



UDC 004.584

**SIMULATION OF THE PROCESS OF CREATING A SOCIAL NETWORK
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ****Kravchenko S.M. / Кравченко С.М.***senior lecturer / старший викладач*

ORCID: 0000-0002-5895-9615

Levkivskiy V. L. / Левківський В. Л.*senior lecturer / старший викладач*

ORCID: 0000-0002-1643-0895

Marchuk D.K. / Марчук Д.К.*Postgraduate student / аспірант*

ORCID: 0000-0001-8675-8047

Aliexsieiev B.O. / Алексеев Б.О.*student / студент**Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine**Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, Україна*

Анотація. Об'єктом дослідження є аналіз та застосування сучасних технологій при створенні соціальних мереж. У статті представлені моделі та методи дослідження в соціальних мережах.

За допомогою UML моделювання здійснено процес проектування та реалізація алгоритмів роботи системи, представлено клієнтську та серверну частину архітектуру соціальної мережі.

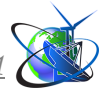
У статті пропонується створення соціальної мережі для україномовної аудиторії за допомогою платформи Node.js та бібліотеки React.js.

Ключові слова: соціальна мережа, алгоритм, аналіз, UML-моделювання, платформа Node.js, бібліотека React.js.

Вступ.

В останні роки соціальні мережі набули великої популярності як на території України, так і в усьому світі. З кожним днем все більше і більше користувачів мережі Інтернет реєструються і починають свою активну діяльність у все нових соціальних мережах, які міцно увійшли до списку найвідвідуваніших українськими користувачами сайтів [1].

Люди діляться схожими групами в соціальних мережах. Кар'єрні інтереси, соціальні інтереси, релігійні підрозділи, спільні друзі та спільні переконання є одними з типових зв'язків, які поділяють і живуть члени спільноти. Соціальна мережа полегшує зв'язки між різними людьми з однаковими інтересами, щоб стати друзями серед членів. Соціальні мережі вивчалися багатьма вченими в різних галузях і в широкому спектрі тем, таких як конфіденційність та ідентичність, а також соціальний капітал спільнот. Найпопулярніші онлайн-соціальні мережі об'єднують понад 20 мільйонів користувачів і понад 150 різних ремесел. Користувач соціальних мереж може написати свою автобіографію у сфері освіти та роботи та може запросити друзів, щоб порекомендувати її іншим або співпрацювати, починаючи нові сфери роботи. Таким чином, ці мережі є однією з областей, які віддалені від майбутнього великих соціальних мереж [1].



Аналіз останніх досліджень.

Перший напрямок аналізу соціальних мереж полягав у пошуку форм їх візуалізації. Однією із з перших форм представлення соціальних мереж були соціограми (Я. Морено 1953 р.) [3-5]. Я. Морено першим поставив задачу аналізу міжособистісних відносин в малих групах. Аналізуючи структуру та динаміку малих груп, Я. Морено представив людей та зв'язки між ними у двовимірному просторі за допомогою точок та відрізків, що їх з'єднували. Точки відповідали людям, а відрізки — зв'язкам. Таке представлення, що отримало назву соціограми, часто застосовувалось для представлення структури малих груп [3], зокрема: спільноти еліт (Е. О. Laumann та Ф. У. Раррі, 1976 р., Е. О. Laumann та Д. Кноке, 1987 р.); внутрішньо-корпоративних зв'язків (Д. Н. Левіне, 1972 р.); структури ролей в групах (Р. Л. Бреїгер, С. А. Воорман та Р. Арабіє, 1975 р., Р. С. Бурт 1976 р., 1982 р.); шаблонів взаємодії в малих групах (А. К. Ромней та К. Фауст, 1982 р., Л. С. Фріман, С. С. Фріман та А. Г. Мічелсон, 1989 р.).

Представлення соціограм в матричній формі дозволило вивчати соціальні системи математичними методами. Для опису соціальних груп почали застосовувати чисельні характеристики такі, як центральність актора та централізація групи, обопільність та взаємність, структурний баланс, транзитивність. Пізніше сформулювали математичні визначення понять соціальна група, ізольованість, популярність, престиж, баланс, транзитивність, угруповання, підгрупа, соціальна згуртованість, соціальна позиція, соціальна роль, обопільність, взаємність, обмін, вплив, домінантність, конформізм тощо [3, 5-6].

Другий напрямок аналізу соціальних мереж отримав назву структурний баланс (Хейдер Ф. 1946, Т. М. Ньюкомб 1953) [3, 7]. Він стосується визначення позитивних та негативних зв'язків в групі,

ISSN 1997-9266. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2015. № 2 перевіряє тезису про те, що ворог мого ворогу — мій друг. Структурний баланс сприяв вивченню транзитивності мереж з урахуванням триплетів — тернарних відношень акторів. В структурному балансі введено означення структурної еквівалентності, яку приписують акторам з однаковими множинами зв'язків в мережі (Ф. Лоррєйн та Н. С. Вайт 1971) [8]. На базі структурної еквівалентності сформовано поняття роль, соціальний статус, соціальна позиція та розроблено основи клас-теризації соціальних мереж [8-10].

