

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційних радіотехнологій і технічного захисту інформації  
(повна назва)

Кафедра Радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем  
(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розробка діагностичного додатку для контролю якості зору очей  
(тема)

Виконав:

студент 4 курсу, групи ІПРу-21-1  
Дейчман Я. Б.  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 126 Інформаційні системи  
та технології  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні технології  
інтернету речей  
(повна назва освітньої програми)

Керівник професор Кузьомін О.Я.  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту  
В.о.зав. кафедри РТІКС

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Зарудний О.А.  
(прізвище, ініціали)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційних радіотехнологій і технічного захисту інформації

Кафедра Радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології  
(код і повна назва)

Тип програми Освітньо-професійна

Освітня програма Інформаційні технології інтернету речей  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Дейчману Яну Борисовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка діагностичного додатку для контролю якості зору очей  
затверджена наказом університету від 27 травня 2024 р. №501Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 10 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Розробити мобільний додаток для діагностики і контролю якості зору очей. Операційна система повинна бути Android 8.0 або новіше, інтегроване середовище розробки – Microsoft Visual Code 2019 або пізнішої версії, мова програмування – React Native.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі 4.1 Вступ 4.2. Аналіз предметної області 4.2.1 Аналіз предметної області 4.2.2 Аналіз реалізованих систем 4.2.3 Визначення сфери застосування додатку 4.2.4. Постановка задачі на розробку додатку 4.3 Розробка вимог до мобільного додатку 4.3.1. Розробка функціональних вимог 4.3.2. Розробка вимог до складу бази даних 4.3.3 Розробка вимог до інтерфейсу додатку 4.4 Опис проектних рішень 4.4.1. Опис архітектури мобільного додатку 4.4.2 Логічне та фізичне моделювання 4.4.3 Розробка бази даних на платформі MS SQL сервер 4.4.4. Розробка карти додатку 4.4.5 Розробка бізнес-логіки додатку 4.4.6 Верифікація додатку 4.5 Висновки 4.6 Перелік посилань 4.7 Додатки

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій 5.1 Контекстна діаграма IDEF0 інформаційної системи 5.2 IDEF0-діаграма декомпозиції 5.3 Діаграма варіантів використання. 5.4 Діаграма класів. 5.5 Діаграма послідовності. 5.6 Архітектура системи. 5.7 Фізична модель бази даних. 5.8 Схема даних у середовищі Microsoft SQL Server 5.9. Структура сторінок системи

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1 )

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни		Примітка
		виконання роботи	етапів	
1.	Отримання завдання кваліфікаційної роботи	22.04.2024		Виконано
2.	Аналіз завдання, літератури та аналогів з теми атестаційної роботи	29.04.2024		Виконано
3.	Вибір засобів для розробки технічних вимог до	02.05.2024		Виконано
4.	Структурне проектування	07.05.2024		Виконано
5.	Вибір середовища розробки програми	12.05.2024		Виконано
6.	Розробка програми	18.05.2024		Виконано
7.	Тестування програми	20.05.2024		Виконано
8.	Розробка «Посібника користувача»	26.05.2024		Виконано
9.	Оформлення пояснювальної записки та програмної документації	02.06.2024		Виконано
10.	Оформлення графічної частини та презентаційних	06.06.2024		Виконано
11.	Представлення на рецензування	07.06.2024		Виконано
12.	Представлення кваліфікаційної роботи до ЕК	10.06.2024		Виконано

Дата видачі завдання 6 травня 2024 р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Дейчман Я.Б.

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

ст. викл. Кузьомін О.Я.

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить: 101 с., 2 табл., 25 рис., 5 додатки, 32 джерела інформації.

АТРИБУТ, БАЗА ДАНИХ, МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК, ТЕСТУВАННЯ, МОДЕЛЬ ДАНИХ, ПЕРВИННИЙ КЛЮЧ, ТРИГЕР, ІНДЕКСИ, СУТНІСТЬ, MYISAM, REACT, SQL

Об'єктом досліджень курсового проекту є процеси та інформаційні технології діагностики захворювань очей.

Предметом досліджень курсового проекту є інформаційні технології й програмні методи створення мобільного додатку для контролю і діагностики якості зору очей.

Мета досліджень: мобільний додаток автоматизації діагностики якості зору очей.

Методи дослідження – системний підхід, методи структурного аналізу і моделювання реляційних баз даних, методи реляційної алгебри і реляційного числення.

У роботі проведено проектування мобільного додатку для діагностики і контролю якості очей. Відповідно до проведеного аналізу проведено обґрунтована денормалізація й масштабування структур даних. Проведено порівняльний аналіз і розроблено рекомендації щодо використання кожного модуля мобільного додатку.

Сфера застосування – допомога користувачам швидко діагностувати і запобігти прогресуванню захворювань очей.

## ABSTRACT

Qualification work contains: 88 sheets., 2 tables, 25 figures, 5 annexes, 32 sources of information.

ATTRIBUTE, DATABASE, MOBILE APP, TESTING, DATA MODEL, PRIMARY KEY, TRIGGER, INDEXES, ENTITY, MYISAM, REACT , SQL

The object of research of the course project is the processes and information technologies for diagnosing eye diseases.

The subject of the course project research is information technology and software methods for creating a mobile application for monitoring and diagnosing the quality of eye vision.

Purpose of the research: a mobile application for automating the diagnosis of eye vision quality.

Research methods: systematic approach, methods of structural analysis and modelling of relational databases, methods of relational algebra and relational calculus.

In this work, the design of a mobile application for diagnosing and monitoring the quality of the eyes was carried out. In accordance with the analysis, a reasonable denormalisation and scaling of data structures was carried out. A comparative analysis was carried out and recommendations for the use of each module of the mobile application were developed.

The scope of the application is to help users quickly diagnose and prevent the progression of eye diseases.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ .....	9
1.1 Аналіз предметної області, яка визначає актуальність розробки додатку для контролю якості очей .....	9
1.2 Аналіз наявних методів діагностики і контролю якості очей, які доступні для реалізацій в мобільному додатку .....	10
1.2.1 Гострота зору .....	10
1.2.2 Кольоровідчуття .....	11
1.2.3 Контрастна чутливість .....	12
1.3 Опис та аналіз наявних аналогів .....	13
1.4 Визначення області застосування додатку.....	16
1.5 Постановка задачі .....	17
2 РОЗРОБКА ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ .....	18
2.1 Розробка системних вимог до додатку .....	18
2.2 Розробка функціональних вимог до додатку .....	18
2.3 Розробка моделі потоків даних системи.....	20
2.4 Розробка вимог до інтерфейсу клієнтської частини додатку.....	21
2.4.1 Розробка діаграми варіантів використання системи.....	22
2.4.2 Розробка діаграми послідовності дій системи.....	23
3 ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ.....	25
3.1 Обґрунтування вибору мови програмування.....	25
3.2 Обґрунтування вибору платформи СУБД.....	26
3.3 Структура бази даних.....	27
3.4 Опис розробленої карти додатку.....	29
3.5 Розробка алгоритму розрахунків.....	30
ВИСНОВКИ.....	32

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	35
Додаток А - Графічні матеріали.....	37
Додаток Б - Керівництво користувача .....	51
Додаток В - Текст програми .....	61
Додаток Г - Копії презентації .....	84
Додаток Д - Відомість кваліфікаційної роботи .....	100

## ВСТУП

Близько 80% інформації про навколишній світ, яка надходить до нашого мозку, ми отримуємо через зір. Зорова кора, розташована в задній частині мозку, є основним центром для отримання, інтеграції та обробки візуальної інформації від сітківки ока. Дослідження показали значний зв'язок між мигдалеподібним тілом і зоровою корою.

Мигдалеподібне тіло відіграє ключову роль в обробці емоцій, спогадів і мотивації, отримуючи інформацію від органів чуття та даючи тілу сигнали для відповідної реакції.

Наприклад, коли ми бачимо павука, ми часто відчуваємо страх і підстрибуємо. А отримуючи подарунок, ми можемо відреагувати радістю та вдячністю. Без зору нашому мозку було б значно складніше автоматично обробляти інформацію та правильно реагувати на зовнішні чинники.

На жаль, у житті настає момент, коли, читаючи улюблену книгу або стоячи біля прилавка в магазині, ми розуміємо, що не можемо розрізнити текст чи побачити ціну.

