

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту
(повна назва)Кафедра Інформатики
(повна назва)Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-професійнаОсвітня програма Інформатика
(повна назва освітньої програми)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУстудентові Сулімі Володимирові Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Розробка та моделювання вебзастосунку до OLX-платформи

затверджена наказом університету від 15 травня 2023 року № 474 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 29 травня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи науково-методична та науково-технічна література, матеріали конференцій, дані інтернет-мережі, документація бібліотек до мови програмування, матеріали та результати попередніх досліджень та робіт в області розробки вебзастосунків, відеоматеріали по розробленню вебсерверних застосунків.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1. ІТ ринок платформ онлайн-оголошень.2. Застосунки автопостингу.3. Пайплайн побудови вебзастосунків.4. Технічна модель вебзастосунку до OLX-платформи.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) Дослідження ІТ ринку платформ онлайн оголошень, актуальність проблеми автоматизації публікації оголошень, огляд існуючих застосунків автопостингу, постановка задачі, технічні моделі вебзастосунку до OLX-платформи, розробка програмного забезпечення застосунку, тестові зображення.

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
Консультант з дотримання діючих стандартів та норм	Доцент Творошенко І.С.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	10.04.2023	
2	Аналіз завдання, підбір літератури	11.04.23-15.04.23	
3	Аналіз літератури з досліджуваної проблеми	16.04.23-21.04.23	
4	Дослідження технічних засобів	22.04.23-30.04.23	
5	Розробка технічної моделі вебзастосунку	01.05.23-11.05.23	
6	Програмна реалізація	12.05.23-19.05.23	
7	Оформлення пояснювальної записки	20.05.23-26.05.23	
8	Перевірка на плагіат	27.05.23	
9	Рецензування	28.05.23	
10	Підготовка презентації та доповіді	29.05.23-30.05.23	
11	Занесення роботи в електронний архів	31.05.23	
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	06.06.23	

Дата видачі завдання 10 квітня 2023 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ доц. Шафроненко А. Ю.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ/ABSTRACT

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 73 с., 1 табл., 23 рис., 1 дод., 43 джерела.

РОЗМІЩЕННЯ ОНЛАЙН-ОГОЛОШЕНЬ, ІНТЕРНЕТ-ПРОДАЖ, АВТОЗАПОВНЕННЯ, OLX, ВЕБЗАСТОСУНОК, БАЗА ДАНИХ, JAVA, INTELLIJ IDEA, POSTGRESQL, SPRING FRAMEWORK.

Об'єкт роботи – це вебзастосунок для оформлення й постингу онлайн-оголошення по шаблону платформи OLX.

Метою роботи є розробка та моделювання вебзастосунка до OLX платформи, який оптимізує процес формування оголошень у OLX. Виконання даної роботи передбачає розробку моделі застосунку та програмної реалізації на мові програмування Java із інтерфейсом користувача та базою даних.

Використано методи проєктування інформаційних систем з урахуванням об'єктно-орієнтованого підходу, який побудовано на основі об'єктів у якості базової одиниці розробки, а не функцій. Проведено дослідження методів проєктування баз даних відповідно до реляційної моделі, розроблено алгоритм збереження даних оголошення до бази даних та розміщення відповідного оголошення на онлайн-платформі, реалізовано програмні рішення за для перегляду даних оголошень із бази даних.

У результаті роботи здійснена програмна реалізація системи для розміщення оголошень на платформі OLX згідно до збереженого шаблону.

ONLINE AD PUBLISHING, INTERNET SALES, AUTOFILL, OLX, WEB APPLICATION, DATABASE, JAVA, INTELLIJ IDEA, POSTGRESQL, SPRING FRAMEWORK.

The object of the work is a web application that create and post online ad based on the template of the OLX.

The purpose of the work is the development and modeling of a web application for the OLX platform that optimizes the process of creating ads in OLX. The implementation of this work involves the development of an application model and software implementation in the Java programming language with a UI and a DB.

Information systems design methods are used, taking into account the object-oriented approach, which is built on the basis of objects as the basic unit of development, rather than functions. A study of database design methods according to the relational model was carried out, an algorithm was developed for saving ad data to the database and placing the corresponding ad on the online platform, software solutions for viewing ad data from the database were implemented.

As a result of the work, a software implementation of the system for placing ads on the OLX platform was carried out according to the saved template.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
Вступ.....	7
1 Платформи онлайн-оголошень	8
1.1 ІТ ринок платформ онлайн-оголошень.....	8
1.2 Сервіс OLX	11
1.2.1 User Experience користувачів OLX.....	11
1.2.2 Програмна структура OLX.....	13
1.2.3 Недоліки постингу	15
1.3 Застосунки автопостингу	15
1.4 Пайплайн побудови вебзастосунків.....	18
1.5 Постановка задачі	19
2 Технічне обґрунтування обраних технологій та методів розробки.....	20
2.1 Перша модель вебзастосунку	20
2.1.1 Побудова віконних застосунків на Java.....	21
2.1.2 Використання СУБД PostgreSQL	26
2.2 Друга модель вебзастосунку.....	30
2.2.1 Розробка Java Servlets	30
2.2.2 Використання СУБД MySQL.....	32
2.3 Огляд технологій та вибір оптимальної моделі.....	35
3 Розробка програмного забезпечення для вебзастосунку	37
3.1 Організація та планування розробки	37
3.2 Розроблення програмної частини.....	45
3.2.1 Проєктування БД.....	45
3.2.2 Розроблення вебзастосунку	52
3.3 Тестування якості.....	60
Висновки	65
Перелік джерел посилання	66
Додаток А Тестові зображення.....	71

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ІС – інформаційна система

ПЗ – програмний застосунок

БД – база даних

СР – середовище розробки

ОЗ – область знань

ВСТУП

У сучасному світі, з появою Інтернету та електронних сервісів, онлайн-платформи давно стали необхідністю в житті багатьох людей. Однією з найпопулярніших онлайн-платформ в Україні є OLX, яка займається розміщенням оголошень з продажу та купівлі різних товарів та послуг.