Третій напрямок аналізу мереж базується на застосуванні математичної статистики. Девіс, Р. В. Холланд та С. Лейнхарт в серії своїх праць в 1970-х роках [3] запропонували низку ймовірнісних розподілів випадкових направлених графів для перевірки різних структурних тенденцій соціальних мереж. В 1980-х роках розроблено моделі для роботи з різними типами соціальних мереж, які дозволяють аналізувати бінарні, тернарні та багатоарні відношення. [5, 9].

Аналіз наукових розвідок засвідчує той факт, що соціальні мережі та соціальні медіа мають надзвичайну зацікавленість у наукових колах. Так, київський дослідник О. Курбан, при дослідженні ролі та місця соціальних медіа



в роботі PR-фахівців та систематизувавши інструменти сучасного SMM-менеджера, наголошує на тому, що застосування новітніх інтернет-технологій у сфері зв'язків з громадськістю і є одним з актуальних профільних трендів сьогодення [2, с. 1].

Основна частина.

Аналіз та дослідження соціальних мереж

Соціальні мережі становлять особливий інтерес до різних соціальних досліджень, використовують кількісні (обчислювальна статистика, машинне навчання та інших.) і звані «великі дані» методи обробки даних.

Обсяг та динамічність наборів даних соціальних мереж потребують спеціалізованої автоматизованої обробки для аналізу даних за короткий період часу.

1. Структурний аналіз та аналіз посилань аналізують поведінку посилань у соціальних мережах для пошуку відповідних вузлів, зв'язків між вузлами тощо.

2. Динамічний та статичний аналіз. Статичний аналіз частіше використовують у бібліографічних мережах, ніж у потокової передачі. Статичний аналіз передбачає поступову зміну даних соціальної мережі з часом, а аналіз всієї мережі можна виконувати пакетному режимі. Однак динамічний аналіз використовується в соціальних мережах, де такі посилення генеруються швидко та у великій кількості.

Основні напрямки дослідження соціальних мереж.

Теорія графів була, мабуть, найважливішим методом дослідження у ранній історії досліджень соціальних мереж. Цей підхід використовується для аналізу соціальних мереж для виявлення важливих характеристик мережі (зв'язків та мережевих вузлів). Користувач соціальної мережі визначається як первинний фактор, що впливає на дії та думки інших користувачів засобами, доступними в соціальних мережах. Аналіз соціальних мереж із використанням теорії графів довів свою ефективність на великих наборах даних. В принципі, можна виділити два основні напрямки досліджень із використанням теорії графів [12].

1. Ідентифікація спільноти з використанням ієрархічної кластеризації. Формування вузлів, мабуть, найважливіша особливість соціальних мереж. Користувачі із спільними інтересами утворюють спільноти, що призводить до сильної структури розділу. Виявлення угруповань як у соціальних мережах, так і в реальному світі - дуже складна процедура, оскільки їх важко виявити. Важливо використовувати правильні інструменти для виявлення та розуміння поведінки онлайн-спільнот, оскільки їх можна застосовувати для моделювання динаміки домену, до якого належать користувачі. В цілому, для пошуку спільнот можна використовувати різні методи кластеризації, але одним із найефективніших є метод ієрархічної кластеризації. Потім він використовується для поділу мережі на спільноти

2. Рекомендації для спільнот соціальних мереж на основі групових відносин в соціальних мережах методи спільної фільтрації можуть використовуватися для формування одного з трьох класів рекомендаційних систем, які можна використовувати для встановлення асоціацій між



користувачами. Одним із таких варіантів використання є так званий підхід EntreeC, який використовується для рекомендації ресторанів.

Вибір інструментальних засобів при побудові соціальної мережі

Програмний продукт буде використовувати публічно-клієнтську архітектуру з використанням користувачами організованої внутрішньої бази даних, її зручно використовувати так як розділяє клієнтську та серверну частину, клієнт спілкується завдяки запитів с API сервера.

Клієнтська частина буде використовувати React.js. Важливою концепцією React є компоненти. Дана абстракція дозволяє збирати великі програми з маленьких «шматочків». Вони являють собою придатні до повторного використання об'єкти. React – це декларативна, ефективна і гнучка JavaScript бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів. Вона дозволяє збирати складний UI з маленьких ізольованих шматочків коду (рис. 1).