Останніми роками лікарі відзначають загальне погіршення гостроти зору не лише серед дорослих і літніх людей, а й серед молоді та підлітків. Важливо не ігнорувати перші ознаки погіршення зору, такі як підвищена втомлюваність очей, почервоніння та подразнення повік, і своєчасно звертатися до офтальмолога.

Перевірка зору за допомогою онлайн-сервісів або додатків допоможе комфортно та просто стежити за станом зору, а у разі його погіршення — своєчасно звернутися до лікаря-офтальмолога для більш точної консультації.

## 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

### 1.1 Аналіз предметної області, яка визначає актуальність розробки додатку для контролю якості очей

Останніми роками лікарі відзначають загальне погіршення гостроти зору не лише серед дорослих і літніх людей, але й серед молоді та підлітків. Серед основних причин цього явища – поширеність різноманітних гаджетів, комп'ютеризація, погіршення екології та використання стабілізаторів і консервантів у продуктах. Це проблема не лише України, а й усього світу.

На сьогодні у світі близько 134 мільйонів людей страждають від поганого зору, з них 34 мільйони – сліпі. За даними ВООЗ, кожні 5 секунд сліпне один дорослий і щохвилини – одна дитина. Причому, 75% випадків сліпоти можна було б уникнути. Тому профілактичні огляди є обов'язковими для всіх: для дітей – з 6 місяців, а для дорослих – не рідше одного разу на рік.

Не варто ігнорувати перші ознаки погіршення зору, такі як підвищена втома очей, почервоніння та подразнення повік, і своєчасно звертатися до офтальмолога. Зір можна перевірити у найближчому салоні оптики. Якщо це неможливо, спеціальні онлайн-тести та матеріали, доступні в інтернеті, допоможуть зробити самостійну перевірку.

Регулярна діагностика зору у кваліфікованого спеціаліста є важливою частиною профілактики захворювань очей. Це необхідно не тільки для вас, але й для безпеки оточуючих, особливо якщо ви водій. Якщо у вас немає проблем із зором, достатньо перевіряти його раз на два роки.

Сучасні технології дозволяють кожному перевірити зір, не виходячи з дому. Така діагностика необхідна у таких випадках:

- людям, які працюють за комп'ютером, тривалий час або діяльність яких пов'язана з дрібними деталями;

- при швидкій втомі очей;
- у разі почервоніння, слъозогінності, печіння або сухості органів зору;
- при частих головних болях під час читання;
- у разі появи «мушок» або завіси перед очима;

Діагностування стану зору – найважливіша частина турботи про здоров'я очей, адже вчасне виявлення патологій та відхилень зорового апарату надасть можливість ефективно усунути виявлені порушення і повернути пацієнта до повноцінного життя.

1.2 Аналіз наявних методів діагностики і контролю якості очей, які доступні для реалізацій в мобільному додатку.

### 1.2.1 Гострота зору

На початку 19-го століття для діагностики гостроти зору використовували таблиці зі спеціально підібраними значками – оптотипами. Цими оптотипами можуть бути цифри, смужки, літери, гачки або малюнки, які зазвичай використовують для дошкільнят. Пацієнти повинні розпізнавати ці символи та відрізнити окремі елементи.

Сьогодні найбільш популярними таблицями для перевірки зору є таблиця Головіна-Сівцева, яку використовують для дорослих, та таблиця Орлової, призначена для діагностики у дітей раннього віку. Обидві таблиці містять 12 рядів оптотипів, які зменшуються зверху вниз (рисунок 1.1).

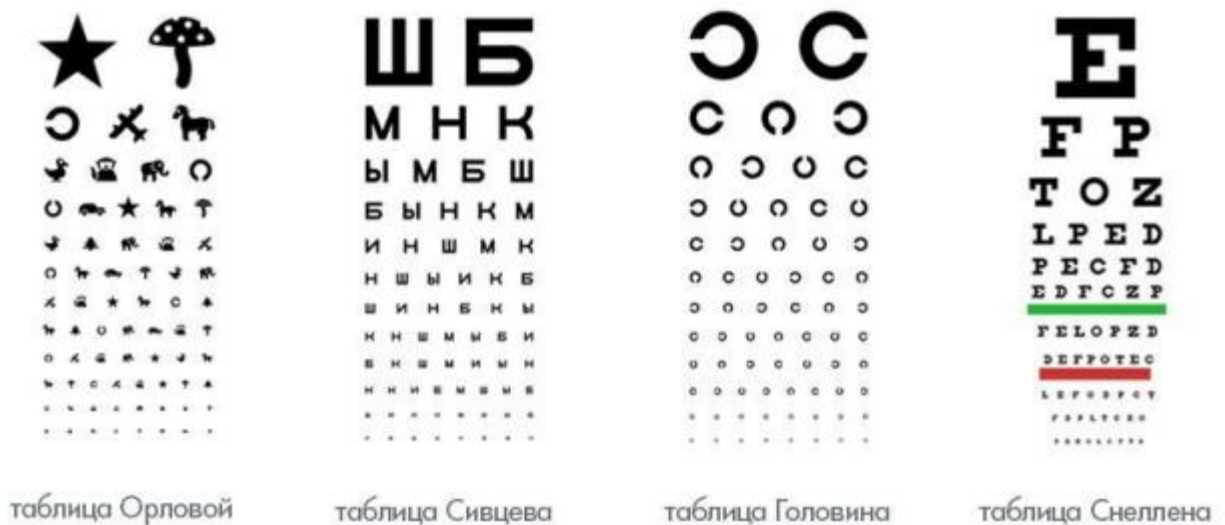


Рисунок 1.1 – Найбільш популярні таблиці для перевірки зору

### 1.2.2 Кольоровідчуття

Термін «кольоровідчуття» означає здатність людини розрізняти кольори. При порушенні зорової функції спостерігається неправильне сприйняття кольорів, яке може бути як вродженим, так і набутим.

Для визначення наявності порушень кольоровідчуття офтальмологи проводять різні дослідження. Найчастіше використовуються поліхроматичні таблиці Флетчера-Гамблінга, Ішихари, Штиллінга та інші. Також широко застосовуються тести Рабкіна, які проходять усі водії транспортних засобів (рисунок 1.2).

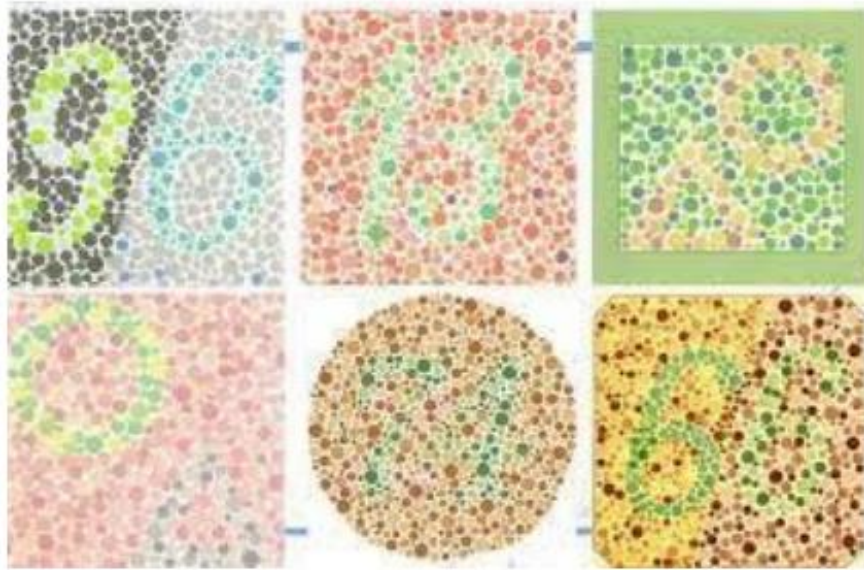


Рисунок 1.2 – Приклади тестів Рабкіна

Всі перелічені методи є однаковими за принципом дії та представлені у вигляді малюнків з точок або кіл різного діаметру і відтінків, візуально можуть нагадувати мозаїку. Якщо уважно подивитись на картинку, то крізь основний фон буде проглядатись певна картинка, котра виконана в інших тонах. Люди, у яких присутня патологія, яка стосується кольоровідчуття, не розглянуть, що зображено на малюнку.

### 1.2.3 Контрастна чутливість

Контрастна чутливість визначає здатність людського зору бачити об'єкти, які мало відрізняються по світлості або яскравості від фону. Це один з найважливіших показників зорових функцій, особливо при слабкому освітленні, у тумані або при відблисках, коли контраст між об'єктами та їх фоном зменшується. Водіння автомобіля в нічний час є прикладом діяльності, що вимагає хорошої контрастної чутливості.

