

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

_____проф. Приходько С.Б.

«___» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: Розробка програмного забезпечення мобільного застосунку «Реабі»
для контролю та реабілітації фізичного стану людини

Виконав: студент групи 3157ст.



Шакула А.І.

(підпис, ПІБ)

Керівник роботи:

доцент каф. ПЗАС, к.т.н.

(посада, науковий ступень вчене звання)



Фаріонова Т.А

(підпис, ПІБ)

Миколаїв – 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
 Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем
 Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
 Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Гарант освітньої програми
 _____ доц. Макарова Л.М.
 (підпис)
 «__» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Студенту Шакулі Андрію Івановичу _____
 (Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка програмного забезпечення мобільного застосунку «Реабі» для контролю та реабілітації фізичного стану людини

Керівник роботи Фаріонова Т.А. доцент, к.т.н.
 Затверджені наказом ректора №256-уч від «11» травня 2022 р.

2. Термін подання роботи: 10.06.2022 р.

3. Вихідні дані по роботі: _____

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів) _____
 Титульний аркуш; Завдання на кваліфікаційну роботу; Анотація (українською та англійською мовами); Зміст; Перелік умовних позначень, символів, одиниць та термінів (при необхідності); Вступ; Опис предметної галузі та постановка задачі; Проєкт програмного забезпечення (ескізний, технічний та робочий); Результати розробки програмного забезпечення; Розділ з охорони праці; Висновки; Список використаних джерел; Додатки (технічне завдання, текст програми, опис програми, інструкція користувача, програма та методика випробувань програмного забезпечення).

5. Перелік презентаційних матеріалів 1. Тема роботи. 2. Актуальність розробки. 3. Мета та задача кваліфікаційної роботи. 4. Методика тесту Руф'є. 5. Діаграма варіантів використання. 6. Діаграми діяльності. 7. Проєкт користувацького інтерфейсу. 8. Статична модель ПЗ. 9. Динамічна модель ПЗ. 10. Вибір засобів реалізації ПЗ. 11. Результати розробки ПЗ. 12. Висновки. 13. Диплом за перемогу у Фіналі Міжнародної студентської олімпіади з інформаційних технологій. 14. Дякую за увагу.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Гурець Н.В., ст. викладач		

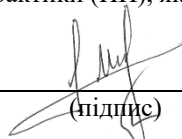
7. Дата видачі завдання 11.05.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Терміни виконання	Примітка
1.	Підготовка розділу Вступ	24.03.2022	ПП*
2.	Опис та аналіз предметної галузі	28.03.2022	ПП*
3.	Постановка задачі	31.03.2022	ПП*
4.	Ескізний проєкт програмного забезпечення	27.04.2022	
5.	Технічний проєкт програмного забезпечення	06.05.2022	
6.	Робочий проєкт програмного забезпечення	13.05.2022	
7.	Підготовка розділу Результати розробки програмного забезпечення	17.05.2022	
8.	Підготовка розділу з охорони праці	18.05.2022	ПП*
9.	Підготовка розділу Висновки	19.05.2022	
10.	Оформлення списку використаних джерел та додатків	20.05.2022	
11.	Подання на кафедру ПЗАС тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, у роздрукованому та електронному форматі разом із заявами щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версій роботи (Додатки 1 і 2 «Порядку здійснення заходів з перевірки робіт на наявність текстових збігів/ідентичності/схожості із використанням програмно-технічних засобів», який введений в дію наказом ректора НУК за №20 від 20.01.2020 р.)	10.06.2022	не пізніше, ніж за 14 діб до захисту (згідно п.4.1 зазначеного Порядку)
12.	Підготовка презентації та доповіді	12.06.2022	
13.	Попередній захист роботи на засіданні кафедри ПЗАС	14.06.2022	
14.	Подання на кафедру ПЗАС електронних версій наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи (згідно Додатку до наказу ректора НУК за №287-уч від 19.05.2020 р.); презентації доповіді	24.06.2022	

* - за результатами переддипломної практики (ПП), яка була з 21.03.2022 до 08.05.2022 р.

Студент


(підпис)

Шакула А.І.

(ПБ)

Керівник роботи


(підпис)

Фаріонова Т.А.

(ПБ)

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі розв’язується практична задача інженерії програмного забезпечення що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, а саме розробляється програмне забезпечення мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини. Внаслідок впровадження медичної реформи, стала гострою проблема реабілітації людей після хвороб, тому проаналізувавши нинішній ринок мобільних застосунків було запропоновано вирішення цієї проблеми шляхом створення ПЗ мобільного застосунку для допомоги відновленню фізичного стану людини. В кваліфікаційній роботі виконані всі етапи проектування програмного забезпечення, наведені результати розробки та оформлена необхідна програмна документація. Також, робота містить розділ спеціальної частини з охорони праці. Для реалізації ПЗ мобільного застосунку були використані наступні мови програмування: C#, xaml - як основні кросплатформенні рішення, та Swift, Objective-C, Java, Kotlin - як нативне рішення окремих задач, IDE - Visual Studio.

Робота містить в собі аналіз предметної галузі, постановку задачу на розробку програмного продукту, проект програмного забезпечення (ескізний, технічний та робочий), розділ з охорони праці. Також в кваліфікаційній роботі розроблена необхідна програмна документація, а саме: технічне завдання, інструкція користувача.

Робота викладена українською мовою на 92 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць, 19 рисунків, список використаних джерел з 18 найменувань.

ABSTRACT

The qualification work clarifies the practical task of software engineering, which is characterized by complexity and uncertainty of conditions, namely, software for mobile application "Reabi" for monitoring and rehabilitation of the physical condition of man. As a result of the implementation of medical reform, the problem of rehabilitation of people after the illness has become acute, so after analyzing the current market of mobile applications, it was proposed to solve this problem by creating a mobile application to help restore physical condition. In the thesis, all stages of software design are executed, and development results and the necessary software documentation is issued. Also, the work contains a section of a particular part on labor protection. The following programming languages were used to implement the mobile software application: C #, xaml - as the leading cross-platform solutions, and Swift, Objective-C, Java, Kotlin - as a native solution of individual tasks, IDE - Visual Studio.

The work includes an analysis of the subject area, setting a task for software development, software design (sketch, technical, and working), and a section on labor protection. Also in the qualification work, the necessary software documentation is developed, namely: technical tasks, user manual...

The work is presented in Ukrainian on 92 pages of printed text, and contains 13 tables, 19 images, and a list of used sources from 18 names.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ З РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ” ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ	9
1.1 Аналіз ринку мобільних застосунків для реабілітаційні людини	9
1.2 Опис математичної моделі тесту “Проба Руф’є”	13
1.3 Постановка задачі з розробки прграмного забезпечення мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини....	15
2 ПРОЕКТ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ” ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ.....	18
2.1 Ескізний проект ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	18
2.1.1 Вибір засобів моделювання	18
2.1.2 Розробка діаграми варіантів використання.....	19
2.1.3 Специфікація варіантів використання ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	21
2.1.4 Розробка діаграм діяльності прецедентів ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	27
2.1.5 Проект користувацького інтерфейсу ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	29
2.2 Технічний проект ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	31
2.2.1 Статична модель ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	31
2.2.2 Динамічна модель ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	34
2.3 Робочий проект ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	35
2.3.1 Вибір засобів розробки ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	36
2.3.2 Діаграма розгортання ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	38
2.3.3 Реалізація ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	39
2.3.4 Тестування ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	41
2.3.5 Випробування ПЗ мобільного застосунку “Реабі”	45
3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ” ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ.....	47

4	ОХОРОНА ПРАЦІ	50
4.1	Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі з комп'ютером ..	53
4.2	Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером	57
	ВИСНОВКИ	64
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
	ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”	67
	ДОДАТОК Б – КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”	74
	ДОДАТОК В – ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”	80
	ДОДАТОК Г – ТЕКСИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”	83
	ДОДАТОК Д – ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”	88
	ДОДАТОК Е - ДИПЛОМ ПЕРЕМОЖЦЯ КОНКУРСУ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ МІЖНАРОДНОЇ ОЛІМПІАДИ IT-UNIVERSE.....	92

ВСТУП

Зараз вся Україна живе за гаслом “дихай вільно”, але головною проблемою сучасності загалом і насамперед під час карантинних дій є саме гіподинамія, котра супроводжується величезною кількістю симптомів через фізичну недостатність. Окрім гіподинамії важливими проблемами є остеохондроз, сколіоз та інші захворювання опорно-рухової системи.

Внаслідок впровадження медичної реформи, стала гострою проблема реабілітації людей після хвороб, бо вони залишились без можливості зустрічі з фізіотерапевтами. Тому запропоновано вирішення цієї проблеми за допомогою розробки ПЗ мобільного застосунку, котрий допомагає контролю та відновленню фізичного стану людини. Моніторинг ринку лікувально-реабілітаційних послуг у приватних клініках показав, що середня їх вартість становить біля 23,000 грн/міс., а це великі кошти для звичайних українців.

Завдяки ПЗ мобільному застосунку, користувач має можливість спостерігати за станом свого фізичного здоров'я та моніторити зміни у своєму організмі для кожної групи людей за віком, гендером, фізичним станом або захворюванням, також, мобільний застосунок допоможе людям з гіподинамією, яким потрібні постійні фізичні вправи для відновлення свого стану.

Метою роботи є підвищення ефективності контролю та відновленню фізичного стану людини за рахунок розробки ПЗ мобільного застосунку, який забезпечує створення комплексів фізичних тренувань, зберігання даних фізичного стану людини, їх постійний аналіз, дозволяє підлаштовувати фізичне навантаження під кожну людину персонально.

Запропоновано проводити тестування користувачів для коригування фізичних навантажень. Мобільний застосунок повинен працювати з мережею інтернет, для постійного підключення до персональних даних користувача, для своєчасного оповіщення про зміни у тестуванні чи актуалізації даних.

Для досягнення поставленої мети в ході проектування кваліфікаційної роботи необхідно вирішити наступні задачі:

- на основі опису та аналізу ринку мобільних застосунків у напрямку “медицина та здоров’я” сформулювати завдання на розробку ПЗ мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини;
- сформулювати вимоги, що використовуються на первинному етапі проектування та розробки мобільного застосунку та оформити їх у вигляді технічного завдання;
- виконати наступні етапи проектування ПЗ мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини: ескізний, технічний та робочий;
- навести результати розробки ПЗ мобільного застосунку “Реабі”;
- розглянути основні питання охорони праці та запропонувати заходи, щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп’ютером.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ З РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ” ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

1.1 Аналіз ринку мобільних застосунків для реабілітаційні людини

Зараз вся Україна живе за гаслом “дихай вільно”, але головною проблемою сучасності загалом і насамперед під час карантинних дій є саме гіподинамія, котра супроводжується величезною кількістю симптомів через фізичну недостатність. Окрім гіподинамії важливими проблемами є остеохондроз, сколіоз та інші захворювання опорно-рухової системи [1].

Слідкувати за своїм здоров'ям можна буквально - за допомогою онлайн-щоденників, календарів та безліч інших “смарт” застосунків, котрі вміють не просто зберігати, але й аналізувати дані про фізичний стан організму.

На сьогоднішній день, актуальність мобільних застосунків для самостійного контролю стану фізичного здоров'я чи контролю зі спеціалістами у медичній сфері тільки зростає еквівалентно кількості робочих місць з можливим пасивним чи сидячим способом життя. Більшість людей все частіше звертається до терапевтів для медичного огляду та консультацій для мінімізації подальших проблем з опорно руховою системою тощо [2]. Для запобігання та ліквідації вже існуючих проблем зі здоров'ям, медики звертаються до перевірених часом та новітніх методів вирішення цих проблем. Але не змінюється саме підхід до проходження тестів чи виконання тих чи інших вправ.

Більшість тестів та методик являються сертифікованими у сфері реабілітації, так як перш ніж впровадити нову методику, її необхідно провести як довгостроковий іспит з реальними висновками та задовільним результатом. Частіше за все у ході таких іспитів, клієнту радять виконувати певні вправи для покращення його фізичного стану. Ці вправи направлені на покращення самопочуття, відновлення пошкоджених органів чи кінцівок, або довгостроковий підйом “на ноги”.

Внаслідок впровадження медичної реформи, стала гострою проблема реабілітації людей після хвороб, бо вони залишились без можливості зустрічі з фізіотерапевтами. Провівши моніторинг ринку лікувально-реабілітаційних послуг у приватних клініках, ми вийшли на середній цінник у 23,000 грн/міс., а це великі кошти для звичайних українців.

Незважаючи на те, що кількість існуючих мобільних застосунків для контролю за здоров'ям або аналогів фітнес тренерів тільки зростає, їх вузька спрямованість означає тільки те, що вони направлені на вирішення окремих бізнес-орієнтованих проблем. Більшість таких застосунків знаходяться у сфері фітнесу та створені тільки як метод інформування користувача про вправи які він може виконувати вдома чи в спортивному залі. Медичні ж застосунки спрямовані саме на агрегацію даних користувача с подальшим їх аналізом та інформуванням про реальний стан людини.

Новітні технології, смарт-годинники, персональні розробки - ці речі об'єднуює така ж мета, котру переслідують сотні мобільних застосунків для збору та подальшого аналізу даних користувача. Гіганти маркетингу використовують обидва варіанти для збору та відображення інформації користувача, так як створивши зв'язок між мобільним застосунком та периферійним пристроєм з'являється можливість точніше, швидше та якісніше проводити аналіз даних.

Вже існуючі мобільні застосунки на ринку мобільних застосунків мають наступні проблеми:

- тематична вузько спрямованість;
- низький рівень оцінювання фізичного стану користувача;
- вартість мобільних застосунків та їх підписка на основний функціонал;
- неможливість проконсультуватись з спеціалістом в той чи іншій сфері використання мобільного застосунку;
- можливість зашкодити собі через відсутність сертифікатів та підтвердження безпечності того чи іншого методу тестування;
- відсутність підтримки медичних закладів та їх співробітників;

- відсутність довгострокової підтримки та оновлення цих мобільних застосунків.

На ринку мобільних застосунків можливо знайти вже існуючі подібні додатки, всі вони відносяться до категорії Health & Fitness (див. рис. 1.1 – 1.2).

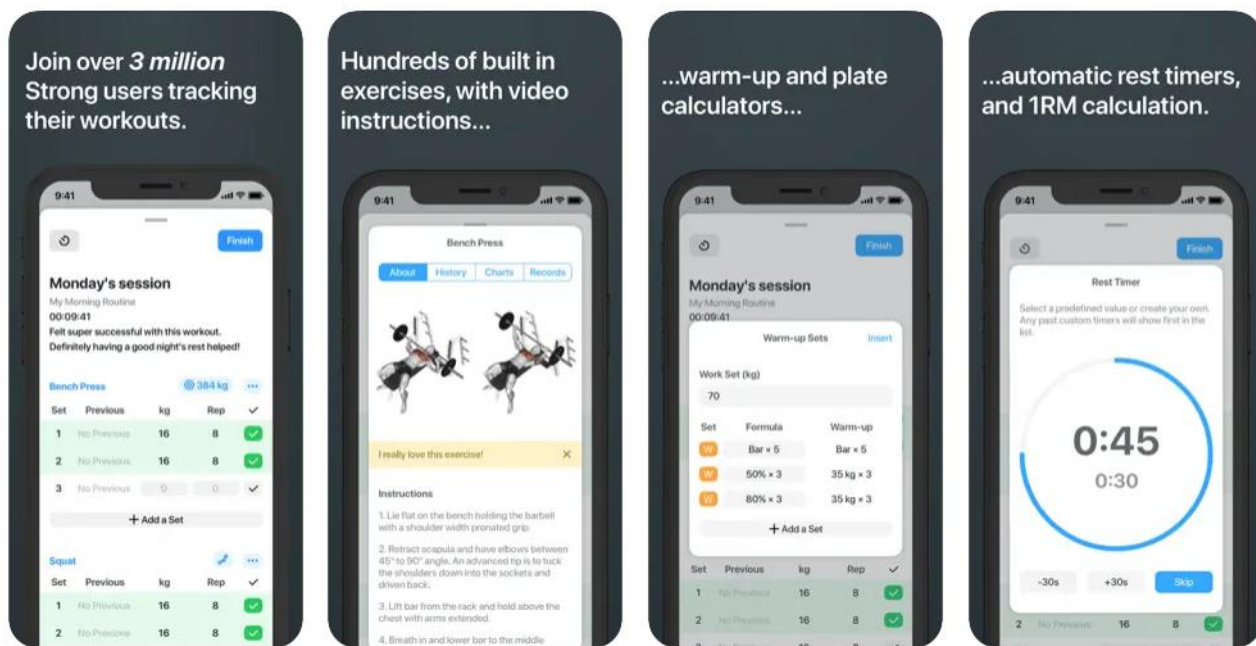


Рисунок 1.1 – Інтерфейс мобільного застосунку “Strong Workout Tracker Gym Log”

Ця інклюзивна програма чудово підходить для атлетів усіх рівнів кваліфікації. Ви можете використовувати його в спортзалі, вдома або в дорозі. Він має сотні вбудованих вправ з відеоінструкціями.