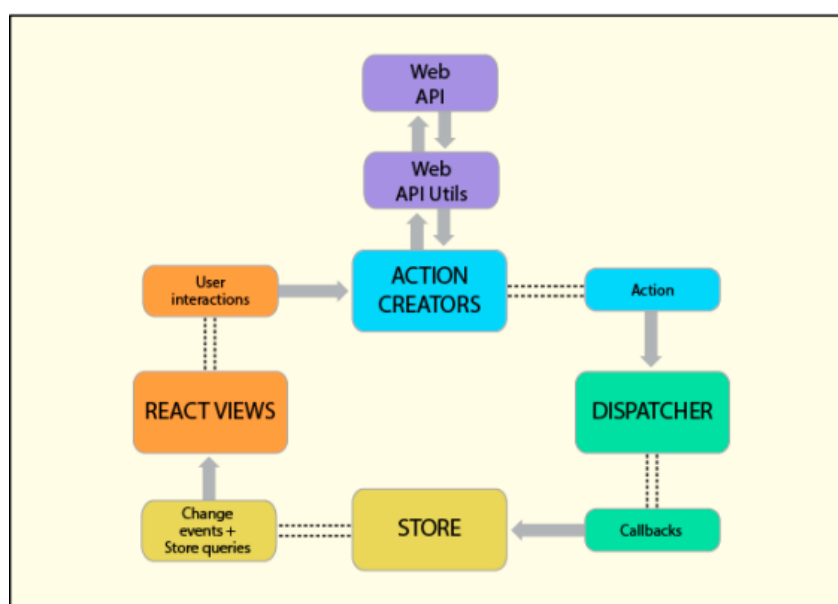


Рисунок 1 - Архітектура компонентів React.js

Серверна частина взаємодії користувача з внутрішньою базою даних буде організовуватися завдяки Node.js. – платформи з відкритим кодом для виконання високопродуктивних мережових застосунків, написаних мовою JavaScript. Якщо раніше Javascript застосовувався для обробки даних в браузері користувача, то node.js надав можливість виконувати JavaScript-скрипти на сервері та відправляти користувачеві результат їхнього виконання. Платформа Node.js перетворила JavaScript на мову загального використання з великою спільнотою розробників. Node.js спроектований для побудови масштабованих мережових додатків [13]. На рисунку 2 представлена архітектура модулів Node.js.

Mongodb - платформа даних для розробників, яка надає послуги та інструменти, необхідні для швидкого створення розподілених додатків відповідно до потреб користувачів у продуктивності та масштабів (рис. 7) [14].

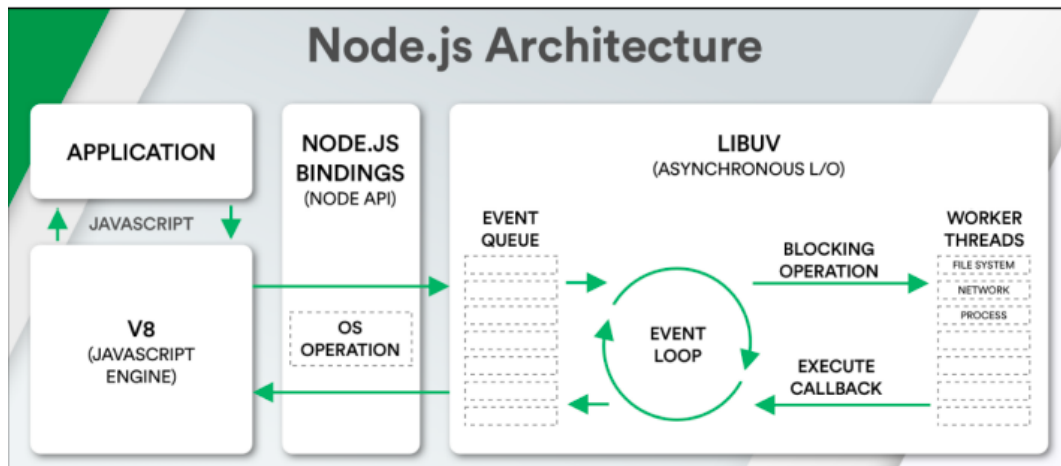


Рисунок 2 - Архітектура модулів Node.js

Визначення варіантів використання та структури системи

Для загального уявлення функціонального призначення системи побудовано діаграму Use Case Diagram (рис. 3).

Для загального уявлення функціонального призначення системи побудовано діаграму Use Case Diagram (рис. 3).

У додатку користувач буде мати можливість створювати допис та переглядати профілі інших користувачів із можливість надіслати їм повідомлення. Також користувач може приєднатися до каналу, який публікує дописи по певній тематиці або ж створити свій власний канал із можливістю публікувати та змінювати дані каналу. У профілі користувача є посилання на статистику, яка формується із активності користувача.

