

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА ТА ІНФОРМАТИКА»**

НАВЧАЛЬНИЙ МОДУЛЬ

**«Особливості тестування ігрових додатків»
дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування»
підготовки студентів освітнього рівня «бакалавр» за
спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних
систем для ігрових додатків» спеціальності 121 «Інженерія
програмного забезпечення»**

**GAMENUB: UNIVERSITY-ENTERPRISES COOPERATION IN GAME
INDUSTRY IN UKRAINE"**

**GAMENUB: СПІВРОБІТНИЦТВО МІЖ УНІВЕРСИТЕТАМИ ТА
ПІДПРИЄМСТВАМИ В СФЕРІ ГРАЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ В УКРАЇНІ»**

561728-EPP-1-2015-1- ES-EPPKA2-CBHE-JP

Покровськ, 2018

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА ТА ІНФОРМАТИКА»**

НАВЧАЛЬНИЙ МОДУЛЬ

**«Особливості тестування ігрових додатків»
дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування»
підготовки студентів освітнього рівня «бакалавр» за
спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних
систем для ігрових додатків» спеціальності 121 «Інженерія
програмного забезпечення»**

**GAMENUB: UNIVERSITY-ENTERPRISES COOPERATION IN GAME
INDUSTRY IN UKRAINE"**

**GAMENUB: СПІВРОБІТНИЦТВО МІЖ УНІВЕРСИТЕТАМИ ТА
ПІДПРИЄМСТВАМИ В СФЕРІ ГРАЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ В УКРАЇНІ»**

561728-EPP-1-2015-1- ES-EPPKA2-CBHE-JP

The handbooks were performed with support of the Erasmus+ Programme of the European Union (561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP). The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Цей матеріал ліцензовано на умовах [Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Поширення На Тих Самих Умовах 4.0 Міжнародна](#).

Покровськ, 2018

УДК 621.923

ББК

Навчальний модуль «Особливості тестування ігрових додатків» дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» підготовки бакалаврів за спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових додатків» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Укладачі: Н.С. Костюкова, С.О. Цололо. – Покровськ: ДонНТУ, 2018. – 86 с.

Навчальний модуль «Особливості тестування ігрових додатків» дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» входять до дисциплін підготовки студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 121 «Програмна інженерія» за спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових додатків», яка впроваджена в рамках виконання гранту Еразмус+ 561728-EPP-1-2015-1- ES-EPPKA2-CBHE-JP «GameHub: Співробітництво між університетами та підприємствами в сфері гравельної індустрії в Україні»

Укладачі:

Н.С. Костюкова, доцент кафедри ПМІ, к.т.н., доцент;

С.О. Цололо, доцент кафедри КІ, к.т.н., доцент;

Рецензенти:

Святний В.А., завідувач кафедри КІ, д.т.н., професор;

Вовна О.В., завідувач кафедри ЕТ, д.т.н., доцент.

Відповідальний за випуск: **Дмитрієва О.А.**, завідувач кафедри ПМІ.

Розглянуто на засіданні кафедри «Прикладної математики і інформатики»
протокол № ____ від _____ 2018 року

Затверджено навчально-видавничим відділом ДонНТУ,
протокол № ____ від _____ 2018 року

Рекомендовано до друку Вченою радою ДонНТУ,
протокол № ____ від _____ 2018 року

The handbooks were performed with support of the Erasmus+ Programme of the European Union (561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP). The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Цей матеріал ліцензовано на умовах [Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Поширення На Тих Самих Умовах 4.0 Міжнародна](#).

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНИЙ ВСТУП	5
ДОВІДНИК МОДУЛЯ	7
1 Вступ.....	8
2 Опис дисципліни.....	8
3 Мета та передбачувані результати вивчення модуля.....	8
4 Місце модуля в структурі дисципліни.....	10
5 Інформаційне наповнення змістовного модуля 4	11
6 Форми навчання	11
7 Порядок проведення атестації.....	12
8 Зворотній зв'язок.....	15
9 Викладацький склад та допоміжні джерела	15
10 Навчальна програма і матеріали	16
11 Рекомендована література (інтернет-посилання).....	26
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	27
1 Вступ. Загальні положення	28
2 Наскрізне завдання.....	29
3 Обладнання.....	30
4 Попередні підготовчі кроки до виконання лабораторних робіт	30
5. Лабораторна робота № 1. Базовий аналіз гри і формування питань для опитування користувачів	32
6. Лабораторна робота № 2. Створення опитувальника користувача за допомогою Google Forms і узагальнення результатів опитування.....	41
7. Лабораторна робота №3. Розробка плану тестування ігрового додатку.	56

8	Заклучний практичний семінар	69
9	Заклучний звіт	71
10	Література.....	73
	Додаток А. Критерії оцінювання лабораторної роботи	74
	Додаток Б. Критерії оцінювання презентації результатів на заклучному практичному семінарі	76
	Додаток В. Критерії оцінювання заклучного звіту	80
	Додаток Д. Приклад оформлення титульної сторінки заклучного звіту.....	84

ЗАГАЛЬНИЙ ВСТУП

В рамках виконання гранту Еразмус+ 561728-EPP-1-2015-1- ES-EPPKA2-SBHE-JP «GameHub: Співробітництво між університетами та підприємствами в сфері гральної індустрії в Україні» в Донецькому національному технічному університеті впроваджена підготовка студентів спеціальності 121 «Програмна інженерія» за спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових додатків».

Навчальний план підготовки студентів на рівні «магістр» передбачає опрацювання наступних навчальних модулів:

- «Методи теорії ігор в ігрових додатках» (Theory of Games in Game Applications), дисципліна «Математична теорія ігор»;
- «Розробка ігрових додатків на базі движка Unity» (Game Applications Development Based on Unity Engine), дисципліна «Інструментальна підтримка розробки комп'ютерних ігрових додатків»;
- «Розробка ігрових додатків для OS Android» (Game Applications Development for OS Android Platform), дисципліна «Інструментальна підтримка розробки комп'ютерних ігрових додатків»;
- «Розробка ігрових додатків на базі HTML-5 для WEB» (Game Applications development for WEB based on HTML-5) , дисципліна «Інструментальна підтримка розробки комп'ютерних ігрових додатків»;
- «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» (3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine), дисципліна «Комп'ютерний синтез та обробка зображень»;
- «Місце ігрових додатків на ринку програмного забезпечення» (Place of Game Applications in Software Market), дисципліна «Сучасні засоби інформатики та комп'ютерний ринок».

Навчальний план підготовки студентів на рівні «бакалавр» передбачає опрацювання наступних навчальних модулів:

- «Архітектура ігрових додатків» (Game Applications Architecture), дисципліна «Архітектура та проектування програмного забезпечення»;

- «Основи створення ігрових додатків (на базі GameMaker)» (Basics of Game Applications Development with GameMaker Studio), дисципліна «Комп'ютерна графіка»;
- «Особливості тестування ігрових додатків» (Features of Game Applications Testing), дисципліна «Якість ПЗ та тестування»;
- «Командна розробка ігрових додатків» (Team Development of Game Applications), дисципліна «Групова динаміка і комунікації».

Для кожного модуля розроблено: довідник модуля, опорні конспекти (презентації) лекцій та методичні вказівки виконання лабораторних робіт і практичних занять за модулем. Методичні матеріали всіх модулів, доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> (login: guest, pass: gamehub).

Дане видання містить опис навчального модуля «Особливості тестування ігрових додатків» дисципліни «Інструментальна підтримка розробки комп'ютерних ігрових додатків» входять до дисциплін підготовки студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 121 «Програмна інженерія».

ДОВІДНИК МОДУЛЯ

**«Особливості тестування ігрових додатків»
дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування»
підготовки студентів освітнього рівня «бакалавр» за спеціалізацією
«Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових додатків»
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»**

1 Вступ

Дисципліна «Якість програмного забезпечення та тестування» розрахована на студентів, що навчаються з метою здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія». Мета викладання навчальної дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» полягає у тому, щоб навчити студентів процесу якісної розробки програмного забезпечення, з використанням міжнародних стандартів, проводити інспекцію та інтеграцію програмного коду, вивчити процес тестування всіх характеристик якісного програмного забезпечення згідно стандарту ISO 9126.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» є:

- отримання студентом компетенцій для того, щоб розробляти якісне програмне забезпечення із забезпеченням необхідної документації процесу розробки, а також отримання студентом навичок тестування програмного забезпечення;
- ознайомлення з основами процесу тестування ігор та базовою термінологією, оволодіння знаннями і навичками з питань контролю якості ігрових додатків, опанування основними прийомами тестування ігор, ознайомлення зі стандартами документації з тестування ігор та метриками якості.

2 Опис дисципліни

Рівень: бакалавр.

Назва дисципліни: **Якість програмного забезпечення та тестування**

Назва змістовного модуля: **Особливості тестування ігрових додатків**

Кількість кредитних одиниць: дисципліна – 5,0, модуль – 1.

Орієнтовна кількість годин: дисципліна – 180, модуль – 45.

Викладачі : доцент Костюкова Н.С., доцент Цололо С.О.

3 Мета та передбачувані результати вивчення модуля

3.1 Мета модуля

Мета модуля – формування у студентів системи понять, знань, умінь і навичок в галузі тестування ігрових додатків. Модуль «Особливості

тестування ігрових додатків» дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» орієнтовано на формування у студентів базових теоретичних знань та практичних навичок в галузі тестування ігрових додатків.

3.1.1 Знання та їх використання

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти:

- визначати показники, що впливають на якість ігрового додатку та якість процесу тестування;
- проектувати та реалізовувати тест-план ігрового додатку;
- обґрунтовувати вибір методів, технологій та інструментів тестування;
- використовувати базові артефакти процесу тестування;
- проводити якісну та кількісну оцінку характеристик ігрового додатку;
- проводити якісну та кількісну оцінку результатів тестування ігрових додатків.

3.1.2 Дослідницькі навички

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти:

- на основі базових знань системно аналізувати показники якості ігрового додатку;
- досліджувати характеристики ігрових додатків з метою вибору методів, евристик, технологій та інструментів тестування;
- формулювати власні висновки й узагальнення стосовно доцільності використання різних видів та форм тестування з урахуванням показників часу, вартості та ресурсів (людей, програмного і апаратного забезпечення);
- приймати участь у колективній та індивідуальній розробці тест-планів, тест-кейсів та інших тестових артефактів для тестування ігрових додатків.

3.1.3 Спеціальні вміння

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти:

- визначати необхідність використання різних інструментів тестування в залежності від вимог до ігрового додатку;
- використовувати методи експертної оцінки при тестуванні ігрових додатків;
- приймати участь в розробці тест-плану, текст-кейсів та безпосередньо у проведенні тестування ігрових додатків.

3.1.4 Соціальні вміння

У разі успішного вивчення модуля студент буде:

- проявляти пізнавальну активність в діяльності, що пов'язана з організацією тестування ігрових додатків;
- обирати моделі та стилі спілкування в процесі організації роботи фокус-груп для обговорення та оцінки якості ігрового додатку;
- приймати та підтримувати правила ділової поведінки, усної комунікації, партнерських відносин в процесі колективного обговорення показників якості ігрових додатків;
- дотримуватися регламентних рамок, строків проведення та виконання робіт з планування та проведення тестування;
- критично ставитися до результатів особистої роботи, вміти проводити самооцінку виконаних робіт;
- презентувати та аргументувати свої рішення.

3.1.5 Особисті якості

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти:

- самостійно вирішувати питання, що пов'язані із розробкою тестових артефактів;
- аналізувати сучасну науково-технічну літературу в галузі тестування ігрових додатків та визначати прогресивні шляхи вирішення проблем зацікавленості гравця в ігровому процесі та інших показників якості ігрових додатків.

4 Місце модуля в структурі дисципліни

Номер	Змістовний модуль	Тиждень вивчення
1	Методи побудови тестів	1-4
2	Автоматизовані засоби тестування	5-8
3	Стандарти якості програмного забезпечення	9-12
4	Особливості тестування ігрових додатків	13-16

5 Інформаційне наповнення змістовного модуля 4

Номер тижня	Зміст
13	Загальні відомості про налагодження і тестування програм. Тестування програм: види тестування, рекомендації. Особливості тестування ігрових додатків
14	Кроки тестування, тестові артефакти, їх зміст і призначення. Тест-дизайн, тестове покриття. Техніки тест-дизайну.
15	Види тестування ігор, їх використання на різних етапах розробки гри. Баланс гри: основні відомості. Типи балансу, засоби балансування гри.
16	Зміст етапу випуску гри. Тестування навантаження. Тестування інтерфейсу ігрових додатків: юзабіліті-тестування; А/В тестування з метою монетизації; тестування локалізації.

6 Форми навчання

Навчальне навантаження модуля складається з аудиторної та самостійної роботи. Аудиторна робота включає 4 лекції, 3 лабораторних роботи (наскрізна структура завдань) та заключний практичний семінар із презентацією та обговоренням отриманих результатів.

Лабораторні роботи 1-3 модуля орієнтовані на послідовне (step by step) виконання наскрізного завдання та мають на меті відпрацювання навичок і вмінь в сфері тестування стосовно до ігрової індустрії. Виконання лабораторних робіт передбачає формування у відповідних інструментальних середовищах артефактів тестування гри, згідно з темами лабораторних робіт 1-3. Для тестування використовуються ігрові додатки, розроблені студентами в попередніх модулях.

Практичний семінар – заняття, на якому студент презентує тестові артефакти, що були розроблені згідно наскрізного завдання, та проводиться колективне оцінювання результатів тестування. За результатами обговорення на семінарі формулюються показники якості ігрових додатків та визначається доцільність використання відповідних методів тестування для визначення значень цих показників. Для формування результатів використовуються методи експертної оцінки.

Заліковий звіт – надання докладного письмового звіту та його презентація в групі.

Самостійна робота студентів передбачає підготовку до аудиторних занять і лабораторних робіт, а також підготовку до тесту та оформлення залікового звіту.

Підготовкою до поточних аудиторних занять є аналіз літератури, інтернет-матеріалів по темам лекцій і лабораторних робіт, підготовка до тестів.

Контактні години передбачають індивідуальні консультації та контроль студентів в он-лайн режимі.

7 Порядок проведення атестації

Загальний принцип оцінювання підсумкових знань студента з курсу «Якість програмного забезпечення та тестування» полягає в тестуванні на лекціях, оцінці поточної практичної роботи студента у навчальному семестрі на лабораторних роботах та оцінки контрольного заходу у формі іспиту, у результаті котрого студент має сумарну оцінку в балах.

За результатами вивчення кожного змістовного модуля передбачена оцінка виконання залікового завдання. Оцінка включає: результати тестування студентів на лекціях, результати виконання лабораторних робіт модуля, обговорення результатів (самооцінка та взаємооцінка), оцінку залікового звіту з модуля. Сумарно оцінка кожного змістовного модуля не може бути більш ніж 15 балів. Максимальна оцінка іспиту з дисципліни – 40 балів.

Оцінка результатів вивчення дисципліни в цілому

Поточне тестування	Балів
Змістовний модуль 1	до 15
Змістовний модуль 2	до 15
Змістовний модуль 3	до 15
Змістовний модуль 4	до 15
Іспит	до 40
Разом	До 100

Графік проведення поточного оцінювання модуля

Номер тижня	Оцінювання
13	Оцінка виконання лабораторної роботи 1
14	Оцінка виконання лабораторної роботи 2
15	Оцінка виконання лабораторної роботи 3
16	Оцінка за результатами обговорення отриманих результатів на заключному практичному семінарі (групова оцінка) Оцінювання залікового звіту

При поточному оцінюванні модуля обов'язковій оцінці підлягають соціальні компетенції, зокрема, вміння дотримуватися регламентних рамок, виконувати строки проведення та виконання робіт, критично ставитися до результатів особистої роботи, вміти проводити самооцінку виконаних робіт, обґрунтовувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань, обговорювати в групі процес створення гри, презентувати та аргументувати свої рішення.

При представленні результатів лабораторних робіт необхідно виконувати наступне. При умові виконання кожної окремої лабораторної роботи тестові артефакти, розроблені при її виконанні, надаються студентам наприкінці кожного навчального тижня модуля. Продовження терміну можливе лише при наявності поважної причини, передбаченої порядком навчання студентів у вищій школі. При цьому:

- електронні посилання на виконані в інструментальних середовищах завдання (тестові артефакти) надаються викладачеві через систему інтернет наприкінці кожного навчального тижня модуля;
- під час виконання лабораторних робіт студенти демонструють передбачені завданням тестові артефакти;
- при обговоренні на заключному практичному семінарі на 16 тижні студенти демонструють заключний звіт та надають індивідуальні і колективні оцінки отриманих результатів;
- за кожний день затримки представлення посилань на тестові артефакти лабораторних робіт знімається 0,5 балів з поточної лабораторної роботи (не більш ніж 4 дні – 2 бали);

- за кожний день прострочки представлення та здачі єдиного звіту по модулю 4 знімається 1 бал (не більш ніж 4 дні – 4 бали).

Метод оцінки змістовного модуля

Кількість балів в загальній оцінці змістовного модулю відповідає наступному:

Виконання лабораторної роботи 1	максимально 3 бали.
Виконання лабораторної роботи 2	максимально 3 бали.
Виконання лабораторної роботи 3	максимально 3 бали.
Практичний семінар	максимально 3 бали.
Оцінка залікового звіту	максимально 3 бали.