Перевірка контрастної чутливості полягає у визначенні здатності розрізняти світлі об'єкти при поступовому зниженні їхньої яскравості на темному тлі.

Тест Пеллі-Робсона – найпопулярніший і один з найбільш широко використовуваних тестів на контрастну чутливість. Він використовує чорні літери (оптотипи) на білому тлі. Розмір літер залишається незмінним, проте їхній чорний колір поступово стає сірішим, що ускладнює їх розпізнавання. Проведення тесту займає приблизно одну хвилину для кожного ока (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Тест Пеллі-Робсон

Іноді для діагностики та оцінки контрастної чутливості використовуються складніші пристрої. Зокрема, застосовують так звані «мішені» або синусоїдальні ґрати, що складаються з паралельних розмитих смужок світлого та темного кольорів.

У кожній цілі ці ґрати відрізняються за шириною (просторовою частотою) і контрастом, що дозволяє максимально точно оцінити здатність очей пацієнта розрізняти зміни контрасту.

На деяких пристроях із синусоїдальною решіткою використовується яскраве світло, спрямоване в очі, що імітує відблиски, наприклад, від світла фар зустрічного транспорту під час нічного водіння.

Діагностика контрастної чутливості зазвичай проводиться після стандартної оцінки гостроти зору і перед розширенням зіниць.

### 1.3 Опис та аналіз наявних аналогів

Інтерактивна перевірка зору online надає можливість комфортно та легко стежити за власним зором, а у разі його погіршення ви зможете вчасно звернутися до лікаря-офтальмолога та отримати додаткову консультацію.

Фактори, які впливають на оцінку якості системи для діагностики зору:

- функціональність. Система має надавати користувачеві змогу здійснювати перевірку не лише гостроти зору, а й перевірку на сприйняття кольорів, тест Амслера і т.п.;
- точність. Система має надавати максимально точний результат. У випадку перевірки гостроти зору може бути використана методика таблиці Сівцева;
- доступність. Це зручний і зрозумілий користувачеві інтерфейс, швидка обробка результатів тестування.
- візуальна привабливість. Система має бути виконана у єдиному, лаконічному дизайні з використанням спокійних кольорів, для проведення комфортної діагностики зору.

#### 1.3.1 ESSILOR

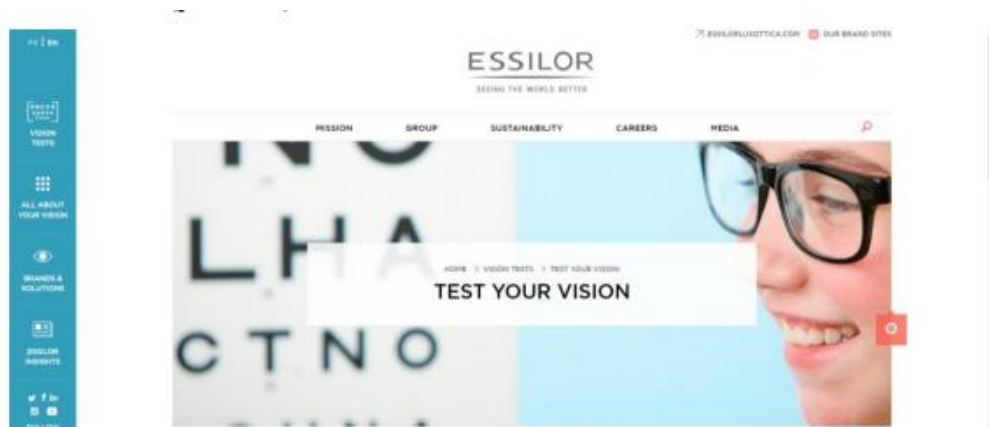


Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд додатку ESSILOR

Переваги:

- лаконічний дизайн у нейтральних, спокійних кольорах;

- можливість комплексної перевірки зору;
- досить зрозумілий користувацький інтерфейс.

Недоліки:

- після проходження комплексної перевірки відсутній загальний висновок.

### 1.3.2 ZEISS

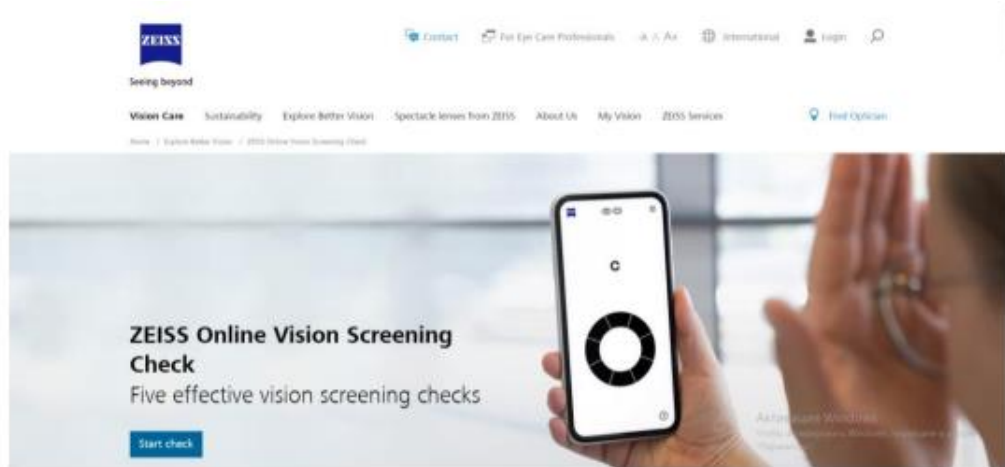


Рисунок 1.5 – Зовнішній вигляд додатку ESSILOR

Переваги:

- лаконічний дизайн у нейтральних, спокійних кольорах;
- анімований інтерфейс інструкції проведення діагностики, який покращує її зрозумілість;
- відсутність яскравих, відволікаючих елементів на сторінці проходження самодіагностики.

Недоліки:

- перевірка загального стану зору, без коефіцієнту гостроти зору та детального результату.

### 1.3.3 Santen

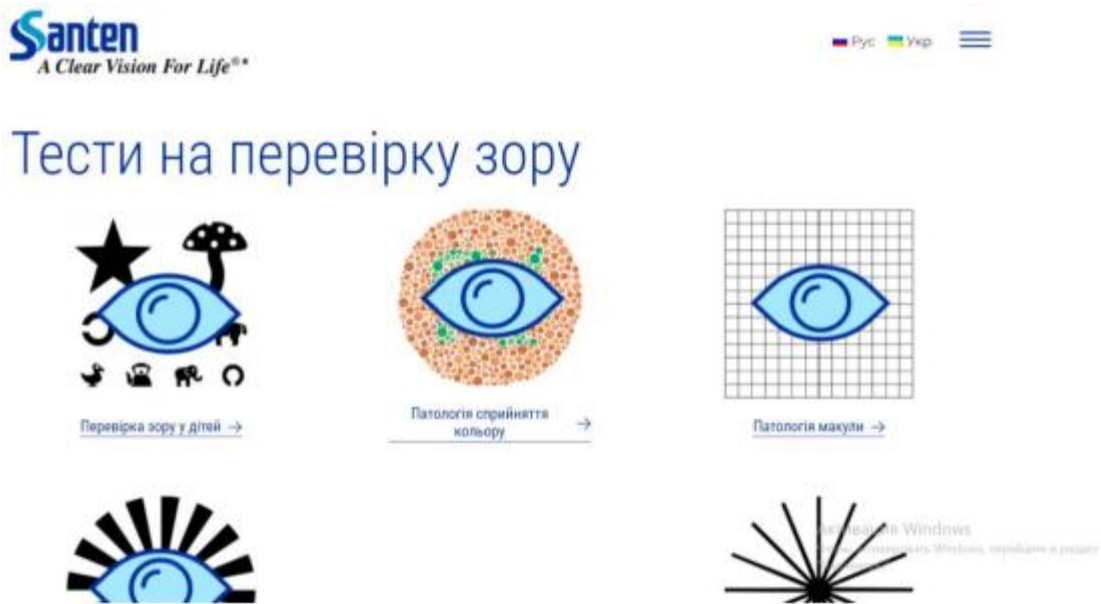


Рисунок 1.5 – Зовнішній вигляд додатку Santen

#### Переваги:

- різноманітність тестів для проведення діагностування;
- можливість проведення діагностики зору у дітей;
- наявність обширної, корисної інформації про усі тестування;
- лаконічний інтерфейс.

