



Приватний заклад вищої освіти
Одеський технологічний університет «ШАГ»
Кафедра інформаційних технологій та фундаментальної підготовки

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра

«СИСТЕМА ПОШИРЕННЯ СТАТИЧНОГО КОНТЕНТУ»
(за прикладом соціальної мережі Instagram)

на здобуття бакалаврського рівня вищої освіти
зі спеціальності «122 Комп'ютерні науки»

Розробники:

№ з/п	ПІБ	Роль
1	Горелік М.А.	Розробка (frontend)
2	Дмитрієв М.Ю.	Розробка (fullstack)
3	Міхов І.С.	Розробка (backend)

Ментори:

№ з/п	ПІБ, посада	Напрямок
1	Самойленко Д.М.	Розробка ПЗ

АНОТАЦІЯ

Горелік М. А. Система поширення статичного контенту: Автореферат випускної кваліфікаційної роботи на здобуття бакалаврського рівня вищої освіти зі спеціальності «122 Комп'ютерні науки». - Одеса: ОТУШ, 2022 - 13 с.

Робота присвячена дослідженням, розвиненню та впровадженню користувальницьких інтерфейсів, головним призначенням яких є взаємодія між користувачами з урахуванням їх пристроїв. Додаткові функції системи включають реєстрацію, авторизацію автентифікацію, налаштування профілю, вибору тему додатку, динамічний контент, пошук по додатку, месенджер, тощо.

Актуальність роботи визначається збільшенню кількості користувачів електронних пристроїв що мають доступ до інтернету. Сучасна різноманітність та методи використання пристроїв.

Об'єктом дослідження у рамках даної роботи виступає алгоритм відображення контенту в залежності від стану ПЗ, динамічне відтворення та відображення даних та станів що змінюються або відновлюються в процесі користування ПЗ. Предметом дослідження був обран фактор пристрою користувача.

У якості задач дослідження було встановлене наступне:

- Визначити найпопулярніші види персональних електронних пристроїв або пристроїв мережевого серфінгу їх способи використання.
- Провести огляди на встановлення різної роздільної здатності пристрів для подальшого будування інтерфейсів на основі отриманих даних
- Впровадження у систему програмні засоби захисту даних для покращення показників інформаційної безпеки створеної системи
- Впровадження глобальних станів з можливістю швидкого відстеження змін, для подальшого керування інформації та динамічного відновлення UI користувача.
- Визначення найефективніших методів пагінації для швидкої роботи й управління об'ємними даними.
- Впровадження системи пошуку по додатку з можливістю відміни запиту, для швидкого відгуку додатку.

- Впровадження глобальних станів з можливістю швидкого відстеження змін, для подальшого керування інформації та відновлення UI користувача.

Методи дослідження, що використані для досягнення поставлених задач, утворені суперпозицією методів системного аналізу, моделювання та когнітивної методології.

При складанні звіту використано 33 посилання на друковані та електронні джерела інформації.

ЗМІСТ

ВСТУП _____	5
РОЗДІЛ 1: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ _____	6
РОЗДІЛ 2: РЕАЛІЗАЦІЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ _____	12
РОЗДІЛ 3: РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ _____	16
ВИСНОВКИ _____	<u>22</u>
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ _____	23

ВСТУП

З розвитком і поширенням інформаційних технологій у людства з'являється багато можливостей для комунікацій та поширенню інформації в інтернеті. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні визначає, що «комунікаційні технології є необхідним інструментом соціально-економічного прогресу, одним з основних чинників інноваційного розвитку економіки».

За даними багатьох інформаційних платформ станом на початок 2021 року кількість українських інтернет-користувачів становила майже 30 мільйонів, тобто близько 67% населення країни, у світі ця цифра трохи менше і складає 60%. З кожним роком ця цифра збільшується мінімум на 4%.

Наразі немає одного стандарту інтернет пристроїв який був би зазначений певними законодавчими урядами. Тому однією з важливих проблем являється створення правильних і багатофункціональних інтерфейсів що можуть коректно відобразити необхідну користувачу інформацію та дати змогу зручно, швидко та ефективно переміщатися по додатку.

У той же час мультифункціональні додатки які мають багато можливостей отримують більший успіх серед користувачів. Додаток "Paradigma" являється мультифункціональним додатком що має всі можливості для швидкого старту.

Детальне технічне завдання до проєкту наводиться далі.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ

Загальний опис.

Програмне забезпечення (система поширення статичного контенту), головна особливість якої полягає у поширенні, створенні та перегляду наявного контенту який має бути забезпечений засобами перегляду, обговорення та взаємодії без необхідності завантаження. Функції системи мають забезпечити повний життєвий цикл управління контентом: створення, актуалізація, модифікація та знищення.

Соціальна мережа базується на обміні фотографіями, дозволяє користувачам завантажувати контент, редагувати а також поширювати його між їхніми підписниками та всією платформою в цілому завдяки поширювальним алгоритмам.

Призначення:

ПЗ орієнтується на створення узагальненої платформи для обміну та поширенню статичних даних. Головний акцент робиться на засобах групування, пошуку та розподілу доступу до контенту. Функція відтворення контенту є безпосереднім предметом завдання. ПЗ створюється за прикладом сервісу фотохостингу, що надає послуги розміщення фотоматеріалів, у той же час має складатись за принципом універсальності, мати змогу змінити цільове призначення.

Вимоги до функціоналу. Обов'язкова частина

Головна сторінка

Основна сторінка додатку яка відображає увесь доступний контент. Має забезпечити усі необхідні засоби для

- Перегляд контенту створений користувачами з якими забезпечена підписка
- Пагінація
- Адаптив для різних типів пристроїв
- Можливість взаємодії з контентом

Реєстрація користувачів:

Користувач ПЗ має змогу зареєструватись як за допомогою авторизаційних даних (логіну/паролю), так і за допомогою облікового запису google.

При реєстрації обов'язково зазначається засіб оперативного контактування (ЗОК) - електронна пошта. Засіб оперативного контактування при реєстрації підлягає верифікації через відповідь на надісланий лист (користувач авторизувався за допомогою логіну та паролю). Рекомендується використовувати ЗОК у якості авторизаційного логіну користувача.