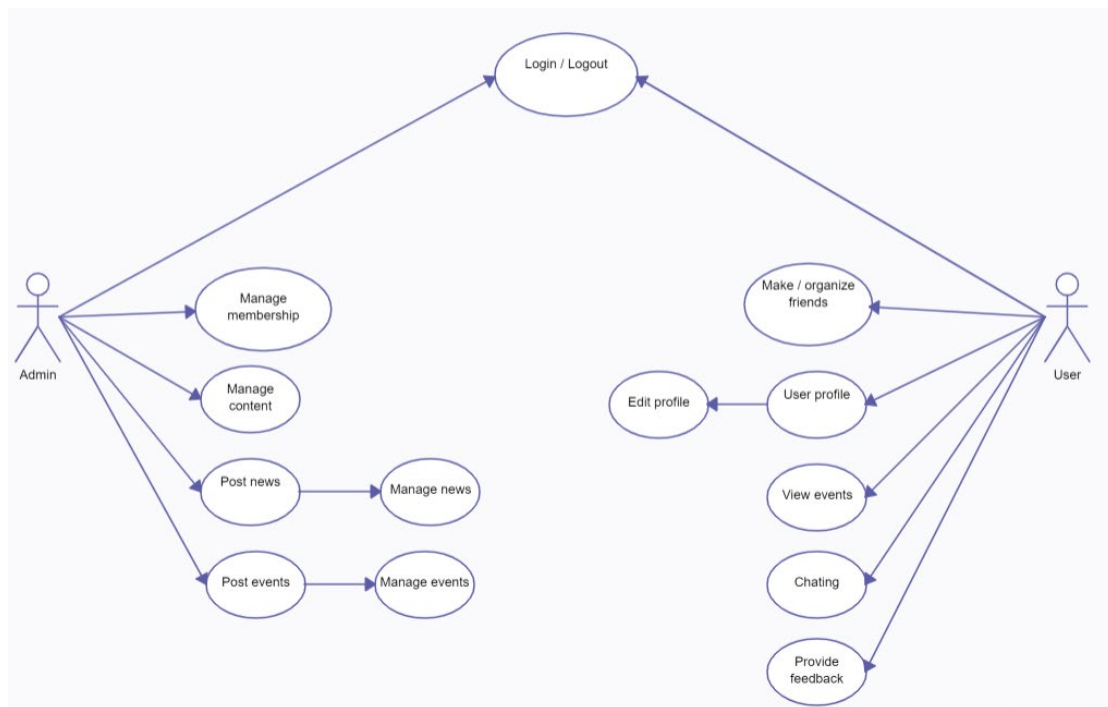


Рисунок 3 - Діаграма варіантів використання



Проектування та реалізація алгоритмів роботи системи

Представлено алгоритми роботи та стани програмної системи за допомогою діаграми діяльності (activity diagram) та діаграми бази даних. Представлена діаграма діяльності для створення допису зображена на рисунку 4.

4. Опис діаграми активності (Створення допису):

1. Заповнення даних про допис.
2. Відправка даних на сервер.
3. Обробка даних на сервері.
4. Відправка результату обробки із сервера на клієнтську частину.

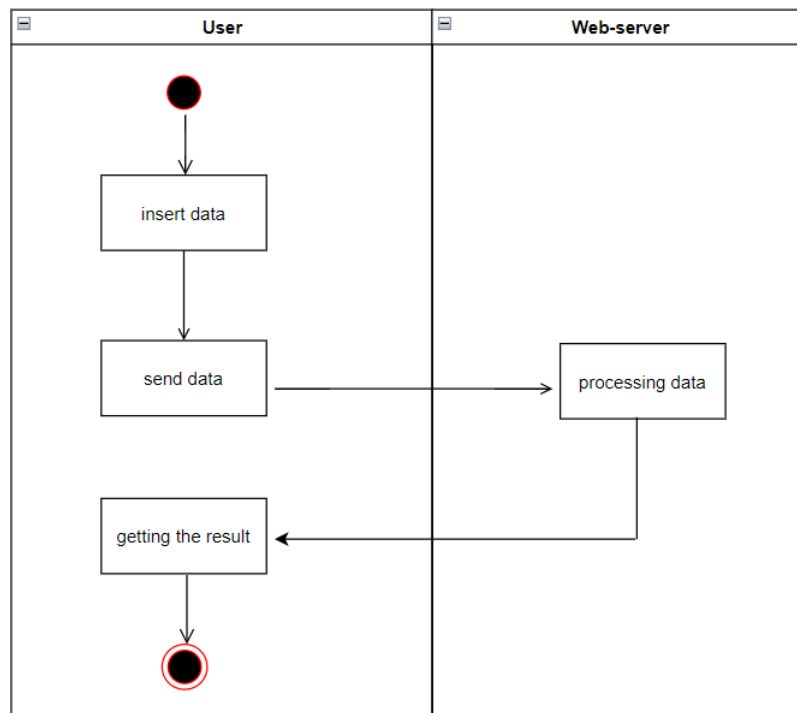


Рисунок 4 - Діаграма активності створення допису

Опис діаграми активності “Відправка повідомлення”.

