

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Інститут ІКНІ
Кафедра ПЗ



ЗВІТ

До лабораторної роботи № 3

На тему: “ЗМІСТ ТА РОЛЬ ТЕСТУВАННЯ У ЖИТТЄВОМУ ЦИКЛІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ”

З дисципліни: “Вступ до інженерії програмного забезпечення”

Лектор:

доцент каф. ПЗ
Левус Є. В.

Виконав:

ст. гр. ПЗ-15
Шпортко Т. О.

Прийняв:

асистент каф. ПЗ
Самбір А. А.

« ____ » _____ 2023 р.

Σ= ____

Тема роботи: Зміст та роль тестування у життєвому циклі розробки програмного забезпечення.

Мета роботи: Вивчити основні методи та принципи тестування на прикладі створення власної програми.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

26) Наведіть приклади нефункціонального тестування, що стосуються атрибутів якості ПЗ.

Нефункціональне тестування є процесом перевірки атрибутів якості програмного забезпечення (ПЗ), які не відносяться до його функціональної специфікації. Ось декілька прикладів нефункціонального тестування залежно від атрибутів якості, що перевіряються:

- Тестування продуктивності: це включає в себе перевірку швидкодії, відмовостійкості та масштабованості ПЗ. Прикладом може бути тестування швидкодії веб-додатку, під час якого перевіряється, як швидко відбувається завантаження сторінок під великим навантаженням користувачів.
- Тестування надійності: це включає в себе перевірку стійкості, надійності та безпеки ПЗ. Прикладом може бути тестування безпеки додатку, під час якого перевіряється, як добре він захищений від хакерських атак та вірусів.
- Тестування сумісності: це включає в себе перевірку сумісності ПЗ з іншими системами, апаратним та програмним забезпеченням. Прикладом може бути тестування сумісності гри на певній операційній системі та апаратурі.
- Тестування ефективності: це включає в себе перевірку того, наскільки ефективно ПЗ виконує свої функції та відповідає потребам користувача. Прикладом може бути тестування ефективності системи управління базами даних, під час якого перевіряється, наскільки швидко та точно відбувається пошук та збереження даних.
- Тестування доступності: це включає в себе перевірку того, наскільки доступне ПЗ для користувачів з обмеженими можливостями. Прикладом може бути тестування доступності веб-сайту, під час якого перевіряється, як добре він доступний для користувачів з візуальними чи слуховими порушеннями.

- Стрес-тестування: спрямований на визначення максимальної працездатності системи, при якій вона може працювати без збоїв та затримок в роботі. Це важливо для систем, які мають велику кількість користувачів або оброблюють великі обсяги даних, оскільки це дозволяє виявляти проблеми та усувати їх до того, як вони стануть критичними.
- UI-тестування (тестування користувацького інтерфейсу) - це процес перевірки коректності та зручності взаємодії користувача з програмним забезпеченням через його інтерфейс. Головна мета UI-тестування полягає в тому, щоб переконатися, що програмне забезпечення функціонує належним чином та задовольняє потреби користувачів.
- UX-тестування - це процес перевірки користувацького досвіду при взаємодії з програмним забезпеченням, зокрема перевірка зручності, задоволеності та ефективності користування програмним забезпеченням.
- Тестування зручності супроводу - це процес перевірки, який виконується з метою оцінки зручності використання підтримки, такої як документація, пошукові системи, системи підтримки клієнтів тощо. Тестування зручності супроводу дозволяє виявити можливі проблеми, з якими користувачі можуть стикнутися під час спроб використовувати підтримку, що надається для продукту.
- Тестування безпеки - це процес перевірки програмного забезпечення на вразливості та можливість злому, з метою забезпечення високого рівня безпеки та захисту від різних загроз.

41) Чи є автоматичне тестування? Відповідь поясніть.

Ні, автоматичне тестування не існує.

Неіснування повного автоматичного тестування обумовлено тим, що тестування ПЗ - це процес, який включає не тільки запуск програми і отримання результатів, а й інші складові, які вимагають участі людини. Ось кілька причин, чому не можна повністю автоматизувати процес тестування:

- Необхідність зрозуміти вимоги користувача: Тестування повинно спрямовуватись на відповідність вимогам користувача, що вимагає розуміння специфіки діяльності клієнта. Тому, щоб створити ефективний набір тестів, необхідно співпрацювати з людьми, які розуміють бізнес-цілі ПЗ.

- Тестування на відсутність відхилень: Іноді тестування включає перевірку того, що програма не робить нічого неочікуваного, тобто не має відхилень. Неможливо автоматизувати перевірку відсутності відхилень, оскільки для цього необхідно аналізувати тестові результати та реагувати на них.
- Тестування на коректність: Інші тести вимагають перевірки правильності виконання програмою певних дій. Ці тести також потребують присутності людини для аналізу результатів тестування та визначення, чи відповідає програма очікуванням.
- Перевірка коректності відображення: Деякі тести пов'язані з перевіркою коректності відображення графічного інтерфейсу користувача (GUI). Автоматизація таких тестів може бути дуже складною, оскільки вони вимагають зображення та оцінки багатьох деталей візуального інтерфейсу.

4) Які є типи тестування в контексті умов функціонування програми?

У контексті умов функціонування програми існує три типи тестування:

- 1) тестування нормальних умов,
- 2) тестування екстремальних(граничних) умов,
- 3) тестування виняткових умов.

Перевірка в нормальних умовах передбачає тестування на основі даних, які характерні для реальних умов функціонування програми. Випадки, коли програма має працювати зі всіма можливими даними, надзвичайно рідкісні. Звичайно мають місце конкретні обмеження на область зміни даних, в якій програма має зберігати свою працездатність.

Перевірка в екстремальних умовах має слідувати відразу за перевіркою програми в нормальних умовах. Тестові дані цього етапу містять граничні значення області зміни вхідних даних, які мають сприйматися програмою як правильні дані. Для числових даних тестують програму при початковому та кінцевому значеннях допустимої області зміни даних, при зміні довжини відповідного поля від мінімальної до максимальної. Типовими прикладами таких екстремальних значень є дуже великі числа, дуже малі числа і відсутність інформації.

Перевірка у виняткових ситуаціях передбачає використання даних, значення яких знаходяться за межами допустимої області змін. Програма має відкидати будь-які дані, які вона не в стані опрацювати правильно.