Безкоштовна версія цього застосунку пропонує лише три спеціальні процедури. Щоб отримати доступ до додаткових тренувань, вам доведеться заплатити за оновлену підписку. Крім того, наразі він доступний лише на iOS.

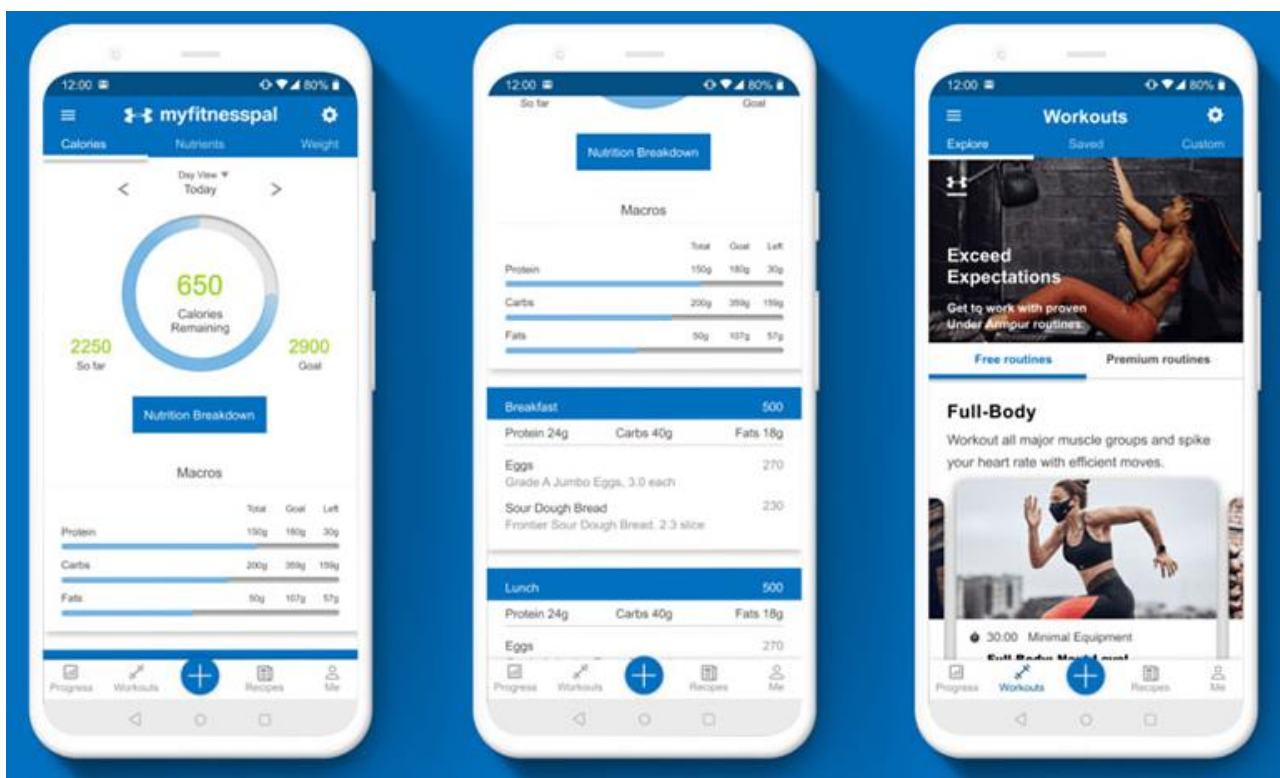


Рисунок 2.2 – Інтерфейс мобільного застосунку “My Fitness Pal”

Лічильник калорій – це, по суті, щоденник харчування в Інтернеті. Це може змусити вас уважніше ставитися до свого харчування та режиму харчування. Існує також першокласний аспект спільноти, який дозволяє користувачам ділитися порадами та особистим досвідом.

Він не ідеальний для відстеження силових вправ, таких як підйом або тренування з опором.

Однак представлені вже мобільні застосунки обмежені у функціоналі або створені лише на одній із платформ. Деякі з них мають не дешевий план підписки, або взагалі вартість купівлю самої програми. Дані мобільні застосунки спрямовані тільки на окрему сферу та діяльність користувача.

Тому актуальним є необхідність розширенню методів тестування та реабілітації пацієнтів з сучасними методами лікування, які забезпечать точне та обширне інформування користувача про стан його здоров'я [3] а спеціалістам у медичній сфері нададуть можливість швидше повернути людину до нормального життя. Саме тому для прискоренню збору, аналізу та огляду

інформації користувача про стан його фізичного здоров'я з подальшим його відновленням з'являється потреба в створенні доступного мобільного застосунку користувачам різного віку, гендеру та фізичних можливостей, задля підвищення ефективності контролю та відновленню фізичного стану людини. При розробці мобільного застосунку було використано модель за тестом “Проба Руф’є” [4]. Дана методика не потребує медичної сертифікації так як являється затвердженим методом тестування фізичних здібностей людини для встановлення належного рівня фізичної підготовки.

1.2 Опис математичної моделі тесту “Проба Руф’є”

Проба Руф’є - Діксона є навантажувальним комплексом, призначеним для оцінки працездатності серця при фізичному навантаженні.

Існують прямі та непрямі, прості та складні методи визначення PWC. До простих і непрямих методів визначення PWC відносять функціональну пробу Руф’є та її модифікацію - пробу Руф’є Діксона, у яких використовується значення частоти серцевих скорочень у різні за часом періоди відновлення після відносно невеликих навантажень.

Проба Руф’є [5]. У випробуваного, що у положенні лежачи на спині протягом 5 хвилин, визначають число пульсацій за 15 сек. (P_1); потім протягом 45 сек. випробувальний виконує 30 присідань. Після закінчення навантаження випробуваний лягає, і він знову підраховується число пульсацій за перші 15 сек (P_2), а потім - за останні 15 сек. з першої хвилини періоду відновлення (P_3). Оцінку працездатності серця проводять за такою формулою (1.1):

$$\text{Індекс Руф'є} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 - 200}{10} \quad 1.1$$

Результати оцінюються за величиною індексу від 0 до 15:

- менше 3 - хороша працездатність;

- 3-6 - середня;
- 7-9 - задовільна;
- 10-14 - погана (середня серцева недостатність);
- 15 і вище - сильна серцева недостатність.

Є й інша модифікація розрахунку, звана індексом Руф'є - Діксона. У ній використовуються значення частоти серцебиття за хвилину (1.2).

$$\text{Індекс Руф'є-Діксона} = \frac{(P_2 - 70) + (P_3 - P_1)}{10} \quad 1.2$$

Отриманий індекс Руф'є-Діксона оцінюється як:

- 0,1-5 - хороша працездатність;
- 5,1-10 - середня;
- 10,1-15 - задовільна;
- 15,1-20 - погана.

Гарвардський степ-тест [6]. Ця проба була розроблена в Гарвардській лабораторії з вивчення втоми під керівництвом D.B. Dilla (1936). Тест полягає у підйомах на лаву висотою 50,8 см із частотою 30 разів на 1 хв. Якщо випробуваний втомиться і зможе підтримувати заданий темп, підйоми припиняються і тоді фіксується тривалість роботи за секунди досі зниження темпу. Проте тривалість вправи має перевищувати 5 хв.

Кожен підйом виконується на рахунок 4 (краще робити під метрономом);

- один - однією ногою на сходинку,
- два - другою,
- три - однією ногою на підлогу,
- чотири - іншою.

Висота сходинки та тривалість навантаження залежать від статі, віку та величини поверхні тіла.

Відразу після припинення вправи у випробуваного, що перебуває у положенні сидячи, вимірюють частоту серцевих скорочень (далі ЧСС). Число

пульсації підраховується в інтервалах між 1 хв і 1 хв 30 сек. (P_1) між 2 хв і 2 хв 30 сек. (P_2) та між 3 хв і 3 хв 30 сек. (P_3) відновлювального періоду. По тривалості виконаної роботи та кількості ударів пульсу обчислюють індекс (ІГСТ), що дозволяє судити про функціональний стан серцево-судинної системи. ІГСТ розраховується за повною або скороченою формулою (1.3):

$$\text{ІГСТ} = t \times \frac{100}{2 \times (P_1 + P_2 + P_3)} \quad 1.3$$

де t - Час сходження (в сік); P_1 , P_2 і P_3 - частота пульсу за 1, 2 і 3 хв відновлення (підраховується в перші 30 з кожної хвилини).

Існує також спрощена формула індексу гарвардського степ-тесту (1.4), що застосовується під час масових обстежень:

$$\text{ІГСТ} = \frac{t \times 100}{f \times 5.5} \quad 1.4$$

де t – час сходження в секундах, f – частота серцевих скорочень (ЧСС).

1.3 Постановка задачі з розробки програмного забезпечення мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини

На основі аналізу та опису поточного стану ринку мобільних додатків наявність застосунків медичного характеру для контролю та реабілітації фізичного стану людини сформулюємо наступну постановку задачі: розробити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини.

Мобільний застосунок повинне мати інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс користувача [7]. Сформулюємо вимоги та список функцій до мобільного застосунку та апаратної частини.

Кінцевий користувач отримує вказані нижче функції у повному обсязі після завантаження мобільного застосунку з магазину та створення облікового запису.

ПЗ Мобільного застосунку повинен виконувати наступні функції:

- налаштування тестів;
- автентифікація облікового запису;
- видалення облікового запису;
- проходження тестів та виконання вправ;
- налаштування параметрів застосунку;
- ознайомлення з персональною інформацією;
- редагування персональної інформації;
- ознайомлення з обов'язковими правилами.

Вхідні дані:

- логін та пароль користувача для автентифікації;
- створений обліковий запис через можливі інтегровані сервіси;
- персоналізовані дані користувача;
- фізичні дані користувача.

Вихідні дані:

- результат проходження тесту чи комплексу вправ;
- показання проходження тесту чи комплексу вправ.

Вимоги до складу та параметрів технічних засобів:

- З'єднання з мережею інтернет через мобільний інтернет чи точку доступу WiFi, з мінімальною пропускнуою здатністю не менше ніж 5МБіт/сек.

Вимоги до інформаційної та програмної сумісності:

- Мобільний телефон з підключенням до мережі інтернет.

Вимоги до складу та параметрів технічних засобів:

- постійне активне з'єднання з мережею інтернет з пропускнуою здатністю не менше ніж 10мбіт/с;

- вільне місце на твердотільному носію (на кожній окремій мобільній операційній системі потреби мобільних застосунків можуть відрізнятись) ~250Мб.

Вимоги до інформаційної та програмної сумісності:

- мобільний телефон з операційною системою Android v9.0 (Pie) чи iOS 8+;
- наявність активного з'єднання з мережею інтернет.

Детальні вимоги до програмного забезпечення представлені в Додатку А - "Технічне завдання".

2 ПРОЕКТ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ” ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

2.1 Ескізний проект ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Ескізний проект представляє собою проектну конструкторську документацію, котра містить принципові конструктивні рішення і дає загальне уявлення про програмний продукт та принципи дії виробу та дані, що визначають його відповідність призначенню. Під час розробки ескізу проекту розробляються структури вхідних та вихідних даних, інтерфейси та потоки їхнього введення та виведення, загальна технологія розв’язання задачі з використанням електронно обчислювальної техніки (ЕОМ) та необхідна для цього інформаційна модель.

Першим етапом розробляється діаграма варіантів використання, далі, виконується структуризація варіантів використання та їх специфікація, проводять уточнення варіантів використання на діаграмах діяльності. Також головним із етапів є створення проекту інтерфейсу користувача.

Для розробки діаграм було використано UML - уніфіковану мову моделювання [8], котра використовується у парадигмі об’єктно-орієнтованого програмування. З метою формалізації представлення сценаріїв варіантів використання побудовано діаграму діяльності, спроектований логічний проект інтерфейсу.

2.1.1 Вибір засобів моделювання

Для розробки будь-якого програмного забезпечення або мобільного застосунку, одним із необхідних етапів є етап проектування. Останній час в сфері інформаційних технологій все частіше звертаються до проектування систем візуальними чи наочними моделями.

Концентрація при відносно невисокій складності реалізації програмного забезпечення або мобільного застосунку і трудомісткість наступних етапів проектування - головна особливість індустрії сучасних програмних комплексів. Нечіткість у поставленому завданні та неповнота системних вимог, не вирішені відкладені питання та помилки, допущені на різних етапах проектування та аналізу створюють на наступних етапах біль серйозні та важкі, часом навіть нерозв'язні проблеми, що в кінцевому підсумку призводять до не успішного результату всієї роботи в цілому.

Для швидкого та ефективного подолання труднощів що виникають на початкових етапах розробки насамперед і призначений структурний аналіз як метод дослідження, що починається із загального огляду системи і потім деталізується, тим самим набуваючи ієрархічну структуру з дедалі більшим числом рівнів. Для таких методів характерна дискретизація на рівні абстракції з подальшим обмеженням числа елементів на кожному з представлених рівнів (зазвичай кількість рівнів від 3 до 6-7), обмежений контекст, який включає лише важливі на кожному рівні деталі, використання строгих формальних правил запису, і як наслідок - послідовне наближення до очікуваного кінцевого результату.

Наразі відомо близько 90 різновидів структурного системного аналізу, які можуть бути кваліфіковані щодо призначення (для моделювання програмних систем чи систем взагалі), по порядку побудови зазначеної моделі (декларують первинність функціонального або інформаційного моделювання), за типом цільових систем (інформаційні системи або системи реального часу).

2.1.2 Розробка діаграми варіантів використання

Для моделювання варіантів використання мобільного застосунку побудуємо діаграму використання. Діаграма варіантів використання (або діаграма прецедентів) - це UML [9] діаграма, на якій відображаються відношення між акторами та прецедентами в той чи іншій системі.

Діаграма прецедентів є графом, котрий складається з множини акторів, прецедентів (варіантів використання програмного забезпечення чи мобільного застосунку) обмежених межею системи (прямокутником), асоціацій між акторами та прецедентами, відношень серед прецедентів, та відношень узагальнення між акторами. Діаграми прецедентів дозволяють відобразити елементи моделі варіантів використання.

Вся суть діаграми прецедентів полягає в тому, що проектувана система представляється у вигляді множини сутностей чи акторів, що взаємодіють із системою за допомогою так званих варіантів використання. Варіант використання (use case) використовують для можливості описати послуги, які система може надати актору. Кожен варіант використання визначає деякий набір дій, який виконує система під час діалогу з актором. Через це, нічого не доповідається про те, яким саме чином відбувається реалізація взаємодії акторів із системою.

Основною діючою особою у використанні мобільним застосунком є користувач. Другорядним користувачем (не обов'язковим) є адміністратор. Діаграму варіантів використання мобільного застосунку наведено на рис. 2.1.

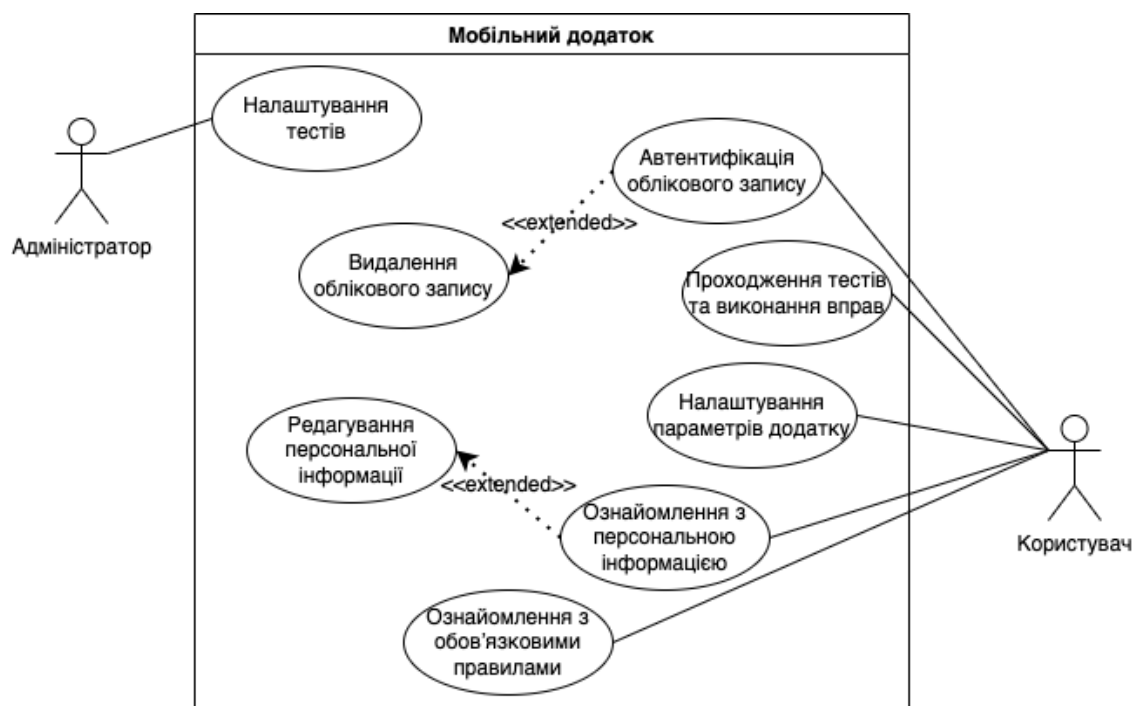


Рисунок 2.1 – Діаграма варіантів використання ПЗ

2.1.3 Специфікація варіантів використання ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Звертаючись до розробленої діаграми прецедентів мобільного застосунку, яка представлена на рисунку 2.1, розробимо специфікацію кожного із створених варіантів використання.