За умови що користувач забув пароль, ЗОК має бути використаний для його відновлення. Схема відновлення паролю жорстко не регламентується.

Створення публікацій:

Зареєстрований користувач ПЗ має змогу створити публікацію з фотографією та описом у вільній формі. Публікація з'являється у стрічці підписників цього користувача.

Навігаційна панель

В ПЗ реалізовано декілька типів навігаційних панелей. Для користувачів пристроїв з великим розширенням дисплея використовується одна навігаційна панель з наступними реалізаціями

- Кнопка переходу до головної сторінки
- Панель пошуку
- Меню взаємодії з акаунтом

Для користувачів мобільних пристроїв реалізовано два види навігаційних панелей перший з них розташований зверху і має наступні функції

- Навігація по ПЗ
- Кнопка переходу до месенджера

Нижня мобільна навігаційна панель являє собою навігацію по основним сторінкам ПЗ

Управління власним контентом:

Основний ресурс зареєстрованого користувача ПЗ. Повинен забезпечити усі необхідні засоби для

- Створення метаданих (розміщення фото та його опису).
- Зміна у власному контенті (редагування)
- Збереження публікацій
- Перегляд поточної активності: історії переглядів, перелік відзначеного контенту (вибране), контактні особи (друзі), коментарі до контенту, тощо
- Пошук контенту інших користувачів за метаданими, групування та фільтрування результатів за різними ознаками, наявними у знайденому контенті. Для об'ємних результатів має бути забезпечена пагінація.
- Контакткування з іншими користувачами, що розміщують контент, за допомогою ЗОК або через внутрішні засоби системи (чат)

Також засобами особистого кабінету має бути передбачено можливість зміни персональних даних. У разі зміни ЗОК необхідна його актуалізація за тією ж схемою, що й при реєстрації.

Взаємодія з контентом

Користувач має змогу встановити уподобання та залишити коментар.

Особистий кабінет користувача:

Основне робоче місце користувача ПЗ. Повинен забезпечити усі необхідні засоби для

- Налаштування профілю
- Налаштування додатку
- Перегляд власного контенту
- Перегляд збереженого контенту
- Можливість вибору взаємодії с контентом
- Адаптив для мобільних телефонів та екранів з великим розміром

Повідомлення

Модальна форма або сторінка завдяки якій користувач має можливість переглядати всі події які відбулися з профілем або контентом. Наприклад: повідомлення про додавання коментаря посту користувача, повідомлення про підписку, повідомлення про “вподобання”, та інше.

Пошук

Модальна форма або сторінка (в залежності від типу засобу) яка дозволяє здійснювати пошук інших користувачів. Має забезпечувати такі заходи

- Можливість пошуку по ніку та повному ім'ю користувача
- Пагінація
- Можливість переходу до сторінки знайденого профілю
- Механізм пошуку з повільним інтернет з'єднанням

Контент

Користувальницький інтерфейс який представляє собою пост. Має забезпечувати такі заходи

- Можливість взаємодії з постом
- Відображення контенту
- Відображення інформації
- Відображення відгуків
- Відображення різних типів посту в залежності від типу пристрою та контексту додатку
- Можливість залишення відгуку

Пост може бути у вигляді модального вікна або у вигляді окремої незалежної сторінки. Всі пости можна відкрити як окрему сторінку. Контент посту може бути у вигляді одного або декількох файлів формату: jpeg, webp. Всі пости мають різний вигляд та реалізацію. Кожний має адаптивні властивості.

Оптимізоване завантаження зображень

Бекенд має відправляти у відповіді на запит файл зображення у оптимізованому для конкретного запиту розмірі, таким чином зменшуючи загальну кількість трафіку. Повинно бути виконано у вигляді стороннього веб-серверу задовольняючи принципи модульної моделі ПЗ.

Інше

В додатку реалізовано багато користувальницьких інтерфейсів: додаткові сторінки, модальні форми, поп апи, інше. Наприклад форма логіну, форма реєстру, поп ап користувача, сторінка та модальна форма підписників, підписок, сторінка та модальна форма уподобань, сторінка коментарів, сторінка додавання контенту, верхня навігаційна панель для великих екранів, верхня навігаційна панель для мобільних девайсів, нижня навігаційна панель для мобільних засобів. Кожен користувальницький інтерфейс має свій адаптив і здатний мати декілька візуальних тем в залежності від вибору користувача та теми користувацького пристрою.

Архітектура

ПЗ має бути спроектоване за архітектурою PWA (Progressive Web Application) з чітко відокремленими розподіленими вузлами системи:

- Backend - серверне програмне забезпечення, що забезпечує збереження та оброблення даних, взаємодію з базою даних. Надає програмний інтерфейс взаємодії (API) з іншими вузлами.
- Image Hosting - серверне програмне забезпечення, що забезпечує збереження, віддачу та оброблення зображень в оптимізованому форматі з метою зменшення загальної кількості веб трафіку.
- Notifications Service - серверне програмне забезпечення, що забезпечує збереження, віддачу та оброблення повідомлень в режимі реального часу.
- Web App - додаток, доступний з веб-простору (сайт), що забезпечує візуальний інтерфейс користувачів усіх категорій

Усі модулі ПЗ (окрім візуальної моделі Москир) повинні обов'язково включати до свого складу засоби

- тестування функціональності та модульні тести,
- розгортання на новому пристрої (інсталяції) із встановленням початкових таблиць у БД та кореневого користувача-адміністратора

Технології

Зберігання вихідних кодів ПЗ повинно здійснюватись за допомогою системи контролю версій (вибір конкретної системи узгоджується групою проекту). Структура файлів та каталогів повинна відбивати архітектуру ПЗ, на зразок:

- root
 - Backend
 - Web App

Для кожного з модулів рекомендується (з можливістю часткової зміни) наступні технології створення:

Backend - NodeJS, Typescript, NestJS, PostgreSQL або MongoDB, TypeORM або Mongoose, PassportJS

Web App - JavaScript, TypeScript, ReactJS, Redux, Axios, Formik

РОЗДІЛ 2

РЕАЛІЗАЦІЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ

Преамбула

Загальний алгоритм, який використовується при розробці дизайну веб-додатка відповідає наступним етапам:

- створення графічної частини з пошаговим представленням основних функціональних частин;
- загальний розподіл на основні блоки, серед яких: шапка інтерфейсу користувача (UI), панелі навігації, контент; слід зазначити, що деякі блоки можна поєднувати в інтерактивні компоненти або, навпаки, розподіляти між елементами;
- налагодження взаємодії між frontend-механізмом сайту та відповідними графічними елементами шляхом уточнення технічного завдання для frontend-розробників та ітеративної перевірки результатів.
- завдання з тестування та випробування системи.