#### Недоліки:

- не інтерактивні тести;
- результат проходження тесту не індивідуальні – з загального переліку варіантів результатів необхідно самостійно обрати більш підходящий вам результат.

#### 1.4 Визначення області застосування додатку

Система розробки даного додатку має враховувати існуючі стандарти та вимоги, щоб забезпечити користувачам зручність і задоволення від використання. Основні аспекти, які потрібно врахувати, включають:

- зрозумілий інтерфейс, який працює інтуїтивно: Важливо, щоб система мала простий та легкий у використанні інтерфейс, щоб користувачі з будь-яким рівнем технічних навичок могли комфортно взаємодіяти з нею. Це сприяє широкій доступності та прийняттю системи різними категоріями користувачів;
- гнучкий дизайн: дизайн системи має бути гнучким, щоб ефективно адаптуватися до різних пристроїв, таких як смартфони або планшети . Це забезпечить комфорт користувачам незалежно від пристрою, який вони використовують;
- функціональні можливості: система має надавати користувачу широкий спектр функціональних можливостей, включаючи можливість надання всіх видів тестування які можливо відтворити на мобільному пристрої, можливість переглянути всі минулі результати тестування для можливості перевірки прогресу лікування або погіршенню зору.

### 1.5 Постановка задачі

Розробка мобільного додатку тестування та контроль якості зору передбачає вирішення ряду ключових завдань для забезпечення ефективної функціональності та задоволення потреб користувачів. Однією з головних задач є аналіз та визначення основних бізнес-процесів, що відбуваються на клієнтській та серверній сторонах мобільного додатку.

Функціональне моделювання мобільного додатку є необхідним етапом для зрозуміння того, які саме бізнес-функції повинна виконувати розробленій система.

Крім того, важливо розглянути проектування зручного та інтуїтивно зрозумілого користувацького інтерфейсу для взаємодії з переліком тестів для тестування зору. Безпека і конфіденційність даних також мають бути враховані при розробці системи для забезпечення безпечної взаємодії з користувачами.

## 2 РОЗРОБКА ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

### 2.1 Розробка системних вимог до системи

Ціллю розробки мобільного додатку є надання користувачам можливості проходити тестування стану зору і контролю за цим.

Виходячи з цієї мети, можна сформулювати наступні вимоги до серверної частини:

- операційна система: Windows 7 і вище;
- React та React Native: React версії 12.x або новіше та React Native версії 6.x або новіше;
- редактор коду: Visual Studio Code;
- система контролю версій: Git для контролю версій коду.

До клієнтської частини вимоги є наступні:

- пристрій: мобільний телефон с встановленим додатком і камерою в наявності.
- інтернет-з'єднання: стабільне підключення до інтернету для завантаження даних о користувачі.

### 2.2 Розробка функціональних вимог до додатку.

Для визначення функціональних вимог до мобільного додатку "Контроль та тестування якості зору очей" розроблено функціональну модель з використанням стандарту IDEF0. Концептуальна діаграма на рисунку 2.1 описує головний бізнес-процес – контроль та тестування якості зору очей.

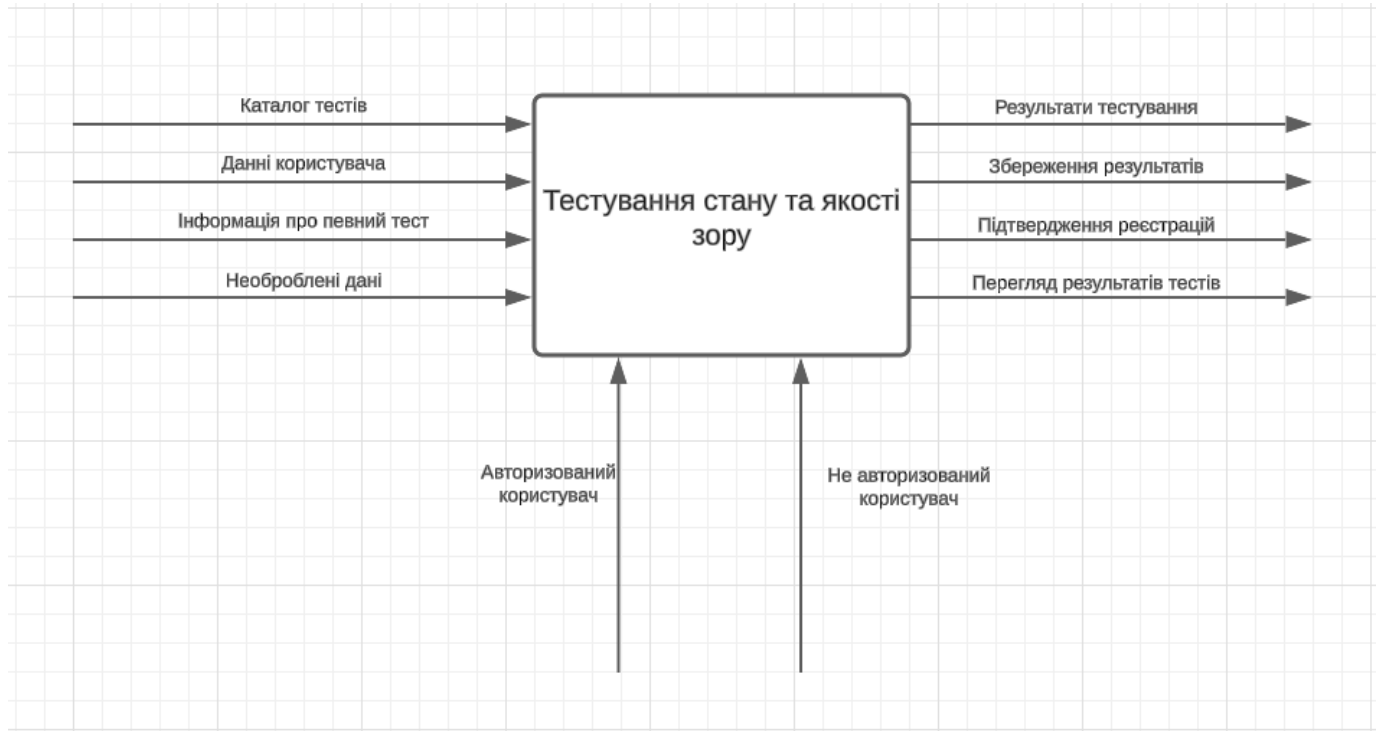


Рисунок 2.1 – Концептуальна діаграма "Контроль та тестування якості зору очей"

Діаграма, яка показана на рисунку 2.1, надає інформацію про межі функціонування додатку, вказуючи вхідну та вихідну інформацію, а також ролі та механізми, які беруть участь у роботі додатку. Основні типи користувачів та їх ролі визначаються як механізми:

- авторизований користувач: користувач, який може подивитися список тестів , пройти обраний тест, переглянути результати тестування та переглянути минулі результати тестувань
- не авторизований користувач: може робити те саме що і авторизований користувач, окрім перегляду результати минулих тестувань;

Концептуальна діаграма розкладається на фрагменти, що відомі як декомпозиція. Ця декомпозиція включає п'ять підзадач: перегляд переліку тестів, перегляд інформацій про тест, проходження обраного тесту, перегляд результатів тесту, взаємодія с користувачем.

Діаграма декомпозиції A0 можна побачити на рисунку 2.2.

