

Міністерство освіти і науки України  
Державний університет «Житомирська політехніка»  
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
Кафедра інженерії програмного забезпечення

## ЗВІТ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

Студентки 2-го курсу, групи ПЗм-19-1  
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»  
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»  
(спеціалізація «Інженерія програмного забезпечення») ступінь  
«магістр»

Бойко Таїси Олегівни  
(прізвище, ім'я та по-батькові)

Керівник: Єфремов Ю.М., доцент кафедри ПЗ, к.т.н., доцент

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Національна оцінка: \_\_\_\_\_ ECTS: \_\_\_\_\_

Члени комісії:

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ю.М.Єфремов  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

С.М.Кравченко  
(прізвище та ініціали)

Житомир – 2020

## РЕФЕРАТ

Завданням дипломного проекту є розробка програмної системи, яка дозволить клієнтам манікюрного салону спрощувати вибір серед асортименту матеріалів салону та проводити візуалізацію манікюру у симуляторі.

В першому розділі проведено аналіз актуальних способів вирішення задач 2D симулятора манікюру.

В другому розділі проаналізовано існуючі програмні аналоги, який має бути створений в межах роботи над дипломним проектом.

В третьому розділі встановлено задачу та детально описано завдання для проведення дослідження та створення програмного комплексу в межах роботи над дипломним проектом.

В четвертому розділі обґрунтовано технології та засоби реалізації системи 2D симулятора манікюру.

Звіт з наукової практики складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Текстова частина викладена на 27 сторінках друкованого тексту. В роботі наведено 6 рисунків, 6 таблиць. Список використаних джерел містить 10 найменувань і займає 1 сторінку.

Ключові слова: РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ, МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК, МАНІКЮР.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Система 2D дизайну нігтів	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Бойко Т. О		11.12			2	27
Керівник.		Єфремов Ю.М.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.						ФІКТ, гр. ІПЗм-19-1		

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	2
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ .....	5
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ АНАЛОГІВ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ .....	9
РОЗДІЛ 3. ВИБІР АРХІТЕКТУРИ СЕРВІСУ 2D ДИЗАЙНУ НІГТІВ.....	12
РОЗДІЛ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА ВИМОГИ ДО АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	15
РОЗДІЛ 5. ВАРІАНТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ .....	19
РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ .....	23
ВИСНОВОК .....	26
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	27

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

## ВСТУП

В умовах постійного розвитку інформаційних технологій в сучасному світі, кожна галузь людської діяльності прагне досягнути максимальної автоматизації процесів та мінімізувати ймовірність виникнення помилок працівників під час виконання роботи. В сучасному суспільстві індустрія краси (beauty-індустрія) займає високу позицію серед потреб населення. В результаті такої популярності галузь краси стала розвиватись, багато видів послуг перетворились в окремі самостійні напрямки. Наприклад: перукарське мистецтво, манікюр, косметологія і т.д. Кожен напрямок галузі має власну специфіку роботи, а програмного забезпечення, що забезпечувало б повну автоматизацію кожного напрямку, немає. Саме тому є необхідність в такому ПЗ.

Мета роботи: розробити програмну систему, що полегшить вибір манікюру для клієнтів манікюрних салонів та допоможе майстрам та адміністраторам салонів.

Встановлена мета обумовлює наступні завдання:

- вивчення особливості обслуговування клієнту манікюрного салону;
- проведення аналізу процесу роботи майстра манікюру та вивчення матеріалів;
- визначення архітектури та узагальненої структури системи;
- обґрунтування та вибір засобів реалізації системи;
- проектування системи з врахуванням можливості її використання як клієнтами салону краси, так і майстрами.

*Об'єктом дослідження* є технології роботи манікюрного салону та процес надання послуг.

*Предметом дослідження* є процес вибору можливого манікюру клієнтом.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						4

## РОЗДІЛ 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою виконання дипломного проекту є створення програмна система для сервісу 2D дизайну нігтів. Для досягнення поставленої мети необхідно визначити вимоги до програмного забезпечення та розділити проект на окремі задачі.

Розглянемо перелік вимог для додатку сервісу 2D дизайну нігтів:

- додаток повинен бути доступний для встановлення на мобільні пристрої на базі операційних систем Apple IOS та Android;
- додаток повинен бути доступний для пристроїв, що мають встановлений будь-який сучасний веб-браузер та доступ до мережі Інтернет;
- додаток повинен мати сучасний дизайн, який підлаштовується під різні пристрої та адаптується під розмір екрану;
- додаток повинен мати зрозумілий користувацький інтерфейс та відповідати вимогам сучасного UI та UX дизайну.

Дипломний проект можна розділити на окремі завдання, виконання яких задовольнить перераховані вище вимоги:

1. Розробка сервісу обробки зображення. Сервіс, що працює в якості REST API та обробляє зображення користувача. Сервіс приймає запит на отримання основних кольорів зображення. Сервіс оброблює зображення за допомогою інструментів реалізації комп'ютерного зору та надає відповідь у вигляді переліку основних кольорів зображення.
2. Розробка бази даних. База даних, що містить дані про колекції доступних матеріалів, опис лаків та інформацію про залишок лаків у салоні.
3. Розробка сервісу пошуку матеріалів за кольором. Сервіс, що буде порівнювати матеріали з бази даних з заданим кольором та здійснювати пошук найбільш підходящих матеріалів.
4. Розробка додатку адміністратора. Сервіс роботи адміністратора має бути доступний як мобільний додаток для пристроїв IOS та Android та веб додаток. Сервіс є розширенням звичайного клієнтського додатку,

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

окрім того, цей сервіс має містити наступні додаткові функції роботи адміністратора:

- Управління колекціями матеріалів: додавання нової колекції/категорії/бренду
- Управління матеріалами: додавання нового матеріалу, завантаження фото матеріалу, видалення, редагування існуючих матеріалів
- Редагування доступу до адміністративного додатку. Редагування списку адміністраторів для додавання користувача з правом доступу до адмін додатків.