Окремо слід зазначити необхідність розробки графічного дизайну сервісної частини сайту, а саме інформаційних повідомлень, сторінки 404 тощо.

Також суттєвою частиною роботи з розробки графічного дизайну є адаптація сторінок сайту до різних кінцевих пристроїв користувача, що мають різну роздільну здатність екранів та їх орієнтацію.

Під час розробки слід користуватися великою кількістю патернів ергономіки веб-доданків, серед яких визначаються основні:

- максимальна простота та інтуїтивна зрозумілість кожної сторінки для пересічного користувача;
- використання модальних вікон або сторінок в залежності від різної роздільної здатності пристрою
- різні теми пристроїв
- однозначне зрозуміле виокремлення активних елементів інтерфейсу
- демонстрація інформаційних повідомлень після певних подій

Стани додатку

Додаток “Paradigma” написано за допомогою технології React js, це швидка бібліотека що набуває популярності з кожним днем. Але ця технологія має деякі складності, одна з яких є управління станами додатку.

Стан додатку це певна інформація що може мати вигляд змінної, колекції, об'єкту, тощо. Коли програма стає більшою, стає складніше керувати станом і налагоджувати проблеми. Це стає проблемою, щоб відстежити, коли і де змінюється стан і де зміни повинні бути відображені. Іноді введення користувача викликає деякий виклик API, який оновлює деяку модель. Ця модель, у свою чергу, оновлює певний стан або, можливо, іншу модель тощо.

У такій ситуації стає складно відстежувати зміни стану. Це відбувається головним чином тому, що немає певного правила для оновлення стану, і стан може бути змінено з будь-якої точки програми. В додатку Paradigma така проблема зустрічалась наприклад при взаємодії з публікацією (лайк, комент, створення публікації, видалення публікації, інше). Після інтеграції Redux у додаток цю проблему вийшло уникнути

Модальні вікна/сторінки

Модальні вікна у сучасній розробці є чи не в кожному веб додатку, додаток “Paradigma” не є винятком. Основна проблема модальних вікон - це незручність їх використання серед мобільних користувачів. Цю проблему було вирішено простим використанням вторинних сторінок. Тобто кожного разу коли два користувача з різною роздільною здатністю пристрою будуть виконувати певні однакові дії, результати будуть різнитися. Користувач мобільного пристрою перейде на нову сторінку.

Пошук

Пошук користувачів є важливою частиною додатку щоб допомогти користувачам знайти новий контент, знайомих, тощо. Користувачі з різною роздільною здатністю мають різні можливості пошуку. Користувачі з великими екранами мають можливість пошуку з головної сторінки (див рис 6), сторінки профілю (див рис 7) та з інших первинних сторінок. Для мобільних користувачів реалізована спеціальна сторінка пошуку.

Пошук здійснюється за кількома параметрами: ім'я користувача, повне ім'я, пошта користувача.

Для оптимізації при великій кількості даних реалізовано механізм пагінації і механізм "Cancel Token". "Cancel Token" це механізм що дозволяє нам не отримувати не актуальні дані. Коли дані ще не прийшли, а користувач вже змінив запит, попередній запит буде відмінено.

Навігація

Зручна навігація є важливою частиною кожного програмного забезпечення. Додаток Paradigma має просунуту навігацію що здатна різнитися в залежності від різної роздільної здатності пристрів. Основна навігація про великої роздільної здатності пристрою розташована зліва куті та має наступні можливості

- Перехід до сторінки користувача
- Перехід до головної сторінки
- Можливість створити публікацію
- Перехід до збережених постів
- Перехід до сторінки налаштувань
- Перехід до месенджера
- Перехід сторінки повідомлень

Навігація для мобільних пристроїв реалізована складніше чим навігація для пристроїв з великою роздільною здатністю через декілька причин. По-перше, це обумовлено самою роздільною здатністю. Тобто при використанні бокової панелі як основної, бокова панель буде заважати користувачу зручно переглядати контент, що погано впливатиме на фінальну оцінку додатку. По-друге всі сучасні смартфони мають сенсорну реалізацію екрану що дозволяє користувачу значно швидше натискати на кнопки що знаходяться в одному місці на невеликій відстані. За певними дослідженнями які були проведені нашою командою було виявлено найпопулярніші утримання телефону в руці. Після чого було прийняте рішення розмістити навігацію у нижній панелі додатку. Також таке рішення є оптимальним для збільшення корисного простору. (див рис 8)

Нижня панель навігації застосовується для

- Перехід до головної сторінки
- Перехід до сторінки пошуку
- Можливість створення публікації

- Перехід сторінки повідомлень
- Перехід до сторінки користувача

На цьому реалізація навігації незакінчена, після переходу до вторинних сторінок, яких немає у нижній панелі, користувач повинен мати змогу повернутися назад. Деякі телефони мають таку змогу. А якщо додаток відкрито у браузері? А якщо телефон втратив можливість переходу назад через механічні пошкодження? Після таких питань було прийнято рішення про реалізації спеціальної кнопки “Стрілки” яка завжди може повернути користувача назад із вторинних сторінок (див рис 9). “Стрілка” з'являється у верхньому лівому куті після переходу до вторинних сторінок. Разом з нею назва додатку змінюється на назву поточною сторінки. Вона працює за механізмом LIFO (Last In First Out) тобто якщо користувач з головної сторінки через кілька вторинних сторінок дійде до сторінки коментарів, щоб повернутися до головної сторінки він йтиме через весь пройдений шлях.