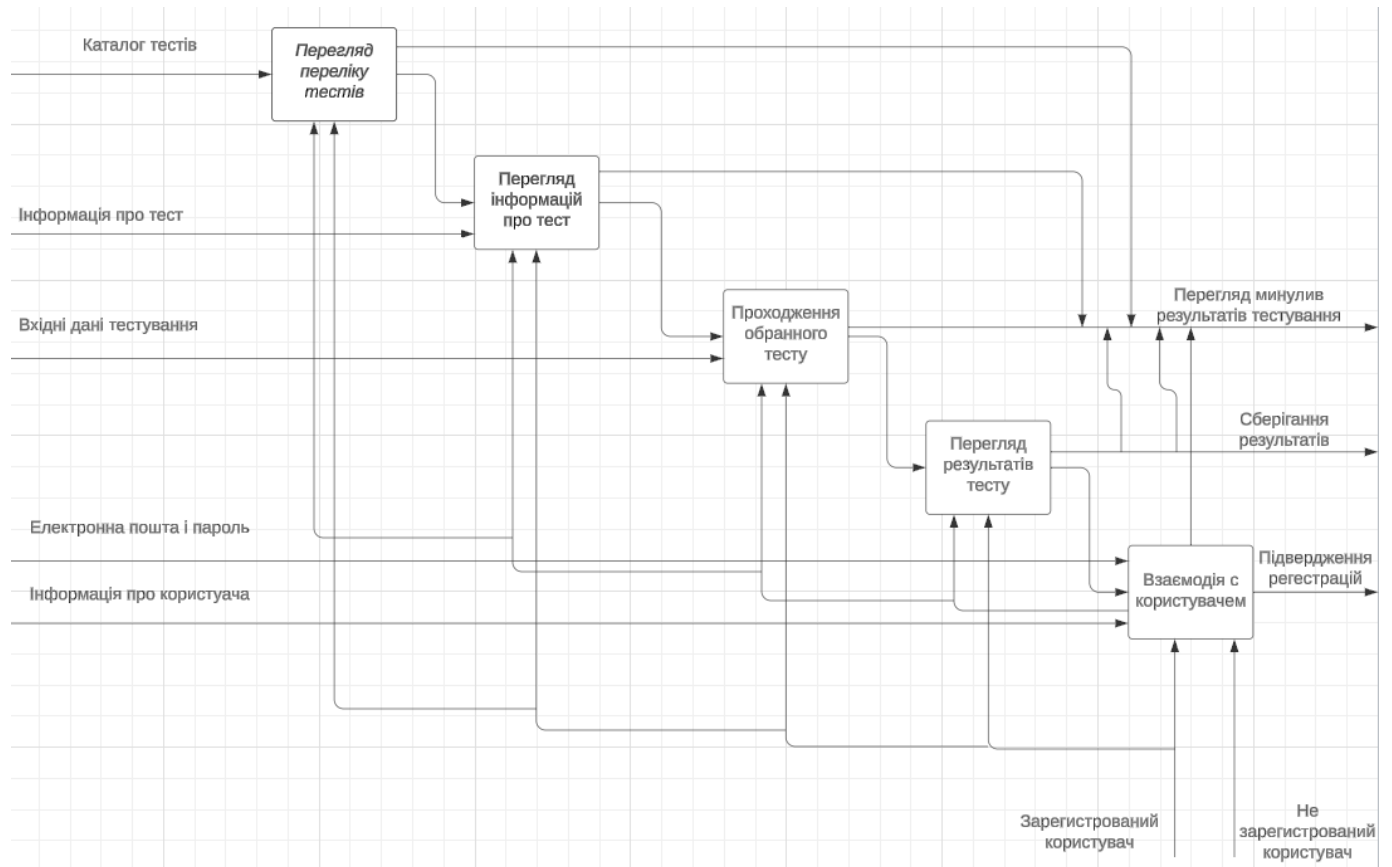


Рисунок 2.2 – Декомпозиція концептуальної діаграми "Контроль та тестування якості зору очей"

### 2.3 Розробка моделі потоків даних системи

Опис контекстної діаграми моделі потоків даних (DFD) для додатку "Контроль та тестування якості зору очей" у варіанті "ТО BE" («ЯК БУДЕ») наведено на рисунку 2.3.



Рисунок 2.3 – Контекстна діаграма DFD "Контроль та тестування якості зору очей"

#### 2.4 Розробка вимог до інтерфейсу клієнтської частини додатку

При створенні вимог до інтерфейсу рекомендується використовувати UML діаграми з метою чіткого відображення функціональності, структури та взаємозв'язків між різними компонентами системи. Нижче наведено кілька типів UML-діаграм, які можна використовувати для цього процесу:

- use case diagram (діаграма варіантів використання системи): використовується для ідентифікації функціональних вимог до системи з точки зору користувача. Показує, як користувачі взаємодіють з системою та які дії вони можуть виконувати.
- class diagram (діаграма класів): використовується для моделювання структури системи та відображення класів, їх властивостей та методів. Допомагає зрозуміти структуру даних та логіку системи.

- sequence diagram (діаграма послідовності): використовується для показу послідовності обміну повідомленнями між об'єктами або компонентами системи.

Допомагає виявити взаємозв'язки та взаємодії між різними частинами системи.

Ці UML-діаграми можна застосовувати як окремо, так і в поєднанні одна з одною для докладного аналізу та опису інтерфейсу системи з розкладом та результатами матчів. Вони сприятимуть кращому розумінню вимог до системи та її функціональності як з точки зору користувачів, так і з точки зору розробників

#### 2.4.1 Розробка діаграми варіантів використання системи

З метою ідентифікації функціональних вимог до системи з точки зору користувача було розроблено діаграму варіантів використання системи (рисунок 2.4)

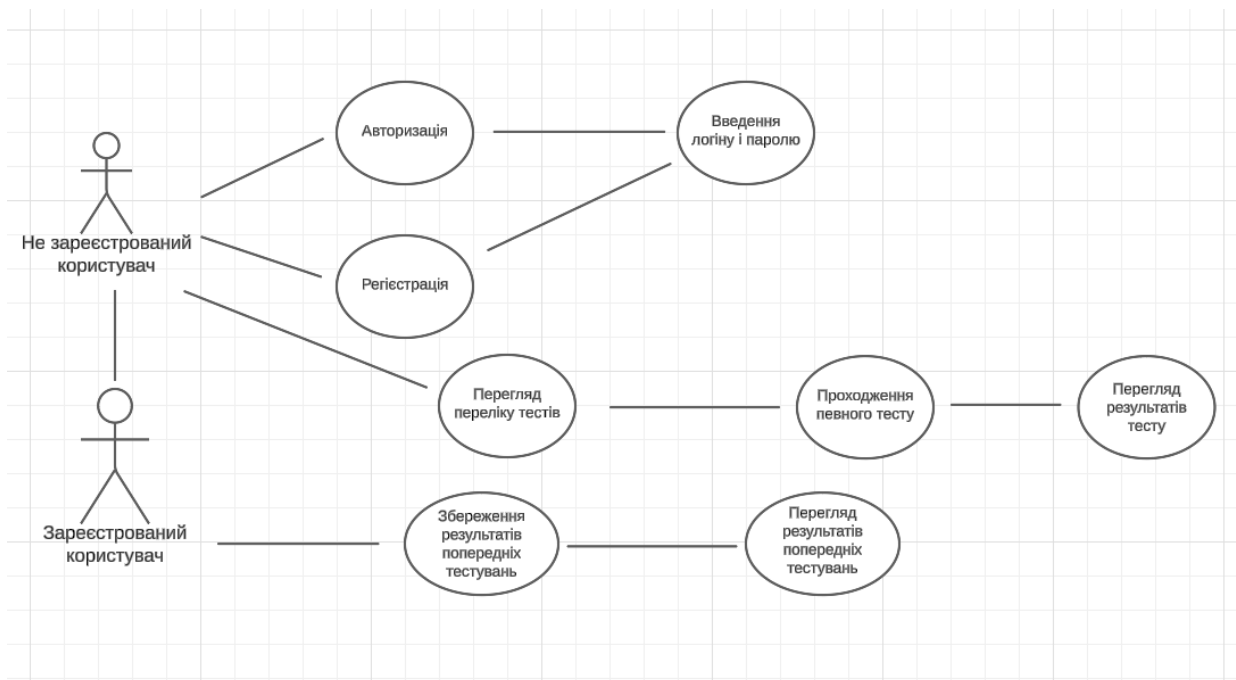


Рисунок 2.4 – Діаграма варіантів використання системи "Контроль та тестування якості зору очей"

Діаграма описує систему з контролю та тестування якості зору очей. Система має два типи користувачів: зареєстрованих та незареєстрованих.

Незареєстровані користувачі можуть:

- вводити логін і пароль, щоб увійти в систему як зареєстрований користувач;
- переглядати перелік тестів;
- проходження певного тесту;
- перегляд результатів тесту;
- зареєструватися в системі, щоб отримати доступ до додаткових функцій.

Зареєстровані користувачі можуть:

- переглядати перелік тестів;
- проходження певного тесту;
- перегляд результатів тесту;
- збереження результатів минулих тестувань;
- перегляд результатів минулих тестувань;

#### 2.4.2 Розробка діаграми послідовності дій системи

Діаграма послідовності – це графічне зображення, яке демонструє кроки або дії, що відбуваються під час виконання певної діяльності або процесу. Вона широко використовується у різних сферах, таких як програмування, бізнес-аналітика, проектування програмного забезпечення і т. д. Головна мета діаграми послідовності – показати послідовність виконання дій, взаємодію об'єктів та порядок цієї взаємодії. Вона включає об'єкти (або суб'єкти), які взаємодіють між собою, та стрілки або лінії, що вказують напрямком цієї взаємодії. Кожна дія відображається як прямокутник, а об'єкти - як вертикальні лінії, відомі як «життєві лінії».