Усі набрані бали підсумовуються (максимально 15 балів), штрафні бали за запізнення в представленні звітів (максимально мінус 10 балів) віднімаються. Сумарна оцінка (від 0 до 15 балів) є індивідуальною оцінкою засвоєння змістовного модуля студентом.

Метод оцінки дисципліни в цілому

Оцінки студентів за результатами вивчення змістовних модулів 1-4 підсумовуються. Оцінка залікового тесту (максимально 40 балів) додається. Таким чином розраховується сумарна оцінка студента в балах за дисципліною.

Сумарна оцінка в балах, переводиться за нижченаведеною шкалою оцінювання в національну та ЄКТС-оцінку:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90-100	Відмінно
82-89	Добре
74-81	Добре
64-73	Задовільно
60-63	Задовільно
35-59	Незараховано з можливістю повторного складання
0-34	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8 Зворотній зв'язок

Інформація щодо результатів тестування, виконання лабораторних робіт та загальна оцінка змістовного модулю надається кожному студенту як індивідуально, так і всій групі в цілому.

Інформація щодо результатів тестування надається студентам на 16 тижні навчання.

Інформація щодо оцінки виконання поточної лабораторної роботи надається студентові наприкінці кожного тижня після надання студентом через систему інтернет електронних посилань на виконані завдання (тестові артефакти) з поточної лабораторної роботи.

Інформація щодо оцінки змістовного модуля в цілому надається студентам наприкінці вивчення модуля.

Горизонтальні комунікації (між студентами) полягають у обміні інформацією в процесі виконання завдань і у взаємній оцінці виконаної роботи на заключному семінарі. При цьому важливим є те, що студенти добре розуміють специфіку роботи іншої групи, знають про проблеми, що виникають в процесі виконання лабораторних робіт. Такі комунікації сприяють формуванню організаційної культури, впливають на групові норми, цінності, моделі поведінки, стиль спілкування.

9 Викладацький склад та допоміжні джерела

Обов'язки викладачів:

- подача матеріалів модуля згідно з програмою;
- оцінка результатів тестування та виконання лабораторних робіт.

Обов'язки координатора дисципліни:

- планування та внесення змін до модуль;
- координація і управління професорсько-викладацьким складом;
- координація проведення тестування, лабораторних робіт та іспиту.

Обов'язки допоміжного персоналу

Допоміжний персонал здійснює підготовку комп'ютерної техніки до виконання лабораторних робіт студентами та надає технічну підтримку студентів під час виконання лабораторних робіт.

Контактні дані викладачів:

доцент Костюкова Н.С. natalia.kostiukova@donntu.edu.ua

доцент Цололо С.О. sergii.tsololo@donntu.edu.ua.

Контактні дані куратора:

професор, д.т.н. Башков Є.О., eabashkov@i.ua

10 Навчальна програма і матеріали

10.1 Тема 1: Загальні відомості про налагодження і тестування програм. Тестування програм: види тестування, рекомендації. Особливості тестування ігрових додатків

10.1.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів з базовою термінологією процесу тестування та його видами. Ознайомити студентів з місцем тестування в життєвому циклі розробки ігрового додатку, формами організації тестування, а також з особливостями тестування ігрових додатків.

10.1.2 Лекція

Лекція знайомить з поняттям процесу тестування та його задачами, надає визначення базових артефактів. Дається поняття бага комп'ютерної гри, характеризується його життєвий цикл, класифікація багів. Розглядається класифікація методів тестування та визначаються види тестування, які найчастіше використовуються для тестування ігрових додатків. Розглядається місце тестування у життєвому циклі розробки програмного забезпечення та основні форми організації процесу тестування ігрових додатків. Розглядаються особливості тестування ігрових додатків, етапи тестування гри.

Мета лекції:

- ознайомити студентів з базовою термінологією процесу тестування та класифікацією видів тестування, дати поняття про ключові артефакти тестування (баг, тестовий випадок, тест-план тощо);
- ознайомити студентів з місцем тестування в життєвому циклі розробки ігрового додатку та життєвим циклом процесу тестування.

Основні результати лекції відповідають вище передбаченим цілям.

10.1.3 Лабораторна робота №1. Базовий аналіз гри і формування питань для опитування користувачів.

Лабораторна робота орієнтована на ознайомлення студентів з поняттям тест-плану та шаблонами його складання, а також на оволодіння навичками складання тест-плану для ігрового додатку.

Мета лабораторної роботи:

- обрати ігровий додаток для подальшого аналізу та складання плану тестування (рекомендований додаток, який був розроблений при вивченні інших модулів GameHub);
- ознайомитися із основними 5-ма категоріями питань, які можуть бути включені до первісного опитувальника користувача (гравця);
- виділити основні режими функціонування ігрового додатку та проаналізувати типову поведінку гравця і кожному з режимів;
- сформулювати по 5 питань для кожної з 5 категорії, що будуть використані в лабораторній роботі № 2.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти виділяти основні режими функціонування ігрового додатку та аналізувати типову поведінку гравця і кожному з режимів, формулювати запитання для первісного опитувальника користувача.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь:

- реалізувати свою діяльність творчо, проявляти пізнавальну активність при визначенні показників якості ігрового додатку;
- застосовувати знання загальних підходів до тестування як основу для засвоєння нових знань стосовно до сфери ігрових додатків;
- вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи;
- обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності в процесі вибору метрик та евристик, які можуть бути використані для оцінки якості тестування;
- проявлення навичок лідерства та вмінь, необхідних для виконання групової та командної роботи;
- вміння критично ставитися до результатів групової та особистої роботи, проводити самооцінку та групове оцінювання виконаних робіт.

Форми прояву:

- прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно та в команді;
- бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень щодо доцільності використання певних видів, форм та засобів тестування для зазначеного ігрового додатку;
- самоконтроль і самооцінка при виконанні роботи, вміння планувати свій час;
- здатність узгоджувати внутрішні бажання з колективними потребами.

10.1.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> (login: *guest*, pass: *gamehub*), директорія *09_B_Features of Game Applications Testing*.

Опорний конспект лекції № 1 дивись

09_B_Lec1_Features of Game Applications Testing.pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи дивись

09_B_Lab_Features of Game Applications Testing.pdf

10.1.5 Питання, що виносяться на іспит.

- дайте поняття багу/дефекту та охарактеризуйте його основні властивості;
- охарактеризуйте місце тестування в життєвому циклі розробки ігрового додатку та вкажіть основні форми організації процесу тестування ігрових додатків;
- вкажіть перелік та наведіть особливості видів тестування, які використовуються для ігрових додатків.

10.2 Тема 2: Зміст кроків тестування програм

10.2.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів з кроками тестування, тестовими артефактами, їх змістом і призначенням, надати відомості про тест-дизайн, тестове покриття, техніки тест-дизайну.

Ознайомити студентів з поняттям, структурою та особливостями складання тест-кейсів.

Сформувані у студентів вміння та практичні навички використання технік тест-дизайну та оптимізації кількості тестів відповідно до обраної метрики тестового покриття.

10.2.2 Лекція

Зміст лекції висвітлює кроки тестування, тестові артефакти, їх зміст і призначення, поняття тест-дизайну, тестового покриття, розповідає про техніки тест-дизайну. Розглядаються методи та евристики зменшення кількості тестів.

Мета лекції:

- ознайомити студентів з кроками тестування, тестовими артефактами, їх змістом і призначенням;
- розглянути процес тест-дизайну, поняття тестового покриття;
- ознайомити студентів з техніками тест-дизайну.

Основні результати лекції відповідають вищевказаним цілям.

10.2.3 Лабораторна робота №2. Створення опитувальника користувача за допомогою Google Forms і узагальнення результатів опитування.

Лабораторна робота орієнтована на отримання студентами практичних навичок створення опитувальника та узагальнення результатів опитування.

Мета лабораторної роботи:

- створити власне опитування в Google Forms;
- додати до опитування питання, що були сформульовані в лабораторній роботі №1. При додаванні згрупувати питання відповідно до їх категорій;
- зв'язати опитування, що було створено, із таблицею Google Sheet для накопичення відповідей;
- провести декілька тестових опитувань (залучити для цього, наприклад, інших студентів групи);
- узагальнити отримані відповіді у зв'язаній таблиці та виділити основні аспекти гри, на які вказали користувачі, та які повинні бути ретельно протестовані з їхньої точки зору.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формуванню у студента наступних соціальних навичок та вмінь:

- реалізувати свою діяльність творчо, проявляти пізнавальну активність при визначенні складових частин тест-кейсу;
- вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи;
- обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при визначенні необхідності застосування певних інструментальних засобів тестування;
- вміння критично ставитися до результатів групової та особистої роботи, проводити самооцінку та групове оцінювання виконаних робіт.

Форми прояву:

- прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно та в команді;
- використовувати прийоми ділового спілкування при складанні bug report та до оформленні тест-кейсів;
- бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень щодо доцільності використання певних технік тест-дизайну;
- самоконтроль і самооцінка при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти створити власне опитування в Google Forms, зв'язати опитування, що було створено, із таблицею Google Sheet для накопичення відповідей, узагальнити отримані відповіді у зв'язаній таблиці та виділити основні аспекти гри, на які вказали користувачі, та які повинні бути ретельно протестовані з їхньої точки зору.

10.2.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> (login: *guest*, pass: *gamehub*), директорія *09_B_Features of Game Applications Testing*.

Опорний конспект лекції № 2 дивись

09_B_Lec2_Features of Game Applications Testing.pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи дивись

09_B_Lab_Features of Game Applications Testing.pdf

10.2.5 Питання, що виносяться на іспит.

- З яких етапів складається процес тестування, які артефакти тестування використовуються?

- Що таке тест-план, тест-кейс, баг-репорт, їх структура і зміст?
- Як оцінюється покриття програми тестами?
- Які техніки тест-дизайну використовується?

10.3 Тема 3: Баланс в комп'ютерних іграх: загальні відомості. Тестування балансу в іграх.

10.3.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів з видами тестування ігор, їх використанням на різних етапах розробки гри. Дати поняття балансу гри, відомості про типи балансу, засоби балансування гри.

Сформувати у студентів практичні навички з розробки тестових планів до ігрових додатків з урахуванням їх жанрової приналежності та особливостей ігрової механіки.

10.3.2 Лекція

Лекція знайомить студентів з основними видами тестування ігор, їх використанням на різних етапах розробки гри. Розглядається поняття балансу гри, наводяться відомості про типи балансу, засоби балансування гри.

Мета лекції:

- ознайомити студентів з поняттям балансу гри як однієї з цілей тестування;
- розглянути показники балансу, що з'ясовуються в процесі тестування гри;
- розглянути ключові терміни в галузі балансу ігор.

Основні результати лекції відповідають вище передбаченим цілям.

10.3.3 Лабораторна робота №3. Розробка плану тестування ігрового додатку.

лабораторна робота орієнтована на отримання студентами практичних навичок розробки тестових планів до ігрових додатків з урахуванням їх жанрової приналежності та особливостей ігрової механіки.

Мета лабораторної роботи:

- ознайомити студентів з методикою визначення основних розділів загального плану тестування та формування основних тест-кейсів до тестування гри на основі первісного опитування користувачів;

- навчити студентів розробці тестових планів до ігрових додатків з урахуванням їх жанрової приналежності та особливостей ігрової механіки.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь:

- реалізувати свою діяльність творчо, проявляти пізнавальну активність при визначенні методів та засобів тестування інтерфейсу ігрового додатку;
- застосовувати отримані знання загальних підходів до тестування як основу для засвоєння нових знань стосовно до сфери ігрових додатків;
- вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи;
- обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при визначенні необхідності застосування певних інструментальних засобів тестування інтерфейсу;
- проявлення навичок лідерства та вмінь, необхідних для виконання групової та командної роботи при використанні групових експертних оцінок в процесі тестування інтерфейсу;
- вміння критично ставитися до результатів групової та особистої роботи, проводити самооцінку та групове оцінювання виконаних робіт;
- вміння приймати та підтримувати правила ділової поведінки, усної комунікації, партнерських відносин при організації тестування інтерфейсу на основі реакцій користувача та в експертних групах;
- застосовувати навички комунікативного інтерактивного та перцептивного спілкування в процесі обговорення результатів тестування.

Форми прояву:

- прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно та в команді;
- бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень щодо визначення необхідності використання певних методів тестування інтерфейсу та при виборі інструментальних засобів тестування;
- самоконтроль і самооцінка при виконанні роботи, вміння планувати свій час;

- вміти побудувати довірче, взаємовигідне спілкування, підтримувати реалізацію групових планів та дій при організації тестування інтерфейсу за реакціями та діями користувача.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти визначати якісні та кількісні показники якості інтерфейсу ігрового додатку, використовувати типові та складати власні контрольні списки для оцінки якості інтерфейсу ігрового додатку, складати bug reports за результатами тестування інтерфейсу.

10.3.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> (login: *guest*, pass: *gamehub*), директорія *09_B_Features of Game Applications Testing*.

Опорний конспект лекції № 3 дивись

09_B_Lec3_Features of Game Applications Testing.pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи дивись

09_B_Lab_Features of Game Applications Testing.pdf

10.3.5 Питання, що виносяться на іспит.

- Які види тестування використовуються для ігор, на яких етапах створення гри застосовуються?
- Що таке тестування балансу?
- Що таке баланс гри, як він реалізується?
- На що звертати увагу при тестуванні гри?

10.4 Тема 4: Заключне тестування комп'ютерної гри.

10.4.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів зі змістом етапу випуску гри, тестуванням навантаження, інтерфейсу ігрових додатків (юзабіліті-тестуванням, А/В тестуванням з метою монетизації, тестуванням локалізації).

Сформувані у студентів вміння та практичних навичок організації тестування в групах та формування висновків на основі набору експертних оцінок.

10.4.2 Лекція

Лекція знайомить зі змістом етапу випуску гри, дає відомості про тестування навантаження, тестування інтерфейсу ігрових додатків, зокрема, юзабіліті-тестування, А/В тестування з метою монетизації, тестування локалізації.

Мета лекції:

- ознайомити студентів зі змістом етапу випуску гри;
- сформулювати у студентів уявлення про тестування навантаження та тестування інтерфейсу ігрових додатків (юзабіліті-тестування, А/В тестування з метою монетизації, тестування локалізації).

Основні результати лекції відповідають вище передбаченим цілям.

10.4.3 Заключний практичний семінар. Обговорення результатів виконання комплексу лабораторних робіт.

Заключний практичний семінар орієнтовано на презентацію тестових артефактів, що були розроблені згідно наскрізного завдання, та колективне оцінювання результатів тестування методом експертної оцінки. За результатами обговорення на семінарі визначаються найбільш ефективні показники якості ігрового додатку та визначається доцільність використання відповідних методів тестування для визначення значень цих показників.

Мета практичного семінару:

- оцінити правильність визначення основних питань, винесених до первісного опитування користувачів;
- оцінити правильність побудови форми опитування за допомогою Google Forms;
- оцінити правильність узагальнення результатів первісного опитування, проведеного за допомогою форми, що була розроблена;
- оцінити коректність та повноту складеного плану тестування з точки зору правильності урахування особливостей самої гри та зауважень, що були надані користувачами під час первісного опитування.

За результатами обговорення на практичному семінарі студенти навчаються оцінювати правильність складання та повноту тестових артефактів в залежності від характеристик ігрового додатку, зможуть визначати правильність та необхідність застосування тих чи інших методів, форм та інструментальних засобів тестування з урахуванням типу та жанру ігрового додатку, показників казуальності процесу гри, характеристик оточення

ігрового додатку, загальних показників якості програмного продукту, вартості проекту та його термінів. формувати індивідуальні та колективні оцінки тестування ігрових додатків, використовувати методи експертної оцінки.

Успішне засвоєння матеріалів практичного семінару сприяє формуванню у студента наступних соціальних навичок та вмінь:

- реалізувати свою діяльність творчо, проявляти пізнавальну активність при визначенні показників якості тестування;
- вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи;
- обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при визначенні необхідності застосування певних методик тестування та інструментальних засобів;
- проявлення навичок лідерства та вмінь, необхідних для виконання групової та командної роботи в процесі формування експертних оцінок;
- вміння критично ставитися до результатів групової та особистої роботи, проводити самооцінку та групове оцінювання виконаних робіт;
- вміння приймати та підтримувати правила ділової поведінки, усної комунікації, партнерських відносин в процесі обговорення тестових артефактів в експертних групах;
- застосовувати навички комунікативного інтерактивного та перцептивного спілкування в процесі обговорення результатів тестування.

Форми прояву:

- прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно та в команді;
- бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень щодо визначення необхідності використання певних методів тестування та при виборі інструментальних засобів тестування;
- самоконтроль і самооцінка при виконанні роботи, вміння планувати свій час;
- вміти побудувати довірче, взаємовигідне спілкування, підтримувати реалізацію групових планів та дій при організації процесу тестування.

10.4.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> (login: *guest*, pass: *gamehub*), директорія *09_B_Features of Game Applications Testing*.

Опорний конспект лекції № 4 дивись

09_B_Lec4_Features of Game Applications Testing.pdf

Методичні вказівки щодо підготовки до практичного семінару дивись

09_B_Lab_Features of Game Applications Testing.pdf

10.4.5 Питання, що виносяться на іспит.