5. Розробка мобільного та веб додатку для клієнта. Додаток має бути доступним для пристроїв на базі операційних систем IOS та Android. Веб додаток для клієнта повинен бути доступним через будь-який сучасний браузер для користувачів різних пристроїв на базі різних ОС. Мобільний та веб додатки повинні містити такі ключові компоненти інтерфейсу:

- Головна сторінка. Сторінка на якій є такі елементи:
  - кнопка завантаження фотографії з галереї/файлової системи пристрою, текст кнопки має бути індикатором того, завантажене зображення, чи ні;
  - стандартне зображення при завантаженні екрану, яке змінюється на обране зображення користувача після його завантаження з галереї/файлової системи пристрою;
  - інструмент для вибору кольору на секції зображення;
  - список підібраних кольорів від сервісу обробки зображення; кожен колір є навігаційною кнопкою до переліку підходящих кольорів у салоні.
- Сторінка всіх матеріалів. Ця сторінка має відображати список матеріалів (лаків) з їх повною інформацією:
  - колір;

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

- виробник/бренд;
- код кольору за брендом;
- ціна;
- Сторінка обраних матеріалів. Матеріали, можуть бути показані за певною характеристикою:
  - результат пошуку підходящих за кольором матеріалів;
  - нові матеріали;
  - результат фільтрації за певною колекцією/брендом.
- Сторінка одного лаку. Сторінка з повною інформацією про цей матеріал та кнопка «Додати до обраних», кнопка запуску модулю доповненої реальності;
- Приховане меню, що містить такі елементи:
  - навігація до головної сторінки;
  - навігація до сторінки матеріалів;
  - кнопка авторизації користувача;
- Навігаційне меню в верхній частині екрану, що містить такі елементи:
  - кнопка відкриття прихованого меню (за умови, що користувач знаходиться на головній сторінці чи на сторінці матеріалів);
  - кнопка повернення до попередньої сторінки (якщо користувач знаходиться поза головною сторінкою чи сторінкою матеріалів);
  - кнопка відкриття списку обраних матеріалів (за умови, що користувач авторизований в системі);
- Список обраних матеріалів. Сторінка, що доступна для авторизованих користувачів. Сторінка містить перелік лаків, які користувач відмітив як обрані. Кожен елемент в переліку може бути видалений, а також можна переглянути детальну

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

інформацію про обраний лак, або запустити модуль доповненої реальності.

- Сторінка авторизації користувача. Авторизація за допомогою системи Google. За умови, що користувач має права адміністратора, додаток буде відкрито в режимі адміністратора після авторизації.

6. Розробка сервісу доповненої реальності для віртуального зображення нігтів з обраним лаком. Цей сервіс доступний в якості частини мобільного/веб додатку для користувача. Для його роботи обирається чітке фото руки користувача, на якій добре видно нігті і на фото накладається ефект додавання кольору обраного лаку.

Після формування основних вимог та створення переліку завдань для програмної системи, можна розглядати можливі технології для реалізації системи.

У першому розділі переддипломної практики було встановлено основні завдання для розробки системи 2D дизайну нігтів. Було детально описано компоненти системи, їх основну функціональність та принцип роботи.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ АНАЛОГІВ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

На ринку вже існують додатки-симулятори зовнішнього вигляду нігтів з різним манікюром. Серед існуючих аналогів можна виділити та розглянути два найбільш популярні додатки за пошуком в Google:

1. Додаток «Wanna Nails»;
2. Додаток «Visual Nail Salon».

Додаток «Wanna Nails» - це мобільний додаток доступний для завантажування на мобільні пристрої з операційною системою Apple IOS з офіційного магазину додатків – App Store. Приклад користувацького інтерфейсу наведено на Рисунку 2.1.

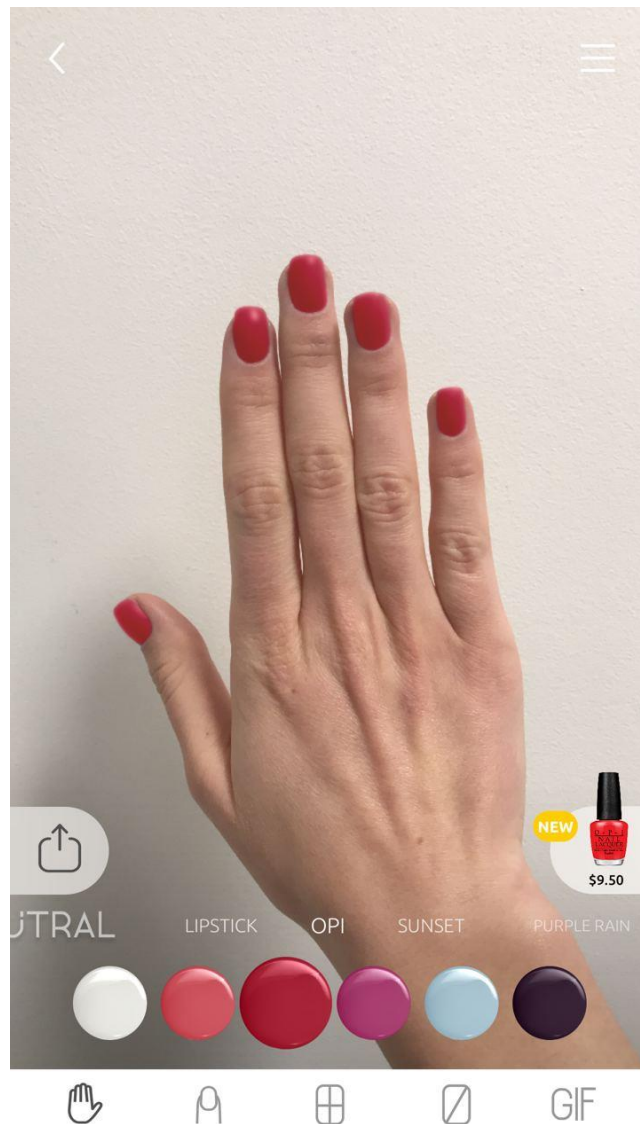


Рисунок 2.2.1 – Інтерфейс додатку «Wanna Nails»

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Цей додаток дозволяє спробувати різні кольори лаків з запропонованих колекцій за допомогою технології доповненої реальності. Також, користувачеві пропонується посилання на інтернет-магазин Amazon для придбання обраного лаку і одразу ж надається ціна лаку. Механізм роботи доповненої реальності працює чітко, контури пальців та нігтів визначаються правильно та реалістично. Серед додаткових функцій додатку: порівняння різних кольорів лаку на руці, створення колажу фотографій з різними варіантами лаків, визначення різних кольорів для окремих нігтів. В якості недоліку цього додатку можна зазначити, що користувачеві не надається можливість переглянути галерею всіх кольорів, а сама галерея створена на основі обраних промо-позицій, а не на основі існуючих матеріалів у конкретного майстра. Також, додаток недоступний для користувачів пристроїв на базі оперативних систем Android.