З метою показу послідовності обміну між елементами системи було розроблено діаграму послідовності дій системи (рисунок 2.5)

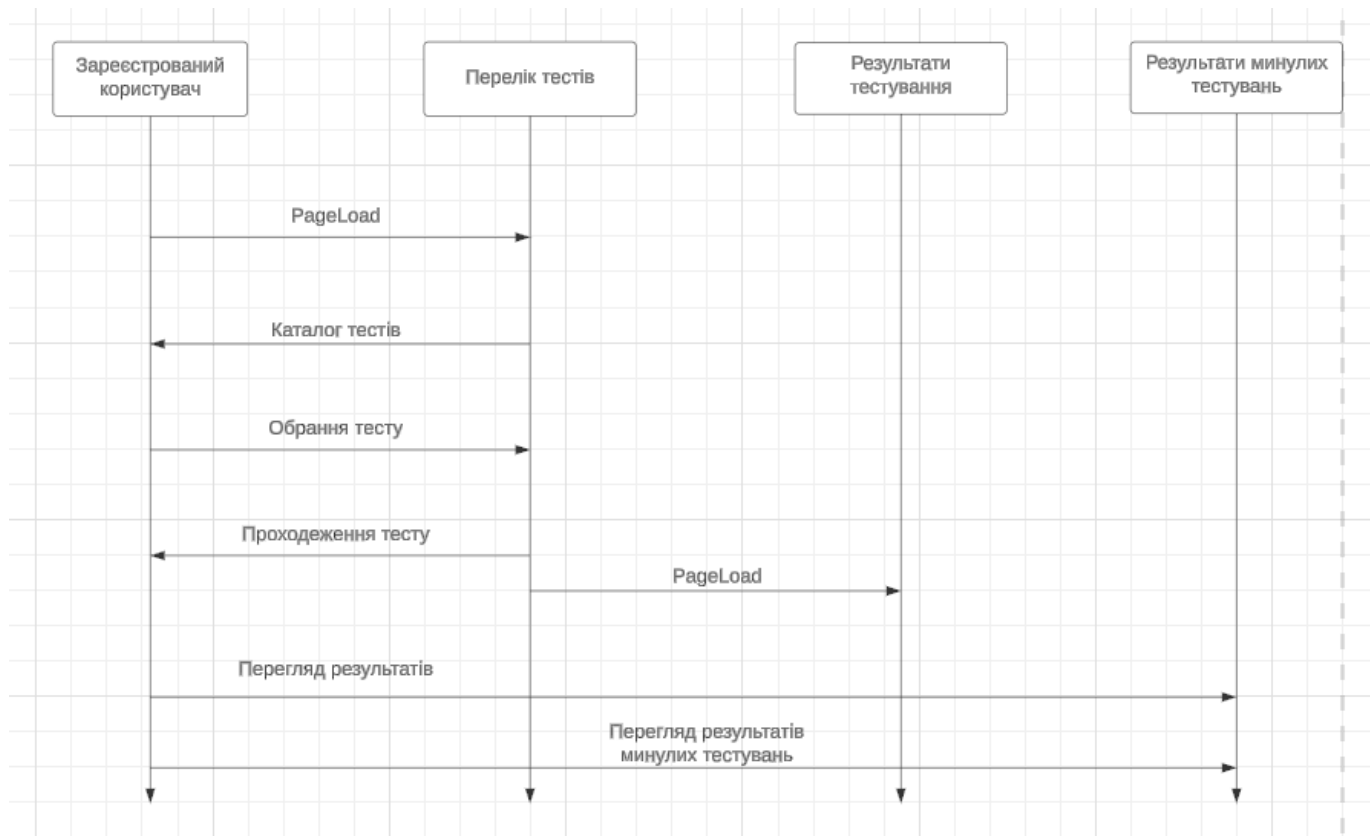


Рисунок 2.5 – Діаграма послідовності дій системи

## 3 ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ

### 3.1 Обґрунтування вибору мови програмування

Для розробки мобільного додатку контроль та тестування якості зору очей було обрано мову програмування React та розширення для розробки мобільних додатків React Native.

React — це розширення JavaScript для побудови інтерфейсів користувача, розроблена компанією Facebook. Вона дозволяє розробникам створювати веб-додатки, які можуть оновлюватися без перезавантаження сторінки, що робить користувацький досвід більш динамічним і швидким. Основні особливості React:

- компонентний підхід: React використовує компоненти як основні будівельні блоки інтерфейсу. Кожен компонент є ізольованим і може мати свій власний стан. Це полегшує розробку і повторне використання коду;
- jsx: React використовує розширення синтаксису JavaScript, яке називається JSX. JSX дозволяє писати HTML-подібний код у файлах JavaScript, що спрощує створення шаблонів;
- virtual dom: React використовує віртуальний DOM для оптимізації оновлень інтерфейсу. Коли стан додатку змінюється, React оновлює віртуальний DOM, а потім мінімізує реальні зміни в DOM браузера, що значно підвищує продуктивність;
- управління станом: React має вбудовані механізми для управління станом компонентів (через `useState` та інші хуки в функціональних компонентах або `this.state` в класових компонентах).

React зазвичай використовується разом з іншими бібліотеками і фреймворками для створення повноцінних веб-додатків, такими як React Router для маршрутизації та Redux або Context API для управління глобальним станом додатку.

React Native — це фреймворк, розроблений компанією Facebook, який дозволяє

створювати мобільні додатки для iOS та Android з використанням JavaScript та React. Основна ідея полягає в тому, щоб розробники могли використовувати знання та навички, здобуті при роботі з React для веб-розробки, для створення нативних мобільних додатків. Основні особливості React Native:

- крос-платформенність: React Native дозволяє писати один код, який буде працювати як на iOS, так і на Android. Це зменшує час та ресурси, необхідні для розробки додатків для обох платформ;
- нативні компоненти: React Native використовує нативні компоненти, що забезпечує високу продуктивність і користувацький досвід, схожий на нативні додатки, розроблені з використанням Swift/Objective-C для iOS або Java/Kotlin для Android;
- hot reloading: React Native підтримує функцію гарячої перезагрузки (hot reloading), що дозволяє розробникам бачити зміни в коді в реальному часі без необхідності повного перезапуску додатку;
- міст до нативного коду: React Native дозволяє взаємодіяти з нативним кодом, що дозволяє використовувати існуючі нативні бібліотеки або написати власні нативні модулі, коли це необхідно;
- велика спільнота та екосистема: React Native має велику спільноту розробників та багату екосистему бібліотек і компонентів, що спрощує розробку складних додатків.

React Native дозволяє створювати мобільні додатки швидше та ефективніше, використовуючи вже знайомі інструменти та технології, що робить його популярним вибором для багатьох розробників і компаній

### 3.2 Обґрунтування вибору платформи СУБД

Для розробки інформаційної системи агенства футбольної статистики було обрано СУБД MySQL.

MySQL - це популярна система управління базами даних, яка відкрита для використання та безкоштовна. Ось кілька ключових переваг:

Відкритість і безкоштовність: MySQL - відкрите програмне забезпечення, доступне для користувачів безкоштовно, і відмінно підходить для проектів будьякого розміру.

- висока продуктивність: MySQL забезпечує швидку обробку даних та ефективність роботи навіть з великими обсягами інформації;
- масштабованість: Система легко масштабується, дозволяючи розподілити завдання між кількома серверами та створити кластери для забезпечення стабільності та доступності;
- надійність: MySQL відомий своєю стабільністю і надійністю, що робить його популярним в критичних системах;
- стандартизований SQL: MySQL підтримує багато стандартів SQL, що робить його сумісним з іншими системами та додатками;
- активна спільнота користувачів: Є велика спільнота користувачів та розробників, яка надає підтримку та розвиток системи;
- гнучкість та розширюваність: MySQL має багато можливостей налаштування та розширень, що дозволяє йому адаптуватися під конкретні потреби проектів.

В цілому, MySQL є потужним і надійним рішенням для різноманітних проектів та застосувань.

### 3.3 Структура бази даних

При реалізації системи для діагностики зору для профілактики захворювань зору було вирішено створити БД `vision_diagnostics_db` для зберігання результатів тестувань користувача, які будуть використовуватися для подальшого аналізування та відображення статистики.