“Стрілка” має декілька станів

- Перебування на первинних сторінок крім сторінки користувача. В такому випадку вона відсутня
- Знаходження на вторинних сторінок. Має звичний вигляд стрілки.
- Перебування на сторінці користувача. Має вигляд “шестерні” при кліці на яку переведе користувача до сторінки налаштувань. (див рис 13). Умова дійсна коли користувач перебуває на своїй сторінці профілю
- Перебування на сторінці налаштувань додатку або налаштувань профілю. Має вигляд хрестика (див рис 14)

Такий механізм значно спрощує перебування користувача у додатку.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ

Розробка стилю сайта

UI є програмним продуктом, розробкою якого займаються веб-програмісти разом із дизайнерами, відповідальними формування графічного оформлення. Останні беруть участь у розробці графічного дизайну веб-сайту з урахуванням фірмового стилю, який визначає вигляд та стильову характеристику конкретних елементів веб-сайту. Фірмовий стиль та графічний дизайн веб-сайту розробляються на основі бізнес-плану з урахуванням технічного завдання.

Спираючись на технічне завдання у відповідності до теми роботи, безпосередньо перед початком розробки користувацького інтерфейсу було розглянуто існуючі веб-доданки, які мають збіжне призначення з додатком, що розробляється. Огляд виконувався для сайтів <https://www.instagram.com>, <https://www.facebook.com> <https://www.twitter.com>. Під час порівняльного аналізу ергономіки сайтів особлива увага приділялася наступним об'єктам інтерфейса:

- основні органи налаштування профіля користувача;
- пошуковий інтерфейс;
- зручність перегляду контенту;
- інтерфейс месенджера;
- інтерфейс створення посту;

Під час ескізного проектування було розроблено велику кількість варіантів мікроелементів та їх розташування серед яких обрано найоптимальніші з точки зору ергономіки та користувацького досвіду.

Головна сторінка (див. рис. 1):

- В шапці профілю реалізовано пошук та відображення логотипу додатку який несе за собою можливість переходу до головної сторінки (навігація);
- Навігація додатку завдяки якій користувач має змогу переходу до своєї сторінки, сторінки налаштування, месенджера, повідомлень, сторінка збережених постів, створити новий пост.
- Контент користувача що відображається за методом підписки. При відсутності контенту відображається певне повідомлення (див. рис. 2)

- Завантаження сторінки має окремий вигляд, інформація що потребує часу для завантаження має “Скелетон” (див. рис. 3)
- Кожна сторінка додатку має свою темну тему (див. рис. 4)
- Кожна сторінка додатку має адаптивність до різних пристроїв (див. рис. 5)