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

Результати функціонального тестування програми BooksDB, версія 1.0

№ з/п	Тестові дані	Фактичні результати	Очікувані результати	Ступінь критичності	Тип звіту	Примітки
Димове тестування						
1	Запуск програми	Програма успішно запустилася, на екран вивелося меню програми	Програма запустилася, на екран вивелося меню програми	Високий	-	Запуск програми (рис.10)

Тест нормальних умов						
1	Виведення списку у консоль	Програма успішно виводить список у консоль	Програма виводить список у консоль	Високий	-	Список виведено (рис.11)
2	Зчитування даних з вибраного файлу (рис.1)	Програма успішно зчитує дані з файлу у список	Програма зчитує дані з файлу у список, якщо введена назва файлу коректна	Високий	-	Зчитування відбулося (рис.11)
3	Запис даних у вибраний файл у текстовому режимі	Програма успішно створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у текстовому режимі	Програма створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у текстовому режимі	Середній	-	Дані записано у файл (рис.12 , 13)
4	Запис даних у вибраний файл у бінарному режимі	Програма успішно створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у бінарному режимі	Програма створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у бінарному режимі	Середній	-	Дані записано у файл (рис.14 , 15)
5	Додавання книг у список введенням з консолі	Програма успішно додає книги у кінець списку із введеними з консолі даними	Програма додає книги у кінець списку із введеними з консолі даними	Середній	-	Книга додалася (рис. 16)
6	Видалення книг на певних позиціях зі списку	Програма успішно видалає книги зі списку за вказаними позиціями, виводить в консоль	Програма видалає книги зі списку за вказаними позиціями, виводить в консоль	Середній	-	Книги зникли зі списку (рис. 17)

		результуючий список	результуючий список			
7	Сортування списку за назвою	Програма успішно сортує список у алфавітному порядку за назвою книги	Програма сортує список у алфавітному порядку за назвою книги	Середній	-	Посортований список (рис.18)
8	Видалення зі списку книжок, чия назва починається з літер Р, К і L	Програма успішно видаляє потрібні книги зі списку	Програма видаляє потрібні книги зі списку	Середній	-	Книги зникли зі списку (рис.19)
9	Сортування в алфавітному порядку списку з тих книжок, чия ціна вища за середню ціну наявних	Програма створює другий список, що складається з потрібних книг, сортує його та виводить в консоль	Програма створює другий список, що складається з потрібних книг, сортує його та виводить в консоль	Середній	-	Посортований список (рис.20)
10	Вихід з програми	Програма успішно завершує свою роботу	Програма завершує свою роботу	Високий	-	Повідомлення про завершення роботи (рис.21)
Текст екстремальних умов						
1	Введення назви книги та імені, прізвища довжиною 50 символів (рис.5)	Програма успішно обробляє такі дані, проте табличний вивід ламається (рис.25)	Програма успішно обробляє такі дані	Середній	Пропозиція	Збільшити довжину рядків таблиці при виводі списку у консоль
2	Введення довгих назв книг та імен, прізвищ авторів	Програма успішно обробляє такі дані	Програма успішно обробляє такі дані	Високий	-	Введено (рис.27)
3	Введення року	Програма успішно	Програма успішно	Середній	-	Введено (рис.28)

	створення >999 до н.е. (необхідно 5 розрядів)	обробляє такі дані	обробляє такі дані			
4	Зчитування з порожнього файлу (рис.3)	Програма ламається	Програма виводить повідомлення про помилку	Середній	Помилка кодування	Помилка (рис.35)
5	Зчитування з файлу з однією книгою (рис.2)	Програма успішно зчитує цю книгу	Програма зчитує цю книгу	Середній	-	Зчитано (рис. 22)
6	Зчитування з файлу з великою кількістю книг (рис.8)	Програма успішно зчитує усі книги з файлу незалежно від кількості (обмеження лише у витратах пам'яті)	Програма успішно зчитує усі книги з файлу незалежно від кількості	Високий	-	Зчитано
7	Зчитування рядка даних з файлу довжиною 100 символів (рис.6)	Програма ламається	Програма успішно обробляє такі дані	Середній	Помилка кодування	Помилка (рис.26)
8	Видалення книги з початку списку	Програма успішно видаляє книгу з початку списку	Програма видаляє книгу з початку списку	Високий	-	Книга зникла зі списку (рис.17)
9	Видалення книги з кінця списку	Програма успішно видаляє книгу з кінця списку	Програма видаляє книгу з кінця списку	Високий	-	Книга зникла зі списку (рис.50)
10	Сортування книг, вищих середнього за ціною, якщо у списку лише одна книга	Програма успішно створює другий список, аналогічний першому та	Програма створює другий список, аналогічний першому та	Середній	-	Одна книга, список без змін (рис.23)

		залишає його незмінним	залишає його незмінним			
11	Сортування книг, вищих середнього за ціною, якщо список порожній	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку	Низький	-	Повідомлення про помилку (рис.24)
Тест виняткових умов						
1	Вибір некоректної опції	При введенні чисел, що не є цілими чи будь-яких інших символів програма ламається (рис.31)	Програма виводить повідомлення про помилку, дає можливість обрати коректну опцію	Високий	Помилка кодування	Помилка
2	Введення кириличних назв книг так імен, прізвищ авторів (рис.9)	Програма реагує не-передбачувано (рис.29, 36)	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Середній	Невідповідність ТЗ (пункт 3)	Передбачити оброблення таких ситуацій (пропускання книги, виведення повідомлення про помилку, тощо)
3	Введення від'ємної ціни книги	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.51)

4	Спроба маніпуляцій над пустим списком	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.24, 39)
5	Додавання і видалення книги за некоректним індексом (поза межами списку)	Програма не приймає такі дані, проте не виводить повідомлення про помилку	Програма не приймає такі дані та виводить повідомлення про помилку	Середній	Пропозиція	Передбачити виведення повідомлення про помилку (рис.32)
6	Некоректна назва файлу	Програма аварійно завершує свою роботу	Програма виводить повідомлення про помилку	Середній	Помилка кодування	Помилка (рис.30)
7	Зчитування рядка даних з файлу довжиною >100 символів (рис.4)	Програма аварійно завершує свою роботу	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу	Середній	Помилка кодування	Помилка (рис.34)
8	Введення назви книги, імені та прізвища автора довжиною >50 символів (рис.7)	Програма аварійно завершує свою роботу	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Середній	Помилка кодування	Помилка (рис.33)
9	Введення року створення, що перевищує 4 розряди ($ \text{рік} > 9999$)	Програма не виводить повідомлення про помилку та працює так, ніби такі дані є коректні	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з	Низький	Невідповідність ТЗ (пункт 3)	Передбачити оброблення таких ситуацій (пропускання книги,

			файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі			виведення повідомлення про помилку, тощо)
10	Видалення книг з назвою, що починається з літер Р, К і L, якщо таких немає в списку	Програма успішно обробляє дані, проте не виводить повідомлення-попередження (рис.37)	Програма успішно обробляє дані та виводить повідомлення-попередження, що таких книг не було в списку	Середній	Пропозиція	Передбачити виведення повідомлення-попередження

Результати функціонального тестування програми BooksDB, версія 2.0

№ з/п	Тестові дані	Фактичні результати	Очікувані результати	Ступінь критичності	Тип звіту	Примітки
Димове тестування						
1	Запуск програми	Програма успішно запустилася, на екран вивелося меню програми	Програма запустилася, на екран вивелося меню програми	Високий	-	Запуск програми (рис.10)
Тест нормальних умов						
1	Виведення списку у консоль	Програма успішно виводить список у консоль	Програма виводить список у консоль	Високий	-	Список виведено (рис.11)
2	Зчитування даних з вибраного файлу (рис.1)	Програма успішно зчитує дані з файлу у список	Програма зчитує дані з файлу у список, якщо введена назва файлу коректна	Високий	-	Зчитування відбулося (рис.11)