1. Знайти користувача якому потрібно відправити повідомлення.
2. Перейти до чата з користувачем.
3. Відправити повідомлення.

На наступних діаграмах (рис.5,6) представлені діаграми компонентів клієнтської та серверної частини.

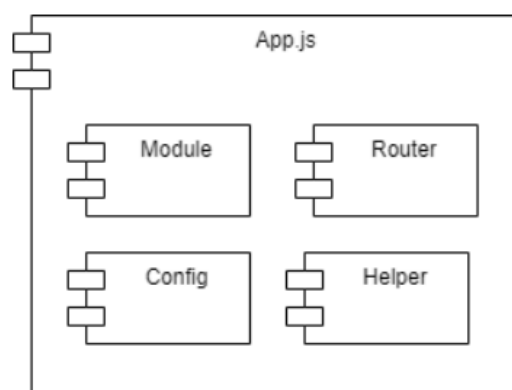


Рисунок 5 - Компоненти серверної частини

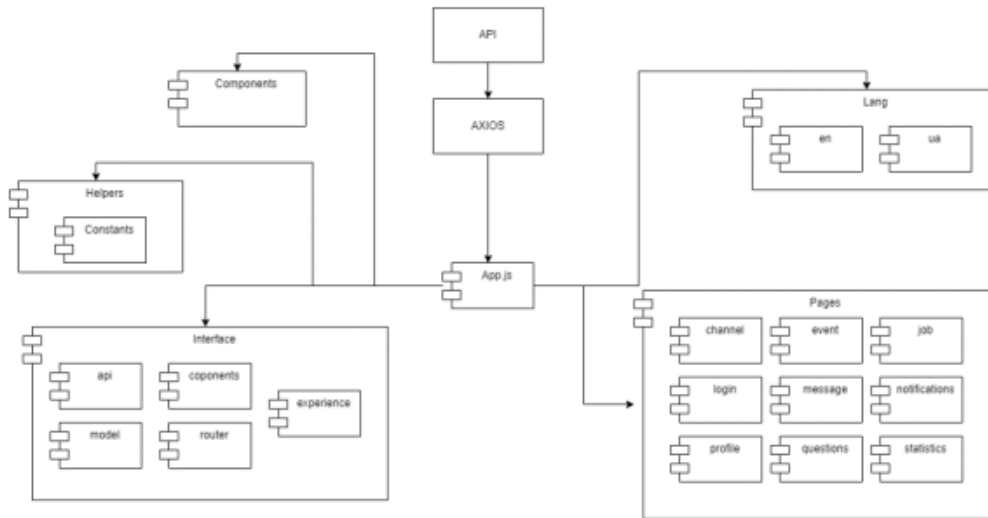


Рисунок 6 - Компоненти клієнтської частини

В створюваному веб-додатку буде використана база даних MongoDB. Бази даних MongoDB широко використовуються в сучасних електронних пристроях для зберігання даних різних додатків (програмами обміну миттєвими повідомленнями, веб браузерами тощо). Реалізована база даних складається з 13 таблиць, які містять у собі всі дані для роботи програми.

