

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра програмного забезпечення**



ЗВІТ

До лабораторної роботи №3

На тему: «Документування етапів проектування та кодування програми»

З дисципліни: «Вступ до інженерії програмного забезпечення»

Лектор:

доц. кафедри ПЗ

Левус Є. В.

Виконав:

ст. гр. ПЗ-16

Чаус О. М.

Прийняв:

викладач кафедри ПЗ Самбір А. А.

« ____ » _____ 2022 р.

Σ = ____

Тема роботи: Документування етапів проектування та кодування програми.

Мета роботи: Навчитися документувати основні результати етапів проектування та кодування найпростіших програм.

Теоретичні відомості

15. Поясніть, що означає думати про тестування на етапах проектування та конструювання ПЗ.

Це означає, що вже на цих етапах потрібно придумувати тести та відштовхуватись від них при розробці.

29. Яке тестування називають негативним? Наведіть приклад.

Негативне тестування – таке, яке проводиться за умов, які виходять за область допустимих значень. Типовим прикладом є ввід ціни товару, яка менша за нуль.

36. Наведіть приклади мутацій програми. Яке їхнє призначення?

Типовими прикладами мутацій є зміни індексів, зміни границь масивів, зміна булевих значень.

Постановка завдання

1. Провести функціональне тестування програми для роботи з динамічними списками (розробленої у ході виконання лабораторної роботи з дисципліни «Основи програмування»), використавши такі тести:
 1. димовий тест,
 2. тест нормальних умов,
 3. тест екстремальних(граничних) умов,
 4. тест виняткових умов.
- 1.1. Результати тестів 1, 2, 3 та 4 оформити у вигляді таблиці (за зразок взяти таблицю 2). У таблиці інформація заноситься в зрозумілій формі, достатньо повно, щоб не вимагалось додаткових (усних) пояснень. Для представлення тестових даних та фактичних результатів бажано використовувати посилання на зображення екранів чи відповідні файли. В очікуваних результатах зафіксувати, яка функція була протестована та відповідно, що є очікуваним результатом. Якщо помилки не знайдено у Тип звіту ставимо знак -. Примітки використовуємо для додаткових пояснень.
- 1.2. Знайдені дефекти виправити. Провести повторне тестування, результати якого оформити окремою таблицею.
2. Окремо провести тестування логічної схеми програми (головна програма та дві функції-підпрограми). Для цього зобразити її у вигляді графів управління. Вершини графів пронумерувати. Записати усі отримані маршрути роботи програми, використовуючи номери вершин.
- 2.1. Для кожного маршруту провести тестування і записати результати тестування у звітній таблиці.
- 2.2. Знайдені дефекти виправити. Провести повторне тестування, результати якого оформити окремою таблицею.

Хід роботи

1. Результати функціонального тестування

№ з/п	Тестові дані	Фактичні результати	Очікувані результати	Ступінь критичності	Тип звіту	Примітки
Димовий тест						
1	Запуск програми	Список зчитано, виведено	Список зчитано, виведено	Високий	-	-
Тест нормальних умов						
1	Сортування списку	Вивід посортованого списку	Вивід посортованого списку	Високий	-	Сортування за назвою книжки
2	Видалення книжок	Видалення книг зі списку	Видалення книг зі списку	Високий	-	Видалення всіх книжок, назва яких починається на 'P', 'K', 'L', або ціна яких менша за середню
3	Додавання книжки	Додавання книжки до списку	Додавання книжки до списку	Високий	-	-
Тест граничних умов						
1	Зчитування з порожнього файлу	Аварійний вихід з програми	Пустий список	Середній	Помилка кодування (рис. 1)	-
2	Зчитування з файлу з неповними даними	Аварійний вихід з програми	Вивід повідомлення про помилку зчитування	Середній	Помилка кодування (рис. 2)	-
3	Зчитування з файлу з одним записом	Список з однією книгою	Список з однією книгою	Високий	-	-
4	Перший елемент підпадає під умову видалення	Елемент не видалено, коли ціна першого елемента менша за середню	Видалення елемента	Високий	Помилка кодування (рис. 3)	-
5	Останній елемент підпадає під умову видалення	Елемент не видалено, коли ціна першого елемента менша за середню	Видалення елемента	Високий	Помилка кодування (рис. 3)	-
Тест виняткових ситуацій						
1	Вхідний файл не існує	Вивід повідомлення про помилку	Вивід повідомлення про помилку	Середній	-	-
2	Вихідний файл не існує	Створення файлу та вивід у нього	Створення файлу та вивід у нього	Низький	-	-