Опис прецеденту «Налаштування тестів»

Основні дійові особи: Адміністратор.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання: ні.

Передумова: Адміністратор повинен авторизуватися у Firebase та мати можливість вносити правки до бази даних.

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє вносити зміни та налаштовувати тести для контролю та відновленню фізичного стану користувача.

Базовий потік:

- адміністратор переходить до сторінки Firebase;
- адміністратор проходить етап авторизації;
- Firebase перевіряє валідність введених даних;
- адміністратор вводить нову систему для тесту та вправ чи редагує вже створену;
- зміни зберігаються у автоматичному режимі.

Альтернативний потік:

- адміністратор вводить некоректні дані для авторизації Firebase;
- Firebase відмовляє у доступі.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Автентифікація облікового запису»

Основні дійові особи: Користувач.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання: так.

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” та опціонально мати створені облікові записи у підтримуваних сервісах (Google чи Facebook).

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє авторизуватись чи створити обліковий запис користувачу.

Базовий потік:

- користувач запускає мобільний застосунок “Реабі”;
- в залежності від того, чи є у користувача вже створений обліковий запис, користувач вибирає опцію для реєстрації чи авторизації облікового запису;
- користувач вводить необхідні для автентифікації дані та в залежності від обраної опції авторизується чи реєструється;
- у випадку реєстрації нового облікового запису користувач знайомиться з умовами користування та політикою конфіденційності;
- користувач згоджується з ознайомленими документами;
- мобільний застосунок відображає головну сторінку мобільного застосунку “Реабі”.

Альтернативний потік:

- користувач вводить невірні чи невалідні персональні дані;
- мобільний застосунок повідомляє користувача про невірно введені дані.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Видалення облікового запису»

Основні дійові особи: Користувач.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання: так.

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” та опціонально мати створені облікові записи у підтримуваних сервісах (Google чи Facebook).

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє видалити вже створений обліковий запис користувача.

Базовий потік:

- користувач запускає мобільний застосунок “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану;
- у випадку якщо користувач не авторизований, проходить етап автентифікації;
- користувач у нижньому меню обирає пункт “налаштування”;
- на сторінці “налаштування” користувач натискає на альтернативну кнопку з текстом “видалити аккаунт”;
- для підтвердження процесу видалення облікового запису, користувач вводить поточний пароль;
- користувач натискає кнопку “видалити”;
- ПЗ мобільний застосунок звертається до Firebase з запитом на видалення користувача;
- ПЗ мобільний застосунок відкриває стартову сторінку застосунок “Реабі” за варіантами автентифікації.

Альтернативний потік:

- користувач вводить невалідний пароль для підтвердження процесу видалення облікового запису;
- ПЗ мобільний застосунок “Реабі” повідомляє користувача про невірне введення паролю.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Проходження тестів та виконання вправ»

Основні дійові особи: Користувач.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання: ні.

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” та опціонально мати створені облікові записи у підтримуваних сервісах (Google чи Facebook).

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє проходити тестування та виконувати вправи для контролю та відновленню свого фізичного стану.

Базовий потік:

- авторизований користувач обирає на головній сторінці мобільного застосунку “Реабі” пункт “Розпочати тренування”;
- у завантаженому списку доступних тестів та вправ, користувач обирає потрібний йому варіант;
- слідуючи вказівкам під час тренування та ввівши всі необхідні для формування результату, користувач завершує тренування;
- ПЗ мобільний застосунок “Реабі” аналізує пророблену користувачем роботу по фізичному навантаженні та відображає його результат.

Альтернативний потік:

- через проблеми з інтернет з’єднанням тест не підгружається у ПЗ мобільний застосунок;
- ПЗ мобільний застосунок “Реабі” інформує користувача про можливі проблеми з інтернет з’єднанням.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Налаштування параметрів застосунку»

Основні дійові особи: Користувач.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання:

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” та опціонально мати створені облікові записи у підтримуваних сервісах (Google чи Facebook).

Короткий опис: Даний перецедент дозволяє користувачу налаштувати необхідні функції у мобільному застосунку “Реабі”.

Базовий потік:

- авторизований користувач обирає пункт “налаштування”, “вибір мови”;

- ПЗ мобільний застосунок “Реабі” змінює мову в залежності від обраного користувачем пункту.

Альтернативний потік: відсутній.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Ознайомлення з персональною інформацією»

Основні дійові особи: Користувач.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання:

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” та опціонально мати створені облікові записи у підтримуваних сервісах (Google чи Facebook).

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє ознайомитись с персональною інформацією користувача.

Базовий потік:

- авторизований користувач обирає пункт “інформація”;
- ПЗ мобільний застосунок “Реабі” підгружає всю необхідну інформацію користувачеві на екран.

Альтернативний потік:

- авторизований користувач обравши пункт “інформація” потрапляє на обрану сторінку;
- через відсутнє з’єднання з мережею інтернет, ПЗ мобільний застосунок інформує користувача про проблему.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Редагування персональної інформації»

Основні дійові особи: Користувач.

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання: так.

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі” та опціонально мати створені облікові записи у підтримуваних сервісах (Google чи Facebook).

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє відредагувати персональні дані користувача.

Базовий потік:

- авторизований користувач обирає пункт “інформація”;
- ПЗ мобільний застосунок завантажує всю необхідну персональну інформацію;
- користувач обирає поля з інформацією котру бажає замінити чи додати;
- для збереження змін, користувач натискає кнопку “зберегти”.

Альтернативний потік:

- користувач ввів невалідні дані чи символи;
- мобільний застосунок інформує користувача про невірно введені дані.

Постумови: відсутні.

Опис прецеденту «Ознайомлення з обов’язковими правилами»

Основні дійові особи:

Інші учасники прецеденту: відсутні.

Зв’язки з іншими варіантами використання:

Передумова: Користувачу необхідно встановити ПЗ мобільний застосунок “Реабі”.

Короткий опис: Даний прецедент дозволяє ознайомитись користувачу з важливими для користування мобільним застосунком документами та правилами.

Базовий потік:

- користувач запускає мобільний застосунок “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану;
- користувач обирає пункт реєстрації та вводить всі необхідні дані.
- після реєстрації користувачу обов’язково необхідно ознайомитись з наступними документами “правила користування” чи “політика

конфіденційності” що відображаються на весь екран. Документи можливо відкрити окремо.

Альтернативний потік:

- користувач вибирає в нижньому меню блок “налаштування”;
- у відображеному списку користувач вибирає необхідний документ “правила користування” чи “політика конфіденційності”.

Постумови: відсутні.

2.1.4 Розробка діаграм діяльності прецедентів ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Графі діяльності - використовується в UML та SysML [10], та забезпечує візуальне представлення графу діяльностей. Граф діяльностей є одним із різновидів графу станів скінченного автомату, вершинами якого є певні дії, а переходи відбуваються по завершенню дій. “Дія” є фундаментальною одиницею визначення поведінки в специфікації. Дія отримує множину вхідних сигналів, та далі перетворює їх на множину вихідних сигналів. Одна із цих множин, або обидві водночас, можуть бути порожніми. Виконання дій відповідає виконанню окремої зазначеної дії. Подібно до цього, виконання діяльності є виконанням окремої діяльності, буквально, включно із виконанням тих дій, що містяться в діяльності. Кожна дія в діяльності може виконуватись один, два чи більше разів під час одного виконання діяльності. Щонайменше, дії мають отримувати дані перетворювати їх та тестувати, деякі дії можуть вимагати певної послідовності. Специфікація діяльності (на вищих рівнях сумісності) може дозволяти виконання декількох (логічних) потоків, та існування механізмів синхронізації для гарантування виконання дій у правильному порядку.

Для формалізації представлення варіантів використання програмного забезпечення були розроблені відповідні діаграми діяльності, які зображені на рисунках 2.2 – 2.3.

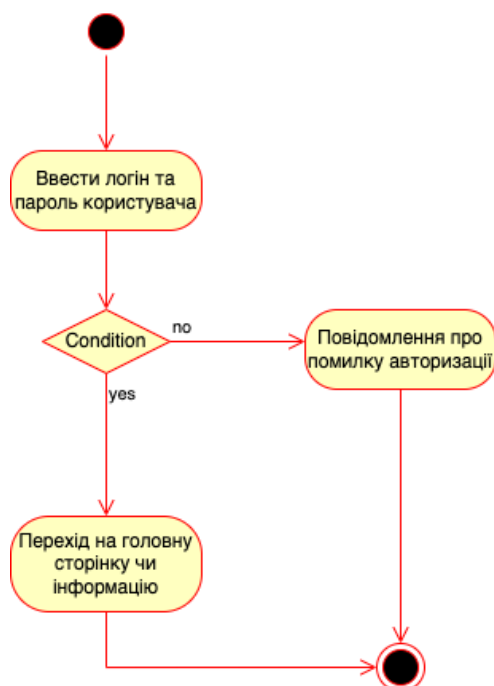


Рисунок 2.2 – Діаграма діяльності для прецеденту “Авторизація користувача”

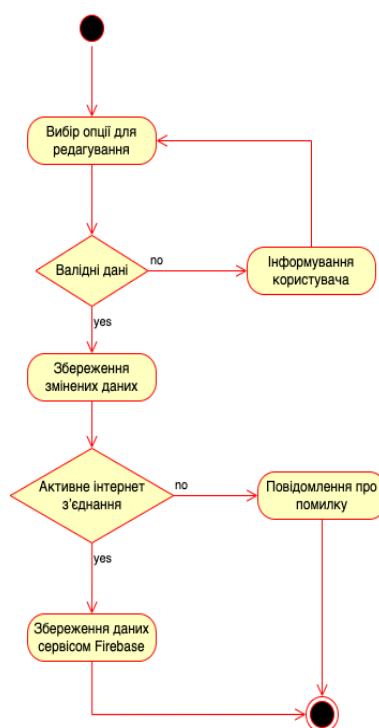
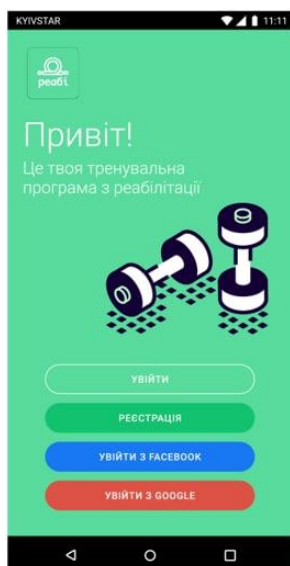


Рисунок 2.3 – Діаграма діяльності прецеденту “Редагування персональної інформації”

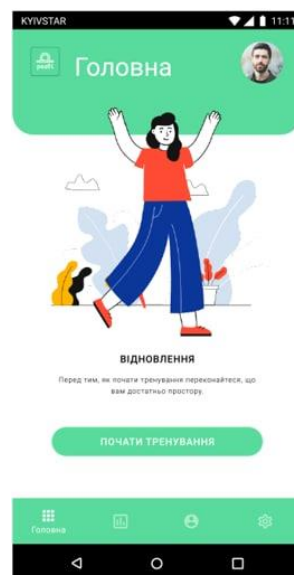
2.1.5 Проект користувацького інтерфейсу ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Інтерфейс користувача - це опрацьований засіб зручної взаємодії користувача з проектованою чи створеною інформаційною системою чи програмними системами. Інтерфейс користувача в галузі промислового дизайну, у методах взаємодії між людиною та комп'ютером [11]. Створений інтерфейс повинен бути зручним та відображати стільки інформації, скільки користувач може без будь яких проблем сприйняти та звикнути до неї якнайшвидше. При проектуванні користувацького інтерфейсу для програмного забезпечення та мобільних застосунків необхідно пам'ятати про різновиди розмірів екрану пристроїв, котрі будуть працювати з відображеним контентом [12], різновиди шрифтів та адаптивні елементи інтерфейсу. Інтерфейс не повинен містити нагромаджену кількість інформації, зображень та ін., оскільки це впливає не тільки на швидкість роботи мобільного застосунку, але безпосередньо і на якість сприймання інформації та швидкість її обробки.

Змістом роботи на цьому етапі є проектування структури системи мобільного додатку. Результатом є подання системи як ієрархічної структури програмних модулів та технічних засобів, заданих своїми функціональними специфікаціями.



а)



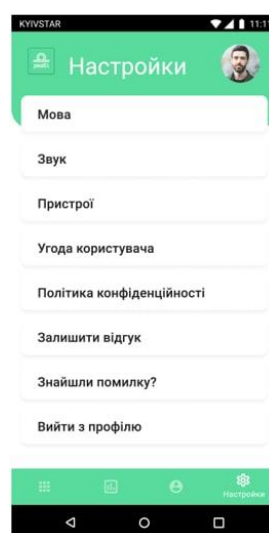
б)

Рисунок 2.4 – Прототип користувацького інтерфейсу мобільного застосунку “Реабі”:

а) сторінки привітання користувача у “Реабі”; б) головної сторінки мобільного застосунку “Реабі”.



а)



б)

Рисунок 2.5 – Прототип користувацького інтерфейсу мобільного застосунку “Реабі”:

а) прототип сторінки прогресу користувача; б) прототип сторінки налаштувань мобільного застосунку “Реабі”

2.2 Технічний проект ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Змістом робіт на цьому етапі є проектування структури мобільного застосунку. Результатом є подання функціональної системи як ієрархічної структури програмних модулів та технічних засобів, заданих своїми функціональними специфікаціями.

2.2.1 Статична модель ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Статичні діаграми представляють зв'язки і сутності між ними, або загальну інформацію про сутності і зв'язки, що існують в якомусь визначеному моменті часу. Вони не відображають можливих способів поведінки цих сутностей. Вхідними даними для цього етапу проектування є модель сутностей, в результаті чого, на виході ми отримаємо модель специфікації проектних конструкцій для розробленого програмного забезпечення. Діаграма класів допоможе більш детально представити статичні структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування [13]. На цій діаграмі відображено класи, інтерфейси, об'єкти та кооперації, а також їхні відносини. Діаграма класів, може містити в собі позначення для пакетів та позначення для вкладених пакетів (рис. 2.6).

Визначено наступні базові класи мобільного застосунку:

- Authentication;
- UserInformation;
- AppStorageSettings;
- UserProgram;

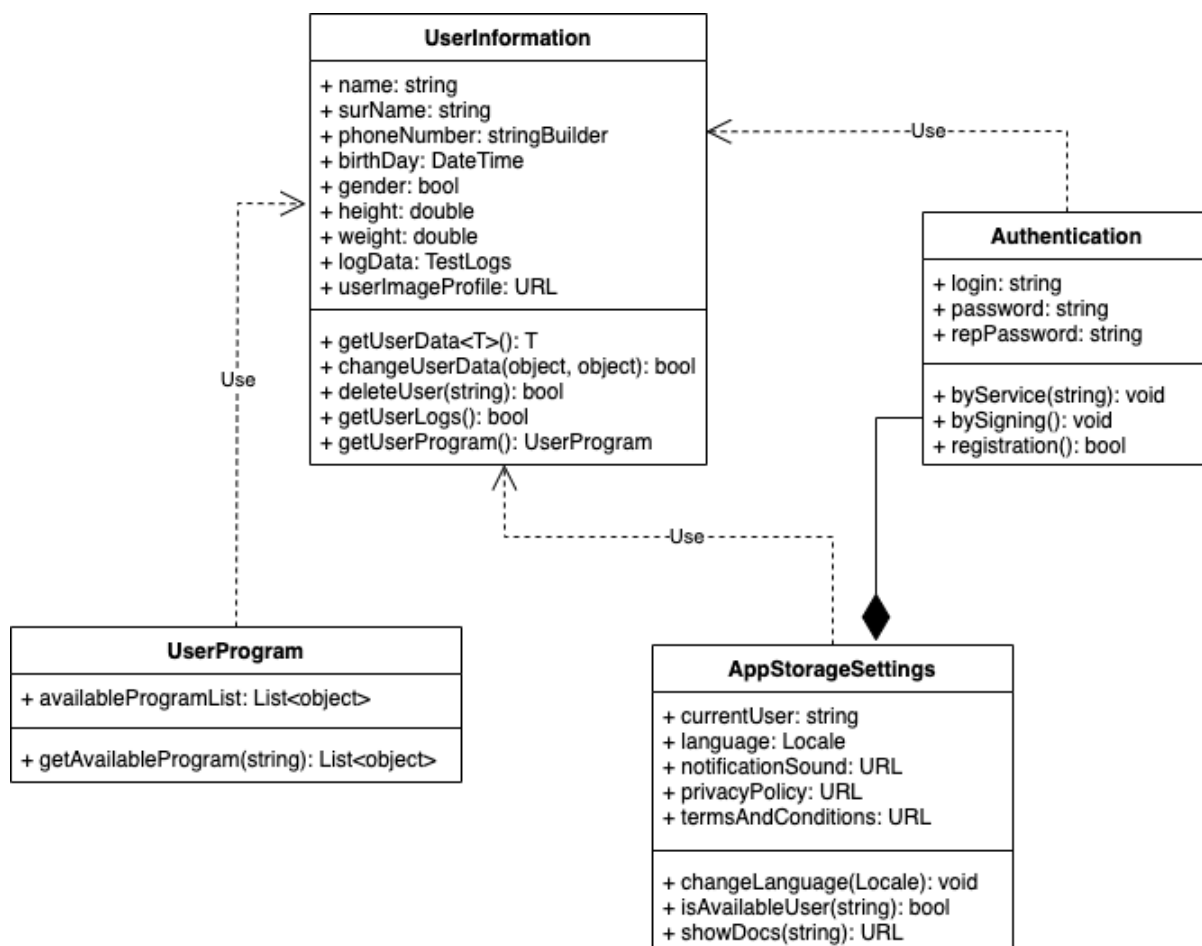


Рисунок 2.6 – Діаграма класів мобільного застосунку “Реабі”

Специфікації класів:

1) UserInformation

Атрибути:

- name – відповідає за ім’я користувача.
- surName – відповідає за фамілію користувача.
- phoneNumber – відповідає за відформатований номер телефону.
- birthDay – відповідає за дату народження користувача.
- gender – відповідає за вказаний користувачем гендер.
- height – відповідає за зріст користувача.
- weight – відповідає за вагу користувача.
- logData – відповідає за заложені дані користувача в залежності від доступних тестів.