База даних vision\_diagnostics\_db має дві таблиці: dbo.customers та dbo.diagnostic. У таблиці dbo.customers зберігаються дані користувача, отримані при реєстрації та які необхідні для здійснення авторизації. У таблиці 3.1 dbo.diagnostic зберігаються такі дані: ім'я користувача, дата проведення діагностики, назва виду діагностики, результат лівого ока, результат правого ока, загальний результат та загальний висновок про стан зору.

Таблиця 3.1 – Структура таблиць БД

Назва таблиці	Ім'я поля	Тип даних	Розмір поля	Ключ
dbo.customers	id	int	від 0 до 4294967295	Первинний
	login	varchar(max)	від 0 до 65535	Зовнішній
	password	varchar(max)	від 0 до 65535	
	registerCode	varchar(max)	від 0 до 65535	
dbo.diagnostic	id	int	від 0 до 4294967295	Первинний
	username	varchar(max)	від 0 до 65535	Зовнішній
	date	date	Формат: YYYY-MM-DD. Підтримуваний діапазон від '1000-01-01' до '9999-12-31'	
	test	varchar(max)	від 0 до 65535	
	left_eye	varchar(max)	від 0 до 65535	
	right_eye	varchar(max)	від 0 до 65535	
	total_result	float	Число з плаваючою комою. Від 0 до 24 знаків після коми.	
conclusion	varchar(max)	від 0 до 65535		

Зв'язки таблиць зображено на діаграмі бази даних (рисунок 3.1).

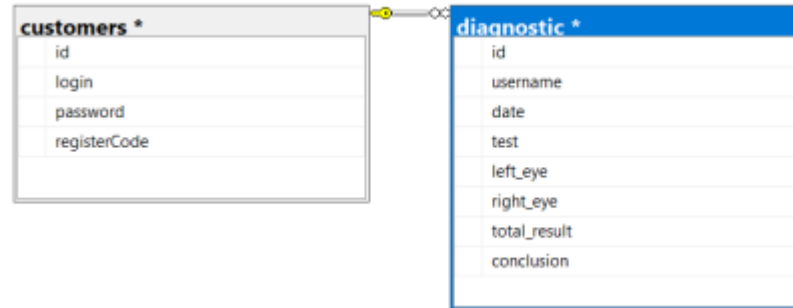


Рисунок 3.1 – Діаграма бази даних vision\_diagnostics\_db

### 3.4 Опис розробленої карти додатку

Карта додатку – це структурована діаграма, яка відображає ієрархію сторінок додатку. Вона представляє собою важливий інструмент для планування та організації проекту. Карта додатку дозволяє вам візуалізувати структуру вашого додатку і допомагає зрозуміти його логіку та навігацію.

На рисунку 3.2 зображено карту додатку.

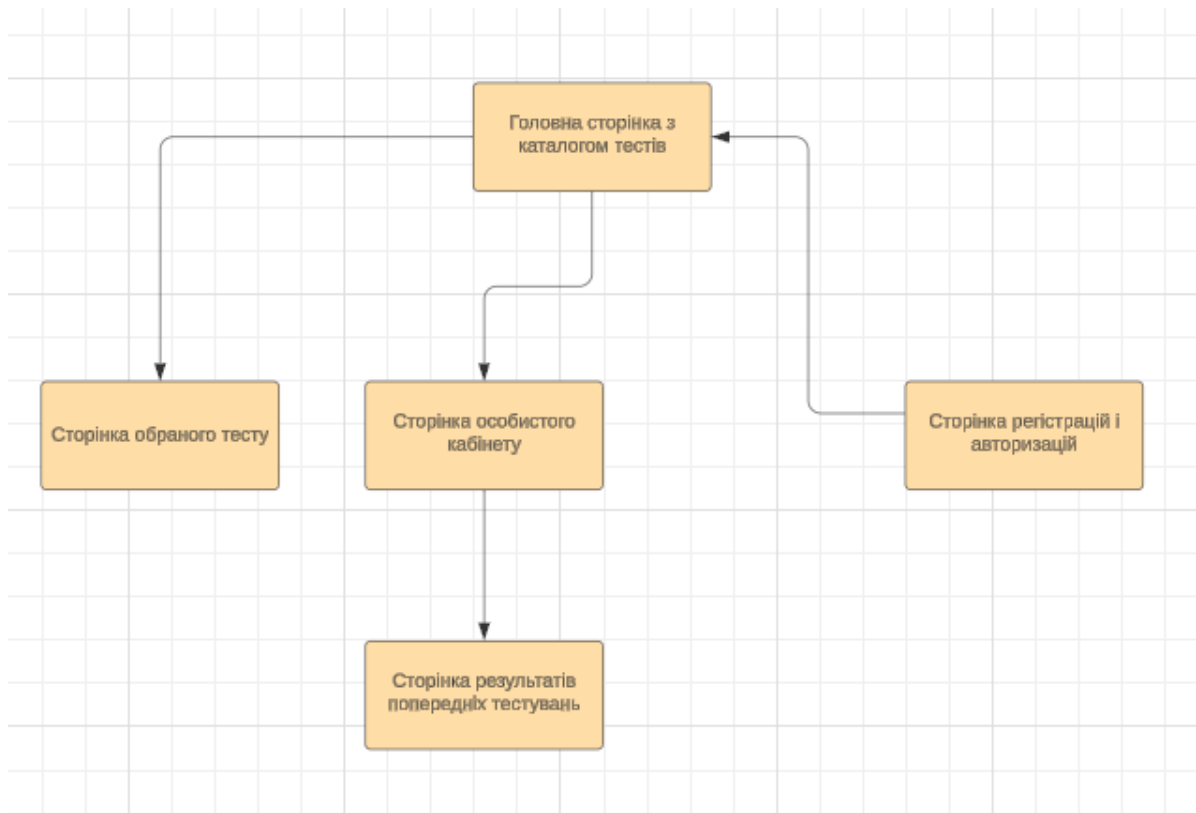


Рисунок 3.2 – Карта додатку

На карті зображено 5 сторінок, на головній сторінці користувач зможе переглядати перелік тестів і обрати тест для проходження, з цієї сторінки користувач може перейти до певного тесту, на які він зможе подивитись інформацію про цей тест. Також з головної сторінки користувач може потрапити на сторінку особистого кабінету, на якій він може переглянути результати попередніх тестувань.

За рівнем доступу зареєстрованому користувачу доступні усі сторінки, а для не зареєстрованого усі окрім сторінки особистого кабінету.

### 3.5 Розробка алгоритму розрахунків

#### Авторизація:

- користувач вводить свої дані для входу: Логін та пароль;

- перевірка даних: Система перевіряє, чи існує користувач з таким логіном в базі даних. Перевіряється відповідність введеного пароля збереженому в базі даних для цього користувача;
- авторизація успішна: Якщо дані введені коректно, користувачу надається доступ до облікового запису. Система може перенаправити користувача на захищену сторінку або виконати інші дії, які вимагають авторизації;
- авторизація невдала: Якщо дані введені невірно, система повідомляє користувача про помилку та пропонує спробувати ще раз або відновити пароль.

#### Реєстрація:

- користувач намагається зареєструватися: Він вводить необхідну інформацію для реєстрації, таку як електронна адреса, логін, пароль тощо;
- перевірка унікальності даних: Система перевіряє, чи введений логін та електронна адреса не використовуються іншим користувачем;
- створення облікового запису: Якщо введені дані відповідають вимогам, система створює новий обліковий запис користувача та зберігає його в базі даних;
- підтвердження реєстрації: Користувач може отримати підтвердження успішної реєстрації через електронну пошту або інший зручний спосіб;
- перенаправлення до стартової сторінки: Після успішної реєстрації користувач автоматично перенаправляється на стартову сторінку або на сторінку авторизації для входу до свого нового облікового запису.

## ВИСНОВКИ

Під час виконання даної кваліфікаційної роботи було створено систему діагностики зору для профілактики захворювань очей, яка надає можливість користувачеві виконувати діагностування зору у таких напрямках, як: гострота зору, кольоровідчуття, перевірка контрастної чутливості, перевірка на наявність далекозорості або короткозорості, перевірка на наявність астигматизму та перевірка на наявність патології макули. Проаналізовано актуальність та проблеми сталого розвитку діагностики зору. У ході роботи було розглянуто аналоги онлайн-ресурсів, які надають можливість самостійного діагностування зору. Було проаналізовано предметну сферу для більш чіткого розуміння як краще реалізувати інформаційну систему. Досліджено основні принципи створення застосунку для проведення діагностики зору, використовуючи методи та алгоритми Data Mining.