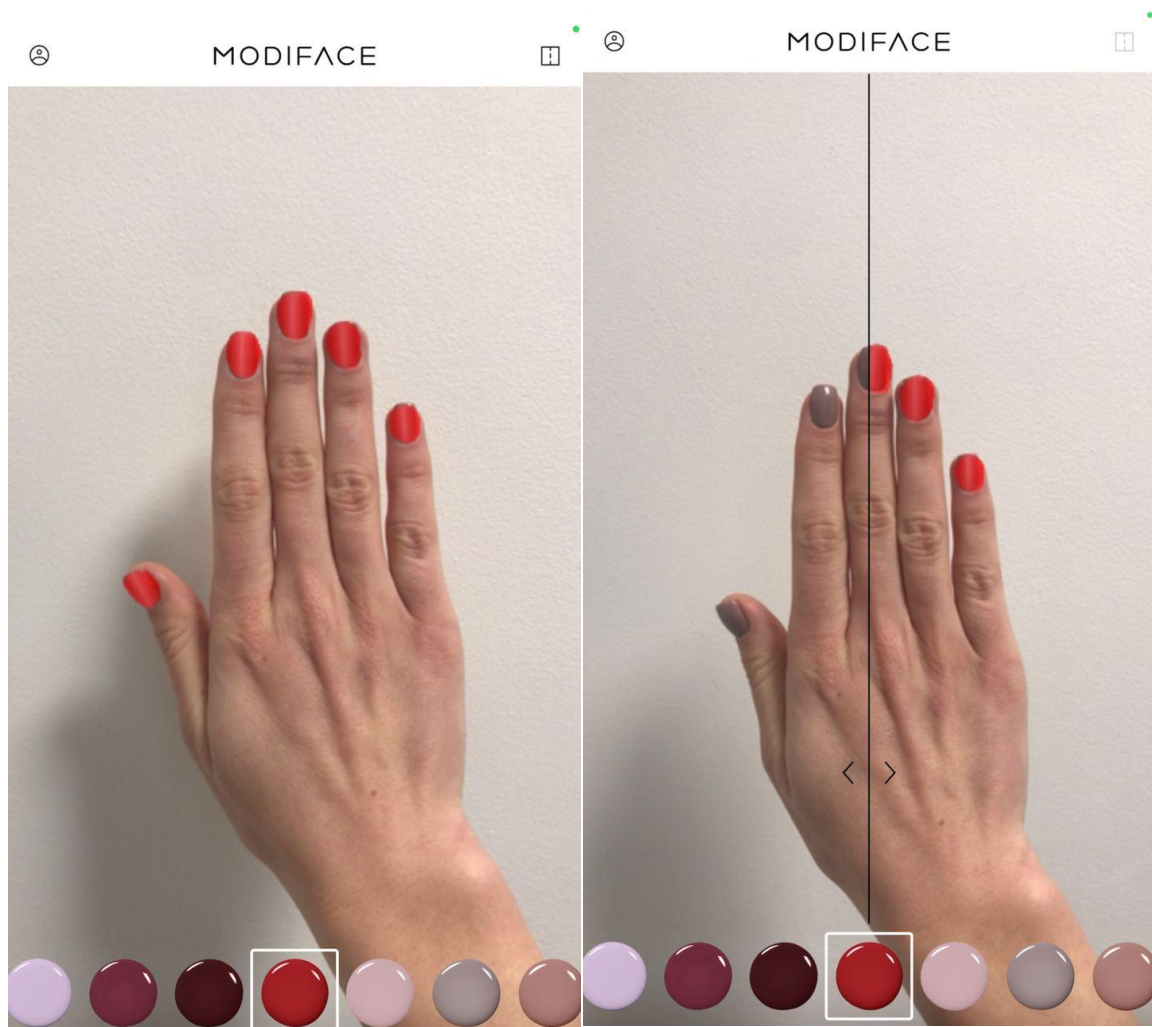


Рисунок 2.2 – Інтерфейс додатку «Visual Nail Salon»

		Бойко Т.О.			Арк.
		Єфремов Ю.М.			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					10

Додаток «Visual Nail Salon» від компанії Modiface – це також мобільний додаток доступний для завантажування на мобільні пристрої з операційною системою Apple IOS з офіційного магазину додатків – App Store. Приклад користувацького інтерфейсу наведено на Рисунку 2.2.

Як і попередній програмний продукт, додаток дозволяє спробувати різні кольори лаків з запропонованих кольорів за допомогою технології доповненої реальності. Перелік можливих кольорів знаходиться в меню в нижній частині екрану та на момент тестування додатку налічує близько двадцяти варіантів. На відміну від додатку «Wanna Nails», запропоновані кольори не мають аналогів до реальних лаків для нігтів. Окрім того, механізм доповненої реальності визначає контури нігтів менш чітко та створює більш розмите зображення лаку на нігтях. В загальному, зображення виглядає менш реалістично, ніж в попередньому прикладі. Серед додаткових функцій додатку є порівняння реального зображення з доповненою реальністю. Недоліком додатку є якість зображення віртуального варіанту манікюру, обмежена кількість кольорів, невідповідність до існуючих лаків. Як і в попередньому аналогу, користувачеві не надається можливість переглянути галерею всіх кольорів. Додаток недоступний для користувачів пристроїв на базі оперативних систем Android.

У другому розділі переддипломної практики були розглянуті аналоги системи та описано основні можливості можливих аналогів для системи дизайну нігтів.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

### РОЗДІЛ 3. ВИБІР АРХІТЕКТУРИ СЕРВІСУ 2D ДИЗАЙНУ НІГТІВ

Оскільки система 2D дизайну нігтів передбачає одночасну участь декількох користувачів і потребує централізоване зберігання даних та їх поширення між різними користувачами. Саме тому оптимальним рішенням для розробки становить клієнт-серверна архітектура.

Архітектура клієнт-сервер є одним із архітектурних шаблонів програмного забезпечення та є домінуючою концепцією у створенні розподілених мережних додатків. Така архітектура передбачає взаємодію та обмін даними між клієнтським та серверним додатком. Вона передбачає такі основні компоненти:

- сервер чи набір серверів, які зберігають та надають інформацію, або виконують іншу дії для програм які звертаються до них (клієнтів);
- клієнт чи набір клієнтів, які використовують сервіси, що надаються серверами;
- мережа, яка забезпечує взаємодію між клієнтами та серверами.