- `userImageProfile` – відповідає за вказану користувачем аватарку профіля.

Методи:

- `getUserData` – повертає персональні дані користувача.
- `changeUserData` – дозволяє відредагувати необхідні дані користувача.
- `deleteUser` – видаляє дані користувача із системи Firebase.
- `getUserLogs` – повертає всі збережені залоговані дані користувача про тестування.
- `getUserProgram` – повертає програму тестувань користувача.

2) `AppStorageSettings`

Атрибути:

- `currentUser` – збережений унікальний id користувача.
- `language` – обрана системою чи користувачем локальна мова застосунку.
- `notificationSound` – обраний користувачем варіант аудіо повідомлення.
- `privacyPolicy` – політика конфіденційності.
- `termsAndConditions` – правила та умови користувача.

Методи:

- `changeLanguage` – дозволяє змінити локальну мову мобільного застосунку на вказану підтримувану мову застосунком.
- `isAvailableUser` – повертає унікальний id авторизованого користувача.
- `showDocs` – виводить необхідні обов'язкові документи для подальшого ознайомлення користувачем.

3) `UserProgram`

Атрибути:

- `availableProgramList` – доступний для користувача список тренувань.

Методи:

- `getAvailableProgram` – повертає доступний для користувача список тренувань.

4) Authentication

Атрибути:

- `login` – логін користувача.
- `password` – пароль користувача.
- `repPassword` – повторний пароль користувача.

Методи:

- `byService` – авторизація користувача за допомогою сторонніх сервісів.
- `bySigning` – авторизація користувача методом вводу персональних даних.
- `registration` – дозволяє користувачу створити новий аккаунт.

2.2.2 Динамічна модель ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Динамічна модель системи - це сукупність співвідношень, що визначають послідовний вихід системи в залежності від початкового входу та стану вказаної системи. Вона відтворює особливості функціонування того чи іншого об'єкта, котрий приймає зміни що відбуваються з плином часу. На основі моделі сценарію варіантів використання і статичної моделі мобільного застосунку, для того, щоб описати динамічну модель програмного забезпечення, було розроблено діаграми послідовностей. На рисунку 2.7 наведені діаграми послідовностей основних варіантів використання, які реалізують цю модель.

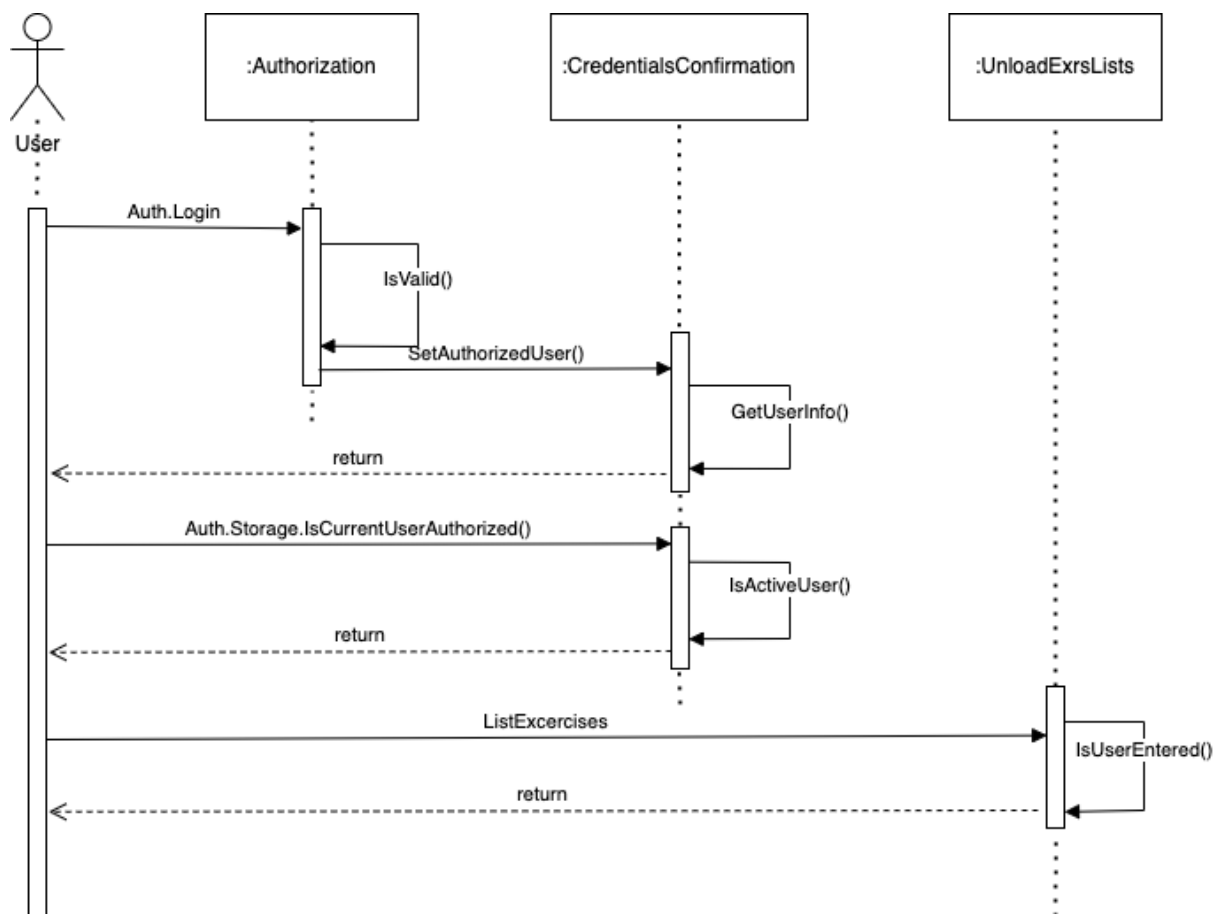


Рисунок 2.7 – Діаграма послідовностей для варіанту використання “Автентифікація користувача”

2.3 Робочий проект ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

На етапі розробки технічного проекту програмне забезпечення подається як система, що складається з досить простих для реалізації елементів (модулів), визначаються зв'язки між модулями за даними і управління, що забезпечує функціонування всієї системи відповідно до вимог, а також логічні моделі структур даних.

Результатом робочого проекту є програмна документація та програмний продукт, а також реалізована структура інформаційної системи. Робочий проект включає в себе наступні етапи:

- розробка мобільного застосунку;

- розробка програмної документації;
- тестування мобільного застосунку.

Виконуються наступні роботи:

- кодування;
- налагодження;
- узгодження та затвердження порядку методики випробувань;
- розробка програмних документів;
- проведення тестування.

2.3.1 Вибір засобів розробки ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Для реалізації кваліфікаційної роботи були підібрані апаратні компоненти системи із дотриманням раніше описаних вимог, а також було використано найбільш відповідна інтегрована система розробки мобільних застосунків для роботи із програмним кодом. Програмне забезпечення та інші інтегровані системи описані в цьому розділі.

За основу розробки мобільного застосунку встав фреймворк Xamarin [14] з направленістю на кросплатформену розробку - Xamarin.Forms. Даний фреймворк широко використовується у бізнесі на мобільному ринку, так як дозволяє створювати мобільні застосунки швидко та якісно, з мінімальними затратами часу та коштів. Xamarin.Forms розповсюджується за безкоштовною формою, та пропонує ряд застосунків для вузько направлених задач, наприклад Profiler, в якому можна оцінити навантаження мобільного застосунку на операційну систему та ресурси, котрі використовує застосунок.

Фреймворк Xamarin.Forms інтегрований у середовище програмування Visual Studio, що дозволяє без зайвих дій встановити не тільки сам фреймворк, але й застосунки до нього.

Visual Studio розміщує в собі всі необхідні засоби для зручного кодування, а саме: персональний вбудований Git клієнт, засоби відлагодження та тестування, можливість програмувати у режимі live з функціями розширеного

доступу до файлів та багато іншого. Окрім основного функціоналу текстового редактору налічує в собі вже вбудований зручний менеджер пакетів Npm.

Так як Xamarin.Forms розроблений на технологіях .NET, основна мова програмування для нього залишається C#. Завдяки .NET C# з'являється можливість легко адаптуватися як до самої мови програмування так і до синтаксичного цукру.

Через те, що Xamarin являється рішенням для розробки мобільних застосунків по методу кросплатформної розробки, виникає потреба у розміщенні мобільного застосунку на двох основних мобільних системах iOS [15] та Android [16]. Для досягнення цього результату у Xamarin створено інтерпретатор mono, котрий дозволяє перекласти одноразово написаний код на C# на рідну мову для того чи іншого носія. Таким чином, mono перекладає C# код для Android на Java, а для iOS - objective-C. Процес деплою на ту чи іншу операційну систему зображено на рисунку 2.8.

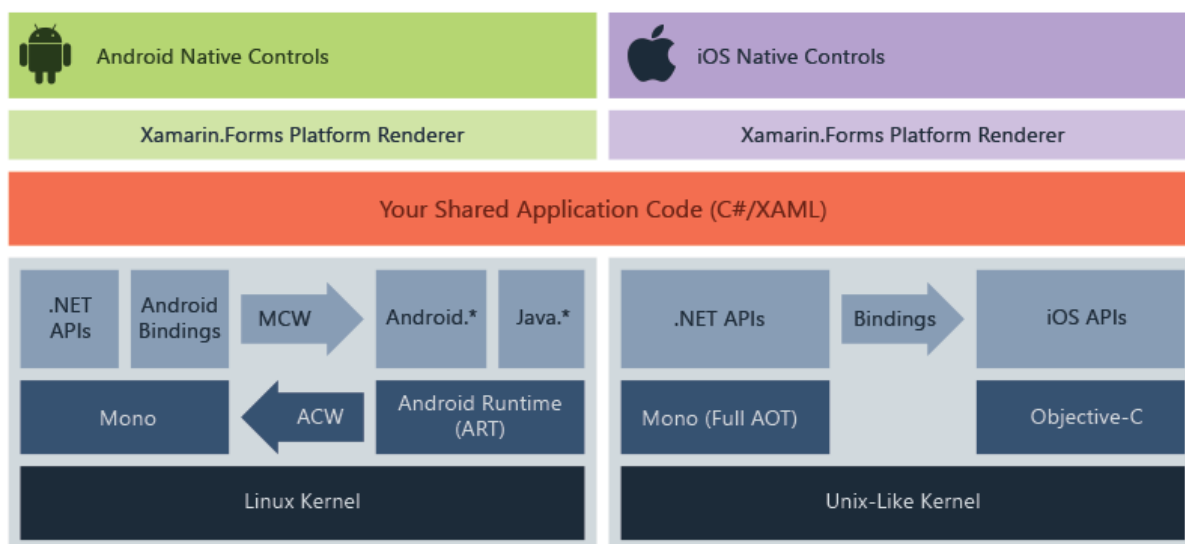


Рисунок 2.8 – Деплоймент кросплатформеного застосунку за допомогою Mono інтерпретатора.

У випадку, якщо програмісту необхідно зробити окремі нативні рішення, чи розробити та використати нативний функціонал, з'являється можливість описати необхідний функціонал у окремих файлах для окремих систем. Таким

чином файли створені таким методом не будуть відомі для іншої операційної системи, а зв'язок між mono та нативним рішенням встановлюється за допомогою звичайних інтерфейсів, описаних програмно.

Таким чином, Xamarin виступає в ролі зручного механізму для побудови мобільних застосунків, та підтримує принцип “напиши один раз - запускай де завгодно”.

Xamarin сьогодні залишається актуальним рішенням, та не дивлячись на його популярність, Microsoft розробляють та готують дочірній фреймворк від Xamarin - .NET MAUI (Multiplatform Application User Interface [17]), котрий унаслідкує весь функціонал від “родича”.

Продуктивність мобільного застосунку розробляемого на Xamarin.Forms можна оцінювати близьким до нативного завдяки показникам ефективності. Але помітити різницю між нативним застосунком та кросплатформеним створеним за допомогою Xamarin можливо неозброєним оком через об'єм пам'яті що займає встановлений мобільний застосунок (рисунок 2.9).



Рисунок 2.9 – Об'єм пам'яті встановленого мобільного застосунку розробленого за допомогою Xamarin.

2.3.2 Діаграма розгортання ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Діаграма розгортання (розміщення) призначена для подальшого аналізу апаратної частини системи. Для кожної окремої моделі створюється тільки одна унікальна діаграма, що відображає процесори (Processors), пристрої (Devices) та їх сполуки. Для коректного функціонування програмного забезпечення безперебійного доступу до основного функціоналу необхідні наступні компоненти:

- сервіс Firebase (для з'єднання мобільного застосунку з базою даних);
- мобільні пристрої;
- канал зв'язку (для безперебійного бездротового з'єднання на базі технології Wi-fi).

Підводячи підсумки вищесказаного, побудуємо діаграму розгортання програмного комплексу:

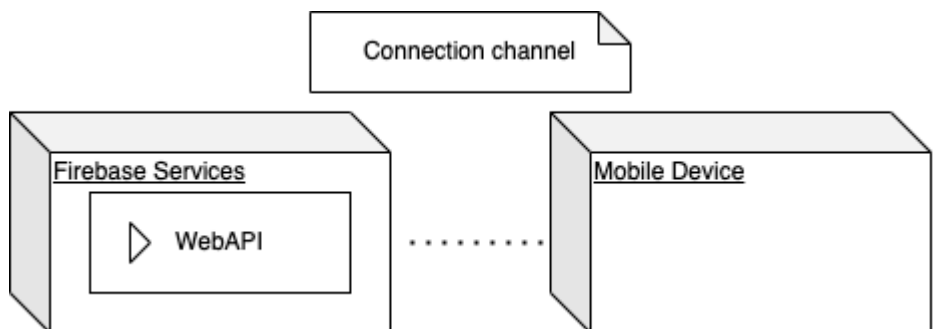


Рисунок 2.10 – Діаграма розгортання програмного забезпечення

2.3.3 Реалізація ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Мобільний застосунок реалізовано за допомогою наступних мов програмування C#, Xaml, Java/Kotlin, Objective-C/Swift. Наведемо приклади основних файлів.

На лістингу 2.1 представлено текст файлу AppDelegate.cs як точку входу в мобільний застосунок з операційної системи iOS.

Лістинг 2.1. Файл AppDelegate.cs

```

using Foundation;
using Syncfusion.XForms.iOS.TextInputLayout;
using UIKit;

namespace Reabi.iOS
{
    // The UIApplicationDelegate for the application. This class is
    // responsible for launching the
    // User Interface of the application, as well as listening (and
    // optionally responding) to
    // application events from iOS.
    [Register("AppDelegate")]
    public partial class AppDelegate :
global::Xamarin.Forms.Platform.iOS.FormsApplicationDelegate
  
```



```

    {
        //
        // This method is invoked when the application has loaded
        and is ready to run. In this
        // method you should instantiate the window, load the UI
        into it and then make the window
        // visible.
        //
        // You have 17 seconds to return from this method, or iOS
        will terminate your application.
        //
        public override bool FinishedLaunching(UIApplication app,
        NSDictionary options)
        {
            global::Xamarin.Forms.Forms.Init();
            LoadApplication(new App());

            Syncfusion.XForms.iOS.Border.SfBorderRenderer.Init();
            Syncfusion.XForms.iOS.Buttons.SfButtonRenderer.Init();
            SfTextInputLayoutRenderer.Init();

            return base.FinishedLaunching(app, options);
        }
    }
}

```

На лістингу 2.2 представлено текст базового класу візуальної моделі.