3	Введена ціна < 0	Вивід некоректної ціни	Ціна встановлюється автоматично як 0	Низький	Помилка кодування (рис. 4)	-
4	Введена к-сть сторінок < 0	Вивід некоректної к-сті сторінок	К-сть сторінок встановлюється автоматично як 0	Низький	Помилка кодування (рис. 5)	-
5	Додавання книжки без вхідних даних	Аварійний вихід з програми	Вивід повідомлення про помилку додавання	Низький	Помилка кодування (рис. 6)	-

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
Please enter input file name
books1.txt

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe (process 12124) exited with code -1073741819.
Press any key to close this window . . .

```

Рис. 1

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
Please enter input file name
books2.txt

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe (process 14732) exited with code -1073741819.
Press any key to close this window . . .

```

Рис. 2

```

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Please enter input file name
books4.txt

[INITIAL LIST]

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Samantha Shannon | The Mime Order | 2015 | 485 | 3 |
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990 | 17.98 |
| Aldous Huxley | Brave New World Revisited | 1958 | 386 | 17.13 |
| Michael Crichton | Library Lion | 1996 | 912 | 5.31 |
| Anne Tyler | The Accidental Tourist | 1985 | 533 | 18.78 |
| Ken Follett | Kamouraska | 2014 | 741 | 18 |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172 | 15.04 |
| John Irving | Kaleidoscope | 1989 | 275 | 17.56 |
| Ilisa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141 | 15.79 |
| David Eddings | Pawn of Prophecy | 1984 | 713 | 3 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

What do you want to do?

SORT LIST - 's'
DELETE ALL BOOKS PRICED LOWER THAN AVERAGE - 'd'
DELETE ALL BOOKS WITH NAME STARTING WITH 'P', 'K', 'L' - 'p'
ADD A NEW BOOK TO THE LIST - 'a'
WRITE TO FILE - 'w'
QUIT PROGRAM - 'x'
d

[LIST AFTER DELETION]

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Samantha Shannon | The Mime Order | 2015 | 485 | 3 |
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990 | 17.98 |
| Aldous Huxley | Brave New World Revisited | 1958 | 386 | 17.13 |
| Michael Crichton | Library Lion | 1996 | 912 | 5.31 |
| Anne Tyler | The Accidental Tourist | 1985 | 533 | 18.78 |
| Ken Follett | Kamouraska | 2014 | 741 | 18 |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172 | 15.04 |
| John Irving | Kaleidoscope | 1989 | 275 | 17.56 |
| Ilisa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141 | 15.79 |
| David Eddings | Pawn of Prophecy | 1984 | 713 | 3 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

Puc. 3

```

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Author name [TAB] Book name [TAB] Year of release [TAB] Page count [TAB] Price
A A 2004 345 -34.4

[LIST AFTER ADDING NODE]

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| A | A | 2004 | 345 | -34.4 |
| Samantha Shannon | The Mime Order | 2015 | 485 | 8.7 |
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990 | 17.98 |
| Aldous Huxley | Brave New World Revisited | 1958 | 386 | 17.13 |
| Michael Crichton | Library Lion | 1996 | 912 | 5.31 |
| Anne Tyler | The Accidental Tourist | 1985 | 533 | 18.78 |
| Ken Follett | Kamouraska | 2014 | 741 | 18 |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172 | 15.04 |
| John Irving | Kaleidoscope | 1989 | 275 | 17.56 |
| Ilisa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141 | 15.79 |
| David Eddings | Pawn of Prophecy | 1984 | 713 | 17.28 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

What do you want to do?

