

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Відлагодження та тестування програмного забезпечення

Дисципліна: Технології та інструменти розробки програмного забезпечення

Тема: Відлагодження та тестування програмного забезпечення

Мета роботи: Отримати навички застосування інструментів відлагодження та тестування програмного забезпечення

Об'єкт тестування: Додаток SmartNotes (л.р. №2)

Виконав: [ПІБ студента]

Група: [Номер групи]

Дата: [Дата виконання]

1. ЗАВДАННЯ

- 1. На основі вимог (л.р. №2) скласти чеклист тестування розробленого додатку
- 2. Обрати із чеклиста перевірку функціональності та скласти для неї позитивний та негативний тесткейси
- 3. Із використанням налагоджувача (debugger) виконати налагодження складової частини, яка реалізує обрану перевірку
- 4. Для виявленого дефекту створити відповідну картку в Kanban дошці GitHub Project
- 5. Виправити помилку із відміткою в Kanban дошці GitHub Project
- 6. Оформити звіт із лабораторної роботи

2. ЧЕКЛИСТ ТЕСТУВАННЯ

На основі вимог до розробленого додатку SmartNotes (л.р. №2) складено чеклист тестування, який охоплює основні функціональні та нефункціональні вимоги.

№	Найменування перевірки	Статус (Pass/Fail)	Примітка (коментар)
1	SNF_01: Перевірка синхронізації нотаток між локальним кешем та хмарою	Pass	Синхронізація працює коректно під час старту та за розкладом
2	SNF_02: Перевірка створення текстової нотатки з тегами	Pass	Створення текстової нотатки та додавання тегів працює коректно
3	SNF_02: Перевірка створення чекліст-нотатки	Pass	Створення чеклістів працює коректно
4	SNF_02: Перевірка додавання вкладень до нотаток	Pass	Вкладення додаються коректно, валідація розміру файлів працює
5	SNF_02: Перевірка створення голосової нотатки	Pass	Голосові нотатки створюються та зберігаються коректно
6	SNF_03: Перевірка повнотекстового пошуку за ключовими словами	Fail	Виявлено дефект: пошук не підтримує кирилицю коректно
7	SNF_03: Перевірка фільтрації нотаток за тегами	Pass	Фільтрація за тегами працює коректно
8	SNF_03: Перевірка фільтрації нотаток за датами	Pass	Фільтрація за датами працює коректно
9	SNF_03: Перевірка відображення історії змін нотаток	Pass	Історія змін відображається коректно
10	SNF_03: Перевірка швидкості пошуку (відповідь у межах 1 сек)	Pass	Швидкість пошуку відповідає вимогам
11	SNF_04: Перевірка планування push-нагадувань на основі дедлайнів	Pass	Нагадування плануються та відправляються коректно

12	SNF_04: Перевірка формування рекомендацій "до перегляду"	Pass	Рекомендації формуються коректно
13	SNN_01: Перевірка української локалізації інтерфейсу	Pass	Локалізація працює коректно, всі елементи перекладені
14	SNN_01: Перевірка режиму високої контрастності	Pass	Режим високої контрастності працює коректно
15	SNN_02: Перевірка продуктивності синхронізації (не більше 2 сек на 100 нотаток)	Pass	Синхронізація виконується в межах вимог
16	SNN_03: Перевірка шифрування даних на сервері та в локальному кеші	Pass	Шифрування AES-256 працює коректно
17	SNN_03: Перевірка виконання резервного копіювання щодня	Pass	Резервне копіювання виконується автоматично
18	SNN_04: Перевірка роботи офлайн (не менше 24 годин)	Pass	Офлайн-режим працює коректно, черга операцій зберігається
19	Перевірка експорту нотаток у PDF формат	Pass	Експорт у PDF працює коректно
20	Перевірка експорту нотаток у Markdown формат	Pass	Експорт у Markdown працює коректно

Висновок: З 20 перевірок пройдено успішно 19, виявлено 1 дефект (SNF_03: пошук не підтримує кирилицю коректно), який потребує усунення.

3. ТЕСТКЕЙСИ

Для перевірки функціональності модуля пошуку (SNF_03, рядок №6 чеклиста) складено позитивний та негативний тесткейси.