На рисунку 3.1 схематично зображені елементи архітектури системи.

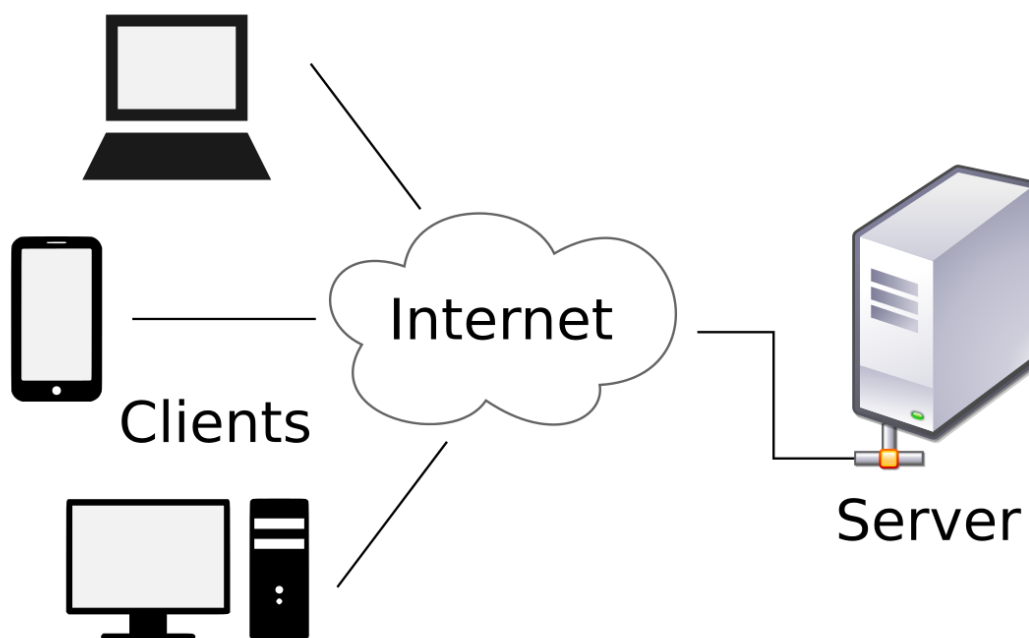


Рисунок 3.1 - Схема роботи клієнт-серверної архітектури

Розглянемо детальніше ключові елементи даної системи.

Сервер представляє собою веб-сервер, що є центральним елементом обробки даних та забезпечує комунікацію між клієнтами. Також, до сервера

		Бойко Т.О.			Арк.
		Єфремов Ю.М.			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					12

відноситься база даних – централізоване сховище інформації, якою оперують клієнти.

У системі передбачено декілька один клієнтський додаток для користувачів різних пристроїв. Він є елементом системи, що надає клієнту манікюрного салону доступ до галереї матеріалів, їх пошуку та вибору. Для адміністратора салону краси, цей додаток надає можливість змінювати дані в центральній базі даних. Клієнтський додаток надає можливість користувачам входити в систему, переглядати матеріали до використання та змінювати їх за умови наявності прав доступу до таких дій.

В якості мережі використовується мережа інтернет, що забезпечує комунікацію між усіма архітектурними елементами.

Сам клієнтський додаток є складною системою, оскільки комбінує в собі додаток для мобільних пристроїв та для веб-браузерів. Підхід створення універсального додатку розроблений за допомогою використання інструменту React Native. Розглянемо загальну архітектуру системи React Native, що зображена на рисунку 3.2.