3	Запис даних у вибраний файл у текстовому режимі	Програма успішно створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у текстовому режимі	Програма створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у текстовому режимі	Середній	-	Дані записано у файл (рис.12 , 13)
4	Запис даних у вибраний файл у бінарному режимі	Програма успішно створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у бінарному режимі	Програма створює файл із введеною назвою та записує туди дані списку у бінарному режимі	Середній	-	Дані записано у файл (рис.14 , 15)
5	Додавання книг у список введенням з консолі	Програма успішно додає книги у кінець списку із введеними з консолі даними	Програма додає книги у кінець списку із введеними з консолі даними	Середній	-	Книга додалася (рис. 16)
6	Видалення книг на певних позиціях зі списку	Програма успішно видаляє книги зі списку за вказаними позиціями, виводить в консоль результуючий список	Програма видаляє книги зі списку за вказаними позиціями, виводить в консоль результуючий список	Середній	-	Книги зникли зі списку (рис. 17)
7	Сортування списку за назвою	Програма успішно сортує список у алфавітному порядку за назвою книги	Програма сортує список у алфавітному порядку за назвою книги	Середній	-	Посортований список (рис.18)
8	Видалення зі списку книжок, чия назва	Програма успішно видаляє	Програма видаляє потрібні книги зі списку	Середній	-	Книги зникли зі списку (рис.19)

	починається з літер Р, К і L	потрібні книги зі списку				
9	Сортування в алфавітному порядку списку з тих книжок, чия ціна вища за середню ціну наявних	Програма успішно створює другий список, що складається з потрібних книг, сортує його та виводить в консоль	Програма створює другий список, що складається з потрібних книг, сортує його та виводить в консоль	Середній	-	Посортований список (рис.20)
10	Вихід з програми	Програма успішно завершує свою роботу	Програма завершує свою роботу	Високий	-	Повідомлення про завершення роботи (рис.21)
Текст екстремальних умов						
1	Введення назви книги та імені, прізвища довжиною 50 символів (рис.5)	Програма успішно обробляє такі дані	Програма успішно обробляє такі дані	Середній	-	Введено
2	Введення довгих назв книг та імен, прізвищ авторів	Програма успішно обробляє такі дані	Програма успішно обробляє такі дані	Високий	-	Введено (рис.27)
3	Введення року створення >999 до н.е. (необхідно 5 розрядів)	Програма успішно обробляє такі дані	Програма успішно обробляє такі дані	Середній	-	Введено (рис.28)
4	Зчитування з пустого файлу (рис.3)	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.38)
5	Зчитування з файлу з	Програма успішно	Програма зчитує цю книгу	Середній	-	Зчитано (рис. 22)

	однією книгою (рис.2)	зчитує цю книгу				
6	Зчитування з файлу з великою кількістю книг (рис.8)	Програма успішно зчитує усі книги з файлу незалежно від кількості (обмеження лише у витратах пам'яті)	Програма успішно зчитує усі книги з файлу незалежно від кількості	Високий	-	Зчитано
7	Зчитування рядка даних з файлу довжиною 100 символів (рис.6)	Програма успішно обробляє такі дані	Програма успішно обробляє такі дані	Середній	-	Зчитано (рис.40)
8	Видалення книги з початку списку	Програма успішно видала книгу з початку списку	Програма видала книгу з початку списку	Високий	-	Книга зникла зі списку (рис.17)
9	Видалення книги з кінця списку	Програма успішно видала книгу з кінця списку	Програма видала книгу з кінця списку	Високий	-	Книга зникла зі списку (рис.50)
10	Сортування книг, вищих середнього за ціною, якщо у списку лише одна книга	Програма успішно створює другий список, аналогічний першому та залишає його незмінним	Програма створює другий список, аналогічний першому та залишає його незмінним	Середній	-	Одна книга, список без змін (рис.23)
11	Сортування книг, вищих середнього за ціною, якщо список порожній	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку	Низький	-	Повідомлення про помилку (рис.24)

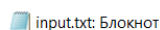
Тест виняткових умов

1	Вибір некоректної опції	Програма успішно виводить повідомлення про помилку, дає можливість обрати коректну опцію	Програма виводить повідомлення про помилку, дає можливість обрати коректну опцію	Високий	-	Повідомлення про помилку (рис.43)
2	Введення кириличних назв книг так імен, прізвищ авторів (рис.9)		Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис. 45, 47)
3	Введення від'ємної ціни книги	Програма успішно виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.51)
4	Спроба маніпуляцій над пустим списком	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.24, 39)
5	Додавання і видалення	Програма не приймає такі	Програма не приймає такі	Середній	-	Повідомлення про помилку

	книги за некоректним індексом (поза межами списку)	дані та виводить повідомлення про помилку	дані та виводить повідомлення про помилку			(рис.48)
6	Некоректна назва файлу	Програма успішно виводить повідомлення про помилку	Програма виводить повідомлення про помилку	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.49)
7	Зчитування рядка даних з файлу довжиною >100 символів (рис.4)	Програма успішно виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.44)
8	Введення назви книги, імені та прізвища автора довжиною >50 символів (рис.7)	Програма успішно виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані при зчитуванні з консолі	Середній	-	Повідомлення про помилку (рис.41)
9	Введення року створення, що перевищує 4 розряди (рік >9999)	Програма успішно виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести	Програма виводить повідомлення про помилку, пропускає цю книгу при зчитуванні з файлу, або просить ввести коректні дані	Низький	-	Повідомлення про помилку (рис.46)

		коректні дані при зчитуванні з консолі	при зчитуванні з консолі			
10	Видалення книг з назвою, що починається з літер Р, К і L, якщо таких немає в списку	Програма успішно обробляє дані та виводить повідомлення- попередження	Програма успішно обробляє дані та виводить повідомлення- попередження, що таких книг не було в списку	Середній	-	Повідомлення- попередження (рис.42)

Вхідні дані



Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;
George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;
Joanne K. Rowling;Harry Potter (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;
Miguel de Cervantes;Don Quixote;1077;1605;13.99;
Plato;The Republic;568;-375;16.99;
Franz Kafka;The Metamorphosis;100;1915;4.49;
Virgil;The Aeneid;464;-19;12.56;
Andrzej Sapkowski;The Witcher:Time of Contempt;352;1995;9.99;
Valerian Pidmohyl'nyy;The City;288;1928;6.75;
Elrich Maria Remarque;All Quiet on the Western Front;200;1929;10.5;
J. R. R. Tolkien;The Lord of the Rings;1178;1954;29.99;
Harper Lee;To Kill a Mockingbird;281;1960;7.99;
Gustave Flaubert;Madame Bovary;190;1856;7.99;
Victor Hugo;Les Miserables;1488;1862;14.99;
Marcel Proust;In Search of Lost Time;4215;1913;12.56
James Joyce;Ulysses;732;1922;8.76;
Charles Dickens;Bleak House;945;1855;8.49;

Рис. 1.