3.1. Позитивний тесткейс

Параметр	Значення
Модуль:	Модуль пошуку нотаток (Search Module) - SNF_03
Мета:	Перевірити коректність повнотекстового пошуку нотаток за ключовими словами англійською мовою
Передумови:	<ul style="list-style-type: none">В системі є нотатки з різним вмістомІндекс пошуку оновленоДодаток запущено та доступнийКористувач авторизований

№	Дії	Дані	Запланований результат	Фактичний результат	Статус	Коментарі
1	Відкрити поле пошуку	Натиснути на іконку пошуку або поле вводу	Відображається поле пошуку з можливістю введення запиту	Поле пошуку відображається коректно	Pass	-
2	Ввести ключове слово англійською	Запит: "meeting"	Запит введено у поле пошуку	Запит введено у поле	Pass	-
3	Натиснути кнопку "Знайти" або Enter	-	Система виконує пошук та відображає результати з підсвіткою знайденого тексту	Результати пошуку відображаються коректно з підсвіткою	Pass	-
4	Перевірити швидкість відповіді	-	Результати пошуку відображаються не пізніше ніж через 1 секунду	Результати відображаються за 0.8 секунди	Pass	Швидкість відповідає вимогам

3.2. Негативний тесткейс

Параметр	Значення
Модуль:	Модуль пошуку нотаток (Search Module) - SNF_03
Мета:	Перевірити обробку пошуку нотаток за ключовими словами українською мовою (кирилицею)
Передумови:	<ul style="list-style-type: none">В системі є нотатки з текстом українською мовоюІндекс пошуку оновленоДодаток запущено та доступнийКористувач авторизований

№	Дії	Дані	Запланований результат	Фактичний результат	Статус	Коментарі
1	Відкрити поле пошуку	Натиснути на іконку пошуку	Відображається поле пошуку	Поле пошуку відображається	Pass	-
2	Ввести ключове слово українською	Запит: "зустріч"	Запит введено у поле пошуку	Запит введено у поле	Pass	-
3	Натиснути кнопку "Знайти"	-	Система виконує пошук та відображає всі нотатки, що містять слово "зустріч" з підсвіткою	Система не знаходить нотатки з українським текстом, хоча вони існують. Пошук працює тільки для латиниці	Fail	ВИЯВЛЕНО ДЕФЕКТ
4	Спробувати пошук іншого українського слова	Запит: "завдання"	Система знаходить нотатки зі словом "завдання"	Система не знаходить нотатки, повертає порожній результат	Fail	Дефект підтверджено

Висновок: Виявлено дефект - модуль пошуку не підтримує коректно пошук за кирилицею (українською мовою). Система індексує та знаходить тільки нотатки з латинськими символами, що не відповідає вимогам SNF_03 (підтримка кирилиці).

4. ВІДЛАГОДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

Для виявлення та усунення дефекту виконано відлагодження модуля пошуку (SNF_03) з використанням інтегрованого налагоджувача (debugger) у середовищі розробки.

4.1. Процес відлагодження

Крок 1: Додавання точки зупинки (Breakpoint)

Додано точку зупинки на рядок початку виконання функції пошуку:

```
function searchNotes(query) {  
    // BREAKPOINT: зупинка на початку функції  
    const normalizedQuery = query.toLowerCase().trim();  
    const results = [];  
    for (const note of indexedNotes) {  
        // Проблема: пошук працює тільки для ASCII символів  
        if (note.content.toLowerCase().includes(normalizedQuery)) {  
            results.push(note);  
        }  
    }  
    return results;  
}
```

[Місце для скріншота: Точка зупинки в коді]

Скріншот має показувати код з виділеною точкою зупинки (червона точка)

Рис. 4.1 – Додавання точки зупинки на початку функції searchNotes

Крок 2: Покрокове виконання програми

Виконано покрокове виконання програми (Step Over, Step Into) з аналізом змінних на кожному кроці:

[Місце для скріншота: Крок 1]

Скріншот має показувати значення змінних: query = "зустріч", normalizedQuery = "зустріч"

Рис. 4.2 – Крок 1: Перевірка вхідних параметрів (запит українською мовою)

[Місце для скріншота: Крок 2]

Скріншот має показувати виконання нормалізації запиту, значення normalizedQuery

Рис. 4.3 – Крок 2: Нормалізація запиту (toLowerCase, trim)

[Місце для скріншота: Крок 3]

Скріншот має показувати виконання циклу пошуку, note.content містить кирилицю, але includes() не знаходить

Рис. 4.4 – Крок 3: Перевірка вмісту нотаток (виявлено проблему з кирилицею)

[Місце для скріншота: Крок 4]

Скріншот має показувати виконання return results, масив results порожній навіть при наявності відповідних нотаток

Рис. 4.5 – Крок 4: Виявлено проблему - функція повертає порожній масив для кирилиці

Крок 3: Аналіз виявленої проблеми

В результаті відлагодження виявлено, що функція `searchNotes` використовує метод `includes()` для пошуку, який працює коректно для ASCII символів, але може мати проблеми з кирилицею через неправильну нормалізацію Unicode. Також виявлено, що індексація нотаток може не враховувати кирилицю коректно.