Схема БД зображена на рис.7

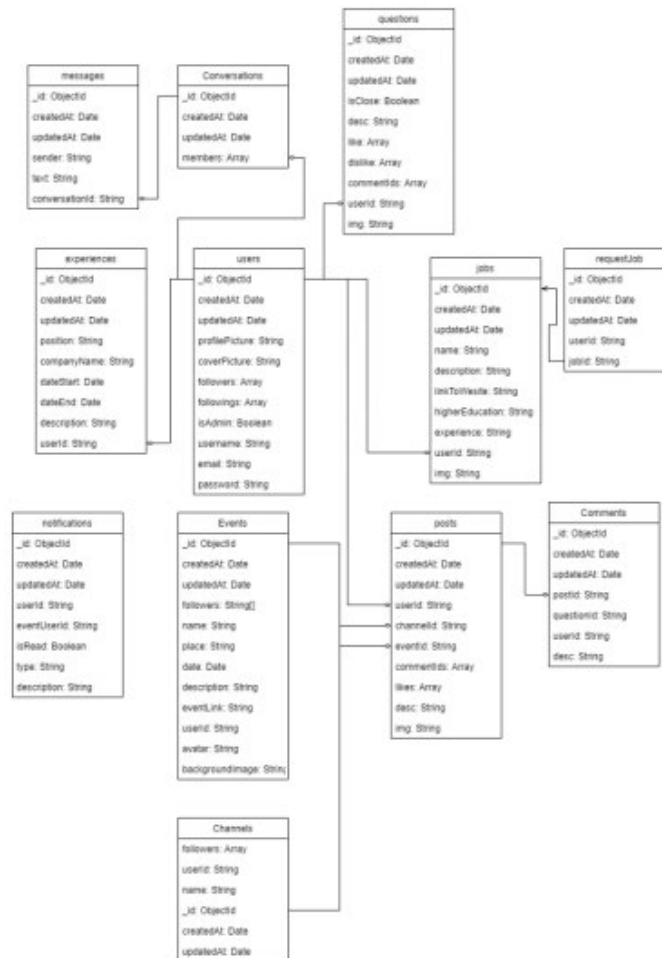


Рисунок 7 - Схема бази даних



Реалізація додатку соціальної мережі

Для реалізації доступу до баз даних використовується `mongodb`. Для описання необхідних налаштувань використовується клас `mongoose.connect`.

```
mongoose.connect(  
  "mongodb://localhost:27017/social",  
  { useUrlParser: true, useUnifiedTopology: true },  
  () => {  
    console.log("Connected to MongoDB");  
  }  
);
```

Підключення до ендпоінтів відбувається шляхом занесення відповідних модулів до `app.use` де перший параметр це обов'язковий шлях, а другий це модуль.

```
app.use("/api/auth", authRoute);  
app.use("/api/users", userRoute);  
app.use("/api/posts", postRoute);  
app.use("/api/experience", experienceRoute);
```

Таблиці до бази даних описуються у схемі `mongo`, де зазначаються поля та опції таблиці.

```
const mongoose = require("mongoose");  
const CommentSchema = new mongoose.Schema(  
  {  
    userId: {  
      type: String,  
      required: true,  
    },  
    postId: {  
      type: String,  
      default: ''  
    },  
    questionId: {  
      type: String,  
      default: ''  
    },  
    desc: {  
      type: String,  
      required: true,  
      max: 500,  
    },  
  },  
  { timestamps: true }  
);  
module.exports = mongoose.model("Comment", CommentSchema);
```




Для створення кінцевої точки використовується router які імпортується із бібліотеки express. У цих кінцевих точках виконуються потрібні функції обробки даних. Для обробки даних із бази даних імпортується описана схема, а потім застосовуються функції mongo з потрібними параметрами.

```
const router = require("express").Router();
const Comment = require("../models/Comment");
router.get("/", async (req, res) => {
  try { const comments = await Comment.find();
    res.status(200).json(comments);
  } catch (err) {
    res.status(500).json(err);
  }
});
```

Головний файл з якого починається старт клієнтської частини так який об'єднує певні глобальні компоненти це App.js

```
import "./main.css";
export const UserContext = createContext(); function App() {
  const { user } = useContext(AuthContext);
  return (
    <Router>
    <UserContext.Provider value={user}>
    <Switch>
    {user ? (
      <>
      <Topbar />
      <div className="homeContainer">
      .....
      </div>
      </>
    ) : (
      <>
      <Route path="/login">
      <Login />
      </Route>
      <Route path="/register">
      <Register />
      </Route>
      </>
    )}
    </Switch>
    </UserContext.Provider>
    </Router>
  );
}
```



export default App;

Інтерфейс сервісу соціальної мережі.

При першому заході у додаток потрібно авторизуватися, так як уся наступна робота буде виконуватися від імені авторизованого користувача.

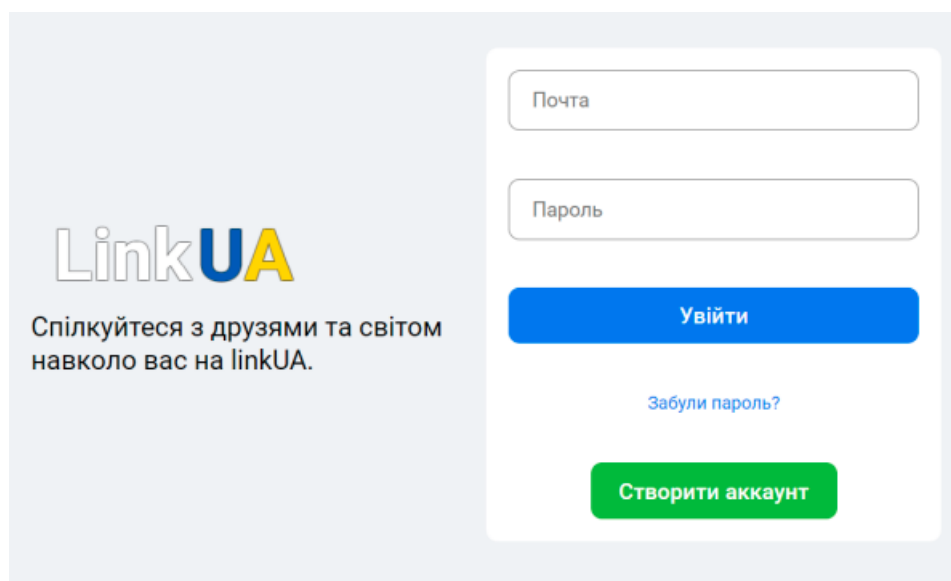


Рисунок 8 - Авторизація на сервісі

Після авторизації на сервісі автоматично перенаправляється на головну сторінку. Структура сайту поділяється на: Навігаційну панель, шапку сайту, бокове меню інформації та центр який містить інформацію про поточну сторінку. У навігаційній панелі можна переглянути список доступних сторінок, серед яких є: Стінка, Чати, Канали, Запитання, Робота, Події, Статистика. При натисканні на відповідне посилання перейти на потрібну сторінку (рис.9-10,11).