 1student.txt: Блокнот

Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;

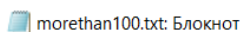
Рис. 2.



empty.txt: Блокнот

Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

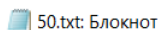
Рис. 3.



[Файл](#) [Редагування](#) [Формат](#) [Вигляд](#) [Довідка](#)

```
Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;
George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;
Joanne K. Rowling;Harry Potter (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;
```

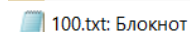
Рис. 4.



[Файл](#) [Редагування](#) [Формат](#) [Вигляд](#) [Довідка](#)

```
Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;
George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;
Joanne K. Rowling;Harry Potter (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;
Miguel de Cervantes;Don Quixote;1077;1605;13.99;
Plato;The Republic;568;-375;16.99;
Franz Kafka;The Metamorphosis;100;1915;4.49;
Virgil;The Aeneid;464;-19;12.56;
Andrzej Sapkowski;The Witcher:Time of Contempt;352;
```

Рис. 5.



Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;
George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;
Joanne K. Rowlingggggggggg;Harry Potterrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;

Рис. 6.

morethan50.txt: Блокнот

Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;
George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;
Joanne K. Rowling;Harry Potter (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;
Miguel de Cervantes;Don Quixote;1077;1605;13.99;
Plato;The Republic;568;-375;16.99;
Franz Kafka;The Metamorphosis;100;1915;4.49;
Virgil;The Aeneid;464;-19;12.56;
Andrzej Sapkowski;The Witcher:Time of Contempt;352;1995;9.99;

Рис. 7.

796 Alexandre Dumas;The Three Musketeers;704;1844;10.99;
797 Frank Herbert;Dune;412;1965;8.99;
798 L. Frank Baum;The Wonderful Wizard of Oz;154;1900;6.99;
799 Ken Follett;The Pillars of the Earth;973;1989;10.99;
800 J.R.R. Tolkien;The Hobbit;366;1937;7.99;
801 Irvine Welsh;Trainspotting;345;1993;8.99;
802 Michael Crichton;Jurassic Park;448;1990;
803 Roald Dahl;Matilda;240;1988;6.99;
804 Gabriel Garcia Marquez;Chronicle of a Death Foretold;120;1981;5.99;
805 George Orwell;Animal Farm;112;1945;5.99;
806 Jules Verne;Twenty Thousand Leagues Under the Sea;320;1870;7.99;
807 Hanya Yanagihara;A Little Life;720;2015;12.99;
808 Milan Kundera;The Unbearable Lightness of Being;320;1984;7.99;
809 Chinua Achebe;Things Fall Apart;209;1958;6.99;
810 Rainbow Rowell;Eleanor & Park;328;2013;7.99;
811 J.D. Salinger;Franny and Zooey;201;1961;6.99;
812 Octavia E. Butler;Kindred;264;1979;7.99;
813 Ernest Hemingway;The Sun Also Rises;251;1926;6.99;
814 Anthony Horowitz;Stormbreaker;234;2000;6.99;
815 Jean-Paul Sartre;Nausea;178;1938;6.99;
816 John Green;Paper Towns;305;2008;7.99;
817 Isabel Allende;Eva Luna;320;1987;7.99;
818 Richard Adams;Watership Down;476;1972;8.99;
819 Terry Pratchett;Good Omens;432;1990;8.99;
820 Thomas Pynchon;Gravity's Rainbow;760;1973;10.99;
821 Pearl S. Buck;The Good Earth;357;1931;7.99;
822 Arundhati Roy;The God of Small Things;340;1997;8.99;
823 Charles Dickens;David Copperfield;1024;1850;11.99;
824 Lois Lowry;The Giver;240;1993;6.99;
825 George Eliot;Silas Marner;201;1861;6.99;
826 Cormac McCarthy;The Road;287;2006;7.99;
827 Chimamanda Ngozi Adichie;Half of a Yellow Sun;543;2006;9.99;
828 Mario Puzo;The Godfather;448;1969;8.99;

Рис. 8.

cyrillic.txt: Блокнот

Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;
George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;
Joanne K. Rowling;Harry Potter (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;
Miguel de Cervantes;Don Quixote;1077;1605;13.99;
Plato;The Republic;568;-375;16.99;
Платон;Держава;568;-375;16.99;
Franz Kafka;The Metamorphosis;100;1915;4.49;
Virgil;The Aeneid;464;-19;12.56;
Andrzej Sapkowski;The Witcher:Time of Contempt;352;1995;9.99;
Valerian Pidmohyl'ny;The City;288;1928;6.75;
Erich Maria Remarque;All Quiet on the Western Front;200;1929;10.5;
J. R. R. Tolkien;The Lord of the Rings;1178;1954;29.99;
Harper Lee;To Kill a Mockingbird;281;1960;7.99;
Gustave Flaubert;Madame Bovary;190;1856;7.99;
Тарас Шевченко;Кобзар;452;1840;22.61;

Рис. 9.

Результати тестів

```
D:\repos\univ\laba10try2\x64\Debug\laba10try2.exe
//BooksDB::List//
Type number needed to do the action and enjoy the show :)
1      x      Read list from file
2      x      Write list to file
3      x      Adding books
4      x      Deleting books
5      x      Sort list
6      x      Special: Delete PKL
7      x      Special: Sort above average
8      x      Exit
//
```

Рис. 10.

```
// 1

//List is read from "input.txt//"

=====
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in      *      Price
=====
*Taras Shevchenko  *Kobzar      *      452      *      1840      *      22.61
*George Orwell     *Nineteen Eighty-Four      *      328      *      1949      *      7.60
*Joanne K. Rowling  *Harry Potter (Philosopher's Stone)      *      223      *      1997      *      8.26
*Miguel de Cervantes  *Don Quixote      *      1077      *      1605      *      13.99
*Plato             *The Republic      *      568      *      -375      *      16.99
*Franz Kafka       *The Metamorphosis      *      100      *      1915      *      4.49
*Virgil             *The Aeneid      *      464      *      -19      *      12.56
*Andrzej Sapkowski  *The Witcher:Time of Contempt      *      352      *      1995      *      9.99
*Valerian Pidmohyl'ny  *The City      *      288      *      1928      *      6.75
*Erich Maria Remarque  *All Quiet on the Western Front      *      200      *      1929      *      10.50
*J. R. R. Tolkien    *The Lord of the Rings      *      1178      *      1954      *      29.99
*Harper Lee         *To Kill a Mockingbird      *      281      *      1960      *      7.99
*Gustave Flaubert    *Madame Bovary      *      190      *      1856      *      7.99
*Victor Hugo        *Les Miserables      *      1488      *      1862      *      14.99
*Marcel Proust       *In Search of Lost Time      *      4215      *      1913      *      12.56
*James Joyce         *Ulysses      *      732      *      1922      *      8.76
*Charles Dickens     *Bleak House      *      945      *      1852      *      8.49
=====
...function ended its work
```

