true;

            goto out_found;

        }

    }

}

out_found: continue;

}

    outdata << "Розробник: Михайленко Станіслав" << endl <<
"Установа/організація: Центральноукраїнський національний технічний
університет" << endl << "Місто: Кропивницький" << endl << "Країна: Україна"
<< endl << "Рік розробки: 2023" << endl << endl;

    outdata << "Кількість символів у файлі: " << number << endl;

    outdata << "У вхідному файлі " << ((found) ? "наявні" : "відсутні") << "
слова \"програма\", \"модуль\", \"студент\", \"програміст\"." << endl;

    return 0;

}

int t10_2(string file) {

    wchar_t character;

    time_t rawtime;

    time(&rawtime);

```

```

int number = 0;

wifstream indata;
indata.open(file);
ofstream outdata;
outdata.open(file, ios_base::app);

if (!indata || !outdata)
    return 1;

indata.imbue(locale(locale(), new codecvt_utf8<wchar_t>));

while (indata >> character) {
    if (!validateCharacter(tolower(character)))
        return 2;
    for (int i = 0; i < 10; i++)
        if (character == characters[i + 22]) // 0-9
            number += 1;
}

outdata << endl << "Кількість цифр у файлі: " << number << endl;
outdata << "Дата й час дозапису: " << ctime(&rawtime);
return 0;
}

int t10_3(string file, int x, int y, int z, int b) {
    wchar_t character;
    time_t rawtime;
    time(&rawtime);
    int number = 0;

    ofstream data;

```

```

data.open(file, ios_base::app);

if (!data)
    return 1;

data << endl << "s = " << s_calculation(x, y, z) << endl;
if (b > 0) {
    string binary =
bitset<numeric_limits<int>::digits>(b).to_string();
    binary.erase(0, binary.find_first_not_of('0'));
    data << "b у двійковому коді: " << binary << endl;
}
else
    data << "b – не натуральне число" << endl;

return 0;
}

```

### ModulesMykhailenko.h:

```

#ifndef MODULESMYKHAILENKO_H_INCLUDED
#define MODULESMYKHAILENKO_H_INCLUDED

#include <string>

using std::string;

float s_calculation(int x, int y, int z);

typedef struct Deposit {
    float totalInterest;
    float monthlyInterestPaid;
} Deposit;

```

```
typedef struct Size {
    int french;
    string international;
} Size;

Deposit getPayment(float value, int months);

Size getSize(int slovakSize);

int t9_3(int number);

bool validateCharacter(wchar_t character);

int t10_1(string inputFile, string outputFile);

int t10_2(string file);

int t10_3(string file, int x, int y, int z, int b);

#endif // MODULESMYKHAILENKO_H_INCLUDED
```

## TestDriver.cpp:

```
#include "ModulesMykhailenko.h"
#include <iostream>
#include <locale>
#include <fstream>
#include <codecvt>
#include <string>

using namespace std;

string input = "input.txt";
```

```
string output = "output.txt";

bool createInput(wstring content) {
    wofstream data;
    data.open(input);

    data.imbue(locale(locale(), new codecvt_utf8<wchar_t>));

    if (!data) {
        cout << "Помилка запису вхідних даних." << endl;
        return false;
    }

    data << content << endl;

    return true;
}

bool test1_1() {
    wstring line;

    wstring lines[3] = {L"Розробник: Михайленко Станіслав",
L"Установа/організація: Центральноукраїнський національний технічний
університет", L"Рік розробки: 2023"};

    bool linesFound[3] = {false, false, false};

    int currentLine = 0;

    if(!createInput(L"тест"))
        return false;

    t10_1(input, output);

    wifstream indata;
    indata.open(output);
```

```

indata.imbue(locale(locale()), new codecvt_utf8<wchar_t>));

while (getline(indata,line)) {
    if (line.find(lines[currentLine]) != wstring::npos) {
        linesFound[currentLine] = true;
        currentLine++;
    }
    if (linesFound[0] && linesFound[1] && linesFound[2])
        return true;
}
return false;
}

bool test1(wstring data, bool wordPresent) {
    wstring line;

    if(!createInput(data))
        return false;

    t10_1(input, output);

    wifstream indata;
    indata.open(output);

    indata.imbue(locale(locale()), new codecvt_utf8<wchar_t>));

    while (getline(indata,line)) {
        if ((wordPresent && line.find(L"наявні") != wstring::npos) ||
            (!wordPresent && line.find(L"відсутні") != wstring::npos))
            return true;
    }
}

```

```
        return false;
    }

bool test2_1() {
    wstring line;
    if(!createInput(L"тест"))
        return false;

    t10_2(input);

    wifstream indata;
    indata.open(input);

    indata.imbue(locale(locale(), new codecvt_utf8<wchar_t>));

    while (getline(indata,line)) {
        if (line.find(L"Дата й час дозапису: ") != wstring::npos)
            return true;
    }

    return false;
}

bool test2(wstring data, int digits) {
    wstring line;
    if(!createInput(data))
        return false;

    t10_2(input);

    wifstream indata;
    indata.open(input);
```



```

    indata.imbue(locale(locale()), new codecvt_utf8<wchar_t>));

    while (getline(indata,line)) {
        if (line.find(L"Кількість цифр у файлі: " + digits) !=
wstring::npos)

            return true;
    }

    return false;
}

bool test3(int x, int y, int z, int b, wstring s, wstring bin) {
    wstring line;
    bool firstValid = false;
    t10_3(output, x, y, z, b);