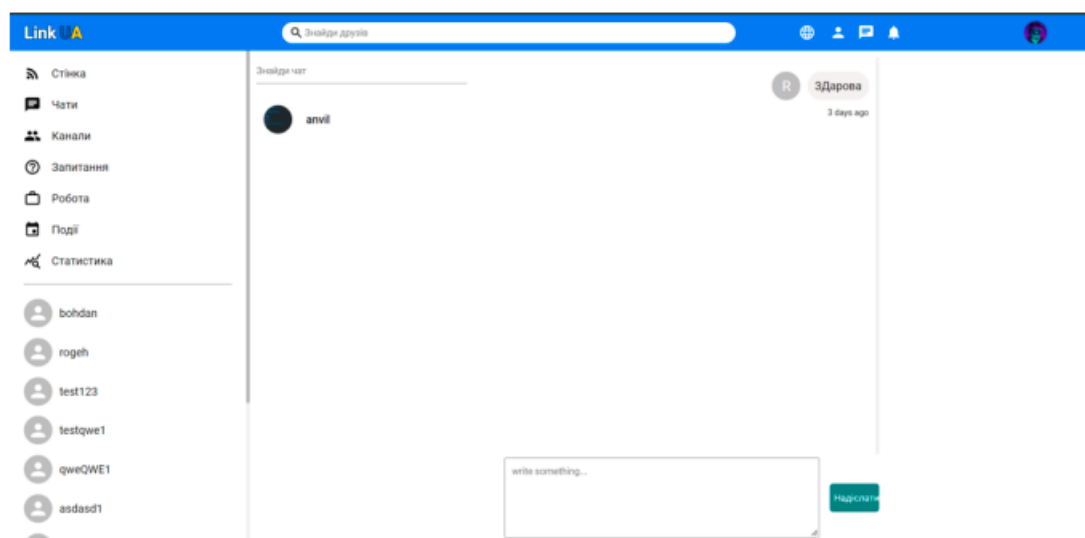


Рисунок 9 - Сторінка чатів

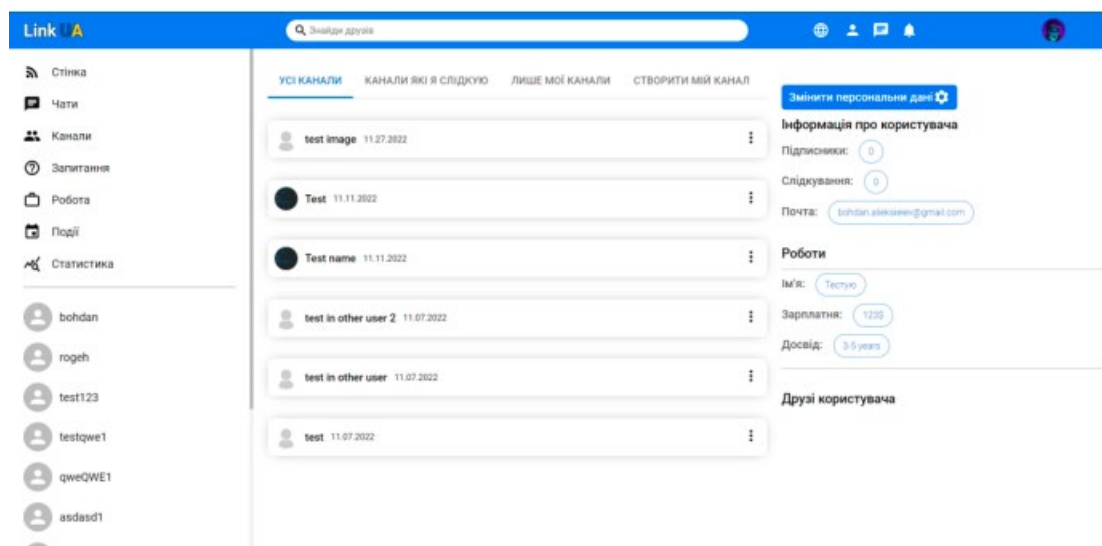


Рисунок 10 - Сторінка каналів

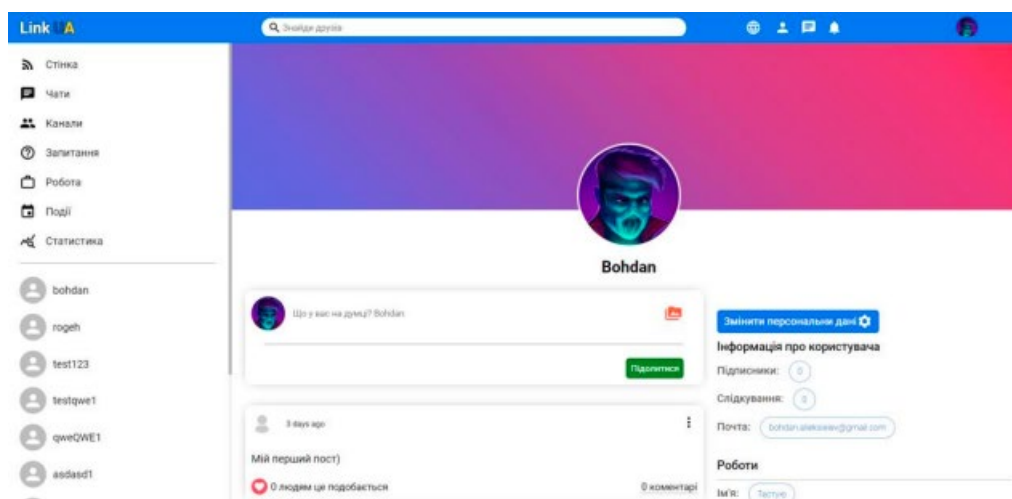


Рисунок 11 - Сторінка профілю користувача

Висновки.

В данній статті було розглянуто найважливіші алгоритми і сценарії використання сервісу, та проаналізовано взаємодію системних компонентів між собою. Було представлено архітектуру веб-додатку та необхідні умови для розгортання. Продемонстровано основні сторінки та вікна з їх функціоналом у додатку. За допомогою UML моделювання здійснено процес проектування та реалізація алгоритмів роботи системи, представлено клієнтську та серверну частину архітектуру соціальної мережі.

Література.

1. Mohamed Y. Mohamed AL-SABAAWI. The Comparative Analysis of Social Network on In International and Local Corporate Business. International Journal of Advances in Engineering & Technology. Vol. 7, Issue 3, 2014, pp. 723-732.
2. Kurban O. Social networks in the field of PR. Bulletin of the Book Chamber. Kyiv, 2014. No. 10. P. 1–3. [in Ukrainian].



3. Wasserman S. Social Network Analysis: Methods and Applications / S. Wasserman, K. Faust. — Cambridge: Cambridge University Press, 1994 — 857 p.
4. Martino F. Social Network Analysis: A brief theoretical review and further perspectives in the study of Information Technology / F. Martino, A. Spoto // Psychology Journal. — 2006. — Vol. 4, No 1. — P. 53—86.
5. Scott J. Social network analysis developments, advances, and prospects / J. Scott // Social Network Analysis and Mining. — 2011. — Vol. 1, Issue 1. — P. — 26.
6. Butts C. T. Social network analysis. A methodological introduction // C. T. Butts // Asian Journal of Social Psychology. — 2008. — Vol. 11. — P. 13—41.