Рис. 11.

```
// 2
Type 0 if you want to write list in binary mode, otherwise it'll be written in text mode.
1
//List is written to "output.txt"//

...function ended its work
```

Рис. 12.

input.txt	func.h	output.bin	output.txt	func.c	main.c
1			Taras Shevchenko;Kobzar;452;1840;22.61;		
2			George Orwell;Nineteen Eighty-Four;328;1949;7.60;		
3			Joanne K. Rowling;Harry Potter (Philosopher's Stone);223;1997;8.26;		
4			Miguel de Cervantes;Don Quixote;1077;1605;13.99;		
5			Plato;The Republic;568;-375;16.99;		
6			Franz Kafka;The Metamorphosis;100;1915;4.49;		
7			Virgil;The Aeneid;464;-19;12.56;		
8			Andrzej Sapkowski;The Witcher:Time of Contempt;352;1995;9.99;		
9			Valerian Pidmohyl'ny;The City;288;1928;6.75;		
10			Erich Maria Remarque;All Quiet on the Western Front;200;1929;10.50;		
11			J. R. R. Tolkien;The Lord of the Rings;1178;1954;29.99;		
12			Harper Lee;To Kill a Mockingbird;281;1960;7.99;		
13			Gustave Flaubert;Madame Bovary;190;1856;7.99;		
14			Victor Hugo;Les Miserables;1488;1862;14.99;		
15			Marcel Proust;In Search of Lost Time;4215;1913;12.56;		
16			James Joyce;Ulysses;732;1922;8.76;		
17			Charles Dickens;Bleak House;945;1852;8.49;		
18					

Рис. 13.

```
// 2
Type 0 if you want to write list in binary mode, otherwise it'll be written in text mode.
0
//List is written to "output.bin"//

...function ended its work
```

Рис. 14.

input.txt	func.h	output.bin	output.txt	func.c	main.c
00000000	54 61 72 61 73 20 53 68	65 76 63 68 65 6E 6B 6F	Taras Shevchenko		
00000010	3B 4B 6F 62 7A 61 72 3B	34 35 32 3B 31 38 34 30	;Kobzar;452;1840		
00000020	3B 32 32 2E 36 31 3B 0A	47 65 6F 72 67 65 20 4F	;22.61;.George O		
00000030	72 77 65 6C 6C 3B 4E 69	6E 65 74 65 65 6E 20 45	rwell;Nineteen E		
00000040	69 67 68 74 79 2D 46 6F	75 72 3B 33 32 38 3B 31	ighty-Four;328;1		
00000050	39 34 39 3B 37 2E 36 30	3B 0A 4A 6F 61 6E 6E 65	949;7.60;.Joanne		
00000060	20 4B 2E 20 52 6F 77 6C	69 6E 67 3B 48 61 72 72	K. Rowling;Harr		
00000070	79 20 50 6F 74 74 65 72	20 28 50 68 69 6C 6F 73	y Potter (Philos		
00000080	6F 70 68 65 72 27 73 20	53 74 6F 6E 65 29 3B 32	opher's Stone);2		
00000090	32 33 3B 31 39 39 37 3B	38 2E 32 36 3B 0A 4D 69	23;1997;8.26;.Mi		
000000a0	67 75 65 6C 20 64 65 20	43 65 72 76 61 6E 74 65	guel de Cervante		
000000b0	73 3B 44 6F 6E 20 51 75	69 78 6F 74 65 3B 31 30	s;Don Quixote;10		
000000c0	37 37 3B 31 36 30 35 3B	31 33 2E 39 39 3B 0A 50	77;1605;13.99;.P		
000000d0	6C 61 74 6F 3B 54 68 65	20 52 65 70 75 62 6C 69	lato;The Republi		
000000e0	63 3B 35 36 3B 3B 2D 33	37 35 3B 31 36 2E 39 39	c;568;-375;16.99		
000000f0	3B 0A 46 72 61 6E 7A 20	4B 61 66 6B 61 3B 54 68	;.Franz Kafka;Th		
00000100	65 20 4D 65 74 61 6D 6F	72 70 68 6F 73 69 73 3B	e Metamorphosis;		
00000110	31 30 30 3B 31 39 31 35	3B 34 2E 34 39 3B 0A 56	100;1915;4.49;.V		
00000120	69 72 67 69 6C 3B 54 68	65 20 41 65 6E 65 69 64	irgil;The Aeneid		
00000130	3B 34 36 34 3B 2D 31 39	3B 31 32 2E 35 36 3B 0A	;464;-19;12.56;.		
00000140	41 6E 64 72 7A 65 6A 20	53 61 70 6B 6F 77 73 6B	Andrzej Sapkowsk		
00000150	69 3B 54 68 65 20 57 69	74 63 68 65 72 3A 54 69	i;The Witcher:Ti		
00000160	6D 65 20 6F 66 20 43 6F	6E 74 65 6D 70 74 3B 33	me of Contempt;3		
00000170	35 32 3B 31 39 39 35 3B	39 2E 39 39 3B 0A 56 61	52;1995;9.99;.Va		
00000180	6C 65 72 69 61 6E 20 50	69 64 6D 6F 68 79 6C 6E	lerian Pidmohyl'n		
00000190	79 3B 54 68 65 20 43 69	74 79 3B 32 38 3B 31	y;The City;288;1		
000001a0	39 32 38 3B 36 2E 37 35	3B 0A 45 72 69 63 68 20	928;6.75;.Erich		
000001b0	4D 61 72 69 61 20 52 65	6D 61 72 71 75 65 3B 41	Maria Remarque;A		
000001c0	6C 6C 20 51 75 69 65 74	20 6F 6E 20 74 68 65 20	ll Quiet on the		
000001d0	57 65 73 74 65 72 6E 20	46 72 6F 6E 74 3B 32 30	Western Front;20		
000001e0	30 3B 31 39 32 39 3B 31	30 2E 35 30 3B 0A 4A 2E	0;1929;10.50;.		
000001f0	20 52 2E 20 52 2E 20 54	6F 6C 68 69 65 6E 3B 54	R. R. Tolkien;T		
00000200	68 65 20 4C 6F 72 64 20	6F 66 20 74 68 65 20 52	he Lord of the R		
00000210	69 6E 67 73 3B 31 31 37	38 3B 31 39 35 34 3B 32	ings;1178;1954;2		

Рис. 15.

```
// 3

                                     Adding mode.

Enter the author:
book
Enter the book name:
book
Enter the number of pages:
3888
Enter the year:
3999
Enter the price:
3.22
Enter your pos (0 - first element):
5
Enter zero-number if you want to stop adding books to the list.
0
List after adding new books:
*****
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in *      Price      *
*****
*Taras Shevchenko  *Kobzar              *      452        *      1840        *      22.61       *
*George Orwell    *Nineteen Eighty-Four *      328        *      1949        *      7.60        *
*Joanne K. Rowling *Harry Potter (Philosopher's Stone) *      223        *      1997        *      8.26        *
*Miguel de Cervantes *Don Quixote        *      1077       *      1605        *      13.99       *
*Plato            *The Republic       *      568        *      -375        *      16.99       *
*book             *book               *      3888       *      3999        *      3.22        *
*Franz Kafka     *The Metamorphosis  *      100        *      1915        *      4.49        *
*Virgil           *The Aeneid         *      464        *      -19         *      12.56       *
```