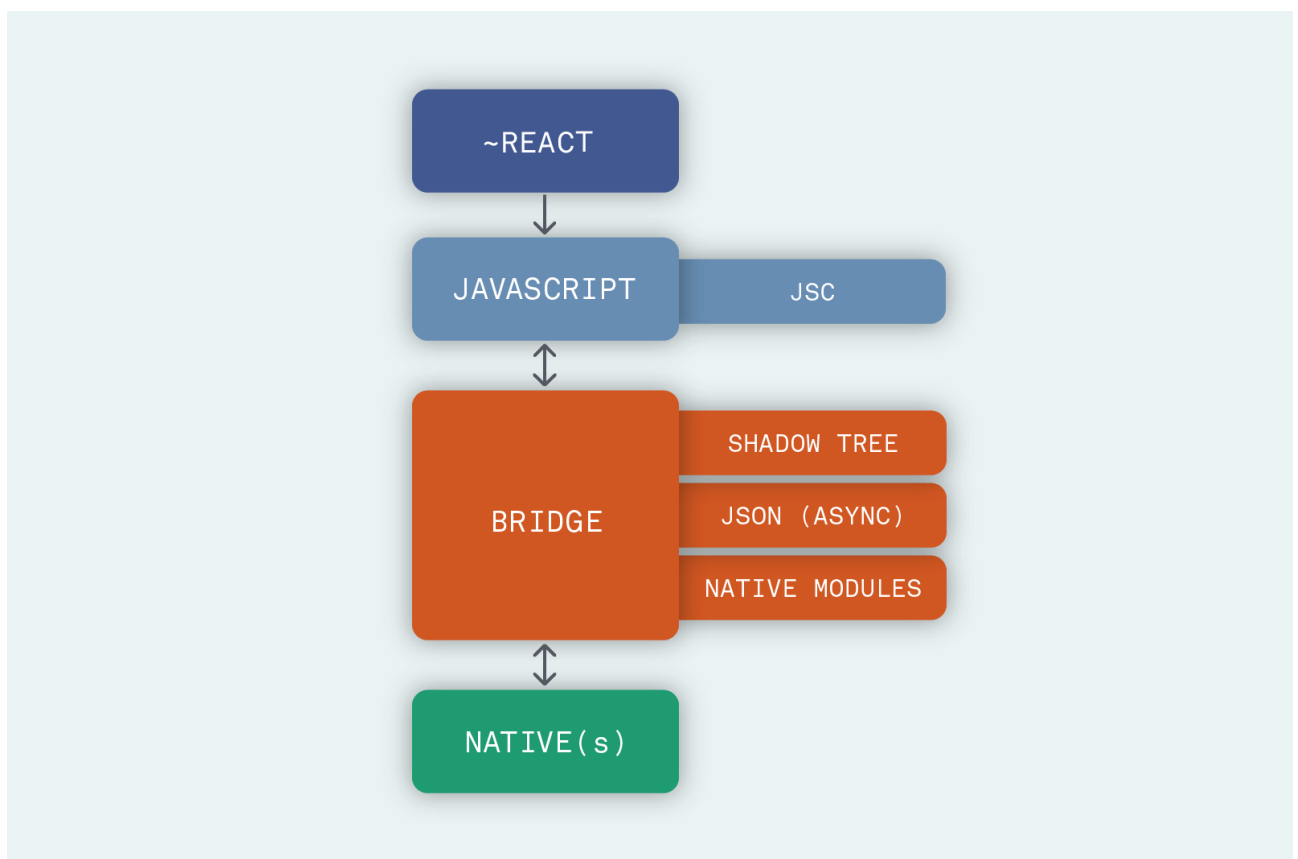


Рисунок 3.2 - Архітектура системи React Native

		Бойко Т.О.			Арк.
		Єфремов Ю.М.			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					13

В системі є чотири основні частини:

- код на бібліотеці React – кодова база, створена розробниками для конкретних функцій готового додатку;
- код JavaScript - інтерпретований код React;
- система «міст» – зв'язок між JavaScript кодом і API середовища виконання додатку на пристрою;
- «Native» середовище виконання пристрою (OC Android, IOS або веб-браузер).

Ключовим аспектом архітектури є те, що компоненти JavaScript та Native, не мають жодної інформації один про одного. Це означає, що для спілкування вони покладаються на асинхронні повідомлення JSON, передані через міст.

При роботі з інструментом React Native, його архітектура залишається незмінною, незалежно від впливу розробників додатку. Проте, архітектура самого додатку може бути змінена в залежності від підходу до його розробки.

Хоча в програмному коді додатку є можливість написання класичного коду для систем Android та IOS, основний код для розробки функціональних можливостей описується у вигляді JavaScript коду на базі фреймворку React.

У третьому розділі переддипломної практики було описано клієнт-серверну архітектуру всієї системи 2D дизайну нігтів, а також детальніше описано архітектуру клієнтського додатку та технології React Native.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

## РОЗДІЛ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА ВИМОГИ ДО АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Отримавши перелік вимог та завдань до проекту, можна побачити, що система має досить складну будову: необхідно розробити систему розпізнавання кольорів зображення та API для доступу до цієї системи, мобільний додаток з можливістю роботи користувачів з різними ролями та веб додаток з такими ж можливостями, а також систему доповненої реальності для моделювання нітів.

Розглянемо вимоги до апаратного забезпечення для різних компонентів системи:

- Додаток для клієнта та адміністратора манікюрного салону має працювати на таких пристроях:
  - Мобільні пристрої на базі операційної системи Android 8.0 Oreo та вище. Мінімальний об'єм оперативної пам'яті пристрою 1Гб, від 2Гб внутрішньої пам'яті пристрою чи карти пам'яті, доступ до системи Інтернет;
  - Мобільні пристрої на базі операційної системи Apple IOS 12 та вище. Мінімальний об'єм оперативної пам'яті пристрою 1Гб, від 2Гб внутрішньої пам'яті пристрою, доступ до системи Інтернет;
  - Комп'ютери, ноутбуки, планшети на базі процесорів Intel, AMD у стандартній комплектації та на базі будь-якої операційної системи що підтримує роботу сучасних веб-браузерів: Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari, Microsoft Edge Chromium і подібні.
- Сервіс виконання розпізнавання зображення та серверна частина додатку в загальному має наступні вимоги до апаратного забезпечення:
  - встановлена операційна система Linux;
  - підтримка мови Python версії 3.7 та вище;
  - стабільний швидкісний доступ до Інтернету;

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

- оперативна пам'ять – не менше 8Гбайт;
- об'єм дискової пам'яті – не менше 500Гбайт.

Оскільки клієнтський додаток має бути універсальним для різних систем, необхідно обрати технологію, що допоможе створювати універсальне рішення та позбавить необхідності розробляти три додатки з однаковим функціоналом під різні операційні системи. Розглянемо можливі варіанти серед існуючих інструментів та проведемо вибір інструментів для розробки системи.

Сьогодні існує велика кількість різноманітних технологій для розробки мобільних та веб додатків. Це технології можна поділити на дві великі категорії:

- Нативні додатки (native apps) – додатки, що розроблюються конкретно під потрібну платформу (ОС Android, Apple IOS, ОС Windows і тд.). Для розробки нативних додатків можна використовувати такі технології:
  - Мови програмування Java та Kotlin для розробки під операційну систему Android;
  - Мови програмування Objective-C та Swift для розробки додатків під Apple IOS;
  - Технологія Flutter. Інструмент для розробки нативних додатків під мобільні пристрої Android та IOS. Розробка на цьому інструменті відбувається на мові програмування Dart;
  - Технологія React Native. Інструмент для розробки нативних додатків під мобільні пристрої, а також веб додатків для різних браузерів. Розробка на React Native відбувається за допомогою мови програмування JavaScript та бібліотеки ReactJS.
- Гібридні додатки – додатки, що розроблюються за допомогою інструментів веб програмування HTML, CSS, JavaScript та додаткових бібліотек мови JavaScript. Для розробки гібридних додатків є ряд технологій:
  - Electron;
  - Ionic;

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



- PhoneGap.

Гібридні інструменти як Electron, Ionic та PhoneGap працюють за принципом пакування веб-додатку у вигляді звичайного додатку під певну операційну систему. Перевагою цих технологій є простота розробки, оскільки програмний код не сильно відрізняється від того, що використовується для створення звичайної веб сторінки, а написаний веб додаток відображується як сторінка браузера – WebView в контейнері для операційної системи. Проте така простота впливає на показники швидкості та якості роботи готового продукту в контексті потрібної операційної системи. Окрім того, серед зазначених технологій є такі, що втрачають популярність в спільноті розробників, а автори інструменту PhoneGap, компанія Adobe, взагалі припинили підтримку свого проекту.

На відміну від гібридних додатків, нативні додатки мають кращі показники швидкості роботи, саме тому обрано розробка цієї категорії додатків.