Лістинг 2.2. Файл BaseViewModel.cs

```

using Reabi.Models;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Runtime.CompilerServices;
using Xamarin.Forms;

namespace Reabi.ViewModels
{
    public class BaseViewModel : INotifyPropertyChanged
    {
        bool isBusy = false;
        public bool IsBusy
        {
            get { return isBusy; }
            set { SetProperty(ref isBusy, value); }
        }

        string title = string.Empty;
        public string Title
        {
            get { return title; }
            set { SetProperty(ref title, value); }
        }

        protected bool SetProperty<T>(ref T backingStore, T value,
            [CallerMemberName] string propertyName = "",

```

```

        Action onChanged = null)
    {
        if (EqualityComparer<T>.Default.Equals(backingStore,
value))
            return false;

        backingStore = value;
        onChanged?.Invoke();
        OnPropertyChanged(propertyName);
        return true;
    }

    #region INotifyPropertyChanged
    public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;
    protected void OnPropertyChanged([CallerMemberName] string
propertyName = "")
    {
        var changed = PropertyChanged;
        if (changed == null)
            return;

        changed.Invoke(this, new
PropertyChangedEventArgs(propertyName));
    }
    #endregion
}

```

2.3.4 Тестування ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Найбільшої популярності на сьогодні отримали два методи тестування. Тестування методом “чорної скрині” та тестування методом “білої скрині”, і хоч вони схожі за назвою, їх процеси та методика різні.

Завдяки методу “чорної скрині” є можливість тестувати розроблене програмне забезпечення та мобільні застосунки на процеси входу-виходу. При використанні цього методу мобільний застосунок розглядається як чорна скринька, а тестування має на меті з’ясування обставин, при яких поведження програми не відповідає її специфікації.

Тестові дані використовуються тільки за вказаною та цілеспрямованою специфікацією програми, а саме при тестуванні не враховується знання про внутрішню структуру програми чи мобільного застосунку. При такому методі тестування помилок у мобільному застосунку є критерієм вичерпного вхідного

тестування. Останнє може бути досягнуте тільки тоді, коли в якості тестових наборів даних використовуються всі можливі набори вхідних даних.

Якщо звернутися до стратегії “білої скрині” яка управляє логікою програми, то такий метод дозволяє досліджувати внутрішню структуру та поведінку програми. У цьому випадку особа одержує тестові дані шляхом подальшого аналізу логіки програми. Цей метод характеризується саме ступенем, у який тести виконують чи покривають логіку програми (вихідний текст). Вичерпне тестування за методом “білої скрині” припускає виконання кожного шляху в програмі.

Для більш надійного методу тестування програмного забезпечення та мобільного застосунку необхідно виконати тестування кожного окремого блоку кода, виконати тестування кожного ланцюгу процедури, модуля чи функції та перевірити їх взаємодію між собою. Наразі існує декілька методів тестування, котрі відносяться до цієї стратегії: покриття умов, операторів, рішень чи комбінаторне покриття умов. Але через великий обсяг програмного коду написаного для спільного інтерпретатора та окремої операційної системи, через велику складність програмних модулів, проведення тестування за методом “білої скрині” вимагатиме великих часових витрат, тому розроблений мобільний застосунок протестуємо методом “чорної скрині” для подальшої економії часу.

Проведемо тестування наступних класів програми: Авторизація, Реєстрація, Зміна персональних даних користувача, Перевірка активного з'єднання з мережею інтернет. А також, скористаємося методом еквівалентної розбивки правильних і неправильних класів. Цей метод дозволить провести більш точне та повне тестування програми наведене на таблицях 2.1 – 2.3.

Таблиця 2.1 – Тести класу еквівалентності для класу “Авторизація”

№	Вхідні умови	Правильні класи	Неправильні класи
1	Введення логіну та пароллю користувача	Логін та пароль користувача введено вірно	Помилка вводу логіни чи пароллю користувача

Таблиця 2.2 – Тести класу еквівалентності для класу “Реєстрація”

№	Вхідні умови	Правильні класи	Неправильні класи
1	Введення логіну, паролю та персональної інформації користувача	Логін, пароль та персональна інформація користувача введено вірно	Помилка при вводі логіну, паролю чи персональної інформації

Таблиця 2.3 – Тести класу еквівалентності для класу “Зміна персональних даних користувача”

№	Вхідні умови	Правильні класи	Неправильні класи
1	Введення персональних даних користувача для редагування	Персональні дані для редагування введені вірно	Помилка при вводі персональних даних для редагування

Тести класів еквівалентності представлені в таблицях 2.4 – 2.6.

Таблиця 2.4 – Тести класу еквівалентності вхідних даних класу “Зміна персональних даних користувача”

№	Вхідні дані	Вхідні умови	Вихідні дані
1	Віктор Гарбуз	Персональні дані для редагування введено вірно	Після збереження відредагованих даних, сторінка оновлюється з новими даними
2	\\1CT0R г@Rбуз	Персональні дані для редагування введено невірно	Під час збереження відредагованих даних з’являється повідомлення про невірно введені дані

Таблиця 2.5 – Тести класів еквівалентності вхідних даних класу “Авторизація”

№	Вхідні дані	Вхідні умови	Вихідні дані
1	examplemail@gmail.com.ua examplePassword123_321	Логін та пароль відходять	Мобільний застосунок переводить користувача на головну сторінку застосунку “Реабі”.
2	errorMail@gmail pwd8	Логін та пароль не підходять	Під невалідними для заповнення полями описується повідомлення з невірно введеними даними
3	/!@gmail.com *#!PWD31<	Логін та пароль не підходять	Під невалідними для заповнення полями описується повідомлення з невірно введеними даними

Таблиця 2.6 – Тести еквівалентності вхідних даних класу “Перевірка активного з’єднання з мережею інтернет”

№	Вхідні дані	Вхідні умови	Вихідні дані
1	Оновлення чи перехід на сторінку	Активне інтернет з’єднання	Сторінка підвантажилася з необхідною інформацією
2	Оновлення чи перехід на сторінку	З’єднання з мережею інтернет відсутнє чи з перебоями	Сторінка не підвантажилася та з’явилося повідомлення про проблеми з інтернет з’єднанням

2.3.5 Випробування ПЗ мобільного застосунку “Реабі”

Випробування мобільного застосунку [18] є одним із основних етапів для завершення розробки та являється найважливішим етапом життєвого циклу, на якому фіксуються й перевіряються досягнуті показники якості програмного забезпечення та ефективності роботи мобільного застосунку. Метою таких випробувань є експериментальне визначення фактично досягнутих характеристик випробуваного програмного забезпечення в мобільному застосунку й визначення ступеня його відповідності технічному завданню.

Детальний опис програми та методики випробувань ПЗ мобільному застосунку наведено в Додатку Д. На основі зазначених інструкцій, що наведені в цьому додатку проведемо первинне випробування розробленого програмного забезпечення у мобільному застосунку “Реабі” за варіантами використання.

- Автентифікація: мобільний застосунок отримує дані з поля вводу логіну та паролю; застосунок звертається до сервісів Firebase з запитом на авторизацію чи реєстрацію нового користувача; мобільний застосунок формує результат у вигляді підтвердження обраної користувачем операції; в залежності від отриманого результату, мобільний застосунок переводить користувача на наступні сторінки. Функція працює правильно.

- Проходження тесту та виконання вправ: авторизований користувач обирає на головній сторінці пункт “Розпочати тестування”; обравши у списку необхідний тест, користувач слідує внутрішнім інструкціям тесту; після проходження тесту та виконання вправ, мобільний застосунок знайомить користувача з необхідною інформацією з результатами пройденого тесту. Функція працює правильно.

- Редагування персональної інформації: авторизований користувач обирає у нижньому меню пункт “інформація/профіль”; мобільний застосунок підгружає необхідну персональну інформацію користувача у відведені для цього поля; користувач обирає поле яке необхідно редагувати та змінює її зміст; після проведених дій з редагуванням користувач натискає кнопку “зберегти”; після

збереження та повторного оновлення даної сторінки, мобільний застосунок підгружає нові персональні дані користувача. Функція працює правильно.

ПЗ Мобільний застосунок розглядали та проводили тестування методом чорної скрині. Випробування зводилися до послідовного вводу тестових наборів даних та наступним аналізом отриманих при цьому результатів.

Тестування та випробування мобільного застосунку було проведено відповідно до програми й методики випробувань зазначених у додатку Д.

3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ” ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було розроблено програмне забезпечення мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини. Розроблене програмне забезпечення мобільного застосунку відповідає вимогам до функціональних характеристик, організації вхідних та вихідних даних, надійності та стандартам якості програмного забезпечення та інших вимог, зазначених в технічному проекті.

Згідно до вимог наведених в технічному завданні (додаток А), програмне забезпечення виконує вказані функції, а саме:

- автентифікація користувача (реєстрація та авторизація);
- інформування користувача з обов’язковими правовими документами для ознайомлення;
- редагування облікового запису користувача;
- проходження сертифікованих тестів та вправ для контролю та відновлення фізичного стану користувача;
- збір та аналіз персональних даних користувача;
- налаштування мобільного застосунку “Реабі”.

Для користування програмним забезпеченням мобільного застосунку “Реабі” потрібно:

- активне з’єднання з мережею інтернет з пропускнуою здатністю не менше ніж 5мбіт/с;

Вимоги до інформаційної та програмної сумісності:

- мобільний пристрій з активним підключенням до мережі інтернет з операційною системою Android v9.0 (Pie) чи iOS 8+.

Для безпечного користування мобільним застосунком, користувачу необхідно ознайомитися з обов’язковими базовими документами а саме: політикою конфіденційності та правила та умови користування мобільним

застосунком “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини. Окрім обов’язкових документів до ознайомлення, у окремих тестах та правах можливі обмеження та спеціальні нотатки чи правила для виконання того чи іншого тесту чи вправи.

Наявність постійного активного з’єднання з мережею інтернет дозволить користувачу мати найактуальнішу інформацію у мобільному застосунку “Реабі” та користуватись застосунком у будь якому місті з інтернет покриттям.

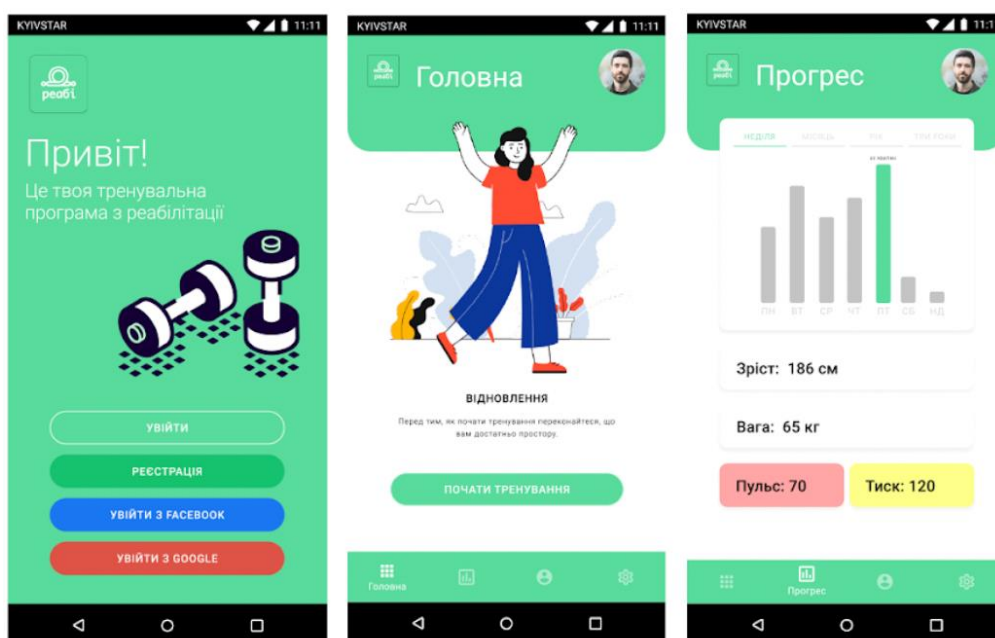


Рисунок 3.1 – Результат розробки мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини

Мобільний застосунку має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс та не вимагає додаткового навчання персоналу, який буде працювати з ним.

- на основі аналізу та опису поточного стану ринку мобільних застосунків на наявність застосунків медичного характеру для контролю та реабілітації фізичного стану людини сформульовано завдання на розробку мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини. Запропоновано використовувати різноманітні тести та вправи на основі введених персональних даних користувачем.

- сформульовано вимоги, щодо розробки мобільного застосунку та оформлено їх у вигляді технічного завдання;
- розглянуті основні питання охорони праці та запропоновані заходи, щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером;
- виконано всі етапи проектування мобільного застосунку (ескізний, технічний та робочий) та його реалізація;
- проведено випробування та тестування мобільного застосунку;
- спроектована та розроблена необхідна програмна документація;

В процесі тестувань та випробувань програмного продукту, за методикою поставленою в додатку Д, не було виявлено ніяких помилок та аварійних ситуацій, що свідчить про те, що розроблений мобільний застосунок працює коректно. Випробування мобільного застосунку підтверджують відповідність вимогам, викладеним у документі “Технічне завдання” (додаток А).

Результати розробки прототипу та практичних досліджень за напрямком кваліфікаційної роботи приймали участь у конкурсі студентських робіт, доповідались та обговорювались на Міжнародній студентській олімпіаді з інформаційних технологій IT-Universe, та представлена у конкурсі “Розробка мобільних застосунків”, де посіла призове перше місце (див. Додаток Е).

При розробці програмного забезпечення було використано як кросплатформені методи та мови програмування так і нативні. Розробка проходила у середовищі програмування Visual Studio, тестування та налагодження окремих функцій та продуктивності мобільного застосунку виконувалась у нативних середовищах програмування Android SDK та xCode. Налагодження серверного забезпечення Firebase та тестування мобільного застосунку в тестових умовах пройшло успішно.

Текст програмних модулів наведено в Додатку Г. Також була розроблена необхідна програмна документація, а саме: Технічне завдання (Додаток А), керівництво користувача (Додаток Б), опис програми (Додаток В), програма та методика випробувань ПЗ (Додаток Д).

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Вступ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних і організаційно-технічних заходів та засобів, спрямованих на збереження безпосередньо життя, здоров'я і працездатності людини у процесі виконання трудової діяльності.

Турбота про охорону праці є справою державної важливості. 14 жовтня 1992 року був прийнятий Закон України «Про охорону праці», у якому закріплені найважливіші положення в області охорони праці, і який поширюється на всіх суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності.

Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, переведення на іншу роботу та звільнення, норми праці стосовно жінок, молоді, правила і гігієнічні норми, тощо.

Функціями охорони праці є дослідження санітарії та гігієни праці, проведення заходів щодо можливого зниження впливу шкідливих факторів на організм працівників у процесі виконанні робочої діяльності. Основним методом охорони праці є використання та дотримання техніки безпеки. При цьому вирішуються два основних завдання: створення машин і інструментів, при роботі з якими виключена небезпека для людини, і розробка спеціальних засобів захисту, що забезпечують безпеку людини в процесі праці, а також проводиться навчання працюючих безпечним прийомам праці та використання засобів захисту, створюються умови для безпечної роботи.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення здорових, належних і безпечних умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні нешкідливих для здоров'я та безпечних для життя умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування отриманої шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх суб'єктів та підприємств підприємницької діяльності незалежно від видів діяльності та видів діяльності;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів для охорони праці, залучення добровільних внесків та інших фінансових чи матеріальних надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками, між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення та удосконалення умов з подальшим підвищенням безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Управління охороною праці - підготовка, прийняття та реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я і працездатності людини в ході трудового процесу.

Основні функції управління охорони праці:

- прогнозування і планування робіт;
- організація та координація робіт;
- облік показників стану умов і безпеки праці;
- контроль за функціонуванням СУОП;
- стимулювання роботи по вдосконаленню охорони праці.

Основні завдання охорони праці:

- навчання працівників безпечним методам праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимального режимів праці та відпочинку;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування;
- професійний набір працівників з окремих професій.

Складність задач, які стоять перед охороною праці, вимагає використання досягнень і висновків багатьох наукових дисциплін, прямо або побічно пов'язаних із задачами створення здорових і безпечних умов праці.

Оскільки головним об'єктом охорони праці є людина в процесі праці, то при розробці вимог виробничої санітарії використовуються результати досліджень ряду медичних і біологічних дисциплін.

Особливо тісний зв'язок існує між охороною праці, науковою організацією праці, ергономікою, інженерною психологією і технічною естетикою.