- Які існують види заключного тестування?
- Що включає у себе поняття про навантажувальне тестування?
- Для чого використовується А/В тестування, в чому його мета, принципи проведення, помилки?
- Які рівні локалізації гри існують?
- Що треба виправляти при локалізації гри?
- Які типові баги зустрічаються при локалізації гри?

11 Рекомендована література (інтернет-посилання)

- 1 Тестирование. <http://www.protesting.ru/testing/>
- 2 Азарский К., Азарская О. Тестирование. Легкий старт.
- 3 Майерс Г., Баджетт Т., Сандлер К. Искусство тестирования программ. 3-е изд. Вильямс, 2016, 272 с.
- 4 Куликов С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс. http://svyatoslav.biz/software_testing_book_download/
- 5 Савин Р. Тестирование dot com.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Модуль: Особливості тестування ігрових додатків

Дисципліна: Якість програмного забезпечення та тестування

1. Вступ. Загальні положення

Комплекс лабораторних робіт модуля «Основи тестування ігрових додатків» виконується відповідно [1], передбачує послідовне (step by step) виконання наскрізного завдання та має на меті відпрацювання навичок і вмінь тестування ігрових додатків розробки та розробки планів тестування відповідно до специфіки та ігрової механіки додатку, що тестується.

До комплексу лабораторних робіт входить заключний практичний семінар – заняття, на якому студент презентує план тестування, що був розроблений згідно наскрізного завдання. При цьому інші студенти групи оцінюють результат, виконуючи роль тестувальників як протягом первинного опитування користувачів, так і при виконанні плану тестування. За результатами обговорення на семінарі сформулюються зміни, що мають бути внесені до остаточного варіанту плану тестування

Заліковий звіт – надання докладного письмового звіту та презентація в групі плану тестування, що був розроблений при послідовному виконанні наскрізного завдання лабораторних робіт 1-3.

Самостійна робота студентів передбачає вивчення додаткової літератури [3, 5], підготовку до лабораторних робіт, а також підготовку та оформлення залікового звіту та презентації за результатами виконання лабораторних робіт.

1.1. Графік виконання лабораторних робіт

Номер тижня	Виконання	Оцінювання (максимальний бал)
13	Лабораторна робота №1	3
14	Лабораторна робота №2	3
15	Лабораторна робота №3	3
16	Презентація та обговорення отриманих результатів на заключному практичному семінарі	3
	Заліковий звіт	3
Максимальний сумарний бал		15

1.2. Оцінка виконання комплексу лабораторних робіт.

Критерії оцінювання виконання кожної лабораторної роботи наведені в додатку А.

Критерії оцінювання обговорення результатів на заключному практичному семінарі наведені в додатку Б.

Критерії оцінювання заключного звіту наведені в додатку В.

Інформація щодо оцінки змістовного модуля в цілому надається студентам на 16 тижні навчання.

1.3. Контактні дані для on-line допомоги та консультування:

Викладачі:

- доцент, к.т.н. Костюкова Н.С., natalia.kostiukova@donntu.edu.ua,
- доцент, к.т.н. Цололо С.О., sergii.tsololo@donntu.edu.ua.

2. Наскрізне завдання

Лабораторні роботи за модулем відповідають етапу тестування в загальному процесі реалізації і випуску ігрового додатку:

1. Розробка концепту ігрового додатку.
2. Моделювання ігрового процесу.
3. Реалізація та налагодження ігрового додатку.
4. Тестування ігрового додатку.

Модуль передбачає тестування готової комп'ютерної гри з метою виявлення як помилок виконання і проблем в реалізації ігрової механіки, так і рекомендацій щодо поліпшення тих чи інших процесів. Як об'єкт тестування може виступати як розроблена студентом гра (реалізована в одному з попередніх модулів GameHub), так і будь-який сторонній ігровий додаток для будь-якої платформи.

В даному модулі процес тестування ігрового додатку розбивається на три основних етапи:

1. Базовий аналіз гри і формування питань для опитування користувачів.
2. Створення опитувальника користувача за допомогою Google Forms і узагальнення результатів опитування.
3. Розробка плану тестування ігрового додатку.

Таким чином, головною метою і результатом виконання даного модуля є розробка плану тестування обраного ігрового додатку.

Кожен етап тестування ігрової програми представляє відповідно одній лабораторній роботі, після виконання яких студент представляє свій план тестування гри на підсумковому практичному семінарі.

3. Обладнання

Виконання лабораторних робіт передбачає створення первісного опитування за допомогою сервісу Google Forms та розробку плану тестування, тому вимоги до персонального комп'ютерна та платформи є дуже гнучкими:

- стабільне інтернет з'єднання;
- віконна операційна система (Windows, Linux, ChromeOS тощо);
- браузер (Chrome, Firefox, Edge, Opera тощо);
- WYSIWYG текстовий редактор (Word, LibreOffice, OpenOffice).

4. Попередні підготовчі кроки до виконання лабораторних робіт

Для виконання лабораторних робіт необхідно створити акаунт Google – це знадобиться при роботі із Google Forms. Сам цей інструмент буде використано для розробки первісного опитування користувачів. Якщо в студента вже є акаунт Google, то цей підготовчий крок можна пропустити.

Для реєстрації нового облікового запису акаунту Google треба перейти на [сторінку реєстрації](#) (рис. 4.1). На сторінці, яку буде відкрито, слід ввести свої дані. У перших двох полях потрібно написати свої ім'я та прізвище (ці поля обов'язкові для заповнення), далі потрібно придумати назву поштової скриньки. Придумуючи ім'я, важливо створити і унікальне, яке не зареєстровано в сервісі, і легко запам'ятовується. Якщо ім'я вже зайнято, служба попередить про це, запропонувавши використовувати схоже або ж придумати нове. При вигадуванні назви поштової скриньки, можна використовувати від 6 до 30 символів, але не менше 6. У разі ж коли користувач захоче використовувати більш восьми символів, що складаються з цифр, система таке ім'я не прийме, запропонувавши додати до цифр хоча б одну латинську букву.

Далі потрібно вибрати пароль, що складається з не менше восьми символів. Сервіс реєстрації попереджає про те, що не слід використовувати прості паролі, які дуже легко підібрати зловмисникам. В наступному полі користувачеві потрібно буде підтвердити пароль. Після треба вказати дату народження і стать. Ці поля також обов'язкові для заповнення. Далі потрібно вказати або номер мобільного телефону, або запасний адреса електронної пошти. І телефон, і додатковий адресу використовуються системою для відновлення забутого або ж втраченого користувачем пароля.

Наступне поле – підтвердження того, що користувач не є роботом. Потрібно ввести два слова, зазначених на зображенні. Якщо слова незрозумілі, можна натиснути кнопку «Оновити» та отримати нову картинку з іншими словами. Також є можливість пропустити дану перевірку, але якщо встановити галочку навпроти слів «Пропустити цю перевірку. Може ... », потрібно обов'язково вказати номер мобільного телефону, так як при його допомоги потрібно буде продовжити реєстрацію. Поле «Країна» визначається сервісом реєстрації автоматично, але якщо система допустила помилку, варто вибрати зі списку свою країну проживання.

Рисунок 4.1 – Стартова сторінка реєстрації Google-акаунту

Обов'язковою умовою продовження реєстрації є установка галочки навпроти слів «Я приймаю Умови використання та ...». Якщо цього не зробити, процес реєстрації не буде продовжений. Відносно слів «Я хочу бачити, що рекомендують ...», то навпаки них галочку ставити необов'язково. Далі потрібно натиснути синю кнопку «Продовжити».

Якщо всі дані введені правильно, система відкриє наступну сторінку, яка запропонує користувачеві додати своє фото (передбачено два варіанти додавання фотографії: з жорсткого диска, з веб-камери). Додавання фото не є обов'язковою умовою, можна просто натиснути кнопку «Далі».

На новій сторінці, яка буде завантажена, будуть привітання із завершенням реєстрації, а також адресу електронної пошти, який найкраще зберегти. Зберегти в надійному місці потрібно не тільки адреса отриманого ящика, але також і пароль для того, щоб в подальшому не виникало проблем з входом. На цьому реєстрація аккаунта в Google завершена.

Більш докладно усі кроки процесу реєстрації описані в [2].

5. Лабораторна робота № 1. Базовий аналіз гри і формування питань для опитування користувачів

Перша лабораторна робота орієнтована на ознайомлення студентів із основними елементами базового аналізу ігрового додатку та оволодіння навичками формування питань для опитування користувачів відповідно до жанру гри та ігрової механіки.

Мета лабораторної роботи:

- ознайомити студентів із базовими критеріями аналізу ігрового додатку в незалежності від жанру гри, ігрової механіки та кількості користувачів;
- розглянути особливості ігрового процесу для основних жанрів ігор метою виділення типових проблем, що можуть виникнути в процесі функціонування ігрового додатку;
- сформулювати типову послідовність огляду усіх етапів (або режимів) ігрового процесу та формування ключових ситуацій, у яких можуть виникнути помилки;
- оволодіти особливостями виділення та формулювання базових питань для первісного опитування користувачів щодо поведінки програми у кожному режимі функціонування програми;

- відпрацювати навички формування базового набору питань, що до тестування ігрових додатків різних типів та жанрів;
- розвинути у студентів вміння проводити самооцінку виконання лабораторної роботи № 1.

Відповідно до наскрізного завдання студент обирає гру для виконання аналізу та відповідно до жанру гри і особливостей ігрової механіки формує питання для первинного опитування користувачів.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти аналізувати ігрові додатки для створення первинних опитувальників користувачів відповідно до жанру та особливостей ігрового додатку.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: вміння дотримуватися регламентних рамок, бажання постійно вчитися, оцінювати строки проведення та виконання роботи. Форми прояву: бажання пробувати щось нове, прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні та оцінці роботи, вміння планувати свій час.

5.1.Завдання до лабораторної роботи

1. Обрати ігровий додаток для подальшого аналізу та складання плану тестування (рекомендований додаток, що було розроблено при вивченні інших модулів GameHub).
2. Ознайомитися із основними 5-ма категоріями питань, які можуть бути включені до первісного опитувальника користувача (гравця).
3. Виділити основні режими функціонування ігрового додатку та проаналізувати типову поведінку гравця і кожному з режимів.
4. Сформулювати по 5 питань для кожної з 5 категорії, що будуть використані в лабораторній роботі № 2.

5.2.Підготовка до лабораторної роботи №1

Підготовка до виконання лабораторної роботи № 1 включає такі етапи:

1. Обрати ігровий додаток для подальшого аналізу та створення плану тестування.
2. Ознайомитись з методичними вказівками до виконання лабораторної роботи (дивись 5.4).

5.3.Контрольні питання і попередні матеріали для допуску до лабораторної роботи № 1

5.3.1. Контрольні питання

1. Надайте визначення загального поняття «тестування програмного забезпечення».
2. Вкажіть основні види та способи тестування програмного забезпечення.
3. Сформулюйте основні особливості тестування саме ігрових додатків
4. Вкажіть основні платформи сучасних ігрових додатків та їх особливості
5. Вкажіть основні жанри ігрових додатків, що є популярними у наш час.
6. Вкажіть основні критерії оцінки ігрових додатків з точки зору гравця.

5.4.Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 1

На першому етапі тестування ігрового додатку потрібно виконати первісне опитування користувачів. Після його виконання буде зрозуміло, на які саме режими та особливості поведінки ігрового додатку слід звернути увагу про розробці загального плану тестування.

Отже, перш за все необхідно виділити основні категорії питань, що можуть бути включені до опитувальника користувачів:

1. Встановлення гри та вимоги до оточення.
2. Реєстрація та аутентифікація.
3. Організація ігрового процесу.
4. Ігрові добутки та досягнення.
5. Анімація та інтерфейс користувача.
6. Музика та звукові ефекти.
7. Продуктивність ігрового додатку.

В залежності від ігрового додатку, що буде протестований, деякі з категорій можуть бути скореговані або повністю відсутні.

Питання категорії *«Встановлення гри та вимоги до оточення»* відповідають етапу, що передують запуску ігрового додатку, та уточнюють поведінку ігрового додатку при інсталяції, оцінюють вимоги до апаратної частини та реакцію додатку на можливі невідповідності. Приклади можливих питань для цієї категорії наведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Можливі питання категорії «Встановлення гри та вимоги до оточення»

№	Питання
1.	Чи відповідає система (або пристрій взагалі) вимогам ігрового додатку.
2.	Які відмінності в процесі запуску додатку на різних платформах (якщо він є кросплатформним)?
3.	Чи коректним є запуск ігрового додатку на всіх платформах
4.	Чи виводиться інформація про невідповідність системи вимогам ігрового додатку?
5.	Чи необхідне встановлення додаткового апаратного або програмного забезпечення.
6.	Чи автоматизований процес встановлення додаткового програмного забезпечення?
7.	Як додаток виконується на пристроях із різним об'ємом оперативної пам'яті?
8.	Чи необхідним є інтернет для роботи додатку та яка швидкість є достатньою?

Питання категорії «Реєстрація та аутентифікація» оцінюють поведінку ігрових додатків, що підтримують аутентифікацію користувачів – зазвичай, це багатокористувацькі ігри або ігри із вбудованою соціальною складовою, що реалізують інтеграцію із соціальними мережами. Дуже часто такі ігри активно використовують монетизацію на основі купівлі внутрішньоігрової валюти або предметів – тобто гравець активно вкладає в гру реальні гроші. Тому тестування усіх аспектів процесу реєстрації та аутентифікації повинно бути виконане найбільш ретельно. Приклади можливих питань для цієї категорії наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Можливі питання категорії «Реєстрація та аутентифікація»

№	Питання
1.	Чи перевіряються усі поля при введенні даних в реєстраційну форму?
2.	Чи є коректною робота критеріїв перевірки полів введення в залежності від типу і призначення поля введення?
3.	Чи підтримується реєстрація с допомогою акаунтів в соціальних мережах?
4.	Чи правильно підтягуються дані про користувача з профілю в соціальній мережі при використанні такого типу реєстрації?
5.	Чи виконується критерій унікальності імені користувача, зазначеного при реєстрації?

№	Питання
6.	Чи працює механізм оповіщень про реєстрацію на електронну скриньку?
7.	Чи підтримується реагує додаток на зміну геопозиції користувача та системні налаштування мови?
8.	Чи пропонує додаток завершити введення усіх полів профілю після первинної реєстрації?
9.	Чи працює зв'язування зареєстрованого користувача із профілями у соціальних мережах?
10.	Чи підтримуються усі типи зображень при їх завантаженні у якості аватару користувача?
11.	Чи коректно відображається аватар користувача в його профілі?
12.	Як реагує додаток на введення пробілів, числових та спеціальних символів до імені користувача та пароллю при реєстрації?
13.	Чи відповідає введений пароль нормам його складності, що висуваються у додатку?
14.	Чи скриваються символи пароллю при їх введенні до відповідного поля?
15.	Чи коректно працює функція нагадування (або скидання) пароллю?
16.	Чи має користувач можливість відновити доступ до додатку за допомогою номеру мобільного телефону або завдяки секретним питанням?
17.	Чи підтримує додаток функцію сповіщення про автентифікацію з нового пристрою або з іншої локації?
18.	Чи реагує додаток на багаторазове неправильне введення даних для автентифікації?
19.	Чи коректною є робота функції виходу (зміни користувача)?

Категорія «*Організація ігрового процесу*» є найбільш залежною від жанру ігрового додатку та ігрової механіки. Найчастіше саме питання цієї категорії є найчисленнішими, бо проблему в ігровій механіці нівелюють усі вкладення в інші ігрові аспекти. В підсумковому плані тестування ігрового додатку кейси цієї категорії займають найбільше місця. Важливо розуміти, що питання цієї категорії мають відноситися саме до ігрового процесу, а не тонкощів відображення чи анімації персонажів чи ігрових елементів – для цього передбачена окрема категорія «*Анімація та інтерфейс користувача*». Приклади ж можливих питань для категорії, що розглядається, наведені в таблиці 5.3

Таблиця 5.3

Можливі питання категорії «Організація ігрового процесу»

№	Питання
1.	Чи коректною є реалізація базових можливостей (переміщення, стрибки, постріли тощо) головного персонажу ігрового додатку?
2.	Чи коректним є встановлення гри на паузу та відновлення з неї?
3.	Як реагує додаток при переході з одного рівня гри на інший?
4.	Як реагує додаток на підвищення рівня (досвіду) гравця?
5.	Чи підтримуються усі рівні гри в залежності від авторизації користувача?
6.	Чи доступні всі пункти меню відповідно до авторизації користувача?
7.	Чи коректною є інформація у вікнах після перемоги чи програшу рівня чи низки рівнів?
8.	Як веде себе ігровий додаток при закінченні ігрового часу якщо це передбачене правилами гри?
9.	Чи виконується принцип послідовності ходів гравців у багатокористувацьких іграх?
10.	Скільки оперативної пам'яті використовує додаток в процесі гри та в режимі простою?
11.	Чи не втрачається увесь прогрес гравця при оновленні програми?
12.	Чи коректно відновлюється робота додатку після переключення на інші додатки?
13.	Чи коректно відновлюється робота додатку після системних подій (дзвінки, оповіщення інших програм тощо)?
14.	Чи присутній і як веде себе індикатор завантаження додатку або рівня у додатку?
15.	Чи може користувач грати в офлайн режимі?
16.	Чи синхронізуються досягнення гравця з базою після відновлення зв'язку із сервером?
17.	Як реалізовано оповіщення про відсутність/відновлення інтернет-з'єднання?
18.	Чи зберігаються налаштування, що були внесені користувачем, після перезавантаження додатку?
19.	Як буде вести себе додаток при одночасному запуску на декількох пристроях під одним користувачем?