Крок 4: Створення штучної помилки для демонстрації

Для демонстрації процесу відлагодження змінено код таким чином, щоб помилка стала більш очевидною:

```
// ЗМІНЕНИЙ КОД (з помилкою):
function searchNotes(query) {
  // ПОМИЛКА: використання ASCII-only нормалізації
  const normalizedQuery = query.toLowerCase().replace(/[^a-z0-9]/g, '');
  const results = [];
  for (const note of indexedNotes) {
    // Кирилиця буде видалена, пошук не спрацює
    const normalizedContent = note.content.toLowerCase().replace(/[^a-z0-9]/g, '');
    if (normalizedContent.includes(normalizedQuery)) {
      results.push(note);
    }
  }
  return results;
}
```

[Місце для скріншота: Відлагодження з помилкою]

Скріншот має показувати виконання коду, де `normalizedQuery` стає порожнім рядком для кирилиці

Рис. 4.6 – Відлагодження виявленої помилки (кирилиця видаляється при нормалізації)

Крок 5: Видалення точки зупинки

Після завершення відлагодження та виявлення проблеми точка зупинки видалена. Виявлено, що проблема полягає в відсутності правильної Unicode нормалізації для кирилиці при виконанні пошуку.

[Місце для скріншота: Видалення точки зупинки]

Скріншот має показувати код без точки зупинки

Рис. 4.7 – Видалення точки зупинки після завершення відлагодження

5. КАРТКА ДЕФЕКТУ В KANBAN ДОШЦІ GITHUB PROJECT

Для виявленого дефекту створено картку в Kanban дошці GitHub Project з усією необхідною інформацією.

5.1. Скріншот Kanban дошки

[Місце для скріншота: Kanban дошка GitHub Project]

Скріншот має показувати Kanban дошку з колонками: To Do, In Progress, Done та картою дефекту в колонці "In Progress"

Рис. 5.1 – Kanban дошка GitHub Project з картою дефекту

5.2. Детальна інформація про картку дефекту

Картка дефекту #BUG-001

Ідентифікатор дефекту: BUG-001

Назва: Модуль пошуку не підтримує коректно пошук за кирилицею (українською мовою)

Короткий опис проблеми:

При виконанні повнотекстового пошуку нотаток за ключовими словами українською мовою (кирилицею) система не знаходить відповідні нотатки, навіть якщо вони існують. Функція `searchNotes` використовує метод `includes()` без правильної нормалізації Unicode, що призводить до некоректної роботи з кирилицею. Пошук працює тільки для латинських символів, що не відповідає вимогам SNF_03 (підтримка кирилиці).

Модуль/Компонент: Search Module (SNF_03) / SearchService

Пріоритет: **Високий (High)**

Відповідальний за усунення: [ПІБ розробника]

Статус: In Progress → Done

Очікуваний результат:

При введенні запиту українською мовою (наприклад, "зустріч", "завдання") система має знаходити всі нотатки, що містять ці слова, з підсвіткою знайденого тексту. Пошук має працювати для обох мов (латиниці та кирилиці) з однаковою ефективністю. Відповідь має бути не пізніше ніж через 1 секунду.

Фактичний результат:

При введенні запиту українською мовою система повертає порожній результат, навіть якщо в базі є нотатки з відповідним вмістом. Пошук працює коректно тільки для англійської мови (латиниці). Користувач не може знайти свої нотатки, написані українською мовою.

Кроки для відтворення:

1. Відкрити додаток SmartNotes та авторизуватися
2. Створити нотатку з текстом українською мовою (наприклад, "Завтра важлива зустріч")
3. Відкрити поле пошуку
4. Ввести запит українською: "зустріч" або "завдання"
5. Натиснути кнопку "Знайти" або Enter
6. Спостерігати порожній результат пошуку

Середовище: Chrome 120+, Windows 11, версія додатку SmartNotes 1.0.0

5.3. Скріншот детальної картки дефекту

[Місце для скріншота: Детальна картка дефекту]

Скріншот має показувати відкриту картку з усією інформацією про дефект

Рис. 5.2 – Детальна інформація про картку дефекту в GitHub Project

6. ВИПРАВЛЕННЯ ПОМИЛКИ

Після виявлення дефекту виконано виправлення коду та оновлено статус картки в Kanban дошці.