    wifstream indata;
    indata.open(output);

    indata.imbue(locale(locale()), new codecvt_utf8<wchar_t>));

    while (getline(indata,line)) {
        if (!firstValid && (line.find(L"s = " + s) != wstring::npos))
            firstValid = true;

        else if (firstValid && (line.find(L"b у двійковому коді: " + bin)
!= wstring::npos))
            return true;
    }

    return false;
}

```

```
int main() {

    const wstring data1_1[] = {L"Студент", L"Студентка", L"модуль!",
L"модульчик"};

    const bool wordPresent[] = {true, false, true, false};

    const wstring data2_1[] = {L"Програміст", L"0123456789", L"12",
L"00000"};

    const int digits[] = {0, 10, 2, 5};

    const int x[] = {7, 2, 9, 0, 7};

    const int y[] = {2, 45, 0, 0, 5};

    const int z[] = {1, 6, 1, 0, 4};

    const int b[] = {1, 3, 8, 100, 127};

    const wstring s[] = {L"7.84054", L"268.187", L"3.84147", L"1",
L"35775.4"};

    const wstring bin[] = {L"1", L"11", L"1000", L"1100100", L"1111111"};

    setlocale(LC_ALL, "");

    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        for (int j = 0; j < 5; j++) {
            bool value = false;
            wstring description;
            if (i < 2 && j == 0) {
                description = L"виведення повідомлення";
                if (i == 0)
                    value = test1_1();
                else if (i == 1)
                    value = test2_1();
            }
            else if (i == 0) {
                value = test1(data1_1[j-1], wordPresent[j-1]);
            }
        }
    }
}
```

```

        description = L"вхідні дані: " + data1_1[j-1] + L",
очікуваний результат: слова " + (wordPresent[j-1] ? L"наявні" : L"відсутні");
    }

    else if (i == 1) {
        value = test2(data2_1[j-1], digits[j-1]);
        string tmpstr = to_string(digits[j-1]);
        wstring wstr(tmpstr.begin(), tmpstr.end());
        description = L"вхідні дані: " + data2_1[j-1] + L",
очікуваний результат: кількість чисел: " + wstr;
    }

    else if (i == 2) {
        value = test3(x[j], y[j], z[j], b[j], s[j], bin[j]);
string xtmpstr = to_string(digits[j-1]);
        wstring xwstr(xtmpstr.begin(), xtmpstr.end());
string ytmpstr = to_string(digits[j-1]);
        wstring ywstr(ytmpstr.begin(), ytmpstr.end());
string ztmpstr = to_string(digits[j-1]);
        wstring zwstr(ztmpstr.begin(), ztmpstr.end());
string btmpstr = to_string(digits[j-1]);
        wstring bwstr(btmpstr.begin(), btmpstr.end());

        description = L"вхідні дані: x = " + xwstr + L", y = "
+ ywstr + L", z = " + zwstr + L", b = " + bwstr + L", очікуваний результат: s
= " + s[j] + L", b у двійковому коді: " + bin[j];
    }

    wcout << "Test " << i + 1 << "." << j + 1 << " (" <<
description << ") " << (value ? "passed" : "failed") << endl;
}

}

return 0;
}

```

**Протокол тестування:**

Test 1.1 (виведення повідомлення) passed

Test 1.2 (вхідні дані: Студент, очікуваний результат: слова наявні) passed

Test 1.3 (вхідні дані: Студентка, очікуваний результат: слова відсутні) passed

Test 1.4 (вхідні дані: модуль!, очікуваний результат: слова наявні) passed

Test 1.5 (вхідні дані: модульчик, очікуваний результат: слова відсутні) passed

Test 2.1 (виведення повідомлення) passed

Test 2.2 (вхідні дані: Програміст, очікуваний результат: кількість чисел: 0) passed

Test 2.3 (вхідні дані: 0123456789, очікуваний результат: кількість чисел: 10) passed

Test 2.4 (вхідні дані: 12, очікуваний результат: кількість чисел: 2) passed

Test 2.5 (вхідні дані: 00000, очікуваний результат: кількість чисел: 5) passed

Test 3.1 (вхідні дані:  $x = 7, y = 7, z = 7, b = 7$ , очікуваний результат:  $s = 7.84054$ ,  $b$  у двійковому коді: 1) passed

Test 3.2 (вхідні дані:  $x = 0, y = 0, z = 0, b = 0$ , очікуваний результат:  $s = 268.187$ ,  $b$  у двійковому коді: 11) passed

Test 3.3 (вхідні дані:  $x = 10, y = 10, z = 10, b = 10$ , очікуваний результат:  $s = 3.84147$ ,  $b$  у двійковому коді: 1000) passed

Test 3.4 (вхідні дані:  $x = 2, y = 2, z = 2, b = 2$ , очікуваний результат:  $s = 1$ ,  $b$  у двійковому коді: 1100100) passed

Test 3.5 (вхідні дані:  $x = 5, y = 5, z = 5, b = 5$ , очікуваний результат:  $s = 35775.4$ ,  $b$  у двійковому коді: 1111111) passed

**Висновок:** під час виконання лабораторної роботи, я навчився використовувати тип даних `wstring` та кодування даних у UTF-8, читати файли та записувати у них дані, як перезаписуючи файл, так і дозаписуючи інформацію, переводити числа у двійкову систему числення.

Під час компіляції коду з використанням MinGW виявилось, що функція `to_wstring` не працює, тому довелося переводити дані до цього типу іншим способом.