Питання категорії «Анімація та інтерфейс користувача» відповідають за оцінку коректності та якості відображення ігрових персонажів та допоміжних елементів. При цьому під коректністю мається на увазі перш за все відображення та взаємодія спрайтів або моделей об'єктів, масштабування та переміщення екрану тощо. У цьому ж розділі мають бути порушені питання

використання шрифтів та коректне відображення надписів на усіх мовах, що підтримуються ігровим додатком. Приклади можливих питань для цієї категорії наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Можливі питання категорії «Анімація та інтерфейс користувача»

№	Питання
1.	Чи правильно відображається аватар головного персонажу, ворогів та додаткові ігрові елементи.
2.	Чи коректно виконуються усі рухи та відповідні анімації персонажів гри.
3.	Чи коректно реагують ігрові елементи на дії один одного та на події, що відбуваються в грі.
4.	Як реагує додаток на жести збільшення та зменшення зображення (зумування) на мобільних пристроях
5.	Чи коректно відображаються ігрові елементи при накладенні один на інший?
6.	Чи коректно виконуються анімації при взаємодії персонажів та ігрових елементів?
7.	Чи не виходять персонажі за межі передбаченої ігрової зони?
8.	Як реагує додаток на зміну орієнтації пристрою з портретної на ландшафтну (для мобільних додатків)?
9.	Чи коректно реалізується скролінг ігрової зони, якщо це передбачене гейплеєм?
10.	Чи коректно відображаються усі надписи в ігровому додатку, як в меню, так і на ігрових рівнях?
11.	Чи підтримуються різні кодові таблиці символів (кирилиця, спецсимволи тощо)?
12.	Чи немає у надписах орфографічних помилок?

Категорія «Ігрові досягнення» містить питання, що оцінюють правильність фіксації усіх ігрових досягнень гравця. У більшості сучасних ігрових додатків змагальна складова дуже тісно інтегрується із соціальною складовою та є значним показником «успішності» гравця – наприклад, у соціальних мережах. Крім того, ігрові досягнення часто компенсуються внутрішньоігровими купівлями, тобто певного рівня можна або досягти, або купити його, або використати комбінацію цих способів. Часто використовується підхід з декількома ігровими валютами, при цьому купити можна тільки одну з них. Отже, при таких умовах важливою є правильність фіксації усіх ігрових досягнень. Приклади можливих питань для цієї категорії наведені в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5

Можливі питання категорії «Ігрові досягнення»

№	Питання
1.	Чи правильно виконується розрахунок досягнень (очок) користувача протягом проходження етапу (рівня) гри?
2.	Чи коректно та зрозуміло відображається кількість очок?
3.	Перевірка правильності формування таблиці лідерів.
4.	Чи коректно працює логіка нарахування бонусів за проходження етапу гри в залежності від поточного рівня гравця?
5.	Чи коректно нараховуються результати внутрішньоігрових покупок, якщо вони підтримуються грою:
6.	Чи коректно виконується обмін між різними типами внутрішньоігрової валюти, (якщо вони підтримуються грою)?

Питання категорії «Музика та звукові ефекти» охоплюють типові сценарії звукового забезпечення ігрового додатку. Перш за все треба перевірити власне звукове супроводження гри – його коректність, гнучкість, можливі затримки при переході з одного режиму до іншого. Але частіше проблеми виникають взаємодій гри із системними подіями – дзвінок телефону, оповіщення месенджерів тощо. Усі ці події супроводжуються звуками, тому треба проконтролювати коректність керування звуковим супроводженням гри при виникненні різних зовнішніх ситуацій. Приклади можливих питань для цієї категорії наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6

Можливі питання категорії «Музика та звукові ефекти»

№	Питання
1.	Чи має користувач можливість включити/виключити фонову музику та відрегулювати її гучність?
2.	Чи має користувач можливість включити/виключити звукові ефекти та відрегулювати її гучність?
3.	Чи синхронізованими є дії персонажів та їх звукове супроводження?
4.	Що стається при накладанні двох чи більше звукових ефектів?
5.	Чи коректно та синхронно відпрацьовує вібрація пристрою, якщо вона підтримується грою (для мобільних пристроїв)?
6.	Чи виключається (приглушується) звук при виникненні системних подій (дзвінки, нотифікації тощо)?
7.	Як реагує додаток на зміни системних налаштувань гучності звуку?

Категорія «*Продуктивність ігрового додатку*» містить питання, що потрібні для оцінки достатньої та комфортної продуктивності гри. Можливі проблеми з «підгальмуванням» гри руйнують усяку зацікавленість і можуть раз й назавжди відвернути користувача від гри, навіть за умови вирішення проблем із продуктивністю у майбутньому. Тому ці недоліки гри треба визначати якомога раніше, і якщо апаратна платформа користувача є недостатньо продуктивною, то краще навіть не запускати гру, а просто вивести відповідне повідомлення.

Іншою стороною тестування продуктивності є виділення основних моментів, що можуть не потребувати поліпшень зараз, але носять рекомендаційний характер, і можуть бути покращені в майбутньому за умови подальшого розвитку гри. Приклади можливих питань для цієї категорії наведені в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7

Можливі питання категорії «Продуктивність ігрового додатку»

№	Питання
1.	Скільки часу займає перший та подальші запуски ігрового додатку?
2.	Чи виконується завантаження без переривань?
3.	Чи демонструється процес завантаження за допомогою інформативних індикаторів?
4.	Чи виконуються переміщення персонажів та ігрових елементів плавно, чи впливає на це завантаженість пристрою іншими додатками?
5.	Скільки часу займає завантаження різних рівнів у порівнянні один з одним?
6.	Чи не зависає гра при переході між рівнями, чи є на це якісь причини?
7.	Чи звільняє гра пам'ять при закінченні ігрового рівню?
8.	Чи не накопичується ігрові рівні в оперативній пам'яті при їх послідовному проходженні?

Очікувані практичні результати роботи:

- документ із сформульованими питаннями до первісного опитування користувачів ігрового додатку із розбиттям на категорії питань.

6. Лабораторна робота № 2. Створення опитувальника користувача за допомогою Google Forms і узагальнення результатів опитування.

Лабораторна робота орієнтована на оволодіння студентами навичок роботи з Google Forms, а саме створення первісного опитувальника користувача із різними типами питань та відповідей.

Мета лабораторної роботи:

- ознайомитися із основами роботи Google Forms та реалізувати повну послідовність створення типового опитування;
- вивчити особливості створення та налаштування питань різних типів в Google Forms;
- створити форму опитування, що реалізує питання з лабораторної роботи №1;
- налаштувати зв'язок між формою та таблицею Google Sheet, що буде містити відповіді користувачів;
- накопичити певний набір статистичних даних для створення кейсів в плані тестування.

Відповідно до наскрізного завдання студент створює форму для опитування користувачів та накопичення статистичних даних, що будуть використані при створенні повного плану тестування.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти створювати опитування за допомогою Google Forms та узагальнювати результати опитування.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань, бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися задекларованих регламентних рамок, вільність оволодіння сучасними технологіями та їх використання в усіх сферах життя. Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

6.1.Завдання до лабораторної роботи № 2

1. Створити власне опитування в Google Forms.
2. Додати до опитування питання, що були сформульовані в лабораторній роботі №1. При додаванні згрупувати питання відповідно до їх категорій.
3. Зв'язати опитування, що було створено, із таблицею Google Sheet для накопичення відповідей.
4. Провести декілька тестових опитувань(залучити для цього, наприклад, інших студентів групи).
5. Узагальнити отримані відповіді у зв'язаній таблиці та виділити основні аспекти гри, на які вказали користувачі, та які повинні бути ретельно протестовані з їхньої точки зору.

6.2.Підготовка до лабораторної роботи № 2

При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно:

1. Виділити основні способи і підходи до тестування додатків
2. Ознайомитися із особливостями тестування ігрових додатків у порівнянні з іншими видами додатків.
3. Вивчити основні категорії питань, що можуть бути включені до первісного опитувальника користувача.
4. Розробити перелік питань на основі аналізу обраної гри, поділивши їх на декілька категорій.
5. Ознайомитися із методичними вказівками щодо виконання лабораторної роботи (див. 6.4).

6.3.Контрольні питання і попередні матеріали для допуску до лабораторної роботи № 2

6.3.1. Контрольні питання

1. Визначте основні категорії питань, які можуть бути включені до первісного опитувальника користувача.
2. Визначте основні елементи та процеси, які уточнюють питання із кожної категорії.
3. Чи можуть бути взагалі відсутні деякі категорії питань та від чого це залежить.
4. Відсортуйте категорії питань за параметром значущості на вашу думку та обґрунтуйте її.

5. Вкажіть різницю між тестуванням механіки гри та оцінкою ігрової анімації.
6. Чи є питання щодо продуктивності додатку носять рекомендаційний чи обов'язковий характер.
7. Вкажіть чому тестування аспектів ігрових досягнень є таким важливим в сучасних умовах.

6.3.2. Попередні матеріали

Для допуску к виконанню лабораторної роботи необхідно представити:

- документ із сформульованими питаннями до первісного опитування користувачів обраного ігрового додатку із розбиттям на категорії питань.

6.4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 2

Для створення нової форми тестування необхідно у своєму акаунті перейти до диску Google Drive (<https://drive.google.com/drive/my-drive>), натиснути кнопку «Створити» та обрати «Більш → Google Forms» (рис. 6.1).

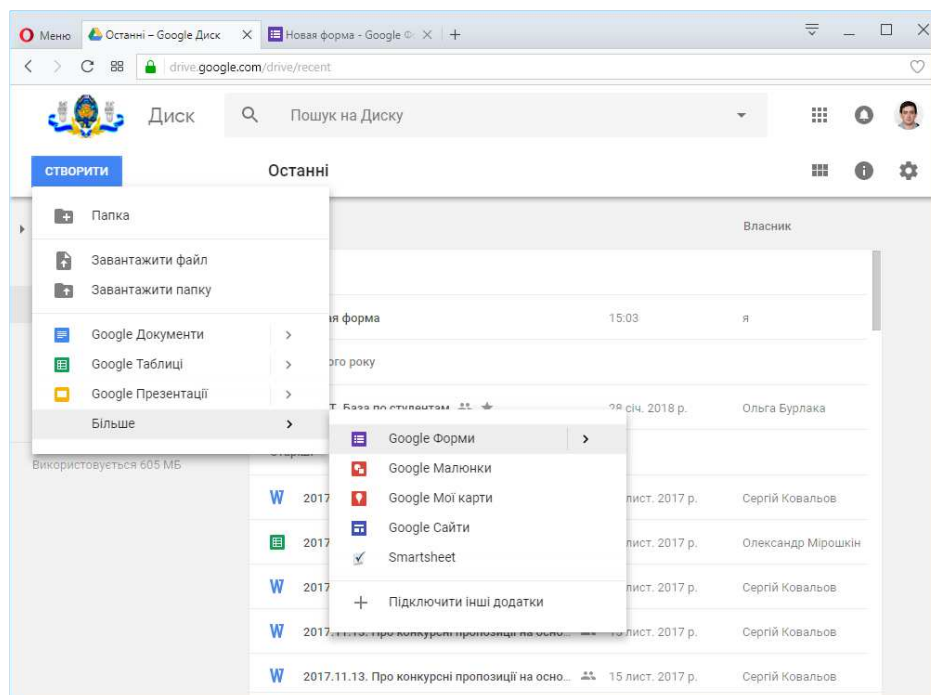


Рисунок 6.1 – Створення нової форми

Після цього на екрані відобразиться пуста форма (рис. 6.2), яка складається із двох вкладок – «Запитання» та «Відповіді».

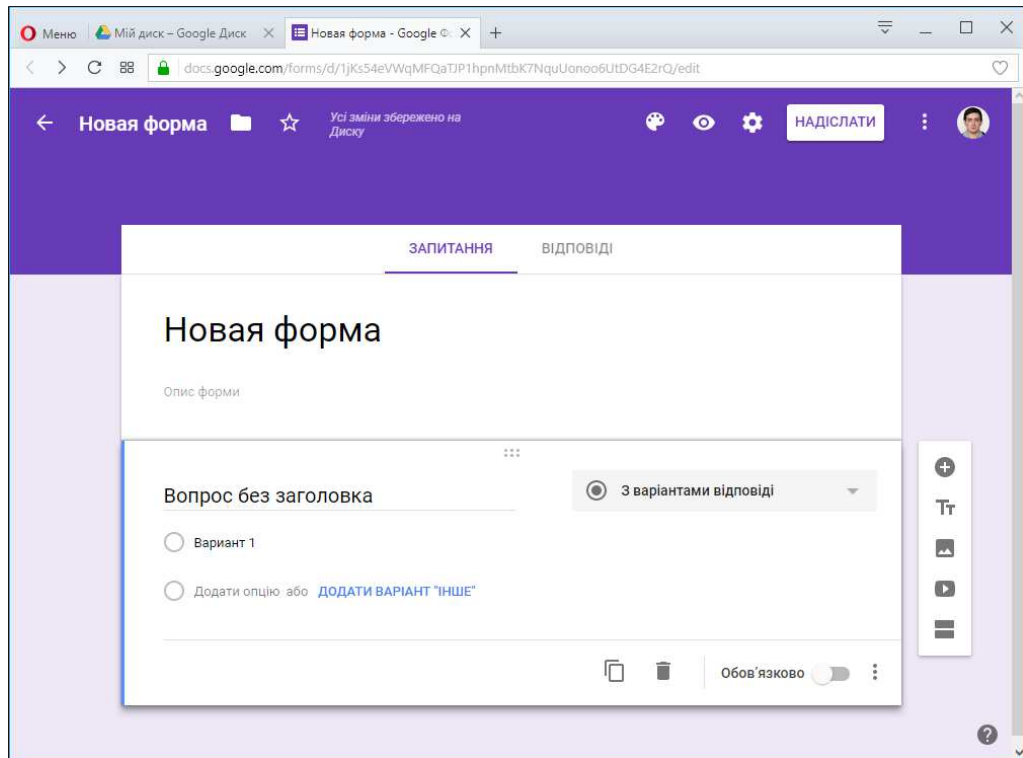


Рисунок 6.2 – Інтерфейс пустої форми

6.4.1. Робота із запитаннями

Розглянемо спочатку вкладку «Запитання», де перш за все для форми можна вказати назву та опис. Кожне питання підтримує наступні параметри та дії:

1. *Заголовок* – задає основну назву питання.
2. *Тип питання* – у якому вигляді передбачається відповідь.
3. *Варіанти відповіді* – зміст значною мірою залежить від типу питання.
4. *Кнопка «Вставити зображення»* – надає можливість додати до питання картинку, що більш наглядно демонструє суть питання.
5. *Кнопка «Копіювати»* – створити копію поточного питання, що може бути корисним при створення великої кількості однотипних питань
6. *Кнопка «Видалити»* – видалити питання з форми.
7. *Признак «Обов'язкове»* – чи є відповідь на питання обов'язковою для проходження тестування.
8. *Прапорець «Опис»* – додає до питання опис для розробника.
9. *Прапорець «Перевірка відповіді»* – налаштовує параметри перевірки відповіді, яку надав користувач.

На даний час Google Forms підтримує багату кількість типів питань (рис. 6.3), що дозволяє створювати гнучкі форми опитування будь-якого ступеню складності:

1. З короткими відповідями.
2. Абзац.
3. З варіантами відповіді.
4. Прапорці.
5. Спадний список.
6. Завантаження файлу.
7. Лінійна шкала.
8. Таблиця з варіантами відповіді.
9. Сітка прапорців.
10. Дата.
11. Час.

Питання «З короткими відповідями» та «Абзац» передбачають ведення користувачем відповіді у вигляді тексту, тому ніяких додаткових параметрів ці питання не мають.

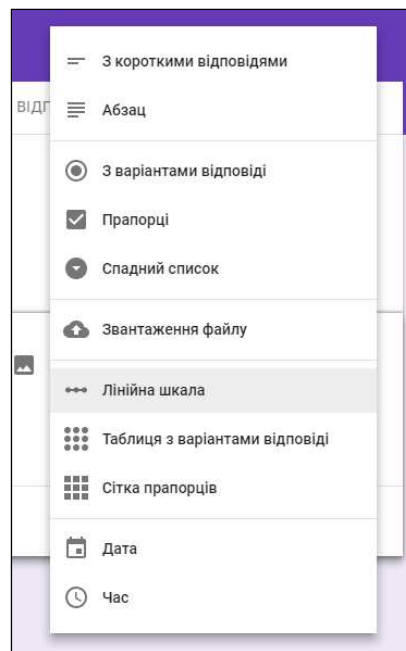


Рисунок 6.3 – Вибір типів питань в Google Forms

Питання «З варіантами відповіді» передбачають вибір користувачем одного (і тільки одного!) варіанту відповіді, тому для питання такого типу

можна додати необмежену кількість варіантів відповіді, або додати варіант інше – користувач буде обирати його при незгоді з жодним наданим варіантом. При цьому до кожного варіанту відповіді може бути доданим зображення. Після формування списку відповідей можна пересувати їх в довільному порядку.