SORT LIST - 's'
DELETE ALL BOOKS PRICED LOWER THAN AVERAGE - 'd'
DELETE ALL BOOKS WITH NAME STARTING WITH 'P', 'K', 'L' - 'p'
ADD A NEW BOOK TO THE LIST - 'a'
WRITE TO FILE - 'w'
QUIT PROGRAM - 'x'

```

Puc. 4

```

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Author name [TAB] Book name [TAB] Year of release [TAB] Page count [TAB] Price
A      A      2004      -124      19.32

[LIST AFTER ADDING NODE]

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| A           | A         | 2004 | 345   | -34.4 |
| A           | A         | 2004 | -124  | 19.32 |
| Samantha Shannon | The Mime Order | 2015 | 485   | 8.7   |
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990   | 17.98 |
| Aldous Huxley   | Brave New World Revisited | 1958 | 386   | 17.13 |
| Michael Crichton | Library Lion | 1996 | 912   | 5.31  |
| Anne Tyler     | The Accidental Tourist | 1985 | 533   | 18.78 |
| Ken Follett    | Kamouraska | 2014 | 741   | 18    |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172   | 15.04 |
| John Irving    | Kaleidoscope | 1989 | 275   | 17.56 |
| Ilisa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141   | 15.79 |
| David Eddings  | Pawn of Prophecy | 1984 | 713   | 17.28 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

What do you want to do?

SORT LIST - 's'
DELETE ALL BOOKS PRICED LOWER THAN AVERAGE - 'd'
DELETE ALL BOOKS WITH NAME STARTING WITH 'P', 'K', 'L' - 'p'
ADD A NEW BOOK TO THE LIST - 'a'
WRITE TO FILE - 'w'

```

Рис. 5

```

Microsoft Visual Studio Debug Console

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Samantha Shannon | The Mime Order | 2015 | 485   | 8.7   |
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990   | 17.98 |
| Aldous Huxley   | Brave New World Revisited | 1958 | 386   | 17.13 |
| Michael Crichton | Library Lion | 1996 | 912   | 5.31  |
| Anne Tyler     | The Accidental Tourist | 1985 | 533   | 18.78 |
| Ken Follett    | Kamouraska | 2014 | 741   | 18    |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172   | 15.04 |
| John Irving    | Kaleidoscope | 1989 | 275   | 17.56 |
| Ilisa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141   | 15.79 |
| David Eddings  | Pawn of Prophecy | 1984 | 713   | 17.28 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

What do you want to do?

SORT LIST - 's'
DELETE ALL BOOKS PRICED LOWER THAN AVERAGE - 'd'
DELETE ALL BOOKS WITH NAME STARTING WITH 'P', 'K', 'L' - 'p'
ADD A NEW BOOK TO THE LIST - 'a'
WRITE TO FILE - 'w'
QUIT PROGRAM - 'x'

a
Please enter following book info:
Author name [TAB] Book name [TAB] Year of release [TAB] Page count [TAB] Price

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe (process 14872) exited with code -1073741819.
Press any key to close this window . . .

```

Рис. 6

Виправлення помилок

Виправлення першої помилки:

Додано перевірку на те, чи пустий файл:

```

char cTemp = fgetc(pfInput);
if (cTemp == EOF)
{
    return 0;
}

```

Виправлення другої помилки:

Змінено принцип зчитування даних з файлу:

```

char szDataArray[5][STR_SIZE];
for (int i = 0; i < 5; i++)
    strcpy(szDataArray[i], "");

...

fgets(line, sizeof(line), pfInput);
strcpy(szDataArray[0], strtok(line, szLim));
char* szToken;
for (int i = 1; szToken = strtok(NULL, szLim); i++)
    strcpy(szDataArray[i], szToken);

```

```

int iFlag = 1;
for (int i = 0; i < 5; i++)
    if (szDataArray[i][0] == '\\0')
    {
        iFlag = 0;
        break;
    }
if (iFlag) {...}
else return 0;

```

Виправлення третьої та четвертої помилок:

В алгоритмі знаходження ціни була помилка, її виправлено:

```

Book* pbCurrentItem = head;
while (pbCurrentItem)
{
    dSum += atof(pbCurrentItem->Data.m_szPrice);
    i++;
    pbCurrentItem = pbCurrentItem->pbNext;
}

```

Виправлення п'ятої помилки:

Додано механізм перевірки на те, чи введена стрічка є дробовим числом та чи це число від'ємне:

```

if (!isfloat(szDataArray[4]))
{
    printf("[ERROR ADDING BOOK]\n\n");
    return;
}
else if (szDataArray[4][0] == '-')
    strcpy(szDataArray[4], "0");

```

Виправлення шостої помилки:

Додано механізм перевірки на те, чи введена стрічка є цілим числом та чи це число є від'ємним:

```

for (int i = 0; szDataArray[3][i] != '\\0'; i++)
{
    if (i == 0 && szDataArray[3][i] == '-')
        continue;
    if (!isdigit(szDataArray[3][i]))
    {
        printf("\n[ERROR ADDING BOOK]\n\n");
        return;
    }
}
if (szDataArray[3][0] == '-')
    strcpy(szDataArray[3], "0");

```

Виправлення сьомої помилки:

Додано перевірку на те, чи введена стрічка пуста:

```

char szDataArray[5][STR_SIZE];
for (int i = 0; i < 5; i++)
    strcpy(szDataArray[i], "");
strcpy(szDataArray[0], strtok(szNewBookData, szLim));
char* szToken;
for (int i = 1; szToken = strtok(NULL, szLim); i++)
    strcpy(szDataArray[i], szToken);
int iFlag = 1;
for (int i = 0; i < 5; i++)
    if (szDataArray[i][0] == '\\0')
    {
        iFlag = 0;
        break;
    }

```

...

```
if (iFlag) {...}
```

Результати повторного тестування

№ з/п	Тестові дані	Фактичні результати	Очікувані результати	Ступінь критичності	Тип звіту	Примітки
Димовий тест						
1	Запуск програми	Список зчитано, виведено	Список зчитано, виведено	Високий	-	-
Тест нормальних умов						
1	Сортування списку	Вивід посортованого списку	Вивід посортованого списку	Високий	-	Сортування за назвою книжки
2	Видалення книжок	Видалення книг зі списку	Видалення книг зі списку	Високий	-	Видалення всіх книжок, назва яких починається на 'P', 'K', 'L', або ціна яких менша за середню
3	Додавання книжки	Додавання книжки до списку	Додавання книжки до списку	Високий	-	-
Тест граничних умов						
1	Зчитування з пустого файлу	Пустий список	Пустий список	Середній	Виправлено (рис. 7)	-
2	Зчитування з файлу з неповними даними	Вивід повідомлення про помилку зчитування	Вивід повідомлення про помилку зчитування	Середній	Виправлено (рис. 8)	-
3	Зчитування з файлу з одним записом	Список з однією книгою	Список з однією книгою	Високий	-	-
4	Перший елемент підпадає під умову видалення	Видалення елемента	Видалення елемента	Високий	Виправлено (рис. 9)	-
5	Останній елемент підпадає під умову видалення	Видалення елемента	Видалення елемента	Високий	Виправлено (рис. 9)	-
Тест виняткових ситуацій						
1	Вхідний файл не існує	Вивід повідомлення про помилку	Вивід повідомлення про помилку	Середній	-	-
2	Вихідний файл не існує	Створення файлу та вивід у нього	Створення файлу та вивід у нього	Низький	-	-

3	Введена ціна < 0	Ціна встановлюється автоматично як 0	Ціна встановлюється автоматично як 0	Низький	Виправлено (рис. 10)	-
4	Введена к-сть сторінок < 0	К-сть сторінок встановлюється автоматично як 0	К-сть сторінок встановлюється автоматично як 0	Низький	Виправлено (рис. 11)	-
5	Додавання книжки без вхідних даних	Вивід повідомлення про помилку додавання	Вивід повідомлення про помилку додавання	Низький	Виправлено (рис. 12)	-

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
Please enter input file name
books1.txt
[ERROR OPENING FILE]
C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe (process 8424) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .

```

Рис. 7

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
Please enter input file name
books2.txt
[ERROR OPENING FILE]
C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe (process 3552) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .

```

Рис. 8

```

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Please enter input file name
books4.txt

[INITIAL LIST]

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Samantha Shannon | The Mime Order | 2015 | 485 | 3 |
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990 | 17.98 |
| Aldous Huxley | Brave New World Revisited | 1958 | 386 | 17.13 |
| Michael Crichton | Library Lion | 1996 | 912 | 5.31 |
| Anne Tyler | The Accidental Tourist | 1985 | 533 | 18.78 |
| Ken Follett | Kamouraska | 2014 | 741 | 18 |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172 | 15.04 |
| John Irving | Kaleidoscope | 1989 | 275 | 17.56 |
| Ilsa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141 | 15.79 |
| David Eddings | Pawn of Prophecy | 1984 | 713 | 3 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