Серед існуючи варіантів технологій для розробки додатку найбільш оптимальним є React Native. Кодова база універсальна для мобільної версії Android, IOS та веб додатку, тому швидкість розробки такої системи буде більш високою, ніж розробка трьох окремих додатків з власною кодовою базою. Мова програмування JavaScript та бібліотека ReactJS є більш популярними, ніж мова Dart, саме тому React Native є більш оптимальним, ніж Flutter.

React Native - це технологія розробки мобільних та веб додатків з відкритим кодом, створений компанією Facebook, Inc. Вона використовується для розробки програм для Android, Android TV, iOS, macOS, tvOS, веб сайтів та Windows, дозволяючи розробникам використовувати фреймворк React разом із можливостями власної платформи. React Native не використовує HTML або CSS. Натомість повідомлення з потоку роботи JavaScript використовуються для управління нативними компонентами. React Native також дозволяє писати власний код такими мовами, як Java, Objective-C або Swift, що робить інструмент ще більш гнучким.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						17

Окрім додатку клієнта, потрібно розробити сервіс обробки зображення. Для цього обрана мова програмування Python, оскільки вона має велику кількість розроблених бібліотек для імплементації комп'ютерного зору. Для додатку використовується Python версії 3.

Основні бібліотеки для роботи алгоритму обробки зображення:

- Numpy – бібліотека для роботи з масивами;
- Scikit learn – бібліотека з реалізацією алгоритму k-means;
- OpenCV – бібліотека для розпізнавання зображень.

Алгоритм обробки зображення має знаходитись на Python-сервері, тому потрібно влаштувати комунікацію між клієнтським додатком та серверним. Для створення серверу використовується модуль Gunicorn.

Gunicorn (скор. англ. Green Unicorn «Зелений єдиноріг») - це HTTP-сервер інтерфейсу шлюзу веб-сервера Python. Сервер Gunicorn в сумісний з низкою веб-фреймворків, просто реалізований, легкий на ресурсах сервера і досить швидко.

Сервіс обробки зображення та сервісу пошуку підходящого матеріалу за кольором знаходяться на сервері gunicorn, для отримання та відправки даних з серверу необхідно влаштувати програмний інтерфейс REST.

Для реалізації програмного інтерфейсу за підходом REST використовується бібліотека Flask. Flask - це простий та легкий фреймворк веб-додатків інтерфейс шлюзу веб-сервера WSGI (Web Server Gateway Interface). Він призначений для швидкого та легкого початку роботи з можливістю масштабування до складних додатків. Flask не додає жодних залежностей до проекту. Для бібліотеки є багато розширень, які полегшують додавання нових функціональних можливостей.

В якості бази даних для проекту обрано релятивну базу даних SQLite. SQLite - це бібліотека на мові C, яка реалізує невеликий, швидкий, автономний та високонадійний механізм баз даних SQL.

У четвертому розділі переддипломної практики було описано вимоги до апаратного забезпечення для системи 2D дизайну нігтів та обрано технології для розробки цієї системи.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

## РОЗДІЛ 5. ВАРІАНТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ

Для проведення проектування системи спершу необхідно визначити варіанти використання користувачами та скласти перелік вимог до системи.

### *Бізнес вимоги:*

1. Основні цілі: проект створюється з метою розробки системи 2D дизайну нігтів.
2. Можливості: створення системи дизайну нігтів для клієнту манікюрного салону.
3. Представлення проекту: проект включає в себе клієнтський додаток для адміністратора та клієнту салону та сервер, що виконує операції розпізнавання зображень та обробки даних.

### *Вимоги користувачів:*

1. Авторизація користувачів в системі: реєстрація нового користувача в системі та автентифікація зареєстрованого користувача;
2. Перегляд даних у системі;
3. Розширення існуючих даних системи новими матеріалами;
4. Розпізнавання кольору за вибраним зображенням;
5. Пошук матеріалів за заданим кольором;
6. Перегляд ціни манікюру з використанням обраного матеріалу.

### *Функціональні вимоги:*

1. Доступ до бази даних та адміністрування даних системи;
2. Метод розпізнавання кольору на зображенні;
3. Симуляція обраного манікюру за допомогою технології доповненої реальності.

### *Нефункціональні вимоги до системи:*

1. *Сприйняття.* Час необхідний для ознайомлення користувача з методом роботи з додатком має становити не більше пів години для досвідчених користувачів мобільних телефонів та веб-браузерів та не більше ніж півтори години для користувачів, які мають мінімальний досвід роботи з мобільними телефонами на ПК. Вважається, що адміністратор системи володіє високим

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
						19

рівнем користувацьких знань сучасних мобільних телефонів та ПК, тому час необхідний для ознайомлення користувачів цієї ролі становить не більше години, враховуючи додаткові функціональні можливості адміністратора.

2. *Надійність.* Система не повинна помилково закінчувати роботу без попередження для користувача. Помилки, створені користувачем під час його роботи, повинні бути оброблені системою валідації даних та поведінки користувача. Такі помилки мають бути забезпечені відповідним повідомленням про неправильне використання додатку, некоректний ввід даних та інші подібні помилки.

3. *Продуктивність.* Система має підтримувати роботу користувача з додатком протягом всього часу безпосередньої взаємодії та підтримувати роботу запитів системи в фоновому режимі. Система повинна забезпечувати синхронізацію даних під час роботи різних користувачів та комунікацію адміністратора та звичайного користувача.

4. *Можливість експлуатації.* Мобільний додаток має автоматично оновлюватися на мобільному пристрої користувача за наявності дозволу зі сторони операційної системи. Веб-додаток повинен оновлюватись незалежно від системи кінцевого користувача.

Визначимо основні типи користувачів системи, так званих акторів. Під час роботи з об'єктом дослідження було виділено такі актори:

- Гість - незареєстрований користувач, який має доступ до даних системи та основних функцій;
- Клієнт – зареєстрований та автентифікований користувач, що має доступ до перегляду даних системи, основних та додаткових функцій роботи додатку;
- Адміністратор - зареєстрований та автентифікований користувач який є адміністратором манікюрного салону і має доступ на зміну даних.

Для опису варіантів використання застосовується діаграма варіантів використання (use case diagram) - діаграма, що відображує відносини, які

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

існують між акторами і варіантами використання. Вона представляє собою засіб, що дає можливість замовнику, кінцевому користувачеві і розробнику спільно обговорювати функціональність та поведінку системи.