Питання типу «Прапорці» повністю повторює логіку роботи попереднього типу з єдиною відмінністю – користувач може обирати декілька варіантів, а не єдиний. В наявності залишається й варіант «Інше» – для узагальнення усіх користувачів, що незгодні з жодним варіантом відповіді.

Питання типу «Спадний список» є повністю аналогічним типу «З варіантами відповіді» і відрізняється лише способом відображення та відсутністю можливості додавати зображення до відповідей.

Питання типу «Завантаження файлу» надає користувачу можливість додавання до форму одно чи декількох файлів, що є ілюстрацією або коментарем інших питань. При виборі цього типу, у питання з'являються деякі додаткові параметри (рис. 6.4).

Вопрос без заголовка

Завантаження файлу

Дозволити лише певні типи файлів

☐ Документ ☐ Презентація

☐ Таблиця ☐ Малюнок

☐ PDF ☐ Зображення

☐ Відео ☐ Аудіо

Максимальна кількість файлів 1

Максимальний розмір файлів 10 МБ

Ця форма може прийняти до 1 ГБ файлів. [Змінити](#)

Рисунок 6.4 – Параметри для питань типу «Завантаження файлу»

- «Певні типи файлів» – обмеження, що накладаються на типи файлів, які користувач може додати до відповіді.
- «Максимальна кількість файлів» – обмеження, що накладається кількість файлів, які користувач може додати до відповіді.
- «Максимальний розмір файлів» – обмеження, що накладається розмір одного файлу, який користувач може додати до відповіді.

За замовченням форма підтримує завантаження декількох файлів загальним об'ємом до 1 ГБ, але це може бути змінено в налаштуваннях.

Питання типу «*Лінійна шкала*» (рис. 6.5) використовуються у випадках, коли користувач повинен висловити своє відношення до зазначеного факту у вигляді відображення на цифрову шкалу.

Параметри шкали задаються двома граничними значеннями, при цьому перше значення може дорівнювати «0» чи «1», а друге – значенню з діапазону «2-10». Обидві мітки можуть бути відмічені текстовими надписами, якщо це є необхідним.

При відображенні питання для користувача відображається шкала із радіокнопок, кожна з яких відповідає значенню з діапазону.

Питання типу «*Таблиця з варіантами відповіді*» (рис. 6.6) призначені для систематизації та групування питання, на які користувач має дати типові відповіді без зайвих коментарів.

При створенні питання цього типу вказується набір рядків та стовпців. Рядки для користувача будуть виглядати як критерії, а стовпці – як однозначна оцінка кожного з критеріїв.

Вопрос без заголовка

Лінійна шкала

1 - 10

1 добре

10 погано

Вопрос без заголовка

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

добре погано

Обов'язково

Рисунок 6.5 – Питання типу «Лінійна шкала»

Ще одним способом використання питань цього типу є пошук різноманітних відповідності – між поняттями та значенням, об'єктами та властивостями тощо.

Питання типу «*Сітка прапорців*» (рис. 6.7) повністю відповідає попередньому типу питання, але в цьому випадку користувач має обрати декілька запропонованих варіантів для рядка або стовпця.

The interface for a 'Table with answer options' question type consists of two main parts: a control panel and a preview window.

Control Panel:

- Title: **Вопрос без заголовка**
- Dropdown menu: Таблица з варіантами відповіді
- Row management:
 - Рядки (Rows): 1. Рядок 1, 2. Рядок 2, 3. Рядок 3, 4. Рядок 4, 5. Додати рядок
 - Buttons: 'x' icons next to each row name.
- Column management:
 - Столпці (Columns): Столбец 1, Столбец 2, Столбец 3, Додати столбец
 - Buttons: 'x' icons next to each column name.

Preview Window:

- Title: **Вопрос без заголовка**
- Grid structure:

	Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3
Рядок 1	☐	☐	☐
Рядок 2	☐	☐	☐
Рядок 3	☐	☐	☐
Рядок 4	☐	☐	☐

Рисунок 6.6 – Питання типу «Таблиця з варіантами відповіді»

Питання типів «Дата» та «Час» призначені для зчитування відповідних даних від користувача. Ці данні можна зчитувати й за допомогою звичайних питань «З короткими відповідями», але вони були винесені окремо – для того, щоб надати відповідний інтерфейс та контролювати помилки введення.

The interface for a 'Flag grid' question type consists of two main parts: a control panel and a preview window.

Control Panel:

- Title: **Вопрос без заголовка**
- Dropdown menu: Сетка прапорців
- Row management:
 - Рядки (Rows): 1. Рядок 1, 2. Рядок 2, 3. Додати рядок
 - Buttons: 'x' icons next to each row name.
- Column management:
 - Столпці (Columns): Столбец 1, Столбец 2, Столбец 3
 - Buttons: 'x' icons next to each column name.

Preview Window:

- Title: **Вопрос без заголовка**
- Grid structure:

	Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3
Рядок 1	☐	☐	☐
Рядок 2	☐	☐	☐

Рисунок 6.7 – Питання типу «Сітка прапорців»

6.4.2. Додаткові елементи форми

Окрім питань, до форми можуть бути додані різні допоміжні елементи (рис. 6.8):

- «Назва і опис» – додають відповідні елементи на форму, що дозволяє доповнити форму будь-якою текстовою інформацією.
- «Зображення» – додають зображення, що не є частиною якогось питання, а лише окремим елементом форми, і можуть використовуватися для оформлення.
- «Відео» – додає відео, переважним джерелом якого є YouTube, але взагалі підтримуються усі джерела.
- «Розділи» – розподіляють форму на окремі розділи, тим самим дозволяючи групувати питання та реалізувати їх розподілення на категорії.

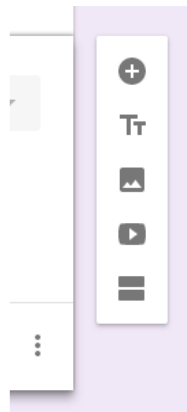


Рисунок 6.8 – Допоміжні елементи форми

6.4.3. Робота із відповідями

Вкладка «Відповіді» призначена для отримання відповідей на опитування. Їх можна:

- просто обробляти в Google Sheet;
- завантажувати в форматах XLSX, HTML, CSV, TSV, PDF і ODS;
- зробити дані доступних за посиланням;
- опублікувати дані на веб-сторінці.

На цій же вкладці можна прив'язати опитування до нової або вже існуючої таблиці Google Sheets (рис. 6.9) – і потім в процесі аналізу обробляти вже дані з таблиці. Це дозволить більш швидко та гнучко отримати статистику результатів.

Окрім цього, на вкладці «Відповіді» можна:

1. Переключити перемикач «*Приймати відповіді*», тобто почати, зупинити чи відновити роботу створеного опитування для користувачів.
2. Встановити прапорець «*Отримувати сповіщення електронною поштою про нові відповіді*» і спостерігати за ходом проведення опитування.
3. «*Завантажити відповіді (.csv)*» – отримати усі відповіді в універсальному форматі для подальшої обробки в будь-якому редакторі.
4. «*Друкувати всі відповіді*» – вивести усі відповіді на принтер.

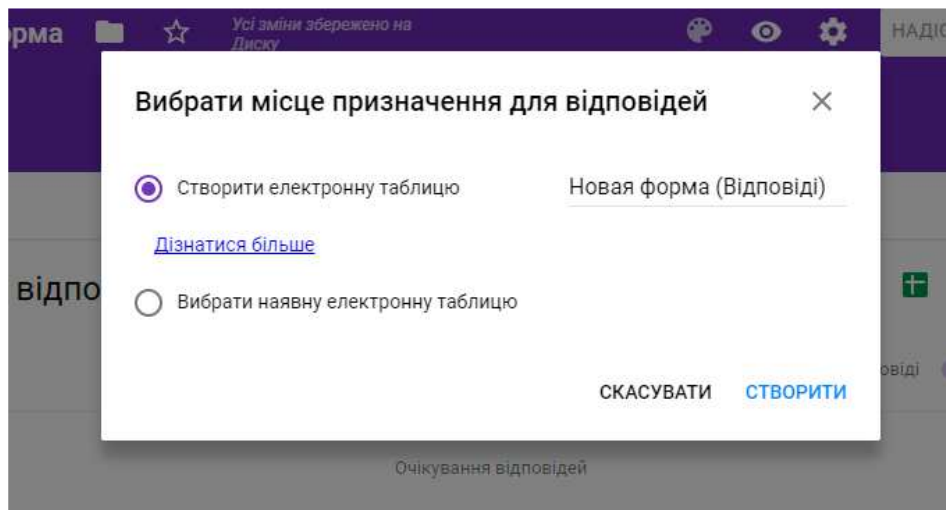


Рисунок 6.9 – Прив’язка опитування до таблиці Google Sheets

5. «Видалити всі відповіді» – скинути результати опитування, наприклад для того, що розпочати його наново.

6.4.4. Верхня панель форми

У верхній частині вікна розташовується ряд кнопок (рис. 6.10), що дозволяють виконати із опитуванням ряд дій та налаштувань:



Рисунок 6.10 – Верхня панель опитування

1. Змінити *назву форми*.
2. *Перемістити форму* до вказаної папки (створена форма є звичайним файлом, тому може бути переміщена в будь яку папку на Google Drive).
3. *Додати «зірочку»*, тобто додати форму до вибраного для отримання більш швидкого доступу до опитування – це може бути доцільно, якщо в роботі знаходяться багато форм.
4. «*Палітра кольорів*» – змінити кольорову схему форми, причому можна обрати як серед вже існуючих наборів, так і створити власний (рис. 6.11).
5. «*Попередній перегляд*» – відкрити у новій вкладці браузера форму у вигляді користувача, тобто фактично протестувати зовнішній вид форми. Треба зазначити, що отримане посилання буде використовуватися як постійний адрес, за яким усі користувачі можуть дістатися опитування.
6. Відкрити *налаштування* (докладніше див. 6.4.5).
7. «*Надіслати форму*» – відкривається вікно (рис. 6.12), що дозволяє відіслати форму електронною поштою, отримати посилання або HTML-код, який може бути вбудований в будь-яку сторінку. В цьому ж вікні знаходяться інструменти розміщення форми в популярних соціальних мережах.

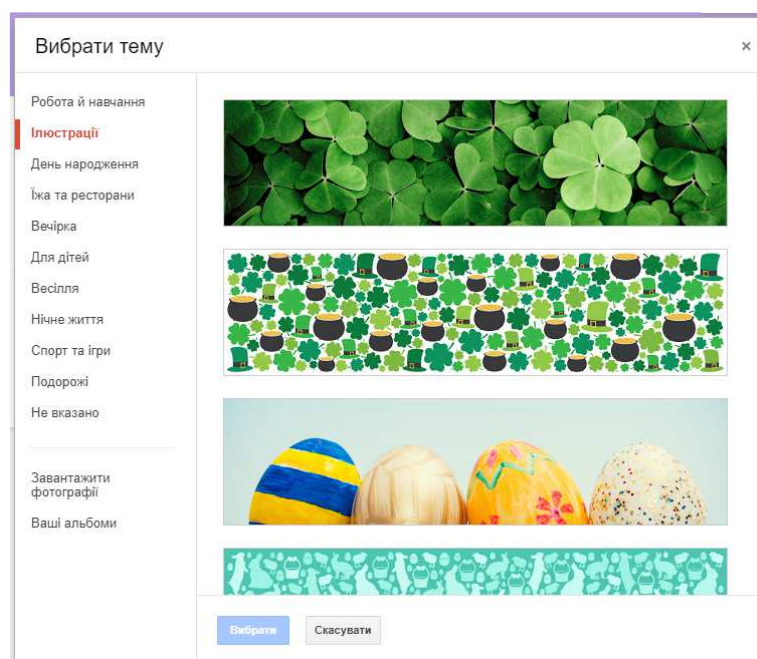


Рисунок 6.11 – Налаштування зовнішнього вигляду форми

8. *«Зробити копію»* – виконує копіювання документа з формою, що може бути корисне для створення опитування не з нуля, а на базі вже існуючого документа.
9. *«Перемістити до кошика»* – видаляє форму із опитуванням.
10. *«Отримати попередньо заповнене посилання»* – отримати постійне посилання на форму.
11. *«Друкувати»* – роздрукувати форму.

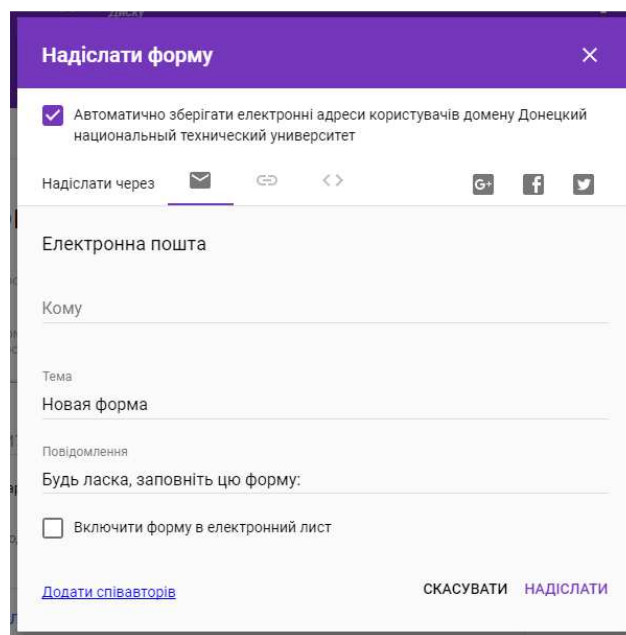


Рисунок 6.11 – Вікно надсилання форми

12. *«Додати співавторів»* – відкриває стандартне для Google Docs вікно спільної роботи над документом, тобто дозволяє додати до форми декілька авторів, що будуть працювати над нею спільно.
13. *«Редактор сценаріїв»* – відкриває стандартний для Google Docs редактор, що дозволяє розширювати функціональність форми завдяки створенню сценаріїв на мові JavaScript.
14. *Доповнення* – як і для інших додатків Google, для форм є безкоштовні додатки, які розширюють їх функціональність. наприклад:
 - відправлення повідомлень про заповнення форми на електронну пошту;
 - додавання в формулювання питань математичних формул;
 - введення обмеження на число відповідей;

- відправлення повідомлень про заповнення форми в Slack;
- підтвердження електронних адрес, введених в поле для відповіді.

15. *Налаштування за умовчанням* – задають параметри, що будуть використані при створенні нових форм.

6.4.5. Налаштування форми

Вікно налаштування форми наведено на рис. 6.12 та містить три вкладки – «Загальна», «Презентація» та «Тести».

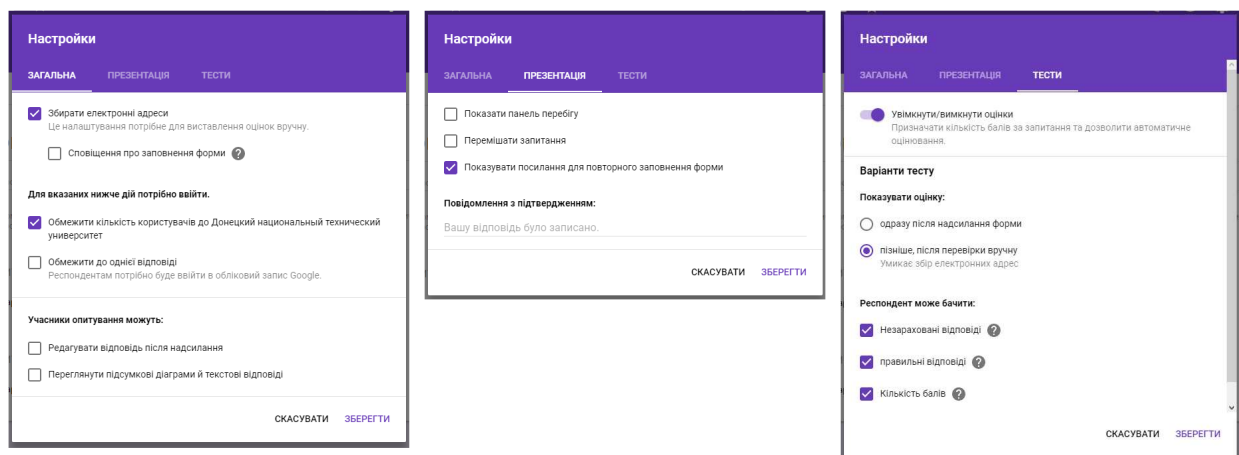


Рисунок 6.12 – Вікна налаштування форми

Вкладка «Загальна» містить такі основні параметри

1. «Збирати електронні адреси користувачів» надає можливість накопичувати відомості про користувачів, які пройшли тестування.
2. «Сповіщення про заповнення форми» – розробник буде отримувати електронні листи про кожне наступне проходження опитування
3. «Обмежити кількість користувачів» діє якщо є опитування створене розробником, що належить до корпоративного домену.
4. «Обмежити до однієї відповіді» – кожен користувач має можливість пройти опитування лише один раз.
5. «Редагувати відповідь після надсилання» – користувач має можливість відредагувати свої відповіді вже після проходження опитування
6. «Переглянути підсумкові діаграми й текстові відповіді» – користувач має можливість оцінити власні результати проходження опитування.