7. Easley D. Networks, Crowds, and Markets : Reasoning about a Highly Connected World / D. Easley, J. Kleinberg. — Cambridge University Press, 2010. — 727 p.
8. Lorrain F. Structural equivalence of individuals in social networks / F. Lorrain, H. C. White // The Journal of Mathematical Sociology. — 1971. — Vol. 1, No. 1. — P. 49—80.
9. Carrington J. Models and Methods in Social Network Analysis / J. Carrington, S. Wasserman, G. Roberts. — Cambridge: Cambridge University Press, 2005 — 345 p.
10. Borgatti S. P. Notions of Position in Social Network Analysis / S. P. Borgatti, M. G. Everett // Sociological Methodology. — 1992. — Vol. 22. — P. 1—35.
11. Вплив соціальних мереж на людину [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/socialnimereziart/vplivsocjalnih-merez-na-ludinu>.
12. Теорія графів і соціальні мережі. URL: <https://medium.com/egghead-science/778c92d20cea> (дата звернення 01.11.2021).
13. Офіційна документація React.js [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://react.dev/blog/2023/03/16/introducing-react-dev>.
14. Офіційний сайт платформи MongoDB [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mongodb.com/home>

***Abstract.** The object of the research is the analysis and application of modern technologies in the creation of social networks. The article presents models and research methods in social networks.*

With the help of UML modeling, the process of designing and implementing the algorithms of the system was carried out, the client and server part of the architecture of the social network were presented.

The article proposes the creation of a social network for the Ukrainian-speaking audience using the Node.js platform and the React.js library.

***Keywords:** social network, algorithm, analysis, UML modeling, Node.js platform, React.js library.*

Стаття відправлена: 18.11.2023 р.

© Кравченко С.М.