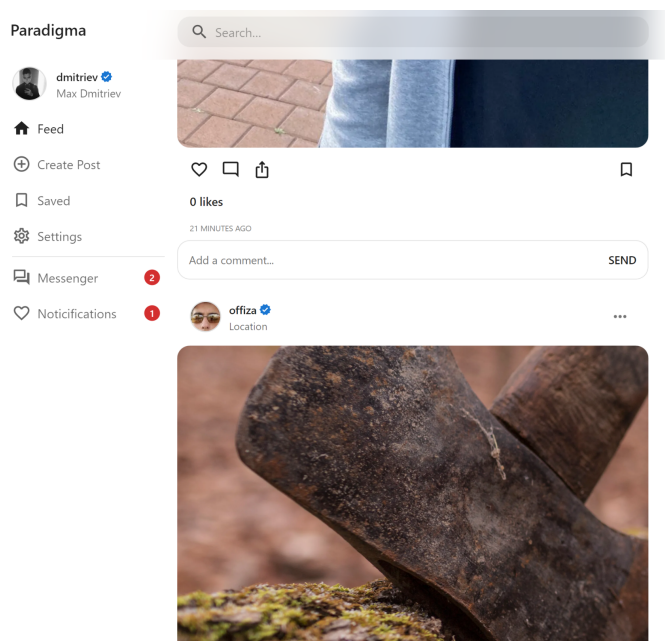


Рисунок 1 - Загальний вигляд головної сторінки сайту що розроблений

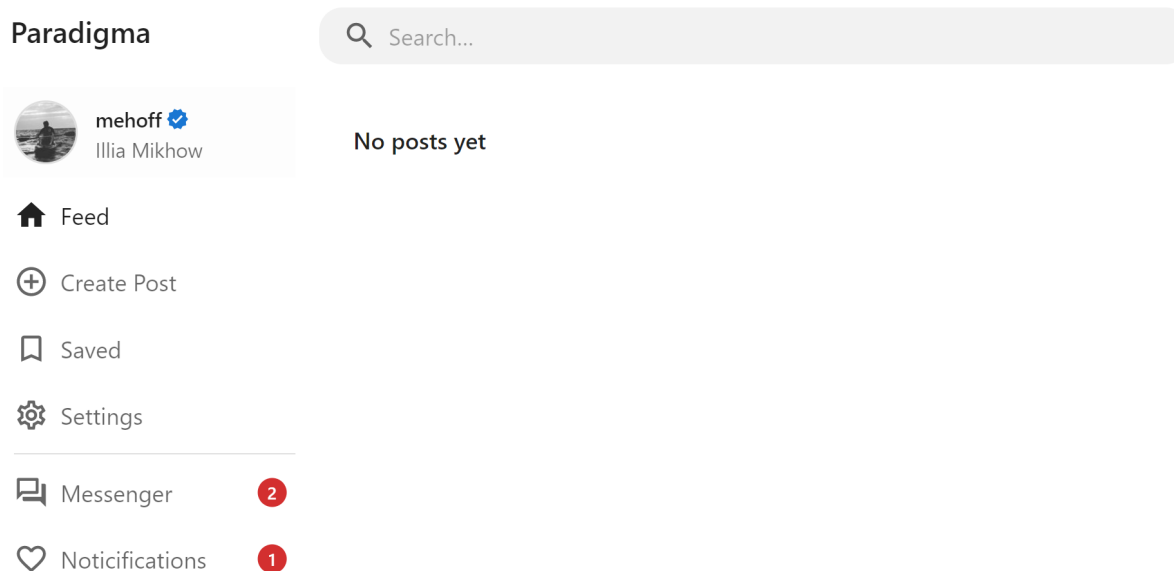


Рисунок 2 - Загальний вигляд головної сторінки з відсутнім контентом

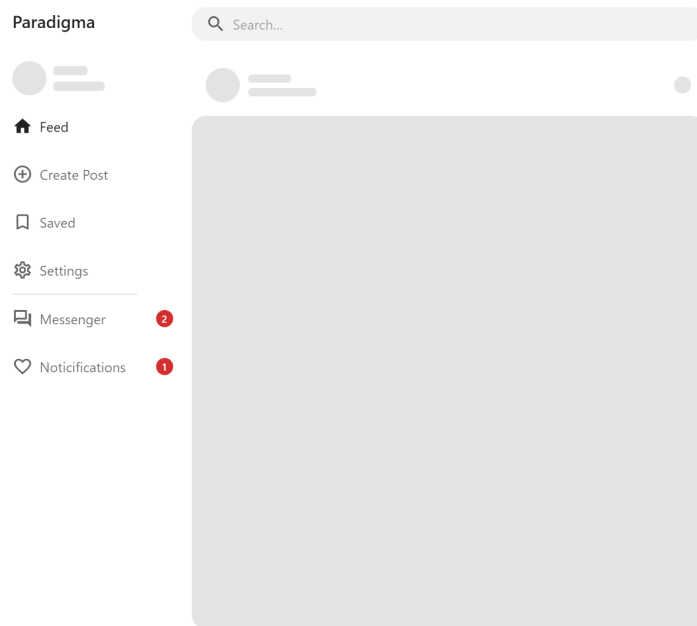


Рисунок 3 - Загальний вигляд головної сторінки при завантаженні сторінки

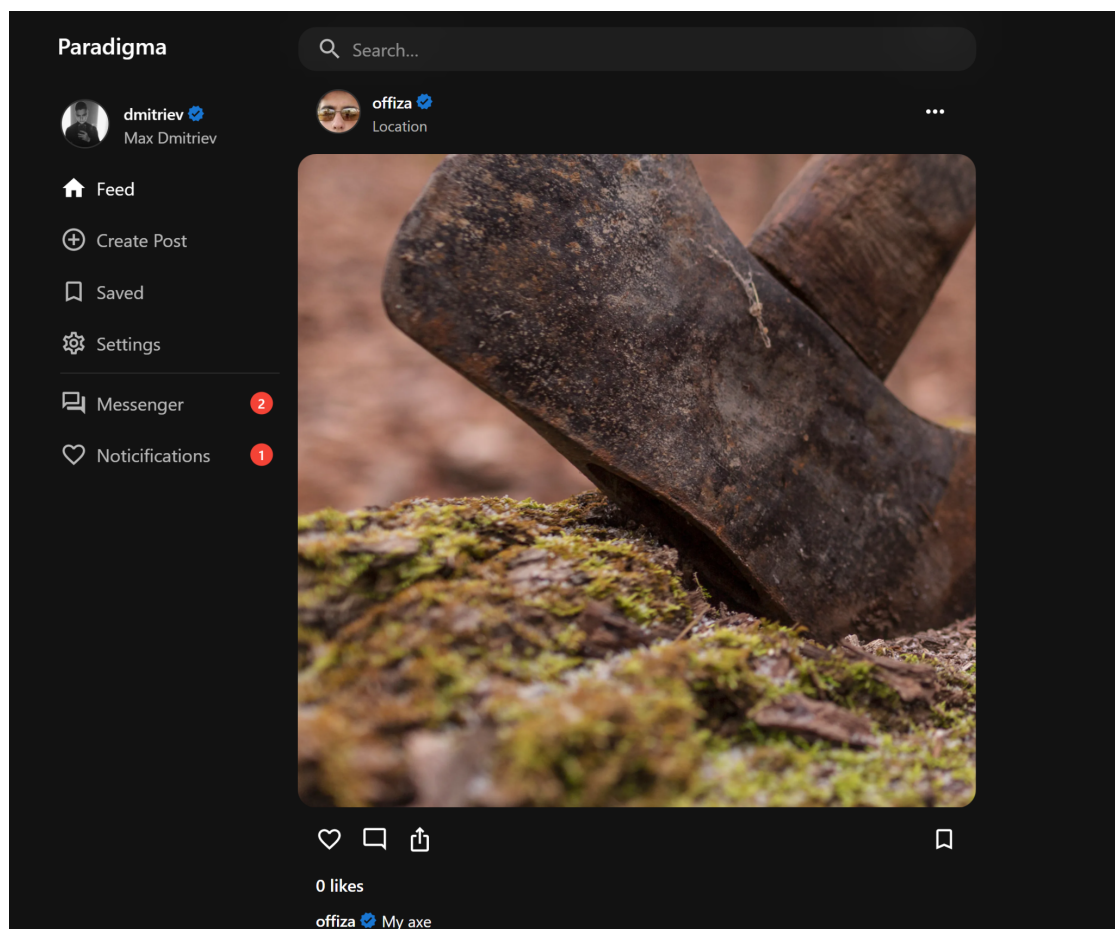


Рисунок 4 - Загальний вигляд головної сторінки з темною темою

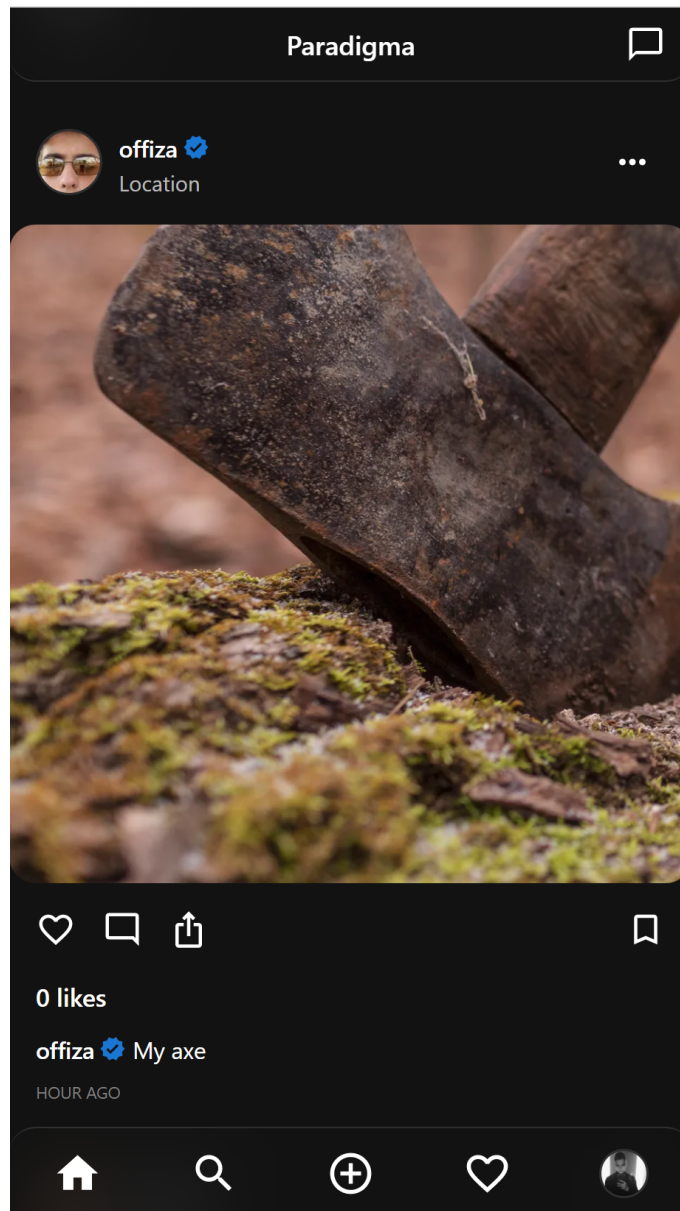


Рисунок 5 - Загальний вигляд головної сторінки з пристрою Pixel 2

Механізм пошуку має в своєму складі наступні елементи:

- Строкове поле для введення текстового пошукового запиту (див. рис. 6)
- Можливість пошуку за кількома параметрами
- Пагінація при великій кількості даних
- Можливість переходу на сторінку знайденого профілю

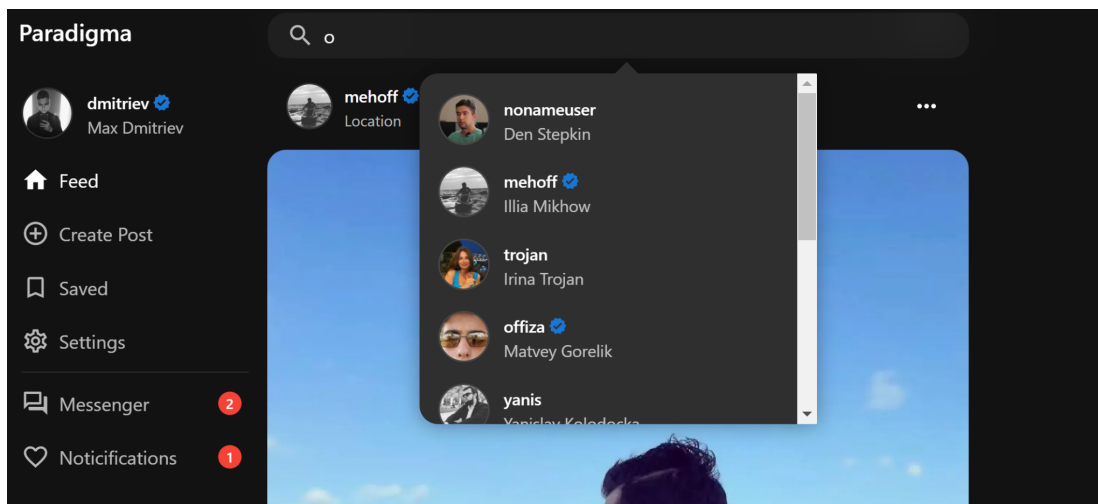


Рисунок 6

Сторінка користувача має велике значення для кожної соціальної мережі. В додатку Paradigma вона має багатий функціонал, наприклад

- Кнопка редагування профілю
- Інформація про користувача (кількість публікацій, підписників, підписок, повне ім'я, статус)
- Можливість зміни фото профілю при кліці на аватар
- Можливість переходу до збережених фотографій та відмічених
- Адаптив під невеликі екрани