What do you want to do?
SORT LIST - 's'
DELETE ALL BOOKS PRICED LOWER THAN AVERAGE - 'd'
DELETE ALL BOOKS WITH NAME STARTING WITH 'P', 'K', 'L' - 'p'
ADD A NEW BOOK TO THE LIST - 'a'
WRITE TO FILE - 'w'
QUIT PROGRAM - 'x'
d

[LIST AFTER DELETION]

+-----+-----+-----+-----+-----+
| AUTHOR NAME | BOOK NAME | YEAR | PAGES | PRICE |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Brian K. Vaughan | Saga Volume Four | 2014 | 990 | 17.98 |
| Aldous Huxley | Brave New World Revisited | 1958 | 386 | 17.13 |
| Anne Tyler | The Accidental Tourist | 1985 | 533 | 18.78 |
| Ken Follett | Kamouraska | 2014 | 741 | 18 |
| Elizabeth Winthrop | The Castle In The Attic | 1985 | 172 | 15.04 |
| John Irving | Kaleidoscope | 1989 | 275 | 17.56 |
| Ilsa Madden-Mills | Dirty English | 2015 | 141 | 15.79 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

Рис. 9

```

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Please enter following book info:
Author name [TAB] Book name [TAB] Year of release [TAB] Page count [TAB] Price
A      A      1904      312      -42.5

[LIST AFTER ADDING NODE]

```

AUTHOR NAME	BOOK NAME	YEAR	PAGES	PRICE
A	A	1904	312	0
Brian K. Vaughan	Saga Volume Four	2014	990	17.98
Aldous Huxley	Brave New World Revisited	1958	386	17.13
Anne Tyler	The Accidental Tourist	1985	533	18.78
Ken Follett	Kamouraska	2014	741	18
Elizabeth Winthrop	The Castle In The Attic	1985	172	15.04
John Irving	Kaleidoscope	1989	275	17.56
Ilsa Madden-Mills	Dirty English	2015	141	15.79

Рис. 10

```

C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Please enter following book info:
Author name [TAB] Book name [TAB] Year of release [TAB] Page count [TAB] Price
B      B      1985      -354      12.5

[LIST AFTER ADDING NODE]

```

AUTHOR NAME	BOOK NAME	YEAR	PAGES	PRICE
A	A	1904	312	0
B	B	1985	0	12.5
Brian K. Vaughan	Saga Volume Four	2014	990	17.98
Aldous Huxley	Brave New World Revisited	1958	386	17.13
Anne Tyler	The Accidental Tourist	1985	533	18.78
Ken Follett	Kamouraska	2014	741	18
Elizabeth Winthrop	The Castle In The Attic	1985	172	15.04
John Irving	Kaleidoscope	1989	275	17.56
Ilsa Madden-Mills	Dirty English	2015	141	15.79