Вкладка «Презентація» містить такі основні параметри:

1. *«Показати панель перебігу»* – демонструє ступінь закінчення опитування, що користувач міг планувати свій час.
2. *«Перемішати запитання»* – виводить запитання в довільному порядку.
3. *«Показувати посилання для повторного заповнення форми»* – надає можливість одразу після тестування пройти його ще раз.
4. *«Повідомлення з підтвердженням»* – задає рядок, який буде виведено користувачеві після усіх відповідей.

Вкладка *«Тести»* надає можливість автоматизувати оцінювання тестування містить такі основні параметри:

1. *Увімкнути/вимкнути оцінки* – дозволяє призначати кількість балів за запитання та дозволити автоматичне оцінювання.
2. *Показувати оцінку* – задає режим відображення оцінки: або одразу після надсилання форми, або після перевірки вручну. Другий варіант дозволяє реалізувати полуавтоматичний режим перевірки результатів опитування.
3. *Відображення незарахованих відповідей* надає докладні результати, а не лише остаточний вердикт.
4. *Відображення правильних відповідей* дозволяє робити допустимим повторне проходження опитування, до користувач навіть при помилковій відповіді не визнає правильного варіанту.
5. *Кількість балів* – показує загальну кількість балів, отриману за кожну відповідь.

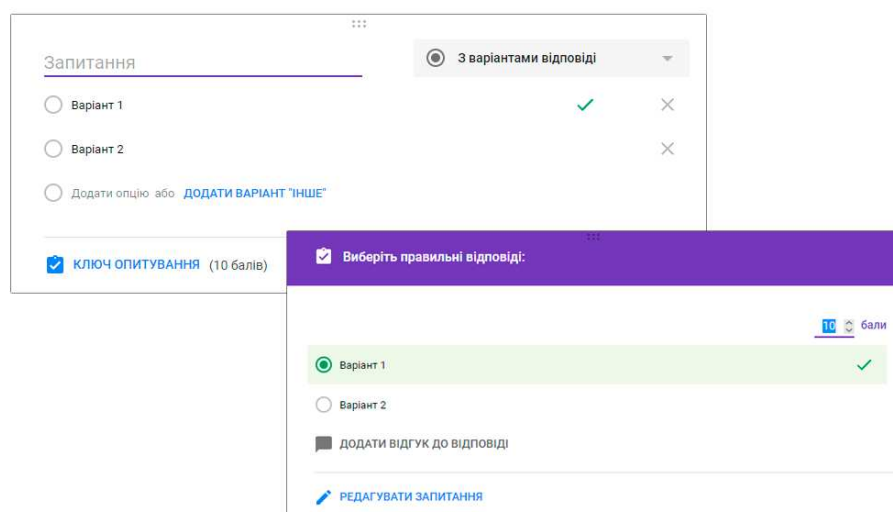


Рисунок 6.13 – Автоматичне оцінювання відповідей

Увімкнення оцінок змінює механізм додавання питань – до кожного додається режим «Ключ опитування» та відображається режим редагування коректної відповіді (рис. 6.13).

При цьому для кожного питання задаються правильні (якщо це передбачає тип питання) відповіді та кількість балів, яка нараховується у разі правильної відповіді.

6.5. Створення первісного опитування

На основі питань, що були сформульовані в лабораторній роботі №1, необхідно створити опитування, при цьому використавши різні типи питань. Автоматичне оцінювання не використовувати, а для збереження відповідей створити окрему таблицю Google Sheets.

Для кожної категорії питань створити окремий розділ, в початковому розділі передбачити введення особистих даних користувача (ім'я та прізвище). Повторне проходження опитування не обмежувати (для набору більшої кількості відповідей).

Після створення форми необхідно переслати посилання на неї іншим студентам групи, для того щоб вони виступили у ролі користувачів та пройшли опитування.

Далі необхідно узагальнити результати шляхом аналізу таблиці, виділяючи найбільш типові відповіді на питання. Таким чином відмічаються і категорії, яким слід буде приділити більше уваги при створенні плану тестування.

Якщо користувачі не відмічають жодних проблем з ігровим додатком у певній категорії (наприклад, «Продуктивність»), то все рівно не слід повністю виключати питання цієї категорій з тест-кейсів у плані тестування. Кожна з категорій має бути протестована, але на деякі треба буде вернути особливу увагу. І саме виявлення цієї особливості є головною задачею первісного тестування.

Очікувані *практичні* результати роботи:

- форма для первісного опитування користувачів тестування у вигляді документа Google Forms;
- документ Google Sheets із результатами декількох тестувань, проведених за допомогою розробленої форму;

- текстовий документ із узагальненими результатами проведених тестувань та рекомендацій щодо складання кейсів у плані тестування.

7. Лабораторна робота №3. Розробка плану тестування ігрового додатку.

Лабораторна робота орієнтована на оволодіння студентами навичок створення загальних планів тестування ігрових додатків з урахуванням жанрових особливостей та первісного зворотнього зв'язку від користувачів.

Мета лабораторної роботи:

- ознайомитися із загальною структурою планів тестування;
- вивчити призначення, склад та особливості окремих розділів плану тестування;
- ознайомитися із основними параметрами тест-кейсу, що повинні буди зафіксовані;
- закріпити знання студентів щодо виділення основних тест-кейсів до ігрових додатків різних жанрів;
- оволодіти прийомами коректного формулювання ігрових ситуацій для внесення їх до тест-кейсів;
- освоїти навички групування типових тест-кейсів за категоріями;
- навчитися достатньо повно, але без зайвої інформації, наповнювати тест-кейси;
- ознайомитися із структурою, основними параметрами та інформаційним наповненням баг-репорту;
- навчитися точно та якісно формулювати баг-репорти;
- розробити свій перший тестовий план та спробувати відпрацювати декілька тест-кейсів у якості прикладу.

Відповідно до наскрізного завдання студент визначає основні розділи загального плану тестування та на основі первісного опитування користувачів (лабораторна робота №3) формуються основні тест-кейси до тестування гри.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент оволодіє знаннями щодо розробки тестових планів до ігрових додатків з урахуванням її жанрової приналежності та особливостей ігрової механіки.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтувати той чи інший спосіб

діяльності при виконанні практичних завдань. Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

7.1.Завдання до лабораторної роботи

1. Ознайомитися із основними розділами плану тестування.
2. Сформулювати об'єкт, задачі і стратегію тестування.
3. Визначити основні параметри тестування – графік робіт, тестове середовище, критерії початку і закінчення тестування, спеціальні знання, оцінка ризиків.
4. Докладно описати декілька тест-кейсів (тестових сценаріїв) на основі результатів первісного опитування користувачів.
5. Оформити план тестування у вигляді підсумкового документу.

7.2.Підготовка до лабораторної роботи № 3

При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно:

1. Провести опитування серед невеликій кількості користувачів за допомогою форми, розробленої в лабораторній роботі №2.
2. Проаналізувати та узагальнити результати первісного опитування користувачів ігрового додатку.
3. Виділити та сформулювати основні проблеми, що відмічають користувачі ігрового додатку.
4. Підготувати ємний та докладний опис типових проблем, із якими стикаються користувачі.
5. Сформулювати основні вимоги до платформи та середовища тестування.

7.3.Контрольні питання і попередні матеріали для допуску до лабораторної роботи № 3

7.3.1. Контрольні питання

1. Які основні категорії питань для проведення первісного опитування ви можете назвати?
2. Як створити файл із опитуванням за допомогою інструментів Google Forms?
3. Які основні типи питань підтримує Google Forms?

4. Які допоміжні елементи можна додати до опитування в Google Forms?
5. Які засоби є в Google Forms для налаштування зовнішнього вигляду опитування?
6. Які загальні налаштування підтримуються в Google Forms?
7. Чи можлива в Google Forms автоматична перевірка результатів опитування?
8. У якому вигляді можна отримати результати (відповіді), отримані при проведенні опитування?
9. Як долучити декількох користувачів до редагування єдиної форми опитування?
10. Якими способами можна надати доступ користувачам до форми опитування?
11. Чи підтримують форми Google Forms інтеграцію із соціальними мережами?

7.3.2. Попередні матеріали

Для допуску к виконанню лабораторної роботи необхідно представити:

1. Роздруковані результати первісного опитування користувачів, проведеного в лабораторній роботі №2.
2. Документ із аналізом та узагальненими результатами первісного опитування.

7.4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 3

7.4.1. Визначення тест-плану

Тест-план – документ, що описує і регламентує перелік робіт з тестування, а також відповідні техніки і підходи, стратегію, області відповідальності, ресурси, розклад і ключові дати.

Необхідність складання тест-плану викликана багатьма завданнями, що виникають при плануванні тестування:

- оцінка обсягу та складності робіт;
- визначення необхідних ресурсів і джерел їх отримання;
- визначення розкладу, термінів і ключових точок;
- оцінка ризиків і підготовка превентивних контрзаходів;
- розподіл обов'язків і відповідальності;
- узгодження робіт з тестування з діяльністю учасників проектної команди, що займаються іншими завданнями.

Якісний тест-план базується не тільки на якісних вимогах, розроблених при початку проектування, а й розширює їх набір наступними пунктами:

- *реалістичність* – запланований підхід реально можна реалізувати;
- *гнучкість* – якісний тест-план не тільки є модифікується з точки зору роботи з документом, але і побудований таким чином, щоб при виникненні непередбачених обставин допускати швидка зміна будь-якої зі своїх частин без порушення взаємозв'язку з іншими частинами;
- узгодженість із загальним проектним планом і іншими окремими планами (наприклад, планом розробки).

Тест-план створюється на початку проекту і допрацьовується в міру необхідності протягом усього часу життя проекту за участю найбільш кваліфікованих представників проектної команди, задіяних у забезпеченні якості. Відповідальним за створення тест-плану, як правило, є провідний тестувальник.

7.4.2. Структура тест-плану

У загальному випадку тест-план включає кілька основних розділів.

Мета (purpose). Короткий опис мети розробки програми – частково це нагадує бізнес-вимоги, але тут інформація подається в ще більш стислому вигляді і в контексті того, на що слід звертати першочергову увагу при організації тестування і підвищення якості.

Області, що піддаються тестуванню (features to be tested). Перелік функцій і/або не функціональних особливостей програми, які будуть піддані тестуванню. У деяких випадках тут також наводиться пріоритет відповідної області.

Області, які не піддаються тестуванню (features not to be tested). Перелік функцій і/або не функціональних особливостей програми, які не будуть піддані тестуванню. Причини виключення тієї чи іншої області зі списку тих, що тестуються, можуть бути самими різними – від гранично низької їх важливості для замовника до браку часу чи інших ресурсів. Цей перелік складається, щоб у проектної команди і інших зацікавлених осіб було чітке єдине розуміння, що тестування таких-то особливостей програми не заплановано – такий підхід дозволяє виключити появу помилкових очікувань і неприємних сюрпризів.

Тестова стратегія (test strategy) і підходу (test approach). Опис процесу тестування з точки зору застосовуваних методів, підходів, видів тестування, технологій, інструментальних засобів тощо.

Критерії (criteria). Цей розділ включає наступні підрозділи:

1. *Приймальні критерії, критерії якості (acceptance criteria)* – будь-які об'єктивні показники якості, яким продукт, що розробляється, повинен відповідати з точки зору замовника або користувача, щоб вважатися готовим до експлуатації.
2. *Критерії початку тестування (entry criteria)* – перелік умов, при виконанні яких команда приступає до тестування. Наявність цього критерію страхує команду від безглуздої витрати зусиль в умовах, коли тестування не принесе очікуваної користі.
3. *Критерії припинення тестування (suspension criteria)* – перелік умов, при виконанні яких тестування припиняється. Наявність цього критерію також страхує команду від безглуздої витрати зусиль в умовах, коли тестування не принесе очікуваної користі.
4. *Критерії відновлення тестування (resumption criteria)* – перелік умов, при виконанні яких тестування поновлюється (як правило, після припинення).
5. *Критерії завершення тестування (exit criteria)* – перелік умов, при виконанні яких тестування завершується. Наявність цього критерію страхує команду як від передчасного припинення тестування, так і від продовження тестування в умовах, коли воно вже перестає приносити відчутний ефект.

Ресурси (resources). В даному розділі тест-плану перераховуються всі необхідні для успішної реалізації стратегії тестування ресурси, які в загальному випадку можна розділити на:

- *програмні ресурси* – яке ПЗ необхідно команді тестувальників, скільки копій і з якими ліцензіями (якщо мова йде про комерційне ПО);
- *апаратні ресурси* – яке апаратне забезпечення, в якій кількості і до якого моменту необхідно команді тестувальників;
- *людські ресурси* – скільки фахівців якого рівня і зі знаннями в яких областях має підключитися до команди тестувальників в той чи інший момент часу;
- *часові ресурси* – скільки за часом займе виконання тих чи інших робіт;

- *фінансові ресурси* – в яку суму обійдеться використання наявних або отримання відсутніх ресурсів, перерахованих в попередніх пунктах цього списку.

Розклад (test schedule). Фактично це календар, в якому зазначено, що і до якого моменту повинно бути зроблено. Особлива увага приділяється так званим «ключовим точкам» (milestones), до моменту настання яких повинен бути отриманий якийсь значущий відчутний результат.

Ролі та відповідальність (roles and responsibility). Перелік необхідних ролей (наприклад, «провідний тестувальник», «експерт з оптимізації продуктивності») і сфера відповідальності фахівців, що виконують ці ролі.

Оцінка ризиків (risk evaluation). Перелік ризиків, які з високою ймовірністю можуть виникнути в процесі роботи над проектом. За кожним ризиком дається оцінка представляється їм загрози і наводяться варіанти виходу з ситуації.

Документація (documentation). Список використаної тестової документації із зазначенням, хто і коли повинен її готувати і кому передавати.

Тестові сценарії (тест-кейси). Список сценаріїв та ситуацій, які повинні бути змодельовані при виконанні тестування додатку.

Метрики (metrics). Числові характеристики показників якості, способи їх оцінки, формули і тощо. На цей розділ, як правило, формується безліч посилань з інших розділів тест-плану.

7.4.3. Тест-кейси

Тест-кейс (test case) – набір вхідних даних, умов виконання та очікуваних результатів, розроблений з метою перевірки тієї чи іншої властивості або поведінки додатку. Під тест-кейсом також може розумітися відповідний документ, який представляє формальний запис тест-кейса.

Високорівневий тест-кейс (high level test case) – тест-кейс без конкретних вхідних даних і очікуваних результатів. Як правило, обмежується загальними ідеями і операціями

Низькорівневий тест-кейс (low level test case) – тест-кейс із конкретними вхідними даними і очікуваними результатами. Являє собою «повністю готовий до виконання» тест-кейс і є найбільш класичним видом тест-кейсів.

Наявність тест-кейсів дозволяє:

1. *Структурувати і систематизувати підхід до тестування* – без цього великий проект майже гарантовано приречений на провал.

2. *Обчислювати метрики тестового покриття і вживати заходів по його збільшенню* – тест-кейси тут є головним джерелом інформації, без якого існування подібних метрик втрачає сенс.
3. *Відстежувати відповідність поточної ситуації планом* – скільки приблизно знадобиться тест-кейсів, скільки вже є, скільки виконано із запланованого на даному етапі кількості тощо.
4. *Уточнити взаєморозуміння між замовником, розробниками і тестувальниками* – тест-кейси часто набагато більш наочно показують поведінку додатка, ніж це відображено у вимогах.
5. *Зберігати інформацію для тривалого використання і обміну досвідом між співробітниками і командами.*
6. *Проводити регресійне тестування і повторне тестування, які без тест-кейсів було б взагалі неможливо виконати).*
7. *Підвищувати якість вимог* – написання чекліст і тест-кейсів є хорошою технікою тестування вимог.
8. *Швидко вводити в курс справи нового співробітника, недавно підключився до проекту*

Тест-кейс має набір станів, в яких він може перебувати (рис. 7.1):

1. *Створений (new)* – типовий початковий стан практично будь-якого об'єкта.
2. *Запланований (planned)* – в цьому стані тест-кейс знаходиться, коли він явно включений в план найближчої ітерації тестування.
3. *Не виконаний (not tested)* – іноді цей стан замінює собою попередній («запланований»), тобто він готовий до виконання, але ще не був виконаний.
4. *Виконується (work in progress)* – якщо тест-кейс вимагає тривалого часу на виконання, він може бути переведений в цей стан для підкреслення того факту, що робота йде, і скоро можна очікувати її результатів.
5. *Пропущений (skipped)* – бувають ситуації, коли виконання тест-кейса скасовується з міркувань брак часу або зміни логіки тестування.
6. *Провалений (failed)* – цей стан означає, що в процесі виконання тест-кейса був виявлений дефект, що полягає в тому, що очікуваний результат по як мінімум одному кроці тест-кейса не збігається з фактичним результатом.