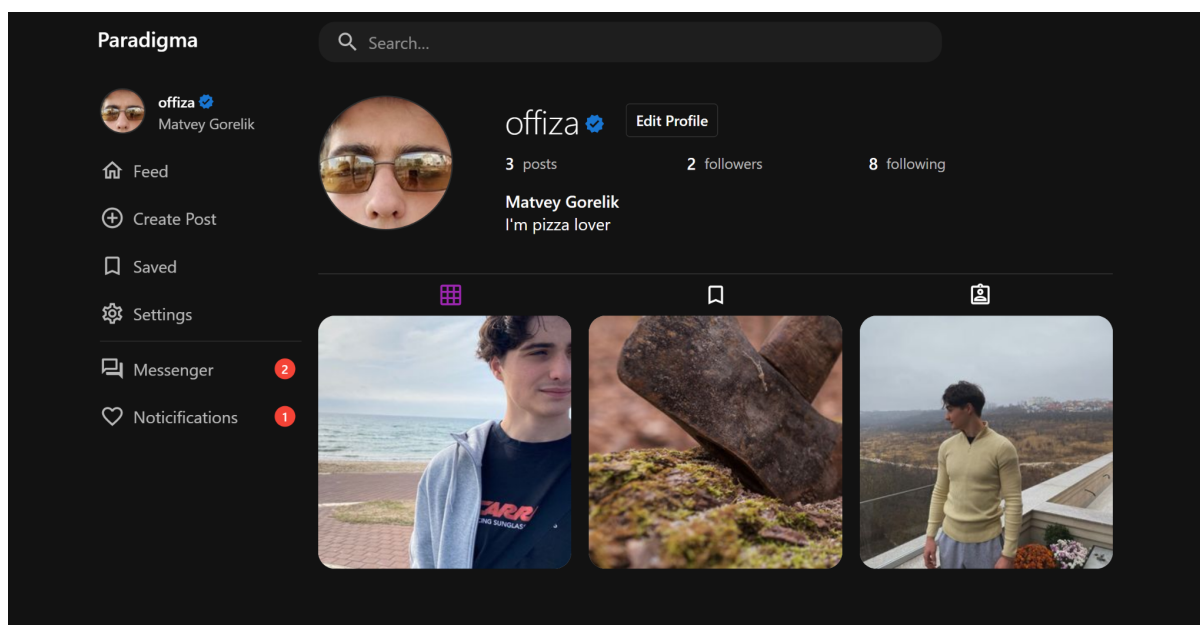


Рисунок 7 Загальний вигляд сторінки користувача

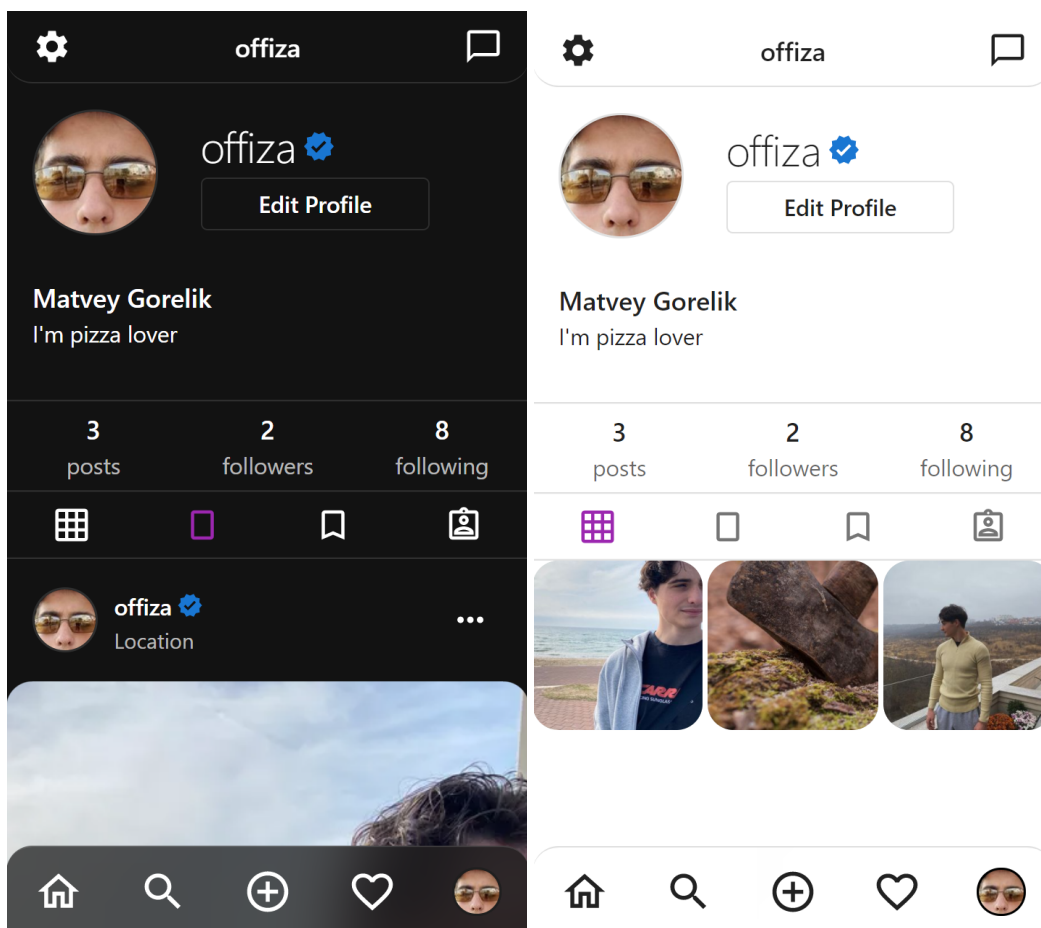


Рисунок 8, 9 Загальний вигляд сторінки користувача на Iphone 5/se

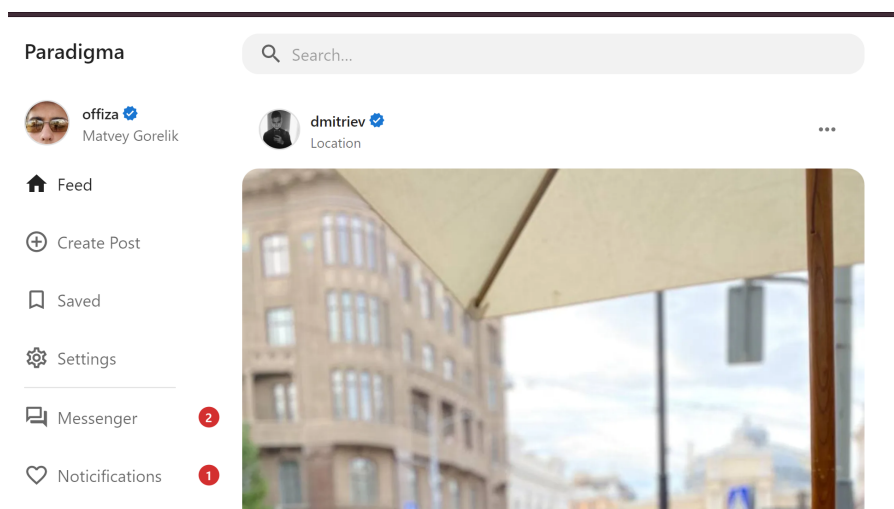


Рисунок 10 Навігація при великої роздільної здатності



Рисунок 11 Навігація при невеликій роздільній здатності(Iphone 6/7/8)