Рис. 11

```

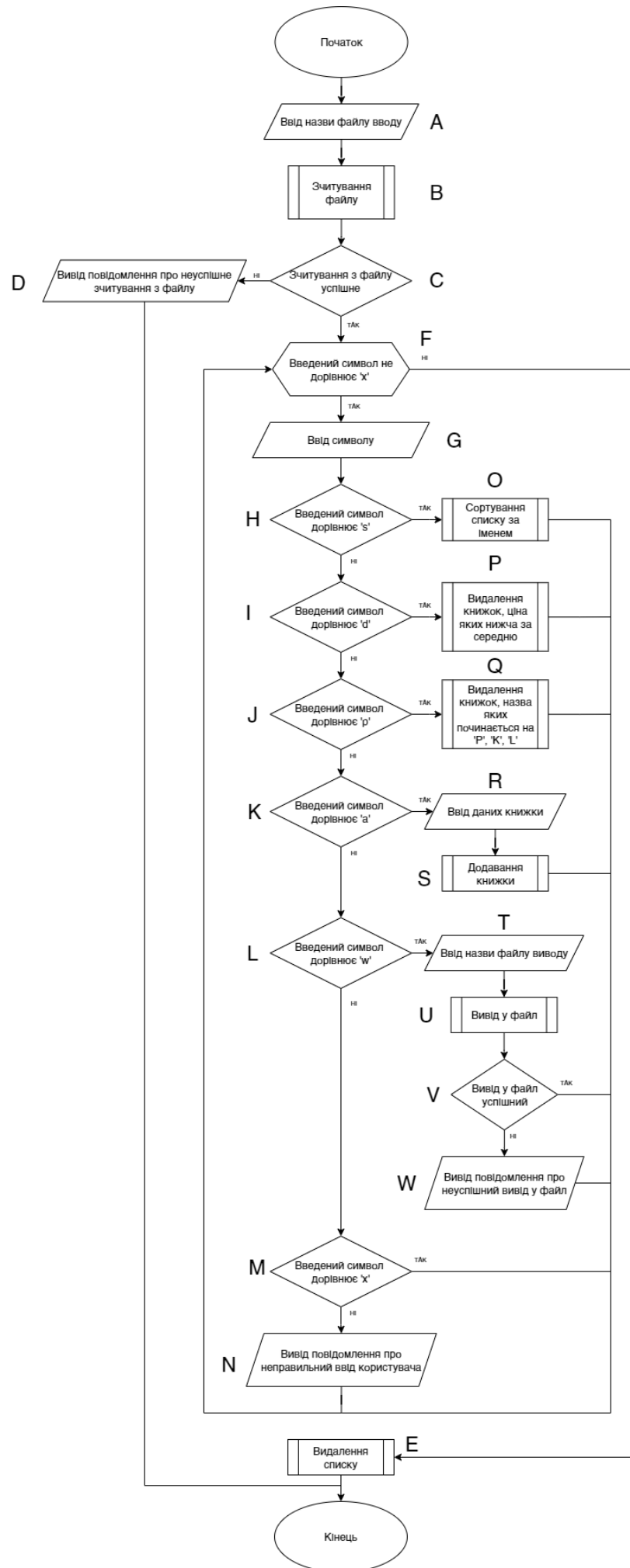
C:\Users\Oleh\source\repos\VIPZ_Lab03\Debug\VIPZ_Lab03.exe
Please enter following book info:
Author name [TAB] Book name [TAB] Year of release [TAB] Page count [TAB] Price

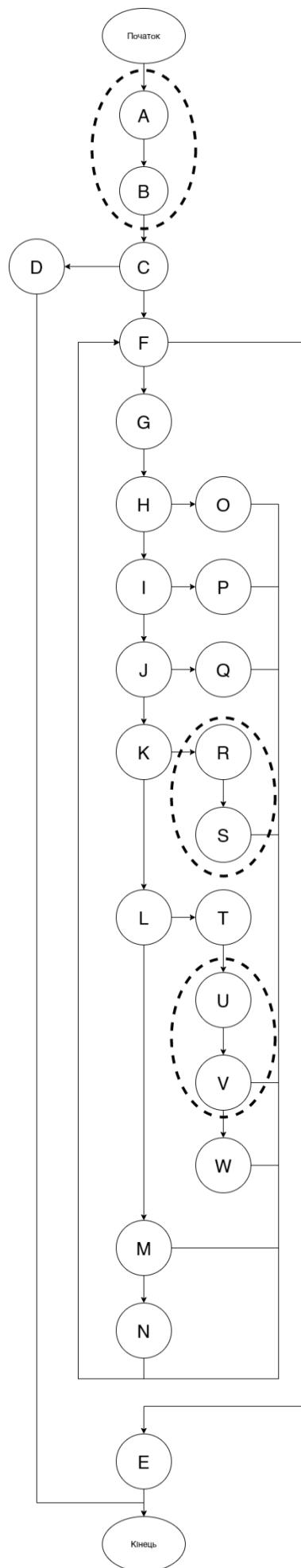
[ERROR ADDING BOOK]

```

Рис. 12

2. Результати структурного тестування





Граф управління програмою

Маршрути обходу програми:

[ПОЧАТОК]->A->B->C->D->[КІНЕЦЬ]

Вивід повідомлення про неуспішний вивід – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, вихід з програми – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->M->N->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, вивід повідомлення про введення неправильного символу –

помилки не виявлено

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->H->O->F-> M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, посортовано – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->I->P->F->M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, видалено книжки за умовою – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->J->Q->F->M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, видалено книжки за умовою – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->K->R->S->F->M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, додано книгу – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->L->T->U->V->F-> M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, виведено у файл – **помилки не виявлено**

[ПОЧАТОК]->A->B->C->F->G->L->T->U->V->W->F-> M->F->E->[КІНЕЦЬ]

Список зчитано, вивід помилки про вивід у файл – **помилки не виявлено**

Висновок: при виконанні лабораторної роботи я вивчив основні методи та принципи тестування на прикладі створення власної програми.