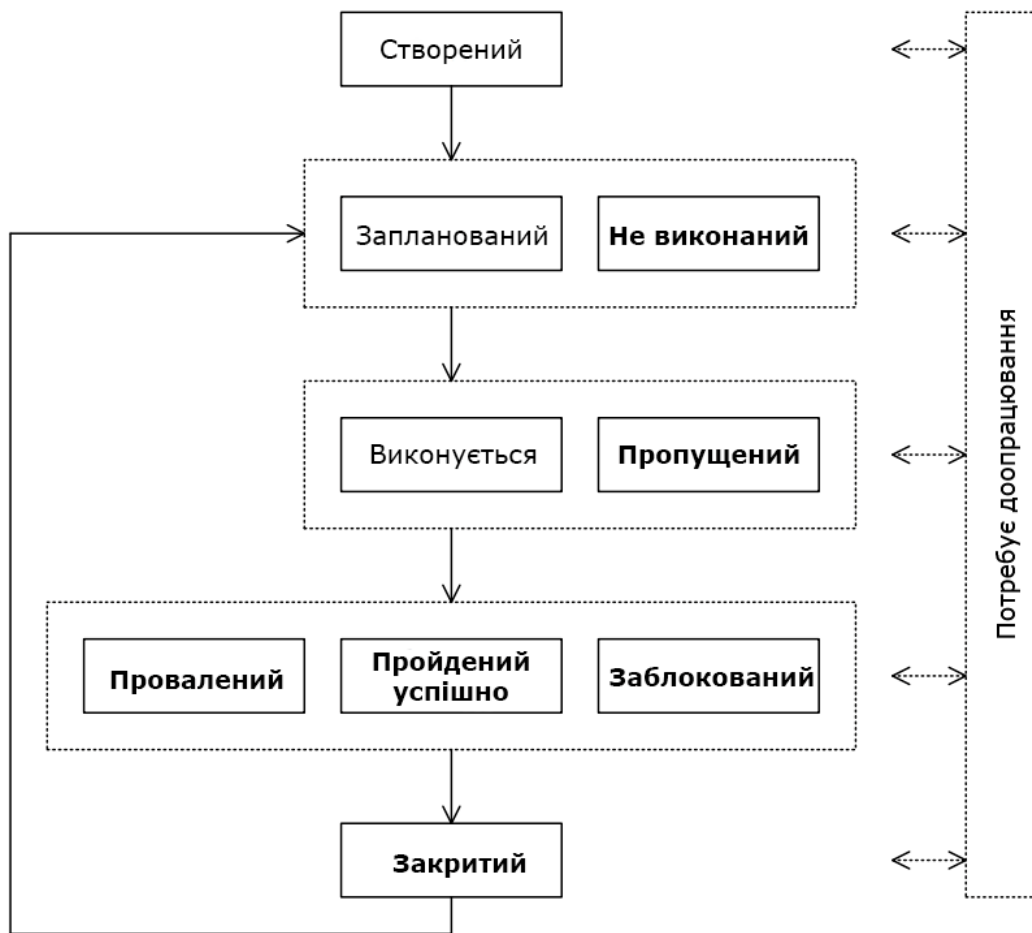


Рисунок 7.1 – Стани тест-кейсу

7. *Пройдений успішно (passed)* – цей стан означає, що в процесі виконання тест-кейса не було виявлено дефектів, пов'язаних з розбіжністю очікуваних і фактичних результатів його кроків.
8. *Заблокований (blocked)* – цей стан означає, що з якоїсь причини виконання тест-кейса неможливо. Як правило, такою причиною є наявність дефекту, що не дозволяє реалізувати якийсь користувальницький сценарій).
9. *Закрито (closed)* – дуже рідкісний випадок, тому що тест-кейс, як правило, залишають в станах «провалений/ пройдений успішно/ заблокований/ пропущений».
10. *Потребує доопрацювання (not ready)* – в цей стан (і з нього) тест-кейс може бути переведений в будь-який момент часу, якщо в ньому буде виявлена помилка, яка змінює вимоги, за якими він був написаний, або настане інша ситуація, що не дозволяє вважати тест-кейс придатним для виконання.

Відповідно до інструменту управління тест-кейсами їх вміст і запис можуть відрізнятися. Але *основні елементи* залишаються незмінними:

1. *Ідентифікатор (identifier)* являє собою унікальне значення, що дозволяє однозначно відрізнити один тест-кейс від іншого і використовується у всіляких посиланнях.
2. *Пріоритет (priority)* показує важливість тест-кейса. Він може бути виражений буквами (A, B, C, D, E), цифрами (1, 2, 3, 4, 5), словами («вкрай високий», «високий», «середній», «низький», «вкрай низький») або іншим зручним способом.
3. *Пов'язана з тест-кейсом вимога (requirement)* показує ту основну вимогу, перевірці якої присвячений тест-кейс.
4. *Модуль і підмодуль (module and submodule)* вказують на частини додатку, до яких відноситься тест-кейс, і дозволяють краще зрозуміти його мета.
5. *Назва (суть) тест-кейса (title)* покликана спростити і прискорити розуміння основної ідеї (цілі) тест-кейса без звернення до його інших атрибутів. Саме це поле є найбільш інформативним при перегляді списку тест-кейсів.
6. *Вихідні дані, необхідні для виконання тест-кейса (precondition, preparation, initial data, setup)*, дають можливість окреслити все те, що повинно бути підготовлено до початку виконання тест-кейса (состояние бази даних, файлової системи і її об'єктів, серверів і мережевої інфраструктури).
7. *Кроки тест-кейса (steps)* описують послідовність дій, які необхідно реалізувати в процесі виконання тест-кейса.
8. *Очікувані результати (expected results)* по кожному кроці тест-кейса описують реакцію додатку на дії, описані в полі «кроки тест-кейса».

Приклад оформлення тест-кейсу наведений у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Приклад оформлення тест-кейсу

ID тест-кейсу	MG_002.12	Опис тест-кейсу	Тестування входу до гри із логіном та паролем користувача		
Ким створений	<Ім'я>	Ким переглянутий	< Ім'я >	Версія	2.1
Ім'я тестувальника	< Ім'я >	Дата теста	01.01.2017	Статус теста	Пройдений

№	Передумови:	№	Тестові дані	
1	Запустит мобільний додаток в середовищі ОС Android 7.1.1	1	Userid = u223	
2		2	Pass = fa233dc	
3		3		
Сценарій тест-кейсу		Перевірити, чи можливий вхід до гри із заздалегідь коректними логіном та паролем		
№ кроку	Деталі кроку	Очікувані результати	Реальні результати	Статус
1	Натиснути кнопку «Війти»	Повинне відобразитися вікно входу	Як очікувалось	Пройдений
2	Введення логіну та паролю	Додаток повинен дати ввести дані	Як очікувалось	Пройдений
3	Натиснення «ОК»	1. Додаток відображає значок очікування 2. Відображається інформаційне вікно із даними користувача	Як очікувалось	Пройдений

7.4.4. Інструментальні засоби тестування

Інструментальних засобів управління тестуванням (test management tool) існує дуже багато, тому не має сенсу заучувати, як працювати з тест-кейсами в тому чи іншому інструментальному засобі. Важливо розуміти загальний набір функцій, що реалізуються такими засобами:

- створення тест-кейсів і наборів тест-кейсів;
- контроль версій документів з можливістю визначити, хто додав ті чи інші зміни, і скасувати ці зміни, якщо це необхідно;
- формування та відстеження реалізації плану тестування, збір і візуалізація різноманітних метрик, генерування звітів;
- інтеграція з системами управління дефектами, фіксація взаємозв'язку між виконанням тест-кейсів і створеними звітами про дефекти;
- інтеграція з системами управління проектами;
- інтеграція з інструментами автоматизованого тестування, управління виконанням автоматизованих тест-кейсів.

Серед найбільш популярних засобів можна назвати QAComplete, TestLink, TestRail (рис. 7.2).

Гарний інструментальний засіб управління тестуванням бере на себе всі рутинні технічні операції, які об'єктивно необхідно виконувати в процесі реалізації життєвого циклу тестування.

Величезною перевагою також є здатність таких інструментальних коштів відстежувати взаємозв'язку між різними документами та іншими артефактами, взаємозв'язку між артефактами і процесами тощо, підпорядковуючи цю логіку системі розмежування прав доступу і гарантуючи збереження і коректність інформації.

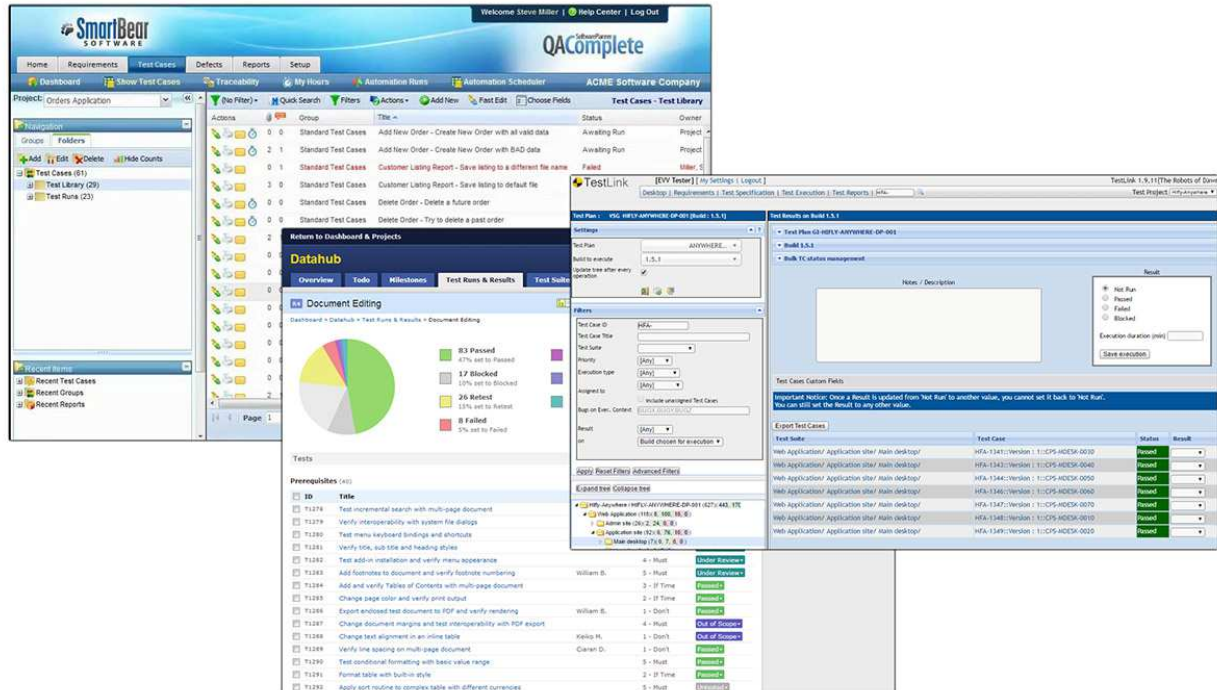


Рисунок 7.2 – Інструментальні засоби управління тестуванням

7.4.5. Метрики

Метрика (metric) – числова характеристика показника якості. Може включати опис способів оцінки та аналізу результату. Попередньо обчислені значення метрики використовуються для

- прийняття рішень про початок, припинення, поновлення або припинення тестування;
- визначення ступеня відповідності продукту заявленим критеріям якості;
- визначення ступеня відхилення фактичного розвитку проекту від плану;
- виявлення «вузьких місць», потенційних ризиків і інших проблем;
- оцінки результативності прийнятих управлінських рішень;
- підготовки об'єктивної інформативною звітності.

Метрики можуть бути як прямими (не вимагають обчислень), так і розрахунковими (обчислюються за формулою). Типові приклади прямих метрик – кількість розроблених тест-кейсів, кількість знайдених дефектів тощо. У розрахункових метриках можуть використовуватися як абсолютно очевидні (7.1), так і досить складні формули (7.2):

$$T^{SP} = \frac{T^{Success}}{T^{Total}} \cdot 100\% \quad (7.1)$$

де T^{SP} – процентний показник успішного проходження тест-кейсів;

$T^{Success}$ – кількість успішно виконаних тест-кейсів;

T^{Total} – загальна кількість виконаних тест-кейсів.

Мінімальні межі значень:

- початкова фаза проекту: 10%;
- основна фаза проекту: 40%;
- фінальна фаза проекту: 85%.

$$T^{SC} = \sum \quad (7.2)$$

де T^{SC} – інтегральна метрика проходження тест-кейсів у взаємозв'язку з вимогами і дефектами;

T_{Level} – ступінь важливості тест-кейса;

I – кількість виконань тест-кейса;

R_{Level} – ступінь важливості вимоги, що перевіряється тест-кейсом;

V_{Level} – кількість дефектів, виявлених тест-кейсом.

Спосіб аналізу формули (7.2):

- ідеальним станом є безперервне зростання значення;
- у разі негативної динаміки зменшення значення TSC на 15% і більше за останні три періоди може трактуватися як неприпустиме і бути достатнім приводом для припинення тестування.

У тестуванні існує велика кількість загальноприйнятих метрик, багато з яких можуть бути зібрані автоматично з використанням інструментальних засобів управління проектами. Наприклад:

- процентне відношення (не) виконаних тест-кейсів до всіх наявних;
- процентний показник успішного проходження тест-кейсів;
- процентний показник заблокованих тест-кейсів;

- щільність розподілу дефектів;
- ефективність усунення дефектів;
- розподіл дефектів за важливістю і терміновості.

Як правило, при формуванні звітності інтерес представляє не тільки поточне значення метрики, але і її динаміка в часі, яку дуже зручно зображувати графічно.

Метрики є найпотужнішим засобом збору та аналізу інформації. І разом з тим тут криється небезпека: ні за яких умов не можна допускати ситуації «метрик заради метрик», коли інструментальний засіб збирає безліч даних, обчислює безліч чисел і будує десятки графіків, але ніхто не розуміє, як їх трактувати. І чим складнішою є метрика, тим більш докладний керівництво необхідно для її ефективного застосування.

7.4.6. Метрики покриття

Покриття (coverage) – відсоток вираз ступеня, в якому досліджуваний елемент (coverage item) є покритим відповідним набором тест-кейсів.

Найпростішими представниками метрик покриття можна вважати:

1. *Метрика покриття вимог (7.3)* – вимога вважається «покритою», якщо на неї посиляється хоча б один тест-кейс:

$$R^{\text{SimpleCoverage}} = \frac{R^{\text{Covered}}}{R^{\text{Total}}} \cdot 100\% \quad (7.3)$$

де $R^{\text{SimpleCoverage}}$ – метрика покриття вимог,

R^{Covered} – кількість вимог, покритих хоча б одним тест-кейсом,

R^{Total} – загальна кількість вимог.

2. *Метрика щільності покриття вимог (7.4)* – враховується, скільки тест-кейсів посиляється на кілька вимог:

$$R^{\text{DensityCoverage}} = \frac{\sum T_i}{T^{\text{Total}} \cdot R^{\text{Total}}} \cdot 100\% \quad (7.4)$$

де $R^{\text{DensityCoverage}}$ – щільність покриття вимог,

T_i – кількість тест-кейсів, що покривають i -ту вимогу,

T^{Total} – загальна кількість тест-кейсів,

R^{Total} – загальна кількість вимог.

3. *Метрика покриття класів еквівалентності (7.5)* – аналізується, скільки класів еквівалентності порушено тест-кейсами.

$$E^{Coverage} = \frac{E^{Covered}}{E^{Total}} \cdot 100\% \quad (7.5)$$

де $E^{Coverage}$ – метрика покриття вимог,
 $E^{Covered}$ – кількість вимог, покритих хоча б одним тест-кейсом,
 E^{Total} – загальна кількість вимог.

4. *Метрика покриття граничних умов (7.6)* – аналізується, скільки значень з групи граничних умов порушено тест-кейсами.

$$B^{Coverage} = \frac{B^{Covered}}{B^{Total}} \cdot 100\% \quad (7.6)$$

де $B^{Coverage}$ – метрика покриття граничних умов,
 $B^{Covered}$ – кількість граничних умов, покритих хоча б одним тест-кейсом,
 B^{Total} – загальна кількість граничних умов.

5. *Метрики покриття коду модульними тест-кейсами.* Таких метрик дуже багато, але вся їх суть зводиться до виявлення якоїсь характеристики коду (кількість рядків, гілок, шляхів, умов тощо) і визначенню, який відсоток представників цієї характеристики покритий тест-кейсами.

Очікувані практичні результати роботи:

- розроблений план тестування* із набором тест-кейсів, що відповідають специфіці ігрового додатку, який тестується.

** Окремі розділи плану тестування можуть бути умовно відсутні, бо їх повна проробка звичайно виконується групою розробників та виходить за рамки лабораторних робіт, що виконуються.*

8. Заключний практичний семінар

Заключний практичний семінар орієнтовано на обговорення плану результатів виконання комплексу лабораторних робіт 1-3.

Мета практичного семінару:

- оцінити правильність визначення основних питань, винесених до первісного опитування користувачів;
- оцінити правильність побудови форми опитування за допомогою Google Forms;
- оцінити правильність узагальнення результатів первісного опитування, проведеного за допомогою форми, що була розроблена;

- оцінити коректність та повноту складеного плану тестування з точки зору правильності урахування особливостей самої гри та зауважень, що були надані користувачами під час первісного опитування.

На заключному семінарі кожен студент виступає з презентацією своєї розробки, в якій повинен:

- надати документ із сформульованим та згрупованими за категоріями питання до первісного опитування користувачів;
- продемонструвати роботу форми опитування, що була створена за допомогою Google Forms під час виконання лабораторних робіт;
- надати документ із узагальненими результатами опитування, що було проведено серед інших студентів;
- продемонструвати розроблений план тестування, в якому були враховані особливості гри та зауваження користувачів;
- самостійно визначити основні шляхи покращення опитування та підсумкового плану тестування.