При реалізації додатку для діагностики зору для профілактики захворювань зору було вирішено створити БД, у якій зберігатимуться результати тестувань користувача, які у подальшому будуть використовуватися для аналізування та відображення статистики.

В результаті виконання кваліфікаційної роботи були досягнуті поставлені цілі та було зроблено висновок, що система відпрацьовує коректно та повертає досить точний та зрозумілий результат користувачу.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Reasons Why Your Eyes Are Important. Ultralase: веб-сайт. URL: <https://www.ultralase.com/> .
2. Симптоми захворювання очей Центр Ока: веб-сайт. URL: <https://centeroka.com.ua/uk/>.
3. Визначення гостроти зору Оптимал: веб-сайт. URL: <https://optimalclinic.com/uk> .
4. Порушення кольоровідчуття: причини, типи і опис, способи корекції, відгуки Likar.net.ua: веб-сайт. URL: <http://likar.net.ua/>.
5. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань : підручник. Львів : Магнолія 2006, 2021. 483 с.
6. Романюк О. Н., Савчук Т. О. Організація баз даних і знань : навчальний посібник. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. 217 с.
7. Пасічник В. В., Пелецишин А. М. Основи інформаційних технологій і систем : підручник. Львів : Магнолія 2006, 2018. 440 с.
8. Іванченко О. В., Смирнова Т. Ю. Проектування баз даних : навч. посіб. Київ : Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2008. 320 с.
9. Адам Бодуч, Рой Деркс, "React and React Native" (Fifth Edition) Нью-Йорк : O'Reilly Media, 2020. 226 с.
10. Алех Банкс, Єва Порцело, "Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps" (Second Edition), Нью-Йорк : O'Reilly Media, 2020. 157 с.
11. Kuzomin O. Agent-Based Model as a Research Too / Kuzomin O., Lyashenko V. 1 // International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR). - 2022. - Vol. 6(5). - pp. 17-21. <https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/20459/1/KuzLyas05.pdf>

12. Kuzomin O. Methods analysis depict legen For diagnosis of COVID / VO Prokipets , O. Ya . Kuzyomin // INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNALGRAIL OF SCIENCE / VO Prokipets , O. Ya . Kuzyomin . - Viden , 2022. pp. 356–361.
13. Kuzomin O. Rozrobka that investigation detector masks For exposing opencv , keras / tensorflow and deep \_ navchannyam . G. S. Verkolab , O. Ya . Kuzyomin . Technologies and strategies for the implementation of scientific achievements: collection of additional materials \_ "SCIENTIA" I Mizhnar . sc. - theory. conf. T. 2, herbs. 27, 2022. Stockholm, SWE: European Scientific Platform. pp. 78–83 .
14. Kuzomin O. Development and research of image segmentation using mask r- cnn , grabcut and opencv , International scientific journal "Grail of Science"/ Terebetskyi MA, Kuzomin OY 2022, 14/15, pp. 362-368.
15. O. Kuzomin . Decision support procedures for decision making in a COVID condition / Boboyorov Sardor Uchqun o'gli , O. Kuzomin , V. Lyashenko // Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 3(2), 2023. R. 74–80.
16. Kuzomin O. Creation of intelligent systems for analyzing supermarket visitors to identify criminal elements / Berkovskyi D., Kuzomin O. Collection of Scientific Papers “SCIENTIA”, (May 5, 2023; Sydney, Australia), 113–118.
17. O. Kuzomin . Python - based car production environment simulation project / V. Prokipets , O. Kuzomin // CONCEPT OF SCIENCE XXI: STRATEGIES, METHODS AND SCIENTIFIC TOOLS. Lviv : "European Science Platform", 2023. - ("Youth Science League"). - pp. 64–68.
18. Kuzomin O. Modeling repetitions to understand in unbalanced flows of money / SE Kholodov , Kuzomino . Ya // Rozvitok scientific thoughts of the post-industrial marriage: current discourse: materials of the III International scientific conference, April 28, 2023, Lviv . - Vinnytsia : "European" Science Platform", 2023. - P. 112-119.
19. Kuzomin O. Spilny autoencoder From the threshold of detection anomalies sugloba on virobnychikh lines / AE Shustrova , Kuzomin O. // Y. Rozvitok scientific thoughts of the post-industrial matrimony: current discourse: materials of the III International scientific

- conference, April 28, 2023, Lviv . - Vinnytsia : "European" Science Platform", 2023. - pp. 120-125.
20. Kuzomin O. Follow-up "diamond models" shodo vrahuvannya appointment link between motivation at zd i ysnenny hacker cyber attacks . Stebaev , D. UNIVERSUM, (2), (2023). P. 75-84.
21. Kuzomin O. Follow-up great models For translation Ukrainian movie h wikiristanyam piece intelligence . Kuzomin O., Stebaev , I. UNIVERSUM, (2), (2023). 85-94.
22. Kuzomin O. Follow-up methods neural languages models For translation Ukrainian movie h wikiristanyam piece intelligence / Popov I . , Kuzomin O. // UINVERSUM.2023. No. 2. S. 95–99. URL: <https://doi.org/10.36074/universum.2.2023>.
23. Kuzomin O. Investigation and investigation segmentation picture for help mask r - cnn , grabcut and opencv / Terebetsky M., Kuzomin O.// Grail of Science. 2022. No. 14-15. pp. 362–368. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.27.05.2022.064>.
24. Kuzomin O. Follow-up methods reversals spillage program code, like based on static analysis program / Terebetsky M., Kuzomin O. // UINVERSUM. 2023. No. \_ 2. P. 100–105. URL: <https://doi.org/10.36074/universum.2.2023>.
25. O. Kuzomin ABOUT. I. Follow-up methods contextually - stale recognition of human activities behind I'll help you hybrid models deep navchannya / M. D'yachenko , O. Kuzomin // Theoretically that practical zastosuvannya results daily sciences: materials of the V International student scientific conference, June 27, 2023. – M. Rivne, Ukraine - p. 121-124.
26. O. Kuzomin . Usage of data science methodology in computer security usage of data science methodology in computer security / Valentyn Prokipets , Oleksandr Kuzomin // Digitalization of science and everyday life trends and its development: materials V International student scientific conference, m. Vinnytsia : LLC "UKRLOGOS Group", 2023. P. 270-272.
27. Kuzomin O. Methods analysis depicting legends for diagnostics COVID / Prokipets V. , Kuzomin O. // TECHNOLOGIES AND SYSTEMS.ARTICLE. DOI 10.36074/grail-of-

science.27.05.2022.063 International scientific journal "Grail of Science" | No. 14-15 ( May, 2022). pp. 356 – 358

28. Kuzomin O. Composite autoencoder with a threshold for detecting anomalies on signal lines / AE Shustrova , Kuzomin O. Ya . // Development of the scientific thought of post-industrial marriage: current discourse: materials of the III International Scientific Conference, April 28, 2023, Lviv . - Vinnytsia : "European Science Platform", 2023. - P. 120-125.

29. Kuzomin O. Rozrobka will install with GSM alarm DV Medentsev , O. Ya . Kuzyomin - 2023 - Problems and prospects for the implementation and promotion of interdisciplinary scientific achievements: materials of the V International Scientific Conference, m. Ivano-Frankivsk, 9 Chernya , 2023 / International Center for Scientific Research. — Vinnytsia : European Science Platform, 2023. P.172 -175.

30. Kuzomin O. Ya . Modeling of repetitions to understand in unbalanced data flows / SE Kholodov , Kuzomin O. Ya . // Development of the scientific thought of post-industrial marriage: current discourse: materials of the III International Scientific Conference, April 28, 2023, Lviv . - Vinnytsia : "European Science Platform", 2023. - P. 112-119.

31. Kuzomin O. Rozvitok scientific thoughts of the post-industrial marriage: current discourse 106 SECTION XV. INFORMATION TECHNOLOGY AND SYSTEMS GNUCHKA VIROBNYCHA SYSTEM BASED ON PYTHON FROM KERUVANNYAM FOR MULTI-AGENT SUPPORT NAVCHANNYA Koidan A. A . . Kuzomin O. May 5, 2023 | Sydney, Australia | Collection of scientific papers "SCIENTIA".

32. Kuzomin O. \_ Creation of intelligent systems for analyzing supermarket visitors to identify criminal elements. Kuzomin O. I., Berkovskyi D. S. // May 5, 2023 | Sydney, Australia | Collection of scientific papers "SCIENTIA". SECTION 13. INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS. pp. 113-118.