Успіх у вирішенні проблем охорони праці здебільшого залежить від якості підготовки фахівців у цій області, від їхнього уміння приймати правильні рішення в складних і мінливих умовах сучасного виробництва.

4.1 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі з комп'ютером

Використання персональних електронно-обчислювальних машин повинне здійснюватися у відповідності з НПАОП 0.00-1.28-10 “Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин” та Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин (ДСанПіН 3.3.2.007-98), затверджених Постановою Головного державного санітарного лікаря гігієнічно - санітарних вимог, визначених у цих документах, роботодавець зобов'язаний забезпечити в приміщеннях з ВДТ оптимальні параметри виробничого середовища (таблиці 4.1 – 4.4).

Таблиця 4.1 – Норми мікроклімату для приміщень з ВДТ

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря °С, не більше	Відносна вологість повітря %	Швидкість руху повітря м/с
Тепло	Легка - 1а	22...24	4...6	0,1
	Легка - 1б	21...23	4...6	0,1
	Легка - 1а	23...25	4...6	0,1
	Легка - 1б	22...24	4...6	0,2

Таблиця 4.2 – Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ВДТ

Рівні	Число іонів в 1 см ³ повітря	
	n^+	n^-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-30000	3000-5000
Максимально допустимі	5000	500000

Таблиця 4.3 – Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку та рівні звукового тиску в октавних смугах частот

Вид трудової діяльності	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівні звуку еквівалентні рівні звуку дБА/дБАе кв.
Програмісти ЕОМ	7	61	54	49	45	42	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації на ЕОМ та оператори комп'ютерного набору	83	74	54	49	45	42	40	38	50
У приміщеннях для розташування шумних агрегатів ЕОМ	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Таблиця 4.4 – Допустимі параметри електромагнітного випромінювання та електричного поля

Види поля	Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії (інтенсивність потоку енергії), Вт/м ²
	за електричною складовою (E), В/м	за магнітною складовою (H) А/м	
Напруженість електромагнітного поля при частоті: 6кГц...3МГц	50	5	—
3 МГц...30МГц	2	—	—
30МГц...5ГГц	—	—	10
Електромагнітне поле оптичного діапазону в ультрафіолетовій частині спектру: УФ-С(220...280нм)			0,001
УФ-В(280...320нм)			0,01
УФ-А(320...400нм)			10,0
у інфрачервоній частині спектру: 0,76.10,0 мкм			35,0...70,0
Напруженість електричного поля ВДТ			20 В/м

Визначення категорії праці за енерговитратами з урахуванням особливості роботи за комп'ютером.

Категорії праці за енерговитратами з урахуванням особливості роботи за комп'ютером визначаються відповідно до міждержавного ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони», чинного в Україні станом на 18.02.2018 (табл 4.5).

Таблиця 4.5 – Загальні енерговитрати організму

Категорія робіт	Джоуль/з (Вт)	Ккал/рік	Характеристика робіт	Професії (приклади)
1	2	3	4	5
Легка - Іа	105-140	90-120	Роботи, які виконуються сидячи та не потребують фізичного напруження	Управлінець оператор ЕОМ
Легка - Іб	141-175	121-150	Роботи, які виконуються сидячи, стоячи - супроводжуються деяким фізичним напруженням	Інженерно - технічний персонал
Середньої важкості - Іа	176-232	151-200	Роботи, які пов'язані з постійним ходінням, переміщенням дрібних (до 1кг) виробів або предметів у положенні стоячи або сидячи - потребують певного фізичного напруження	Працівник и ремонтних майстерень

Кінець таблиці 4.5

1	2	3	4	5
Середньої важкості - Пб	233-290	201-250	Роботи, які виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів - супроводжуються помірним фізичним напруженням	Зварювальники
Важка - III	291-349	251-300	Роботи, які пов'язані з постійними переміщеннями, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів - потребують великих фізичних зусиль	Вантажники, різноробочі, тваринники

4.2 Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером

Сьогодні фахівці в області ергономіки вже зрозуміли, що не можна знайти ідеальне положення, у якому можна перебувати і працювати протягом усього робочого дня. Для більшості людей комфортабельним робочим місцем повинне бути таке, яке можна пристосувати не менш чим для двох позицій, при цьому положення крісла, монітора повинні щораз відповідати виконуваній роботі і звичкам. Багато хто вважають, що для роботи на комп'ютері більше підходять вертикальне і трохи похиле положення. Можливо, щоб крісло було злегка нахилене вперед.

Дисплей положення тіла звичайно відповідає напрямку погляду; дисплеї, розташовані занадто низько чи під неправильним кутом, є основними причинами сутулості. Відстань від дисплея до очей може варіюватися в залежності від характеру виконуваної роботи - 40-70 см. При роботі з текстом відстань від екрана до очей повинна лише небагато перевищувати відстань між книгою й очима і складати 40- 45 см. Необхідно давати відпочинок очам і час від часу їх просто закривати. Не можна допускати, щоб очі увесь час були сфокусовані на одній відстані, працюючи з текстом, рекомендується установлювати великий шрифт. Дуже важливо, щоб екран монітора не мерехтів. Частота регенерації зображення повинна бути не менш 72 Гц, тому що при більш низькій частоті помітне мерехтіння, хоча люди з особливо чутливим зором можуть помітити його і при більш високій частоті. Їм доведеться підібрати графічну плату і монітор з частотою регенерації 85 Гц і вище.

Рекомендується встановлювати на екран монітора спеціальні скляні поляризаційні фільтри з заземленням. Необхідно уникати того, щоб термінал був звернений екраном убік вікна, оскільки інтенсивна освітленість області зору може затопити потоками світла очі і розмити зображення на сітківці. Якщо приходить сидіти поруч з вікном, то треба розташуватися під прямим кутом до нього, причому екран дисплея повинний бути перпендикулярний шибці – цим виключаються відблиски на екрані.

Для зниження впливу низькочастотного електромагнітного випромінювання монітора на ЕЛТ рекомендується вибирати монітор, що задовольняє стандарту MPR II, чи TCO 99. У протилежному випадку необхідно установити на екран захисний фільтр, найбільш сучасні моделі, затримують до 99 % електромагнітного випромінювання.

Форма спинки крісла повинна повторювати форму спини працюючого. Крісло необхідно установити на такій висоті, щоб не почувався тиск на куприк (крісло розташоване занадто низько) на стегна (крісло розташоване занадто високо). Фахівці з ергономіки, вважали, що кут між стегнами і хребтом

повинний складати 90°, однак недавно проведені дослідження показали, що більшість людей переважно сидять трохи відкинувшись.

Клавіатуру необхідно установити так, щоб не треба було до неї тягтися і нахилятися вперед. При зміні положення тіла (наприклад, з вертикального на похиле) обов'язково треба перемінити положення клавіатури і дисплея. Може виявитися корисною регульована підставка клавіатури, завдяки якій можна без усякої напруги працювати з маніпулятором "миша". Можна поставити клавіатуру і на коліна. Руки при роботі повинні бути прямими в зап'ястях і зігнуті в ліктях приблизно під прямим кутом. Пальці також повинні бути злегка зігнуті. Удари по клавішах не повинні бути занадто сильними.

Зручна висота столу особливо важлива в тому випадку, коли на ньому розташовується клавіатура. Якщо в клавіатури немає підставки, а висоту столу не можна змінити (і він занадто високий), то треба вище підняти сидіння крісла, а під ноги підставити лавочку: чи що-небудь інше. Якщо стіл занадто низький, необхідно підкласти що-небудь під його ніжки.

Якщо при роботі часто приходить дивитися на документи, треба установити підставку з оригіналом документа в одній площині і на одній, висоті з екраном. Якщо треба частіше дивитися на оригінал, чим на екран, необхідно повернути крісло й екран таким чином, щоб оригінал розміщався прямо перед очима, а комп'ютер ледве збоку.

Щогодини необхідно робити перерву в роботі. У цей час рекомендується робити вправи для зап'ясть. Нижче описаний можливий комплекс вправ.

- покласти руку на край столу долонею вниз. Взявшись за пальці іншою рукою відвести кисть назад і утримувати протягом 5 секунд;
- злегка упертися рукою в стіл і на 5 секунд напружити пальці в зап'ястя. Повторити іншою рукою;
- сильно стиснути пальці, а потім розпрямити їх. Виконання приведених рекомендацій дозволяє скоротити вплив шкідливих, виробничих: факторів на організм людини.

Відповідно до «Закону про охорону праці» роботодавець зобов'язаний забезпечити:

- безпеку працівників при експлуатації устаткування;
- застосування засобів індивідуального захисту працівників;
- відповідні вимоги охорони праці, умови праці на кожному робочому місці;
- дотримання режиму праці і відпочинку працівників;
- навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт;
- інструктаж з охорони праці;
- організацію контролю за станом умов праці на робочих місцях;
- проведення атестації робочих місць за умовами праці;
- інформування працівників про умови й охорону праці на робочих місцях, про існуючий ризик ушкодження здоров'я і компенсаціях при ушкодженні та засобах індивідуального захисту.

Вимоги до освітлення. У приміщеннях, де експлуатуються комп'ютери, штучне освітлення повинне бути загальним і рівномірним. Однак якщо співробітники переважно працюють з документами, то допускається застосувати комбіноване освітлення: крім загального установлюються світильники місцевого освітлення, які не повинні створювати відблисків на поверхні екрана і збільшувати його освітленість більш 300 лк. Освітленість поверхні столу в зоні розміщення робочого документа повинна становити 300-500 лк.

Джерела освітлення варто встановлювати таким чином, щоб вони не осліплювали, при цьому яскравість світних поверхонь (вікна, світильники та ін.), які розташовуються в полі зору, повинна бути не більш 200 кд/м².

В якості джерела світла при штучному освітленні повинні застосовуватися переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ. При пристрої відбитого освітлення допускається застосування металогалогених ламп потужністю до 250 Вт, а у світильниках місцевого освітлення – ламп накаливання.

Для забезпечення нормованих значень освітленості в приміщеннях необхідно не рідше двох разів на рік чистити скло, віконні рами і світильники та вчасно змінювати перегорілі лампи.

Робочі місця повинні розташовуватися таким чином, щоб природне світло падало з боку, переважно ліворуч.

Для внутрішньої обробки приміщень повинні використовуватися дифузно-відбиваючі матеріали, з коефіцієнтом відбиття від стелі – 0,7-0,8; для стін – 0,5-0,6; для підлоги – 0,3-0,5. Полімерні матеріали для внутрішньої обробки повинні бути дозволені для застосування органами й установами Держсанепіднагляду.

Поверхня підлоги в приміщеннях повинна бути рівною, без вибоїн, неслизькою, зручною для очистки і вологого прибирання, мати антистатичні властивості.

Вимоги до кондиціонування. У виробничих приміщеннях, у яких встановлені комп'ютери, мікроклімат повинен відповідати наступним санітарним нормам:

- температура повітря в теплий період року – не більш 23-25 градусів за Цельсієм, у холодний – 22-24 градусів за Цельсієм;
- відносна вологість повітря – 40-60%;
- швидкість руху повітря – 0,1 м/с.

Для підвищення вологості повітря в приміщеннях варто застосовувати зволожувачі повітря, щодня заправляти їх дистильованою або кип'яченою водою.

Вимоги до розміщення, оснащення й організації робочих місць. Відстань між робочими столами з моніторами (у напрямку тилу поверхні одного монітора та екрана іншого) повинне бути не менш 2 м, а між бічними поверхнями моніторів – не менш 1,2 м.

Віконні отвори повинні бути обладнані регульованими жалюзіями, завісами, зовнішніми завісами та ін.

Бажано, щоб висоту робочої поверхні столу можна було регулювати в межах 680-800 мм, а при відсутності такої можливості вона повинна дорівнювати 725 мм. Модульними розмірами робочої поверхні комп'ютерного столу, на базі яких розраховують конструктивні розміри, варто вважати: ширину 800, 1000, 1200 і 1400 мм; глибину 800 і 1000 мм.

Екран монітора повинен знаходитись від очей користувача на оптимальній відстані 600-700 мм, але не ближче 500 мм з урахуванням розмірів алфавітно-цифрових знаків і символів.

Вимоги до безпеки під час експлуатації й обслуговування ЕОМ. У приміщенні з комп'ютерами повинно проводитися щоденне вологе прибирання. Приміщення повинні оснащатися аптечкою першої допомоги та вуглекислотними вогнегасниками.

Режими праці і відпочинку. Режими праці і відпочинку при роботі на комп'ютерах залежать від виду і категорії трудової діяльності.

При восьмигодинній робочій зміні і роботі на комп'ютері регламентовані перерви варто встановлювати:

для I категорії робіт – через 2 години від початку робочої зміни і через 2 години після обідньої перерви тривалістю по 15 хв;

для II категорії робіт – через 2 години від початку робочої зміни і через 1,5 - 2 години після обідньої перерви тривалістю по 15 хв або через кожну годину роботи тривалістю по 10 хв.

Під час регламентованих перерв із метою зниження нервово-емоційної напруги, зменшення стомлення очей, усунення гіподинаміки і гіпокінезії доцільно виконувати комплекси вправ, викладених у санітарних нормах.

Після проведення дослідження, щодо відповідності всіх норм та правил, можемо зробити висновок, що робота в приміщеннях станції швидкої медичної допомоги проходить в умовах, які відповідають усім санітарним нормам та техніці безпеки.

Особливе значення для запобігання професійним захворюванням при роботі з обчислювальної техніки має режим праці і відпочинку, який повинен запобігати тривалому впливу шкідливих виробничих чинників на людину.

Недостатня освітленість в централізованих нормах правил роботи з обчислювальною технікою змушує трудові колективи, працівників і наймачів йти на зустріч один з одним у вирішенні питань охорони праці і закріплювати такі правила в нормах локального характеру, дозволяючи працівникові використовувати гнучкий графік роботи.

Висновки

Питання охорони праці є одним з важливих на сучасному етапі життя нашого суспільства, в період коли працедавці ставлять для себе основним завданням щонайшвидше і з мінімальним вкладенням засобів витягувати найбільшу кількість прибутку, і користуючись таким, що виник останнім часом у нас в країні дефіцитом робочих місць, коли наші громадяни готові за мізерну оплату виконувати найбруднішу роботу мало уваги приділяють, а деколи і взагалі ігнорують вимоги охорони праці.

Збільшення кількості професійних захворювань, нещасних випадків на робочих місцях, що призводять до травм а інколи і до загибелі людей, все це змушує задуматися про досконалість нашого законодавства в області охорони праці, і думається, що наші законодавчі, старанні і судові органи державної влади чекає ще багато роботи в цьому напрямі.

Одним з напрямів діяльності держави на поліпшення ситуації в області охорони праці є розширення використання норм локального характеру, що дозволяє особливості охорони праці конкретного підприємства відобразити в колективних і трудових договорах.

ВИСНОВКИ

Отже, в ході виконання даної кваліфікаційної роботи було досягнуто мету роботи, а саме створено мобільний застосунок “Реабі” для контролю та відновленню фізичного стану людини.

Створене ПЗ мобільного застосунку “Реабі” дозволяє підвищити ефективність контролю та відновленню фізичного стану людини, забезпечує створення комплексів фізичних тренувань, зберігання даних фізичного стану людини, їх постійний аналіз, дозволяє підлаштовувати фізичне навантаження під кожну людину окремо.

В результаті виконання роботи було вирішено наступні задачі:

- на основі аналізу ринку мобільних застосунків у напрямку “медицина та здоров’я” було обґрунтовано розробку ПЗ мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини;
- сформульовано вимоги, що використовуються на первинному етапі проектування та розробки мобільного застосунку, та оформлені у вигляді технічного завдання;
- виконані наступні етапи проектування ПЗ мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини: ескізний, технічний та робочий;
- наведені результати розробки ПЗ мобільного застосунку “Реабі” показали його працездатність;
- розглянуто основні питання охорони праці та запропоновані заходи, щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером.

Завдяки розробленому мобільному застосунку “Реабі”, користувач має можливість спостерігати за станом свого фізичного здоров’я та моніторити зміни у своєму організмі.