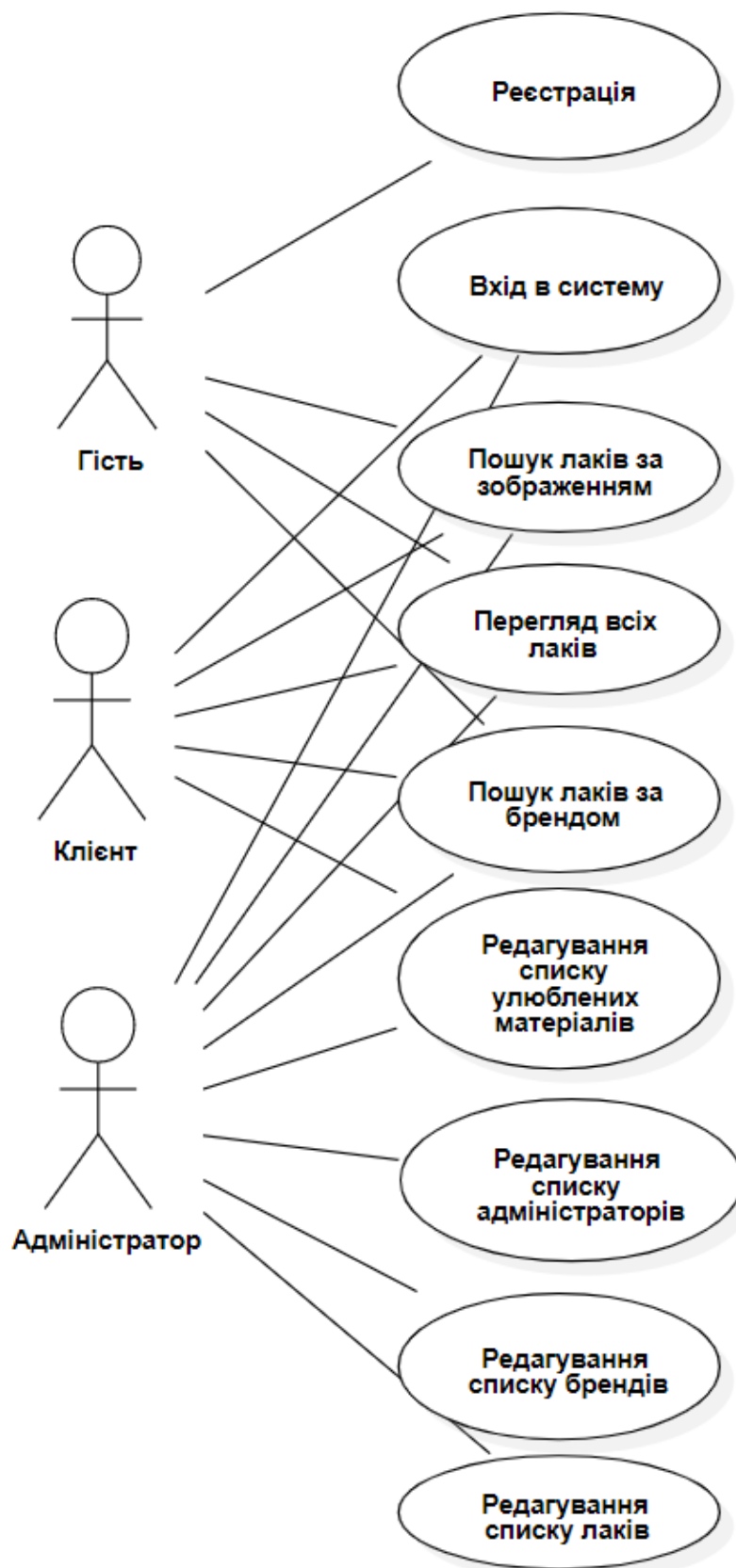


Рисунок 5.1 - Діаграма варіантів використання системи

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

На рисунку 5.1 зображено діаграма варіантів використання системи, на якій схематично показані актори та основні дії, які виконують ці актори при роботі з системою.

Розглянемо опис наведених варіантів використання:

- Реєстрація – виконується лише гостем системи, який не створив облікового запису;
- Вхід в систему – авторизація існуючого користувача за вказаними даними, відбувається автоматично, за умови наявності облікового запису та історії попереднього входу;
- Пошук лаків за зображенням – використання зображення з пам'яті системи для пошуку лаків в системі за кольорами з зображення;
- Перегляд всіх лаків – перегляд всіх лаків в системі;
- Пошук лаків за брендом – перегляд лаків в системі з групуванням за назвою бренду;
- Редагування списку улюблених матеріалів – додавання та видалення лаків до переліку улюблених матеріалів;
- Редагування списку адміністраторів – додавання та видалення права доступу до дій адміністратора для користувачів;
- Редагування списку брендів – додавання та видалення брендів;
- Редагування списку лаків – додавання та видалення лаків.

У четвертому розділі переддипломної практики було описано варіанти використання системи, нефункціональні та функціональні вимоги.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

## РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ

Важливою частиною роботи системи є обробка інформації, а саме створення, оновлення, видалення та отримання даних. Система базується на класичній реляційній базі даних SQLite. Реляційна база потребує проектування сутностей, які будуть зберігатись в таблицях бази даних. Розглянемо основні сутності бази даних системи, їх перелік знаходиться в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Перелік таблиць бази даних

Назва таблиці	Опис
Users	Користувачі системи
Products	Продукти (лаки) для створення манікюру
Brands	Бренди до яких належать продукти
PriceCategories	Типи цін на певні бренди
FavoriteProduscts	Службові записи про відмічені улюблені лаки у користувачів

Після ознайомлення з загальною структурою бази даних, розглянемо детальніше структуру кожної таблиці з описом полів.