Рис. 16.

```
// 4

                                     Deleting mode.

Enter your pos (0 - first Element):
0
Enter zero-number if you want to stop deleting books from the list.
0
List after deleting chosen books:
*****
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in *      Price      *
*****
*George Orwell    *Nineteen Eighty-Four *      328        *      1949        *      7.60        *
*Joanne K. Rowling *Harry Potter (Philosopher's Stone) *      223        *      1997        *      8.26        *
*Miguel de Cervantes *Don Quixote        *      1077       *      1605        *      13.99       *
*Franz Kafka     *The Metamorphosis  *      100        *      1915        *      4.49        *
```

Рис. 17.

```
// 5

Sorted list:
*****
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in *      Price      *
*****
*Erich Maria Remarque *All Quiet on the Western Front *      280        *      1929        *      10.50       *
*Charles Dickens     *Bleak House        *      945        *      1852        *      8.49        *
*Miguel de Cervantes *Don Quixote        *      1077       *      1605        *      13.99       *
*Joanne K. Rowling    *Harry Potter (Philosopher's Stone) *      223        *      1997        *      8.26        *
*Marcel Proust        *In Search of Lost Time *      4215       *      1913        *      12.56       *
*Victor Hugo         *Les Miserables     *      1488       *      1862        *      14.99       *
*Gustave Flaubert    *Madame Bovary      *      190        *      1856        *      7.99        *
*George Orwell       *Nineteen Eighty-Four *      328        *      1949        *      7.60        *
*Virgil              *The Aeneid         *      464        *      -19         *      12.56       *
*Valerian Pidmohyl'ny *The City           *      288        *      1928        *      6.75        *
*J. R. R. Tolkien     *The Lord of the Rings *      1178       *      1954        *      29.99       *
*Franz Kafka         *The Metamorphosis  *      100        *      1915        *      4.49        *
*Andrzej Sapkowski   *The Witcher:Time of Contempt *      352        *      1995        *      9.99        *
*Harper Lee          *To Kill a Mockingbird *      281        *      1960        *      7.99        *
*James Joyce         *Ulysses            *      732        *      1922        *      8.76        *
*****
...function ended its work
```

Рис. 18.

```
// 6
list after deleting books if their name is starting with P,K,L:
=====
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in      *      Price      *
=====
*Erich Maria Remarque *All Quiet on the Western Front *      200      *      1929      *      10.50      *
*Charles Dickens      *Bleak House      *      945      *      1852      *      8.49      *
*Miguel de Cervantes *Don Quixote      *      1077      *      1605      *      13.99      *
*Joanne K. Rowling      *Harry Potter (Philosopher's Stone) *      223      *      1997      *      8.26      *
*Marcel Proust      *In Search of Lost Time      *      4215      *      1913      *      12.56      *
*Gustave Flaubert      *Madame Bovary      *      190      *      1856      *      7.99      *
*George Orwell      *Nineteen Eighty-Four      *      328      *      1949      *      7.60      *
*Virgil      *The Aeneid      *      464      *      -19      *      12.56      *
*Valerian Pidmohyl'ny *The City      *      288      *      1928      *      6.75      *
*J. R. R. Tolkien      *The Lord of the Rings      *      1178      *      1954      *      29.99      *
*Franz Kafka      *The Metamorphosis      *      100      *      1915      *      4.49      *
*Andrzej Sapkowski      *The Witcher:Time of Contempt      *      352      *      1995      *      9.99      *
*Harper Lee      *To Kill a Mockingbird      *      281      *      1960      *      7.99      *
*James Joyce      *Ulysses      *      732      *      1922      *      8.76      *
=====
...function ended its work
```

Рис. 19.

```
// 7

Above average price book list:
=====
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in      *      Price      *
=====
*Miguel de Cervantes *Don Quixote      *      1077      *      1605      *      13.99      *
*Marcel Proust      *In Search of Lost Time      *      4215      *      1913      *      12.56      *
*Virgil      *The Aeneid      *      464      *      -19      *      12.56      *
*J. R. R. Tolkien      *The Lord of the Rings      *      1178      *      1954      *      29.99      *
=====

Sorted list:
=====
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in      *      Price      *
=====
*Miguel de Cervantes *Don Quixote      *      1077      *      1605      *      13.99      *
*Marcel Proust      *In Search of Lost Time      *      4215      *      1913      *      12.56      *
*Virgil      *The Aeneid      *      464      *      -19      *      12.56      *
*J. R. R. Tolkien      *The Lord of the Rings      *      1178      *      1954      *      29.99      *
=====
...function ended its work
```

Рис. 20.

```
// 8

The list is cleansed!

Exiting program...
```

Рис. 21.

```
// 1

//List is read from "input.txt//"
=====
*      Author      *      Book Name      *      Volume      *      Published in      *      Price      *
=====
*Taras Shevchenko      *Kobzar      *      452      *      1840      *      22.61      *
=====
...function ended its work
```

Рис. 22.


```
// 1
D:\repos\univ\laba10try2\x64\Debug\laba10try2.exe (process 1844) exited with code -1.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

Рис. 30.

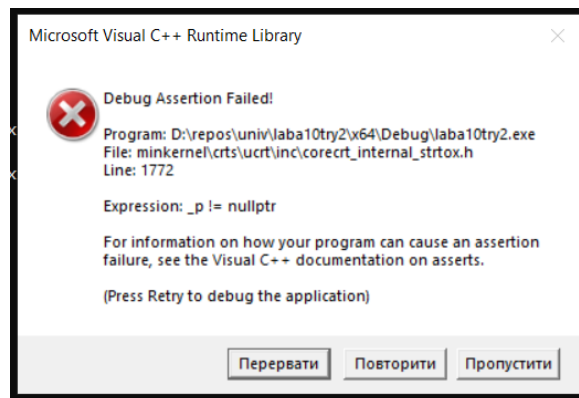


Рис. 31.

```
Adding mode.
Enter the author:
fjhfhj
Enter the book name:
fjhfhj
Enter the number of pages:
44
Enter the year:
4
Enter the price:
4
Enter your pos (0 - first element):
5
D:\repos\univ\laba10try2\x64\Debug\laba10try2.exe (process 24520) exited with code 2.
```

Рис. 32.

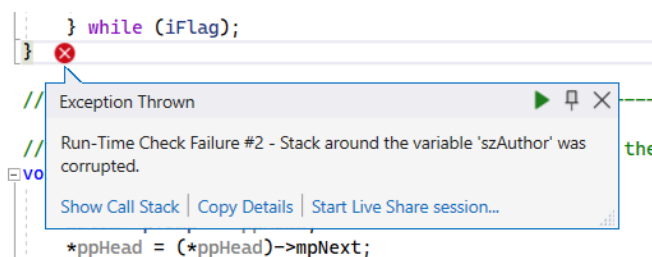


Рис. 33.

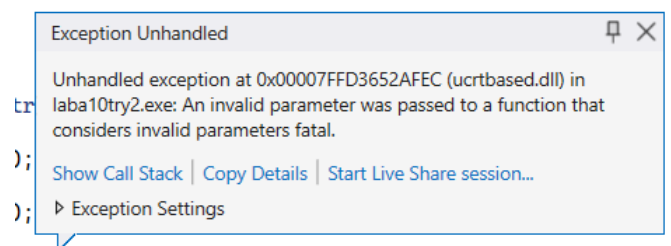


Рис. 34.