Викладач довільно призначає студента, який аналізує розроблений план тестування і виступає як опонент доповідача, висвітлюючи вади та недоліки розробки.

При обговоренні студенти оцінюють правильність виділення основних питань, що були винесені на первісне опитування, коректність узагальнення результатів опитування, а також відповідність створення підсумкового плану тестування.

Результати виступу доповідача та «опонента» оцінюються за критеріями, що наведені в додатку В.

За результатами обговорення на практичному семінарі студенти навчаються правильно формулювати тест-кейси для проведення тестування ігрових додатків, урахувати особливості додатків різних жанрів, брати до уваги тонкощі ігрової механіки при реалізації додатків на різних платформах. Вивчення тест-планів інших студентів групи дозволяє їм обмінятися отриманим досвідом та врахувати його в своїх майбутніх розробках.

Успішне засвоєння матеріалів практичного семінару сприяє формуванню у студента наступних соціальних навичок та вмінь: критично ставитися до результатів особистої роботи, вміти проводити самооцінку виконаних робіт, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань, презентувати та аргументувати свої рішення, обговорювати в групі результати роботи.

Форми прояву: приймати участь у груповому обговоренні, оцінюванні результатів виконаної роботи, вміння самостійно формулювати та доносити до співрозмовника свої думки, вміння ясно і конкретно висловлювати думки, слухати та розуміти співрозмовника, використовувати прийоми ділового спілкування (публічного мовлення, презентаційних виступів, доповідей) та раніше отримані знання як основу для засвоєння нових знань, дотримуватись етичних норм поведінки, ділового та партнерського спілкування.

9. Заключний звіт

9.1. Структура звіту

У заключний звіт з виконання комплексу лабораторних робіт повинні бути включені наступні пункти:

- титульна сторінка;
- мета роботи;
- наскрізне завдання до комплексу лабораторних робіт;
- питання до первісного тестування, розбиті за категоріями;
- скріншоти та текстове описання форми первісного опитування, створеного за допомогою Google Forms;
- узагальнені результати опитування, проведеного серед інших студентів групи;
- розроблений план тестування, що базується на особливостях гри, яку було обрано для тестування, та узагальнених результатах первісного опитування.
- аналіз результатів та пропозиції щодо подальшого покращення створеного плану тестування;
- висновки.

9.2. Вимоги до змісту окремих частин заключного звіту

Перш за все, треба зазначити, що звіт повинен представляти собою цільний самостійний документ, який не потребує жодних уточнень та не визиває у читача багато уточнюючих питань.

Мета роботи повинна відображати тему комплексу лабораторних робіт а також конкретні завдання, поставлені студенту на період виконання роботи. За обсягом мета роботи становить від кількох рядків до 0,5 сторінки, але всі заявлені задачі повинні бути повністю виконані.

Наскрізне завдання формується у відповідності до поставлених задач, а також із урахуванням особливостей ігрового додатку, який було обрано для виконання комплексу лабораторних робіт.

Питання до первісного тестування формуються із урахуванням жанру обраного ігрового додатку та його ігрової механіки. Вибір категорій та самих питань повинен бути достатньо обґрунтований, вони повинні охоплювати усі аспекти ігрового додатку, а не концентруватися лише на окремих процесах.

Скріншоти та текстове описання форми повинні надавати представлення читачу про виконану роботу та містити не усі, а лише ключові моменти створення форми. Обов'язковою є присутність посилання на створену форму, щоб читач міг перейти за ним там сам оцінити результати роботи та пройти первісне тестування.

Узагальнені результати опитування повинні містити як самі результати, так і обґрунтування механізму їх отримання. Так, повинні бути наведені основні принципи та уточнення що до обробки результатів у разі значного збільшення аудиторії опитування.

Розроблений план тестування повинен містити опис об'єкта тестування; цілі, стратегію і обсяг робіт, пріоритети тестування і роль тестування в загальному процесі; опис процесу тестування із зазначенням графіка робіт, критеріїв початку і закінчення тестування, спеціальних знань, оцінки ризиків; тестові сценарії (тест кейси).

Аналіз результатів та пропозиції щодо подальшого покращення створеного плану тестування повинен містити докладний аналіз отриманих результатів. Слід порівняти отримані результати з очікуваними, обговорити їх відповідність початковим завданням. Якщо виявлено невідповідність отриманих і передбачуваних, необхідно обговорити можливі причини цих невідповідностей.

Висновки. У висновках коротко викладаються результати роботи: отримані результати та навички, здобуті підчас виконання комплексу лабораторних робіт.

Заключний звіт оформлюється відповідно до ДСТУ [6]. Зразок оформлення титульного аркуша звіту наведено в додатку Д.

10. Література

1. Довідник модуля «Основи тестування ігрових додатків» дисципліни «Тестування програмного забезпечення»
2. How to Make a Google Account <https://www.wikihow.com/Make-a-Google-Account>
3. Luis Levy, Jeannie Novak. Game Development Essentials: Game QA & Testing. – Course Technology, 2009. – 288 p.
4. Charles P. Schultz, Robert Denton Bryant. Game Testing: All in One 3rd Edition. – Mercury Learning & Information, 2016. – 500 p.
5. Mark A Garzone. Software Testing: A Guide to Testing Mobile Apps, Websites, and Games. – CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014. – 156 p.
6. ДСТУ 3008-95 «Документи. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Додаток А. Критерії оцінювання лабораторної роботи

Хід виконання	Самостійність виконання	- Робота виконується повністю самостійно (без допомоги викладача) з елементами інновації, креативності - Робота виконується повністю самостійно - Робота виконується з незначною допомогою викладача - Робота не може бути виконана без допомоги викладача	3 2 1 0
	Виконання лабораторної роботи в передбачені терміни	- Робота виконана з випередженням терміну - Робота виконана у відведений термін - Робота виконана із незначним (менше ніж тиждень) порушенням терміну - Робота виконана із значним (більш ніж тиждень) порушенням терміну	3 2 1 0
Результат виконання	Відповідність результату теоретичним посиланням	- Знає та використовує методи, способи, технології інтелектуального аналізу та обробки даних, здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів - Знає але не в повній мірі використовує методи, способи, технології інтелектуального аналізу та обробки даних, здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів - Має часткові знання щодо методів, способів, технологій інтелектуального аналізу та обробки даних. Не в повній мірі здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів - Не здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів	3 2 1 0
	Збіг отриманих результатів з	- Отримані результати повністю співпадають з тестовими розрахунками, виконано аналіз трудомісткості отримання результату - Отримані результати повністю співпадають з тестовими розрахунками. - Отримані результати частково співпадають з тестовими розрахунками.	3 2 1

	тестовими розрахункам	Отримані результати не співпадають з тестовими розрахунками.	0
--	--------------------------	--	---

Підсумкова оцінка виконання лабораторної роботи

12 – 10	Перевищує вимоги	4
9 – 8	Відповідає вимогам	3
7 – 5	Переважно відповідає вимогам	2
4 – 3	Майже відповідає вимогам	1
2 – 0	Не відповідає вимогам	0

Додаток Б. Критерії оцінювання презентації результатів на заключному практичному семінарі

Студент пояснює процес та висновки проекту та демонструє отримані знання.	Визначення теми	• Чітко визначає тему чи основні питання, їх значення. • Чітко визначає тему. • Визначає тему. • Не визначає тему.	3 2 1 0
	Доказовість	• Підтверджує достовірність основних результатів шляхом аналізу відповідних та точних доказів • Підтверджує достовірність основних результатів шляхом використання необхідних доказів • Підтверджує достовірність результатів шляхом використання мінімально необхідних доказів • Не підтверджує результати доказами	3 2 1 0
	Джерела	• Використовує технології та інструментарії пошукових систем. Надає докази обширного та достовірного дослідження з використанням численних та різноманітних джерел. • Не використовує технології та інструментарії пошукових систем. Надає докази достовірності дослідження за різноманітними джерелами. • Надає докази достовірності дослідження за рядом джерел. • Надає незначну кількість доказів дослідження (або не надає взагалі) за сторонніми джерелами.	3 2 1 0
	Вирішення проблеми	• Генерує нові ідеї вирішення складної проблеми та виходить з поясненнями за межі навчання. • Надає різноманітні свідчення вирішення складної проблеми та виходить з поясненнями за межі навчання. • Надає деякі свідчення вирішення проблеми. • Надає мало свідчень вирішення проблеми та виходу за межі навчання.	3 2 1 0

	Ідейна база	• Поєднує і оцінює існуючі ідеї для формування нових поглядів. • Поєднує існуючі ідеї для формування нових поглядів. • Поєднує існуючі ідеї. • Незначною мірою поєднує існуючі ідеї.	3 2 1 0
Організація матеріалу презентації Студент демонструє логічність та організованість	Представлення теми	• Представляє тему чітко та творчо • Представляє тему чітко • Представляє тему • Не представляє тему	3 2 1 0
	Утримання фокусу на темі	• Підтримує чіткий фокус на темі. • Підтримує фокус на темі. • Деякою мірою підтримує фокус на темі. • Не підтримує фокус на темі.	3 2 1 0
	Використання переходів	• Ефективно використовує поступові переходи для поєднання ключових моментів. • Використовує поступові переходи для поєднання ключових моментів. • Використовує деякі переходи для поєднання ключових моментів. • Використовує деякі переходи, що рідко дозволяють поєднати ключові моменти	3 2 1 0
	Висновки	• Презентація закінчується логічним, ефективним і відповідним висновком. • Презентація закінчується відповідним очевидним висновком • Презентація закінчується очевидним висновком. • Презентація закінчується без висновку	3 2 1 0
Питання й відповіді	Представлення теми	• Має систематичні знання в досліджуваній тематиці, демонструє вміння осмислювати тему і робити обґрунтовані висновки. Точно та належним чином на всі запитання аудиторії • Показує широкі знання теми, відповідаючи впевнено, точно та належним чином на всі запитання та зауваження аудиторії. • Демонструє знання теми, відповідаючи точно та відповідним чином на питання та відгуки. • Демонструє неповне знання теми, відповідаючи неточно і невідповідно на питання та відгуки.	3 2 1

			0
Використання мови та стиль вираження себе в усній формі Студент ефективно передає свої ідеї	Зоровий контакт	- Ефективно використовує зоровий контакт. - Підтримує зоровий контакт. - Є деякий зоровий контакт, але він не підтримується. - Неефективний зоровий контакт.	3 2 1 0
	Мова	- Говорить чітко, по суті і впевнено, використовуючи правильні обсяг і темп - Говорить чітко, використовуючи правильні обсяг і темп - Мова частково чітка, частково нечітка - Мова нечітка, не підходящий темп	3 2 1 0
	Спілкування	- Демонструє знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології, лексичних структур. Використовує типові для тематичної комунікації лексико-синтаксичні моделі. - Демонструє знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології, лексичних структур. Не використовує типові для тематичної комунікації лексико-синтаксичні моделі. - Частково відсутні знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології. - Відсутні знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології.	3 2 1 0
	Залучення аудиторії	- Повністю залучає аудиторію. - Старається залучити аудиторію. - Випадкове залучення аудиторії. - Аудиторія не залучається.	3 2 1 0
	Одяг	- Одягнений належним чином - Одягнений неналежним чином	1 0

Підсумкова оцінка презентації та виступу на заключному практичному семінарі

Сумарний бал		Зарахований бал
44 – 35	Перевищує вимоги	4
34 – 27	Відповідає вимогам	3
26 – 20	Частково відповідає вимогам	2
19 – 10	Майже відповідає вимогам	1
9 – 0	Не відповідає вимогам	0

Додаток В. Критерії оцінювання заключного звіту

Завдання роботи	Формулювання завдання роботи	- Завдання на роботу сформульовано докладно, з можливістю перевірки розуміння виконавцем - Завдання на роботу сформульовано, можливість перевірки розуміння утруднена - Завдання на роботу сформульовано частково, перевірка розуміння не можлива - Завдання на роботу не сформульовані, перевірка розуміння не можлива	3 2 1 0
	Очікувані результати	- Очікувані результати сформульовані повністю, дозволяють легке порівняння з отриманими результатами, наведені повні тестові розрахунки - Очікувані результати сформульовані повністю, наведені частково тестові розрахунки, що не дозволяє легкого порівняння з отриманими результатами - Очікувані результати сформульовані частково, наведені частково тестові розрахунки, що не дозволяє порівняння з отриманими результатами - Очікувані результати не сформульовані, тестові розрахунки не наведені	3 2 1 0
Опис процедури (процесу) виконання роботи	Опис устаткування	- Наведено докладний перелік та опис використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) - Наведено перелік та частковий опис використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) - Наведено частковий перелік використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) - Перелік та опис використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) відсутній	3 2 1 0
	Опис використаного програмного продукту	- Наведено докладний перелік та опис використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середовище розробки, прикладні пакети, тощо) - Наведено перелік та частковий опис використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середовище розробки, прикладні пакети, тощо) - Наведено частковий перелік використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середовище розробки, прикладні пакети, тощо)	3 2 1 0

		Перелік використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середовище розробки, прикладні пакети, тощо) не наведено	
	Процедура виконання	- Усі кроки докладно перераховані та легко можуть бути повторені - Усі кроки докладно перераховані, але не можуть бути легко повторені - Не всі кроки перераховані і не можуть бути легко повторені - Процедури виконання не приведена	3 2 1 0
	Наведено опис розроблених за завданням програм (алгоритмів)	- Наведено блок-схеми та докладний текстовий опис розроблених програм (алгоритмів) - Наведено блок-схеми та частковий текстовий опис розроблених програм (алгоритмів) - Наведено блок-схеми розроблених програм (алгоритмів). Текстовий опис розроблених алгоритмів не наведено. - Опис розроблених за завданням програм та алгоритмів не наведено	3 2 1 0
	Наведено опис отриманих за завданням результатів	- Наведені отримані результати та їх порівняння очікуваними результатами та з тестовими розрахунками - Наведені отримані результати. Їх порівняння з очікуваними результатами та з тестовими розрахунками не наведено. - Відсутній опис отриманих результатів	3 2 0
Заключна частина	Висновки	- Обґрунтовано підтверджуються теоретичні положення, підтверджена правильність роботи програми, алгоритму - Теоретичні положення підтверджуються частково, правильність роботи алгоритму (програми) підтверджена частково - Теоретичні положення, правильність роботи алгоритму (програми) не підтверджені - Відсутні висновки за роботою	3 2 1 0
	Подальший розвиток за напрямом роботи	Надано розширений опис шляхів удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень (процедур, алгоритмів, програм), представлені напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми.	3 2

		- Надано опис шляхів удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень (процедур, алгоритмів, програм), представлені напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми. - Надано опис шляхів удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень (процедур, алгоритмів, програм), напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми не представлені. - Шляхи удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень не запропоновані, напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми не представлені.	1 0
Звіт як технічний текст	Містить: назву, прізвище студента, прізвище викладача, дату	- Немає відсутніх компонентів - Відсутня 1 компонента - Відсутні 2 -4 компоненти - Відсутні більш ніж 4 компоненти	3 2 1 0
	Акуратно оформлена	- Звіт оформлений акуратно - Звіт оформлено - Звіт оформлено не акуратно	2 1 0
	Помилки	- Помилки відсутні - Невелика кількість граматичних та синтаксичних помилок (на сторінці не більш ніж 1 помилка) - Велика кількість граматичних та синтаксичних помилок (кількість помилок більше ніж кількість сторінок звіту)	2 1 0
	Технічні аспекти	- Відсутні помилки в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії. - Майже немає помилок в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії. - Багато помилок в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії. - Численні помилки в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії, що не дають можливості зрозуміти думку автора	3 2 1 0
	Використання слів	- Речення побудовані без помилок, всі слова використовуються вірно. - Майже немає помилок в структурі речень і використанні слів.	3 2

		- Багато помилок в побудові структури речень структури і використанні слів. - Численні і відволікаючі помилки в структурі речень і використанні слова	1 0
--	--	--	--------

Підсумкова оцінка заключного звіту

Сумарний бал		Зарахований бал
40 – 36	Перевищує вимоги	4
35 – 30	Відповідає вимогам	3
29 – 25	Відповідає вимогам із зауваженнями	2
24 – 15	Частково відповідає вимогам	1
14 – 0	Не відповідає вимогам	0

**Додаток Д. Приклад оформлення титульної сторінки
заключного звіту.**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладної математики та інформатики

ЗАКЛЮЧНИЙ ЗВІТ

з виконання комплексу лабораторних робіт

з дисципліни:

«Якість програмного забезпечення та тестування.

Основи тестування ігрових додатків»

Виконав студент гр. ПЗ 14

_____ Іванов І.І.
« ____ » _____ 2017 р.

Прийняв _____

Викладач кафедри ПМІ

_____ Петров В.О.
« ____ » _____ 2017 р.

Покровськ - 2017

Навчальне видання

Навчальний модуль «Основи тестування ігрових додатків» з дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» підготовки студентів освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Укладачі: Костюкова Наталя Стефанівна
Цололо Сергій Олексійович