Даний застосунок може використовуватися в професійній діяльності реабілітологами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Opportunities in rehabilitation research. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4599704/> (дата звернення: 25.03.22)
2. Mobile Health Applications for Quality Healthcare Delivery, Anastasius Moumtzoglou. URL: <https://www.igi-global.com/book/mobile-health-applications-quality-healthcare/212644> (дата звернення: 27.03.22)
3. Медицина за Девідсоном: принципи і практика: 23-є видання. URL: <https://www.medpublish.com.ua/medicina-za-devidsonom-principi-i-praktika-23ye-vidannja-u-3-tomah-tom-1-za-red-stjuarta-g-ralstona-jana-d-penmana-marka-vdzh-strekena-richarda-p-gobsona/p-960.html> (дата звернення: 29.03.22)
4. Dr. Patrick Bacquar. Test de Ruffier-Dickson. URL: <https://www.irbms.com/test-de-ruffier-dickson/> (дата звернення: 31.03.22)
5. Ruffier Squat Test. URL: <https://www.topendsports.com/testing/tests/squat-ruffier.htm> (дата звернення: 01.04.22)
6. Гарвардський степ-тест. URL: <https://studfile.net/preview/3599074/page:6/> (дата звернення: 02.04.22)
7. UX Research: Practical Techniques for Designing Better Products 1st Edition, Brad Nunnally (дата звернення: 04.04.22)
8. Хороші діаграми. Поради, інструменти та вправи для кращої візуалізації даних, Скотт Берінато. URL: <https://book-ye.com.ua/khoroshi-diahramy-porady-instrumenty-ta-vpravy-dlya-krashchoyi-vizualizatsiyi-danykh/> (дата звернення: 07.04.22)
9. Use Case Subject. URL: <https://www.uml-diagrams.org/use-case-subject.html> (дата звернення: 10.04.22)
10. UML diagrams vs. SysML diagrams. URL: <https://www.lucidchart.com/blog/uml-diagrams-vs-sysml-diagrams#:~:text=SysML%20can%20model%20a%20wider,easier%20to%20learn%20and%20apply.> (дата звернення: 13.04.22)

11. 100 Things Every Designer Need to Know about People. URL: https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780136746911/samplepages/9780136746911_Sample.pdf (дата звернення: 15.04.22)
12. Design. The Definitive Visual Guide. URL: <https://www.goodreads.com/book/show/25194244-design> (дата звернення: 15.04.22)
13. Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування, Бретт Маклафлін. URL: <https://www.livelib.ru/book/1000614573-obektnoorientirovannyj-analiz-i-proektirovanie-brett-maklaflin> (дата звернення: 17.04.22)
14. The Good and The Bad of Xamarin Mobile Development. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/mobile/pros-and-cons-of-xamarin-vs-native/> (дата звернення: 22.04.22)
15. Apple Developer Guidelines. URL: <https://developer.apple.com/> (дата звернення: 25.04.22)
16. Android Developer Guidelines. URL: <https://developer.android.com/guide> (дата звернення: 25.04.22)
17. What is .NET MAUI? URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/what-is-maui> (дата звернення: 29.04.22)
18. Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile. URL: <https://vdoc.pub/documents/agile-testing-a-practical-guide-for-testers-and-agile-teams-1cuu198c29dg> (дата звернення: 30.04.22)

ДОДАТОК А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”

Вступ

Повне найменування програми: Програмне забезпечення мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини.

Коротка характеристика галузі застосування: створення сертифікованих комплексів фізичних тренувань для контролю та реабілітації фізичного здоров’я людини з наступним збереженням та аналізом його фізичних характеристик.

1 Підстави для розробки

Підставою для розробки є завдання на кваліфікаційну роботу, яке видано ПЗАС та затверджено наказом ректора №256-уч від «11» травня 2022р

2 Призначення розробки

2.1 Функціональне призначення мобільного застосунку “Реабі”

ПЗ мобільний застосунок “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини повинен сприяти самостійному контролю за фізичним станом та подальшим його відновленням у профілактичних та лікувальних цілях.

2.2 Експлуатаційне призначення мобільного застосунку “Реабі”

Експлуатаційне призначення: ПЗ мобільний застосунок “Реабі” може використовувати будь-який авторизований користувач з мобільного пристрою, якому необхідно пройти сертифікований курс реабілітації чи у профілактики свого фізичного стану.

3 Вимоги до програмного виробу

3.1 Вимоги до функціональних характеристик

3.1.1 Функції програмного забезпечення

Дане програмне забезпечення мобільного застосунку має виконувати наступні функції:

- налаштування тестів;
- автентифікація облікового запису;
- видалення облікового запису;
- проходження тестів та виконання вправ;
- налаштування параметрів застосунку;
- ознайомлення з персональною інформацією;
- редагування персональної інформації;
- ознайомлення з обов'язковими правилами.

3.1.2 Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Автентифікація

Вхідні дані: Логін, Пароль/повтор паролю.

Вихідні дані: Перехід на наступні сторінки в мобільному застосунку “Реабі” (відгук серверного запиту – 200).

Авторизація за допомогою сторонніх сервісів Google та Facebook

Вхідні дані: Існуючий обліковий запис в одному із сервісів.

Вихідні дані: Перехід на наступні сторінки в застосунку “Реабі” (відгук серверного запиту – 200).

Редагування персональних даних користувача

Вхідні дані: Дані для редагування (електронна пошта, ім'я чи інші доступні для редагування дані).

Вихідні дані: Збереження відредагованих даних та наступне оновлення сторінки (відгук серверного запиту – 200).

Отримання доступного списку тестів та вправ

Вхідні дані: Запит до Firebase з можливістю отримати дані тестів та вправ.

Вихідні дані: Завантажений список з доступними для користувача тестами та вправами (тип List з дженеріком вказаного у запиті типу object).

Налаштування мобільного застосунку “Реабі”

Вхідні дані: Обраний параметр в меню налаштувань.

Вихідні дані: Збереження нових налаштувань та наступне оновлення сторінки та стану мобільного застосунку (з можливим перезавантаженням (відгук серверного запиту – 200)).

3.2 Вимоги до надійності

3.2.1 Вимоги до забезпечення надійного (стабільного) функціонування мобільного застосунку

Вимоги до забезпечення надійного функціонування мобільного застосунку досягається виконанням сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведений нижче:

- перевірка на наявність нових версій мобільного застосунку;
- наявність вільного місця на твердотільному носії не менше 500мб.

3.2.2 Час відновлення після відмови

Час відновлення після відмови, викликаной проблемами зі з'єднанням з мережею інтернет є 15 сек., після чого ПЗ мобільний застосунок “Реабі” буде повторювати можливість з'єднатися з мережею інтернет. У випадку програмного збою викликаного через не фатальний збій (не екстрене завершення), час відновлення на операційній системі Android - 15 сек. та на iOS

- 7 сек. (згідно з офіційною документацією для розробки мобільних застосунків під окрему операційну систему).

3.3 Вимоги до умов експлуатації

Умови експлуатації мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини повинні відповідати встановленим умовам експлуатації того чи іншого мобільного пристрою чи периферійного пристрою на яких встановлений мобільний застосунок.

3.4 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

- Постійне активне з’єднання з мережею інтернет з пропускною здатністю не менше ніж 10Мбіт/с;
- Вільне місце на твердотільному носію (на кожній окремій мобільній операційній системі потреби мобільних застосунків можуть відрізнятись) ~250Мб.

3.5 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

- Мобільний телефон з операційною системою Android v9.0 (Pie) чи iOS 8+;
- Наявність активного з’єднання з мережею інтернет.

3.6 Вимоги до маркування та пакування

Вимоги до маркування та пакування не висуваються.

3.7 Вимоги до транспортування та зберігання

Транспортування та зберігання не передбачаються у зв'язку з відсутністю фізичних носіїв чи периферійних пристроїв. Транспортування мобільного пристрою аналогічно вказаним видавцем правилам зберігання та транспортування.

4 Вимоги до програмної документації

Програмна документація повинна містити:

- технічне завдання;
- інструкція користувача;
- тексти програмних модулів;
- програма та методика випробувань.

5 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники для даного програмного продукту мобільного застосунку не розраховуються.

6 Стадії та етапи розробки

Стадії та етапи розробки представлені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Стадії та етапи розробки

Стадії розробки	Етапи розробки	Термін виконання робіт	
		початок етапу	кінець етапу
1 Технічне завдання	1.1 Обґрунтування необхідності розробки програми	24.03.22	27.03.22
	1.2 Розробка технічного завдання	28.03.22	12.04.22
	1.3 Затвердження технічного завдання	13.04.22	28.04.22
2 Ескізний проект	2.1 Розробка ескізного проекту	27.04.22	03.05.22
	2.2 Затвердження ескізного проекту	04.05.22	05.05.22
3 Технічний проект	3.1 Розробка технічного проекту	06.05.22	10.05.22
	3.2 Затвердження технічного проекту	11.05.22	12.05.22
4 Робочий проект	4.1 Розробка програми	13.05.22	19.05.22
	4.2 Розробка програмної документації	20.05.22	09.06.22
	4.3 Випробування програми	10.06.22	14.06.22

7 Порядок контролю та приймання

Прийом та контроль програмного забезпечення мобільного застосунку “Реабі” повинні проводитись до узгоджених заздалегідь програми і методики випробувань.

Кожна стадія розробки повинна бути представлена в зазначені терміни і узгоджена згідно до поставленого технічного завдання.

Хід проведення приймально-здавальних випробувань проводиться відповідно до програми і методики випробувань і документують за допомогою протоколу проведення випробувань.

У разі знаходження помилок під час прийому програмного продукту складається акт (репорт) про знайдені помилки, які повинні бути виправлені на протязі не більше ніж 2 тижнів, і зробити наступне повторне проведення перевірки.

ДОДАТОК Б

КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”

Програмне забезпечення мобільного застосунку “Реабі”, що розроблене в даній кваліфікаційній роботі, застосовується для контролю та реабілітації фізичного стану людини.

Для первинної інсталяції мобільного застосунку “Реабі”, користувачу необхідно відкрити локальний цифровий магазин в залежності від операційної системи пристрою, AppStore чи PlayMarket, та в пошуку ввести “Реабі” чи шукати за тегами Health & Fitness. Мобільний застосунок безкоштовний для завантаження.

Існують загальні вимоги, які ставляться до будь-яких функцій системи:

- Безперебійність роботи мобільного застосунку;
- Мінімальна/відсутня можливість необумовленого спрацювання.

Мобільний застосунок працює в звичайному штатному режимі при активному інтернет з’єднанні. У разі короткочасної втрати/зниження трафіку мережі інтернет, мобільний застосунок повідомить користувача про присутні проблеми з інтернет з’єднанням.

Встановивши мобільний застосунок, та натиснувши на іконку мобільного застосунку “Реабі”, новий користувач потрапляє на привітальну сторінку, де йому пропонується створити обліковий запис чи авторизуватись у вже створений.

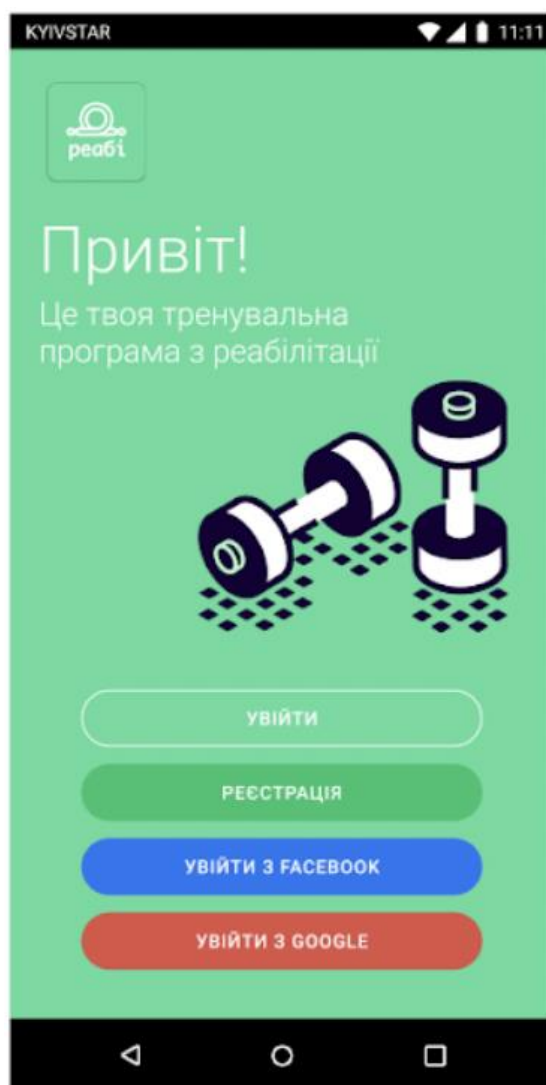


Рисунок Б.1 – Привітальна сторінка додатку “Реабі”

Обравши потрібний пункт, користувач слідує підказкам в полях для вводу персональної інформації. Обов’язковим етапом є ознайомлення з політикою конфіденційності та правилами та умовами користувача.

KYIVSTAR 11:11

Заповніть всі поля, які знаходяться нижче

Email
Mukola92@gmail.com

Пароль

Повторіть пароль

Ім'я
Микола

Номер телефону
+ 38 (096) 63 15 111

День народження
24.05.1992

Стать
Чоловік

РЕЄСТРАЦІЯ

Рисунок Б.2 – Автентифікація користувача

Для початку роботи з мобільним застосунком для контролю та відновлення фізичного стану “Реабі” пропонує ознайомитися з ризиками та правилами самостійного користування мобільним застосунком. Це застереження є обов’язковим для мінімізації можливих травми під час виконання вправ чи проходження тестів. Після ознайомлення з правилами, користувач може почати свій персональний курс тренувань, натиснувши кнопку “Почати тренування”.

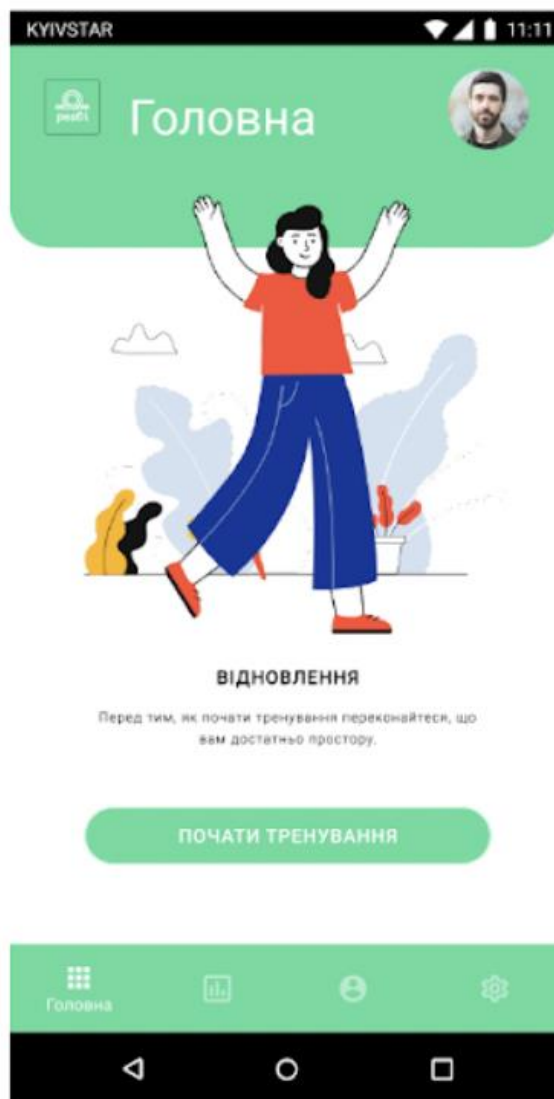


Рисунок Б.3 – Головна сторінка мобільного застосунку “Реабі”

Слідуючи всім подальшим інструкціям, користувач буде передавати вручну чи автоматично дані, аналізуючи які, мобільний застосунок скорегує наступне тренування.

Для відстеження змін, на сторінці “Прогрес” користувач може ознайомитись з результатами та порадами, котрі були зібрані під час виконання вправ.



Рисунок Б.4 – Сторінка прогресу користувача

Для налаштування додатку під власні бажання, на сторінці налаштувань (рис. Б.5) користувачу необхідно обрати бажаний пункт та вибрати бажану опцію.

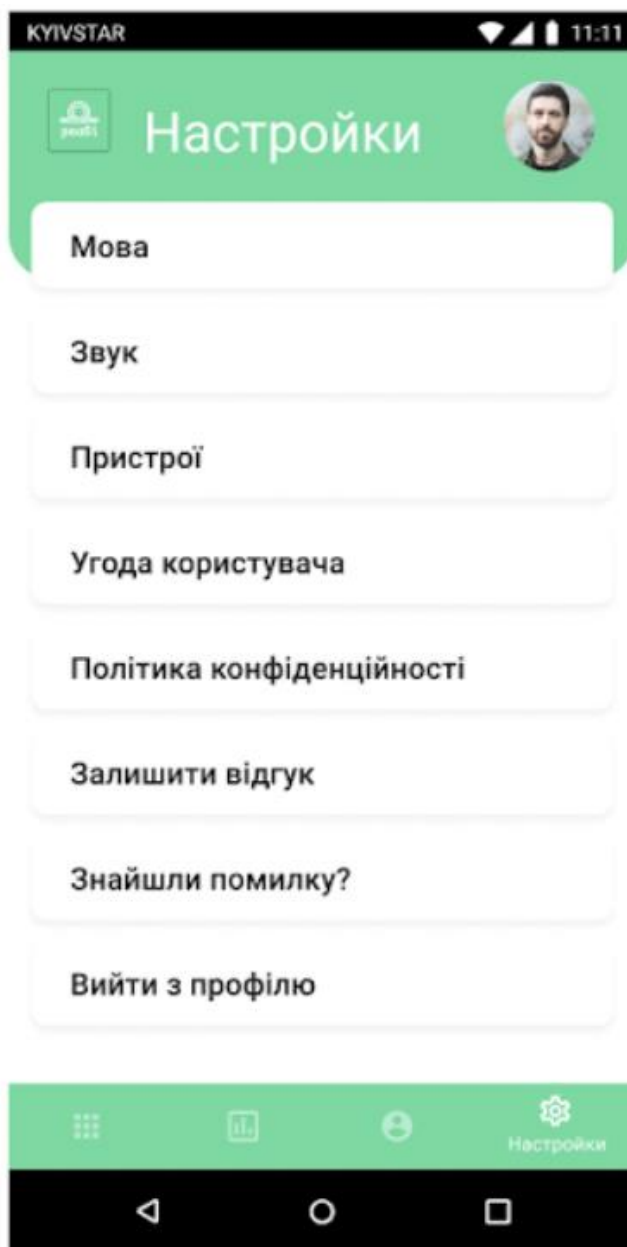


Рисунок Б.5 – Налаштування мобільного застосунку “Реабі”

Таким чином, завдяки адаптивному та зрозумілому інтерфейсу, користувач завжди знайде необхідну інформацію чи опцію в мобільному застосунку “Реабі”.