```
// 3

Adding mode.

Enter the author:
hjhjh
Enter the book name:
jhjh
Enter the number of pages:
444
Enter the year:
-10000

Year can only vary from -9999 to 99999. Try again.
7887
Enter the price:
```

Рис. 46.

```
// 1
Enter the name of the file to read from: cyrillic.txt

Incorrect input! The book of РѹР»Р°C,РsPS is skipped.

Incorrect input! The book of РŷР°CБР°CЃ РЁРµPIC†РµPSPePs is skipped.

//List is read from "input.txt//"
```

Рис. 47.

```
Deleting mode.

Enter your pos (0 - first element):
-5

Incorrect input. Try again!
Enter your pos (0 - first element):
9898

Incorrect input. Try again!
Enter your pos (0 - first element):
hjh

Incorrect input. Try again!
Enter your pos (0 - first element):
```

Рис. 48.

```
// 1
Enter the name of the file to read from: fhkfkx.txt

Error reading from file: incorrect filename!
```

Рис. 49.

```

Deleting mode.
Enter your pos (0 - first SElement):
17
Enter zero-number if you want to stop deleting books from the list.
0
List after deleting chosen books:

```

Рис. 50.

```

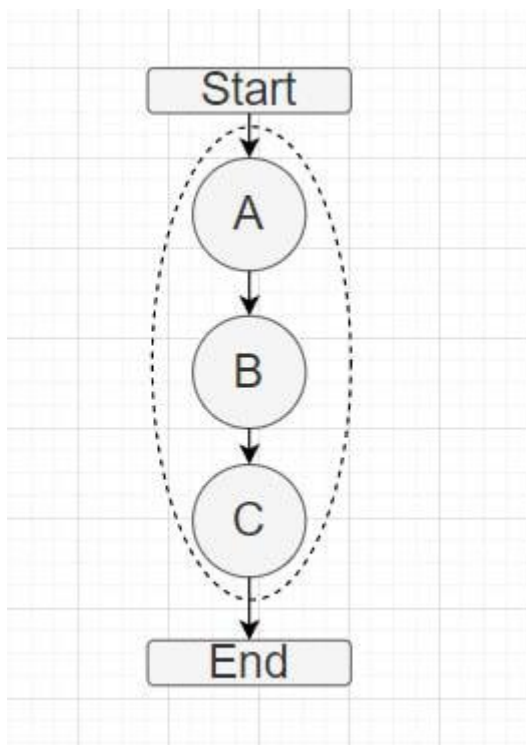
Enter the price:
-988
Price can not be less than 0. Try another price!

```

Рис. 51.

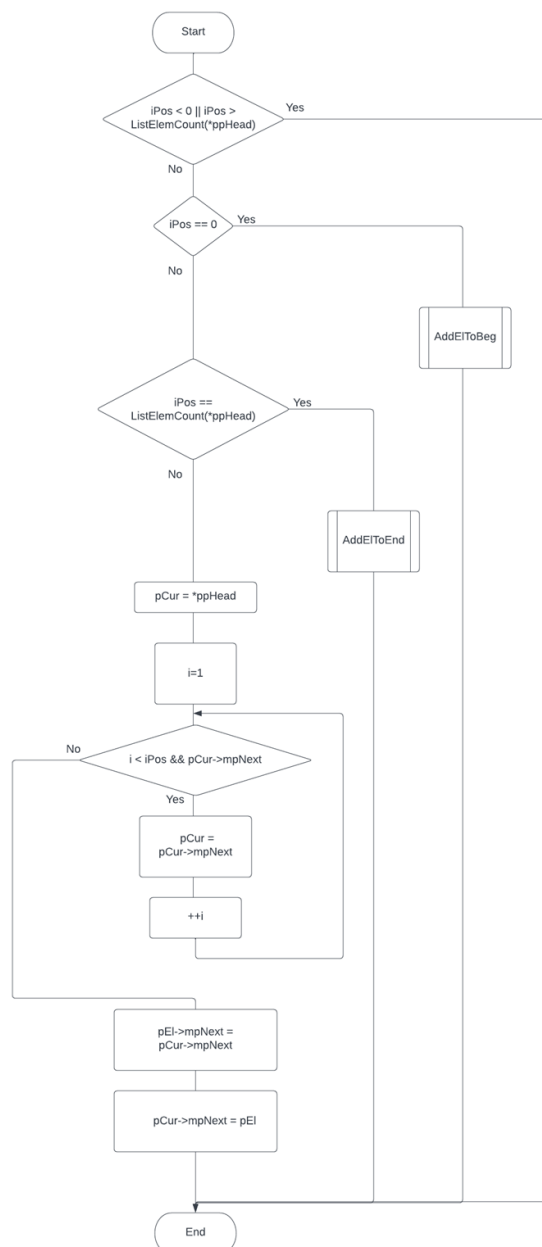
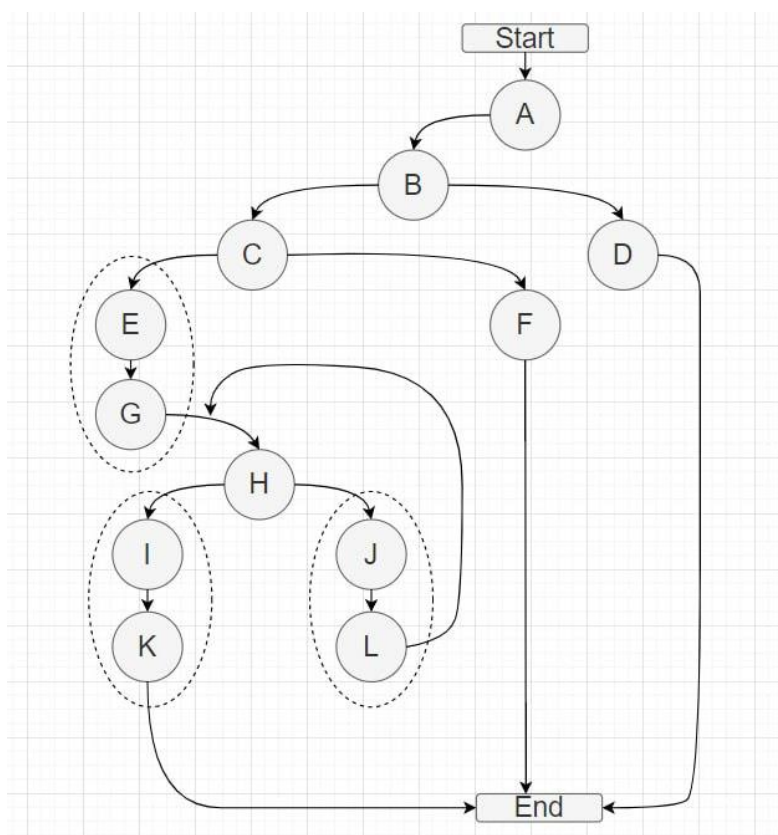
Результати структурного тестування

Граф управління функції main



№	Маршрут	Результат	Оцінка роботи
1	[Start-A-B-C-End]	Програма ініціалізовує список, запускає роботу меню	Тест успішний

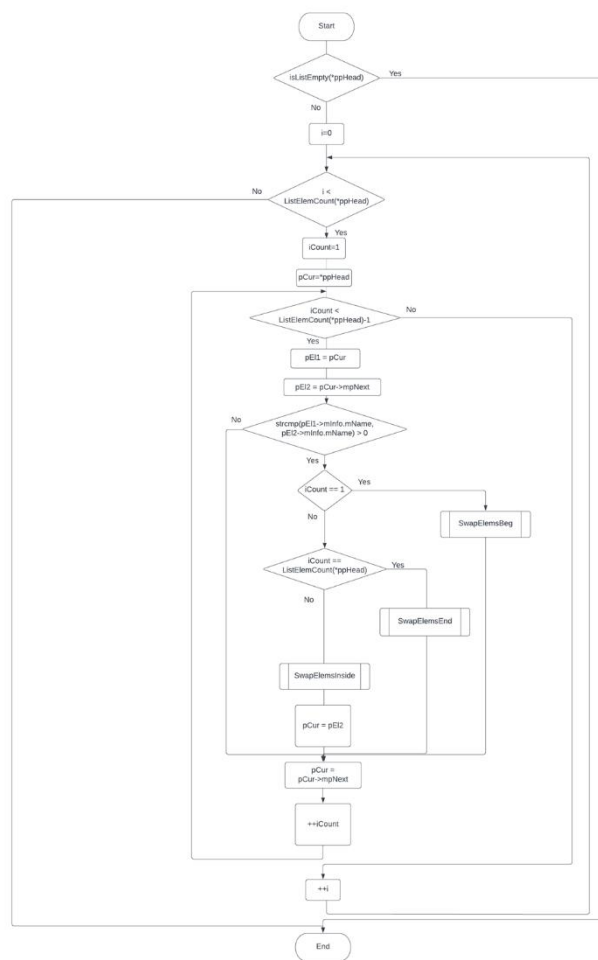
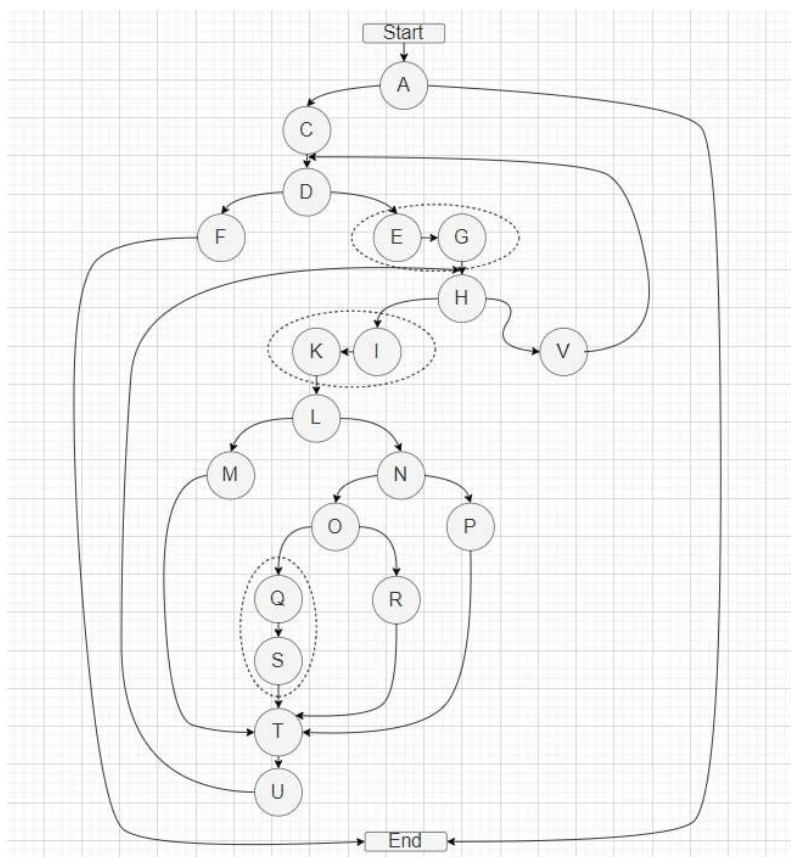
Граф управління функції AddElToPos



№	Маршрут	Результат	Оцінка роботи
---	---------	-----------	---------------

1	[Start-A-B-D -End]	Функція додає елемент в початок списку	Тест успішний