Таблиця 5.2

Структура таблиці Users

Назва поля	Тип даних	Ключ	Опис
Id	Integer	PK	Ідентифікатор користувача
Name	Text	-	Ім'я користувача
Email	Text	-	Електрона пошта користувача
IsAdmin	Integer(0    1)	-	Позначка, чи є у користувача права адміністратора

Таблиця 5.3

Структура таблиці Products

Назва поля	Тип даних	Ключ	Опис
Id	Integer	PK	Ідентифікатор лаку
Name	Text	-	Назва лаку (код в системі виробника)
Color	Text	-	Колір лаку у вигляді RGB або HEX формату
Brand	Integer	FK	Ідентифікатор бренду, до якого належить продукт

Таблиця 5.4

Структура таблиці Brands

Назва поля	Тип даних	Ключ	Опис
Id	Integer	PK	Ідентифікатор бренду
Name	Text	-	Назва бренду
PriceCategory	Integer	FK	Ідентифікатор цінової категорії, до якої належить бренд

Таблиця 5.5

Структура таблиці PriceCategories

Назва поля	Тип даних	Ключ	Опис
Id	Integer	PK	Ідентифікатор цінової категорії
Name	Text	-	Назва цінової категорії
Price	Integer	-	Ціна продукту в категорії

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



Структура таблиці FavoriteProducts

Назва поля	Тип даних	Ключ	Опис
Id	Integer	PK	Ідентифікатор
UserId	Integer	FK	Ідентифікатор користувача
ProductId	Integer	FK	Ідентифікатор продукту

Окрім детального опису таблиць та їх полів, розглянемо зв'язки між таблицями на схемі зв'язку таблиць у базі даних на рисунку 5.1.

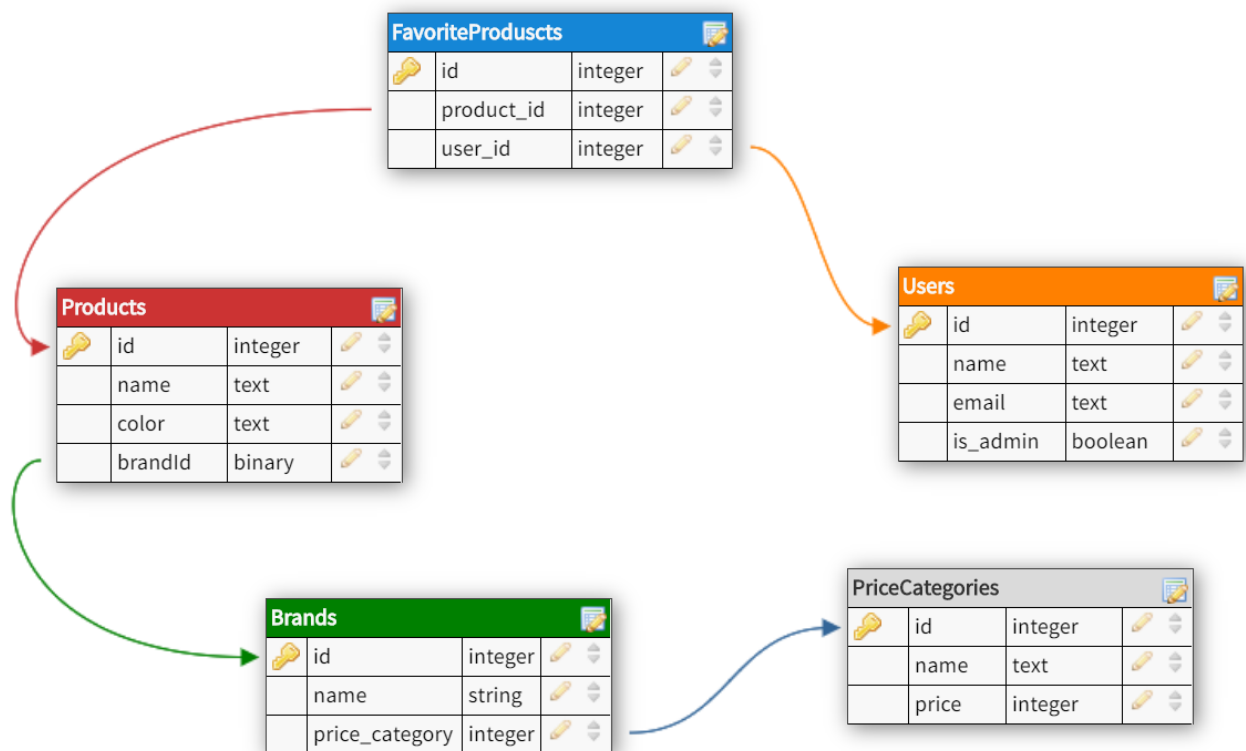


Рисунок 5.1 – Схема зв'язку таблиць бази даних

У четвертому розділі переддипломної практики було розроблено та описано структуру бази даних системи, описано таблиці бази та зв'язки між ними.

## ВИСНОВОК

В результаті виконання переддипломної практики магістра було визначено основну мету та завдання на дипломне проектування. Також було описано процес проектування 2D сервісу дизайну нігтів з описом функціоналу додатку.

В ході роботи було проведено аналіз способів вирішення завдань 2D дизайну нігтів за допомогою програмних застосунків, а також виконано аналіз існуючих засобів вирішення таких завдань, описано завдання для проведення дослідження в дипломному проекті. Окрім того було визначено архітектуру системи, наведено обґрунтування технологій та засобів реалізації системи 2D сервісу дизайну нігтів, які дадуть змогу розробити швидкий та ефективний додаток для різних користувачів з різними пристроями. Для розуміння принципу використання додатку були розроблені варіанти використання та розроблені діаграми варіантів використання системи.

В роботі було сформульовано та описано задачі, які необхідно виконати для досягнення поставленої мети при розробці дипломного проекту.

Отже, унаслідок, спроектований та описаний програмний комплекс сервісу 2D дизайну нігтів, що повинен виконувати функції пошуку необхідного матеріалу за визначеним кольором на базі обраного зображення, а також візуалізацію можливого варіанту манікюру для клієнта салону краси.

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Типи мобільних додатків [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://smile-ukraine.com/ua/mobile-apps/mobile-apps-types>.
2. Update for Customers Using PhoneGap and PhoneGap Build [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://blog.phonegap.com/update-for-customers-using-phonegap-and-phonegap-build-cc701c77502c>
3. React Native [Електронний ресурс] – режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/React\\_Native](https://en.wikipedia.org/wiki/React_Native)
4. Unicorn [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://gunicorn.org/>
5. REST [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/REST>
6. Flask [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://palletsprojects.com/p/flask/>
7. What Is SQLite? [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.sqlite.org/index.html>
8. The New React Native Architecture Explained [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://formidable.com/blog/2019/react-codegen-part-1/>
9. Datatypes In SQLite Version 3 [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://sqlite.org/datatype3.html>
10. Use case diagram [Електронний ресурс] – режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Use\\_case\\_diagram](https://en.wikipedia.org/wiki/Use_case_diagram)

		Бойко Т.О.				Арк.
		Єфремов Ю.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

ДОДАТКИ