Рисунок 12 Навігація з кнопкою повернення назад

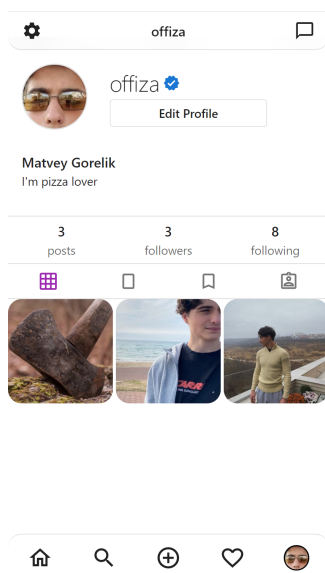


Рисунок 13 Навігація з кнопкою налаштувань

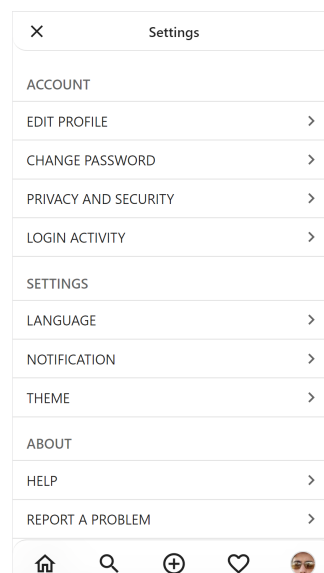


Рисунок 14 Навігація з кнопкою “хрестиком”

Аналіз отриманих результатів, висновки та пропозиції

Визначено найпопулярніші види персональних електронних пристроїв або пристроїв мережевого серфінгу їх способи використання.

Проведена інтеграція пагінації для швидкої роботи з об'ємними даними.

Запроваджено можливість швидкого відстеження змін що дозволяє користувачу одразу спостерігати зміни в UI.

Виконана кваліфікаційна робота має практичну орієнтацію на розробку веб-додатку, функціонал якого збігається з існуючим сервісом розміщення фотографій “Instagram”, однак має набір деяких переваг, серед яких вважаю:

- Посилення адаптиву для непопулярних пристроїв таких як планшети, витягнуті телефони, чи телефони з збільшеною діагоналлю
- Просунута навігація яка ідеально підходить під різні типи пристроїв
- Інтуїтивний дизайн
- Просунута архітектура сторінок, максимальне використання модальних вікон для великих пристроїв та максимальне використання вторинних сторінок для мобільних пристроїв

До загальних недоліків продукту вважаю за можливе віднести одномовність, що дещо звужує потенційну кількість користувачів розробленого сервісу

Використані ресурси

1. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 р. № 386-р. // Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/246420577>
2. Лященко А. А. Особливості реалізації стандартів доступу до баз геопросторових даних в середовищі універсальних СКБД. // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2015. с. 17-21 URL: http://www.oridu.odessa.ua/7/7/Book_new_2.pdf
3. Стратегія кібербезпеки України. Указ Президента України від 14 травня 2021 року // Урядовий кур'єр від 28.08.2021 — № 165. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/447/2021/print>
4. Решетило В.П., Федотова Ю.В. Невизначеність та ризик: співвідношення понять та специфіка прийняття рішень // Проблеми системного підходу в економіці, випуск № 3(77)-2, 2020. с. 149. URL: http://psae-jrnl.nau.in.ua/journal/3_77_2_2020_ukr/23.pdf
5. Ладичук Д.О. Проектування бази геопросторових даних. Навчальний посібник / Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М. - Херсон. - 2020. - 128 с. ISBN: 978-966-289-344-1
6. Олександр Смичніков. Параноя або сучасні реалії: як зберегти конфіденційність у мережі. - ФЬЮЧЕР МЕДІА. URL: <https://mind.ua/openmind/20183329-paranoya-abo-suchasni-realiyi-yak-zberegti-konfidencijnist-u-merezhi> (дата звернення 30.05.2022)
7. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.
8. Величко О.М. Інтелектуальні інформаційні системи: структура і застосування. Підручник / Величко О.М., Гордієнко Т.Б. - Херсон. - 2022. - 728 с. ISBN: 978-966-289-552-0
9. Булгакова О.С. Інформатика: візуальне програмування. Навчальний посібник (стереотипне видання) / Булгакова О.С., Зосімов В.В., Броницька Н.А., Танкова Н.В. - Херсон. - 2020. - 312 с. ISBN: 978-966-289-039-6

- 10.Гоменюк С.І. Математичне моделювання геометричних об'єктів у паралельних комп'ютерних системах. Монографія / Гоменюк С.І., Чопоров С.В., Аль-Атамнех Б.Г. - Херсон. - 2019. - 112 с. ISBN: 978-966-916-714-9
- 11.Булгакова О.С. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Навчальний посібник / Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. - Херсон. - 2020. - 356 с. ISBN: 978-966-289-364-9
- 12.Покотилова В.І. Використання інформаційних технологій в теорії прийняття рішень. Навчальний посібник / Покотилова В.І., Фомішина В.М., Лугінін О.Є. - Херсон. - 2019. - 240 с. ISBN: 978-966-289-277-2
- 13.Величко О.М. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень. Підручник / Величко О.М., Гордієнко Т.Б. - Херсон. - 2021. - 672 с. ISBN: 978-966-289-553-7
- 14.Чемакіна О.В. Дизайн системи візуальної інформації. Навчальний посібник / Чемакіна О.В., Рубцов А.Л., Свірко В.О. - Херсон. - 2019. - 200 с. ISBN: 978-966-289-216-1
- 15.Шеховцов А.В. Комп'ютерні технології для дизайнерів. Навчальний посібник (стереотипне видання) / Шеховцов А.В., Полєтаєва Г.Н., Крючковський Д.О., Бараненко Р.В. - Херсон. - 2019. - 318 с. ISBN: 978-966-2393-08-8
- 16.Чайковська М.П. Концептуально-методологічні засади управління маркетинговими ІТ-проєктами в умовах цифрових трансформацій. Монографія / Чайковська М.П. - Херсон. - 2021. - 370 с. ISBN: 978-966-289-537-7