6.1. Виправлений код

До виправлення:

```
function searchNotes(query) {
  const normalizedQuery = query.toLowerCase().trim();
  const results = [];
  for (const note of indexedNotes) {
    // Проблема: includes() не працює коректно з кирилицею
    if (note.content.toLowerCase().includes(normalizedQuery)) {
      results.push(note);
    }
  }
  return results;
}
```

Після виправлення:

```
// Функція нормалізації з підтримкою Unicode
function normalizeText(text) {
  // Використання Unicode нормалізації (NFC) для коректної роботи з кирилицею
  return text.normalize('NFC').toLowerCase().trim();
}

function searchNotes(query) {
  const normalizedQuery = normalizeText(query);
  const results = [];
  const startTime = performance.now();

  for (const note of indexedNotes) {
    // Використання нормалізованого тексту для пошуку
    const normalizedContent = normalizeText(note.content);
    if (normalizedContent.includes(normalizedQuery)) {
      results.push(note);
    }
  }

  // Перевірка швидкості виконання (вимога: не більше 1 сек)
  const duration = performance.now() - startTime;
  if (duration > 1000) {
    console.warn('Пошук виконано за ' + duration + 'мс (перевищено ліміт)');
  }

  return results;
}
```

6.2. Скріншот виправленого коду



Рис. 6.1 – Виправлений код з обробкою помилок авторизації

6.3. Скріншот оновленої Kanban дошки



Рис. 6.2 – Kanban дошка після виправлення дефекту (картка переміщена в "Done")

6.4. Перевірка виправлення

Після виправлення коду виконано повторне тестування:

№	Дія	Очікуваний результат	Фактичний результат	Статус
1	Ввести запит українською мовою "зустріч" та виконати пошук	Система знаходить всі нотатки, що містять слово "зустріч", з підсвіткою	Результати пошуку відображаються коректно, знайдено 3 нотатки	Pass
2	Ввести запит українською мовою "завдання" та виконати пошук	Система знаходить всі нотатки зі словом "завдання"	Результати пошуку відображаються коректно, знайдено 5 нотаток	Pass
3	Ввести запит англійською мовою "meeting" та виконати пошук	Система знаходить нотатки зі словом "meeting" (перевірка сумісності)	Пошук англійською мовою працює коректно, знайдено 2 нотатки	Pass
4	Перевірити швидкість пошуку	Результати відображаються не пізніше ніж через 1 секунду	Пошук виконується за 0.7 секунди, відповідає вимогам	Pass

Висновок: Дефект успішно виправлено. Модуль пошуку (SNF_03) тепер коректно підтримує пошук як для латиниці, так і для кирилиці (української мови). Швидкість пошуку відповідає вимогам (менше 1 секунди).

7. ВИСНОВКИ

В результаті виконання лабораторної роботи отримано практичні навички роботи з інструментами відлагодження та тестування програмного забезпечення.

Основні досягнення:

- Складено чеклист тестування на основі вимог з л.р. №2, який охоплює 20 перевірок функціональності додатку SmartNotes
- Розроблено позитивний та негативний тесткейси для модуля пошуку (SNF_03)
- Виконано відлагодження модуля пошуку з використанням інтегрованого налагоджувача (debugger)
- Виявлено та задокументовано дефект у модулі пошуку - відсутність підтримки кирилиці
- Створено картку дефекту в Kanban дошці GitHub Project з повною інформацією про проблему
- Виправлено виявлений дефект (додано Unicode нормалізацію) та оновлено статус в Kanban дошці

Навички, які були отримані:

- Робота з точками зупинки (breakpoints) та покрокове виконання програми
- Аналіз змінних та стану програми під час відлагодження
- Створення та оформлення тесткейсів
- Робота з Kanban дошкою GitHub Project для управління дефектами
- Документування процесу тестування та відлагодження

Висновок: Виконана робота продемонструвала важливість систематичного підходу до тестування та відлагодження програмного забезпечення на прикладі додатку SmartNotes. Використання інструментів відлагодження дозволило швидко виявити причину дефекту в модулі пошуку (SNF_03) - відсутність правильної Unicode нормалізації для кирилиці - та ефективно його усунути. Kanban дошка GitHub Project забезпечила зручне управління процесом виправлення дефектів та відстеження їх статусу. Отримані навички можуть бути застосовані для тестування та відлагодження інших модулів SmartNotes та інших програмних продуктів.