ДОДАТОК В

ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”

1 Загальні відомості

Повне найменування розробки “Розробка мобільного застосунку “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини”.

Завдяки розробленому мобільному застосунку “Реабі”, користувач має можливість самостійно спостерігати за станом свого фізичного здоров’я, моніторити та контролювати зміни у своєму організмі.

Предметом проектування та розробки є програмний продукт, що тестує та надає індивідуальний комплекс для тренувань у домашніх умовах.

Розроблений ПЗ мобільний застосунок орієнтований на роботу під операційними системами Android та iOS. Для роботи з мобільним застосунком “Реабі” потрібен якісне з’єднання з мобільним чи wi-fi інтернетом.

Для розробки мобільного застосунку були використані наступні мови програмування: xml, axml (як засіб опису інтерфейсу), C#, Java, Swift та середовище програмування Visual Studio. Для тестування окремих нативних функцій було використано профайлери Android SDK та xCode profiler.

2 Функціональне призначення

Розроблений мобільний застосунок “Реабі” призначений для контролю та реабілітації фізичного стану людини, забезпечувати створення комплексів фізичних тренувань, зберігання та їх постійний аналіз, який підлаштовує фізичне навантаження під кожну людину окремо.

Мобільний застосунок повинен надавати можливість виконання перерахованих нижче базових функцій:

- автентифікація (авторизація та реєстрація нових користувачів);
- отримання списку доступних та тимчасово недоступних через обмеження користувача та технічні обмеження тестів;
- налаштування мобільного застосунку;
- створення та редагування тестів через адмін-панель Firebase;
- створення та редагування вибірових даних через адмін-панель Firebase.

3 Опис логічної структури мобільного застосунку

3.1 Структура мобільного застосунку

ПЗ Мобільний застосунок має наступні складові частини:

- модуль автентифікації;
- модуль проходження тестів;
- модуль налаштування мобільного застосунку;
- модуль отримання персональної користувацької інформації.

3.2 Алгоритм роботи мобільного застосунку

Програмне забезпечення відображається у вигляді мобільного веб-застосунку, на окремих екранах (активностях) яких користувач отримує необхідну йому інформацію, наприклад: персоналізована інформація, список доступних тренувань, тощо.

Алгоритм роботи мобільного застосунку є наступним:

- ПЗ Мобільний застосунок отримує дані з серверної частини Firebase;
- Персональна інформація користувача знаходиться на певній активності, інформація про тести вивантажується у спеціальний список;
- Обмін даними між клієнтом та сервером відбувається за допомогою мережі інтернет.

3.3 Використані методи

В основу розробки мобільного застосунку закладено метод об'єктно орієнтованого програмування. Метод об'єктно орієнтованого програмування використовується виключно разом із класом або об'єктом. Але для окремих модулів також було використано статичні методи, тому що методи таких класів не потребують ініціалізації конкретного екземпляру об'єкта.

4 Використані технічні засоби

Для безперебійної роботи мобільного застосунку необхідні наступні технічні засоби:

- З'єднання з мережею інтернет через мобільний інтернет чи точку доступу WiFi, з мінімальною пропускною здатністю не менше ніж 5МБіт/сек.

5 Виклик і завантаження

Запуск та інсталяція мобільного застосунку виконується способами, описаними в Додатку Б “Інструкція користувача”.

6 Вхідні дані мобільного застосунку

Вхідними даними для мобільного застосунку є персоналізовані дані та дані фізичний стан користувача. Під час проходження тестування, вхідні дані можуть змінюватися в залежності від даних що потребує той чи інший тест чи вправа.

7 Вихідні дані програмного забезпечення

Вихідними даними є результат та показання проходження тесту чи вправ.

ДОДАТОК Г

ТЕКСТИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”

На лістингу Г.1 представлено текст реалізації кастомного елемента для побудову інтерфейсу.

Лістинг Г.1 – HeaderFrame.xaml.cs

```
using Xamarin.Forms;
using Xamarin.Forms.Xaml;

namespace Reabi.Controls
{
    [XamlCompilation(XamlCompilationOptions.Compile)]
    public partial class HeaderFrame : StackLayout
    {
        public HeaderFrame()
        {
            InitializeComponent();

            #region BindableProperty

            public readonly BindableProperty ShouldRoundCornersProperty =
                BindableProperty.Create(nameof(ShouldRoundCorners),
                    typeof(bool), typeof(HeaderFrame), false,
                    BindingMode.TwoWay, null, ShouldRoundCornersPropertyChanged);
            public readonly BindableProperty BackgroundViewColorProperty =
                BindableProperty.Create(nameof(BackgroundViewColor),
                    typeof(Color), typeof(HeaderFrame), Color.Black,
                    BindingMode.TwoWay, null, BackgroundViewColorPropertyChanged);
            public readonly BindableProperty TextColorProperty =
                BindableProperty.Create(nameof(TextColor),
                    typeof(Color), typeof(HeaderFrame), Color.Black,
                    BindingMode.TwoWay, null, TextColorPropertyChanged);
            public readonly BindableProperty TextSizeProperty =
                BindableProperty.Create(nameof(TextSize),
                    typeof(double), typeof(HeaderFrame), 22.0,
                    BindingMode.TwoWay, null, TextSizePropertyChanged);
            public readonly BindableProperty TextProperty =
                BindableProperty.Create(nameof(Text),
                    typeof(string), typeof(HeaderFrame), string.Empty,
                    BindingMode.TwoWay, null, TextPropertyChanged);

            #endregionregion
        }
    }
}
```

```

#region Property

public bool ShouldRoundCorners
{
    get => (bool)GetValue(ShouldRoundCornersProperty);
    set => SetValue(ShouldRoundCornersProperty, value);
}

public Color BackgroundViewColor
{
    get => (Color)GetValue(BackgroundViewColorProperty);
    set => SetValue(BackgroundViewColorProperty, value);
}

public Color TextColor
{
    get => (Color)GetValue(TextColorProperty);
    set => SetValue(TextColorProperty, value);
}

public uint TextSize
{
    get => (uint)GetValue(TextSizeProperty);
    set => SetValue(TextSizeProperty, value);
}

public string Text
{
    get => (string)GetValue(TextProperty);
    set => SetValue(TextProperty, value);
}

#endregion

#region Methods

private static void
ShouldRoundCornersPropertyChanged(BindableObject bo, object ov, object
nv)
{
    if (bo != null && bo is HeaderFrame control)
    {
        if (nv != null && (bool)nv)
        {
            var cornerRadius = new CornerRadius(0, 0, 30, 30);
            control.boxViewFrame.CornerRadius = cornerRadius;
        }
    }
}

```

```

        private static void
BackgroundViewColorPropertyChanged(BindableObject bo, object ob, object
nv)
    {
        if (bo != null && bo is HeaderFrame control)
        {
            if (nv != null)
            {
                control.boxViewFrame.BackgroundColor = (Color)nv;
            }
        }
    }

    private static void TextColorPropertyChanged(BindableObject bo,
object ob, object nv)
    {
        if (bo != null && bo is HeaderFrame control)
        {
            if (nv != null)
            {
                control.titleLabel.TextColor = (Color)nv;
            }
        }
    }

    private static void TextSizePropertyChanged(BindableObject bo,
object ob, object nv)
    {
        if (bo != null && bo is HeaderFrame control)
        {
            if (nv != null)
            {
                control.titleLabel.FontSize = (double)nv;
            }
        }
    }

    private static void TextPropertyChanged(BindableObject bo,
object ob, object nv)
    {
        if (bo != null && bo is HeaderFrame control)
        {
            if (nv != null)
            {
                control.titleLabel.Text = (string)nv;
            }
        }
    }

```

```

        #endregion
    }
}

```

На лістингу Г.2 описується текст правил дозволу та конфігурації для iOS пристроїв.

Лістинг Г.2 – info.plist

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE plist PUBLIC "-//Apple//DTD PLIST 1.0//EN"
"http://www.apple.com/DTDs/PropertyList-1.0.dtd">
<plist version="1.0">
<dict>
    <key>UIDeviceFamily</key>
    <array>
        <integer>1</integer>
        <integer>2</integer>
    </array>
    <key>UISupportedInterfaceOrientations</key>
    <array>
        <string>UIInterfaceOrientationPortrait</string>
        <string>UIInterfaceOrientationLandscapeLeft</string>
        <string>UIInterfaceOrientationLandscapeRight</string>
    </array>
    <key>UISupportedInterfaceOrientations~ipad</key>
    <array>
        <string>UIInterfaceOrientationPortrait</string>
        <string>UIInterfaceOrientationPortraitUpsideDown</string>
        <string>UIInterfaceOrientationLandscapeLeft</string>
        <string>UIInterfaceOrientationLandscapeRight</string>
    </array>
    <key>MinimumOSVersion</key>
    <string>8.0</string>
    <key>CFBundleDisplayName</key>
    <string>Reabi</string>
    <key>CFBundleIdentifier</key>
    <string>com.companyname.Reabi</string>
    <key>CFBundleVersion</key>
    <string>1.0</string>
    <key>UILaunchStoryboardName</key>
    <string>LaunchScreen</string>
    <key>CFBundleName</key>
    <string>Reabi</string>
    <key>XSAppIconAssets</key>

```

```

        <string>Assets.xcassets/AppIcon.appiconset</string>
    </dict>
</plist>

```

На лістингу Г.3 описується текст файлу ініціалізації під ОС Android.

Лістинг Г.3 – MainActivity.cs

```

using System;

using Android.App;
using Android.Content.PM;
using Android.Runtime;
using Android.OS;

namespace Reabi.Droid
{
    [Activity(Label = "Reabi", Icon = "@mipmap/icon", Theme =
"@style/MainTheme", MainLauncher = true, ConfigurationChanges =
ConfigChanges.ScreenSize | ConfigChanges.Orientation |
ConfigChanges.UiMode | ConfigChanges.ScreenLayout |
ConfigChanges.SmallestScreenSize )]
    public class MainActivity :
global::Xamarin.Forms.Platform.Android.FormsAppCompatActivity
    {
        protected override void OnCreate(Bundle savedInstanceState)
        {
            base.OnCreate(savedInstanceState);

            Xamarin.Essentials.Platform.Init(this, savedInstanceState);
            global::Xamarin.Forms.Forms.Init(this, savedInstanceState);
            LoadApplication(new App());
        }
        public override void OnRequestPermissionsResult(int requestCode,
string[] permissions, [GeneratedEnum] Android.Content.PM.Permission[]
grantResults)
        {
            Xamarin.Essentials.Platform.OnRequestPermissionsResult(requestCode,
permissions, grantResults);

            base.OnRequestPermissionsResult(requestCode, permissions,
grantResults);
        }
    }
}

```


ДОДАТОК Д

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ “РЕАБІ”

У сфері розробки програмного забезпечення існує кілька методів тестування розробляемого програмного забезпечення. Розглянемо та проаналізуємо методи для вибору більш оптимального методу тестування.

Метод “Ручного тестування” - це метод, сутність якого полягає в перегляді вихідних текстів програми і правильності виконання закладеного алгоритму роботи. Для великого обсягу вихідного коду та користувацьких даних цей метод не є ефективним через його складність.

Метод “Чорного Ящика” - реалізує тестування програмного комплексу по вхідним та вихідним даним. Цей метод дозволяє перевірити відповідність функціонування системи початкової специфікації на програмні недоліки. Таке рішення допомагає виявляти помилки будь-яких класів та типів і придатний на практиці для тестування нагромаджених та великих систем.

Метод “Білого ящика” - фактично перевіряє відповідність виконання програми розробленим раніше алгоритмам. Метод не сприяє виявленню алгоритмічних помилок і тому використовується тільки як допоміжний (доповнений) для методу “Чорного ящика”. Вихідною інформацією цього методу є граф-схема алгоритму з тим або іншим ступенем повноти покривають множини дуг або маршрутів в графі управління. Оскільки для складної програмної системи керуючий граф також виходить вельми складним, областю застосування цього методу фактично є модулі і невеликі підсистеми програми.

1. Об'єкт випробувань

Об'єктом випробувань є ПЗ мобільний застосунок “Реабі” для контролю та реабілітації фізичного стану людини. Галузь застосування мобільного застосунку - контроль та реабілітація фізичного стану людини.

2. Мета випробувань

Мета проведення випробувань - перевірка відповідності характеристик розробленої програми функціональним і іншим вимогам, викладених у технічному завданні (додаток А). Оцінка експлуатаційних характеристик мобільного застосунку, перевірка і підтвердження його працездатності в умовах, максимально наближених до умов реальної експлуатації.

3. Вимоги до застосунку

При проведенні випробувань, функціональні характеристики програми підлягають перевірці на відповідність вимогам, викладеним у пункті «Вимоги до функціональних характеристик» технічного завдання

Для проведення випробувань підлягають перевірці наступні функції:

- автентифікація користувача;
- редагування та збереження налаштувань мобільного застосунку;
- редагування та налаштування тестів;
- вибірка користувацької інформації;
- отримання інформації з серверної частини.

4. Вимоги до програмної документації

Склад програмної документації, що надається на випробування:

- технічне завдання;

- опис мобільного застосунку;
- ПЗ мобільний застосунок і методика випробувань;
- керівництво по використанню мобільного застосунку;
- текст мобільного застосунку.

5. Методи випробувань

Випробування мобільного застосунку будемо проводити за методом “Чорного ящика”. Через те що застосунок налічує в собі велику кількість функцій, які необхідно випробувати на наявність критичних помилок, представимо тільки декілька результатів випробувань функціоналу мобільного застосунку. Всі функції мобільного застосунку будуть проходити випробування.

Програму та методику випробувань можна переглянути в Додатку Д. На основі інструкцій, що наведені в цьому додатку проведемо випробування розробленого мобільного застосунку за варіантами використання.

- Автентифікація користувача (реєстрація): клієнт-серверний застосунок отримує дані з поля вводу логіну, пароля та допоміжних полів; функціонал автентифікації перевіряє поля на валідність введених даних; мобільний застосунок звертається до серверної частини з запитом на перевірку вже наявних облікових запитів; мобільний застосунок видає позитивний сценарій реєстрації та направляє користувача на ознайомлення з “політикою конфіденційності” та “правилами та умовами користування”. Функціонал працює правильно.

- Автентифікація користувача (авторизація): клієнт-серверний застосунок отримує дані з поля вводу логіну та поля для паролю; функціонал автентифікації перевіряє поля на валідність введених даних; мобільний застосунок звертається до серверної частини з запитом на перевірку вже наявних облікових запитів та відсутність активної сесії; мобільний застосунок видає позитивний сценарій авторизації та направляє користувача на “головний” навігаційний екран, або екран з ознайомленням. Функціонал працює правильно.

- Автентифікація (налаштування); ПЗ мобільний застосунок після виконаної автентифікації та життєвого циклу старту або відновлення поточного стану застосунок підлаштовує персональну інформацію під вже авторизованого користувача; дані відносяться тільки для одного токена (універсального id існуючого користувача). Функція працює правильно.

- Отримання інформації з серверної частини: авторизований користувач отримує список доступних йому для проходження тестів; тимчасово недоступні тести неможливо розпочати, але можливо переглянути. Функція працює правильно.

- Редагування та збереження налаштувань мобільного застосунку: авторизований користувач змінює мову інтерфейсу; мобільний застосунок змінює активну мову інтерфейсу незалежно від обраної системою мовою. Функція працює правильно.

Функціонал мобільного застосунку розглядали та перевіряли як “Чорний ящик”. Випробування зводилися до послідовного вводу тестових наборів даних та аналізу отриманих при цьому результатів.

ДОДАТОК Е

**ДИПЛОМ ПЕРЕМОЖЦЯ КОНКУРСУ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ
МІЖНАРОДНОЇ ОЛІМПІАДИ IT-UNIVERSE**



Рисунок Е.1 – Диплом за перемогу у Фіналі Міжнародної студентської олімпіади з інформаційних технологій