2	[Start-A-B-C-F-End]	Функція додає елемент в кінець списку	Тест успішний
3	[Start-A-B-C-E-G-H-I-K-End]	Функція додає елемент в середину списку	Тест успішний
4	[Start-A-B-C-E-G-H-J-L-H-I-K-End]	Функція додає елемент в середину списку, ітеруючи по списку	Тест успішний

Граф управління функції ListSortByName



№	Маршрут	Оцінка роботи
1	[Start-A-End]	Тест успішний
2	[Start-A-C-D-F-End]	Тест успішний
3	[Start-A-C-D-E-G-H-V-D-F-End]	Тест успішний
4	[Start-A-C-D-E-G-H-V-D-E-G-H-I-K-L-M-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний
5	[Start-A-C-D-E-G-H-V-D-E-G-H-I-K-L-N-P-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний

6	[Start-A-C-D-E-G-H-V-D-E-G-H-I-K-L-N-O-R-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний
7	[Start-A-C-D-E-G-H-V-D-E-G-H-I-K-L-N-O-Q-S-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний
8	[Start-A-C-D-E-G-H-I-K-L-M-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний
9	[Start-A-C-D-E-G-H-I-K-L-N-O-Q-S-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний
10	[Start-A-C-D-E-G-H-I-K-L-N-O-R-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний
11	[Start-A-C-D-E-G-H-I-K-L-N-P-T-U-H-V-D-F-End]	Тест успішний

ВИСНОВКИ

Виконуючи цю лабораторну роботу, я познайомився із важливим етапом ЖЦ ПЗ – тестуванням. Вивчив основні методи та принципи тестування на прикладі роботи з власною програмою. Провів функціональне та структурне тестування своєї програми та задокументував його результати у формі таблиці, складених графів управління. Тестування є одним з найважливіших етапів ЖЦ ПЗ, оскільки воно дозволяє перевірити якість програми та виправити помилки якомога раніше, що, відповідно, зменшить витрати.