У цій кваліфікаційній роботі розглядається розробка та моделювання вебзастосунка для OLX платформи з використанням Spring та PostgreSQL. Створення зручного та простого в використанні інструменту для формування та збереження оголошень на платформі OLX.

Основна увага при розробці застосунка приділяється використанню спеціалізованих технологій та інструментів, зокрема Spring та PostgreSQL, які забезпечують високу ефективність та безпеку роботи з базою даних.

Результатом цієї кваліфікаційної роботи буде створення вебзастосунка, який дозволить користувачам зручно та швидко створювати оголошення на платформі OLX, що сприятиме розвитку онлайн-торгівлі в Україні та забезпечить користувачам зручний та швидкий доступ до необхідних товарів та послуг.

Актуальність роботи полягає у тому, що OLX є однією з найбільших онлайн-платформ для розміщення оголошень в Україні та в світі, тому оптимізація процесу формування оголошень та покращення функціональності платформи є дуже важливим завданням. Розробка вебзастосунка для OLX платформи, який спрощує процес формування оголошень та підвищує ефективність використання платформи, є актуальним завданням, яке може підвищити якість роботи OLX та покращити досвід користувачів. Крім того, застосування методів об'єктно-орієнтованого проектування і реляційної моделі баз даних, що використовуються у даній роботі, є актуальними та розповсюдженими підходами в розробці програмного забезпечення.

1 ПЛАТФОРМИ ОНЛАЙН-ОГОЛОШЕНЬ

1.1 ІТ ринок платформ онлайн-оголошень.

Платформи онлайн-оголошень – це електронні ресурси, які дозволяють користувачам продавати та купувати товари та послуги в Інтернеті. Сучасні платформи онлайн-оголошень надають користувачам можливість здійснювати операції з будь-якого місця та в будь-який час, а також широкий вибір товарів та послуг, доступність цін та різноманітність умов оплати та доставки [1].

Один з найбільш популярних сервісів онлайн-оголошень в Україні – це OLX. OLX був заснований у 2006 році, і на сьогодні є найбільш відомим та популярним ресурсом для продажу та купівлі товарів в Україні. Крім того, OLX є однією з найбільших платформ онлайн-оголошень у світі, з мільйонами активних користувачів у більш ніж 40 країнах.

Іншими популярними платформами онлайн-оголошень в Україні є IZI.ua та Prom.ua. IZI.ua – це український сервіс онлайн-оголошень, який дозволяє користувачам купувати та продавати товари, а також розміщувати послуги та різноманітні оголошення. Prom.ua – це платформа для онлайн-торгівлі, яка надає можливість користувачам знайти потрібні товари та послуги від більш ніж 25 тисяч продавців.

Український ринок платформ онлайн-оголошень постійно розвивається та зростає. За даними дослідження, ринок онлайн-торгівлі в Україні зростає на 20-25% щороку. Значна кількість малих та середніх підприємств починають використовувати платформи онлайн-об'єкти для збільшення продажів та популяризації своїх товарів та послуг.

Серед популярних платформ онлайн-оголошень в Україні OLX, IZI.ua та Prom.ua. OLX є однією з найбільших та найбільш популярних платформ в Україні, де користувачі можуть розміщувати оголошення про продаж або купівлю товарів та послуг у різних категоріях. IZI.ua є також дуже популярною

платформою, яка пропонує категорії товарів та послуг для різних цільових аудиторій. Prom.ua – це платформа, на якій працюють офіційні інтернет-магазини підприємств, що надають різноманітні товари та послуги.

Основна мета платформ онлайн-оголошень полягає в тому, щоб забезпечити зручний та ефективний спосіб для продажу та покупки товарів та послуг. Користувачі можуть розміщувати оголошення про продаж своїх товарів, вказувати ціну та опис, додавати фотографії. Потенційні покупці можуть шукати товари за категоріями, використовувати фільтри для більш точного пошуку та зв'язуватися з продавцями для отримання додаткової інформації.

Оцінка ринку платформ онлайн-оголошень в Україні свідчить про те, що він є досить великим та динамічно розвивається. Окрім зазначених вище платформ, на ринку працюють багато інших платформ, які спеціалізуються на певних товарах та послугах. Проте, OLX залишається найбільш популярною та актуальною платформою в Україні, яка має найбільшу кількість користувачів та охоплює різноманітні сфери бізнесу.

OLX займає лідерську позицію на українському ринку онлайн-торгівлі з 2006 року, коли вона була створена як сайт безкоштовних оголошень. Згодом OLX перетворилась на повноцінну платформу онлайн-торгівлі з можливістю купівлі-продажу товарів та послуг, оренди нерухомості та здійснення різних операцій [2, 3].

На OLX можна знайти все, що тільки може зацікавити покупців: від одягу та взуття до автомобілів та нерухомості. Вона пропонує широкий вибір товарів та послуг, а також дозволяє продавцям встановлювати різноманітні умови оплати та доставки.

До переваг OLX також можна віднести простоту використання та можливість здійснювати транзакції безпосередньо між покупцем та продавцем, що зменшує ризики шахрайства та підвищує довіру до платформи. Інтерфейс OLX показано на рисунку 1.1.

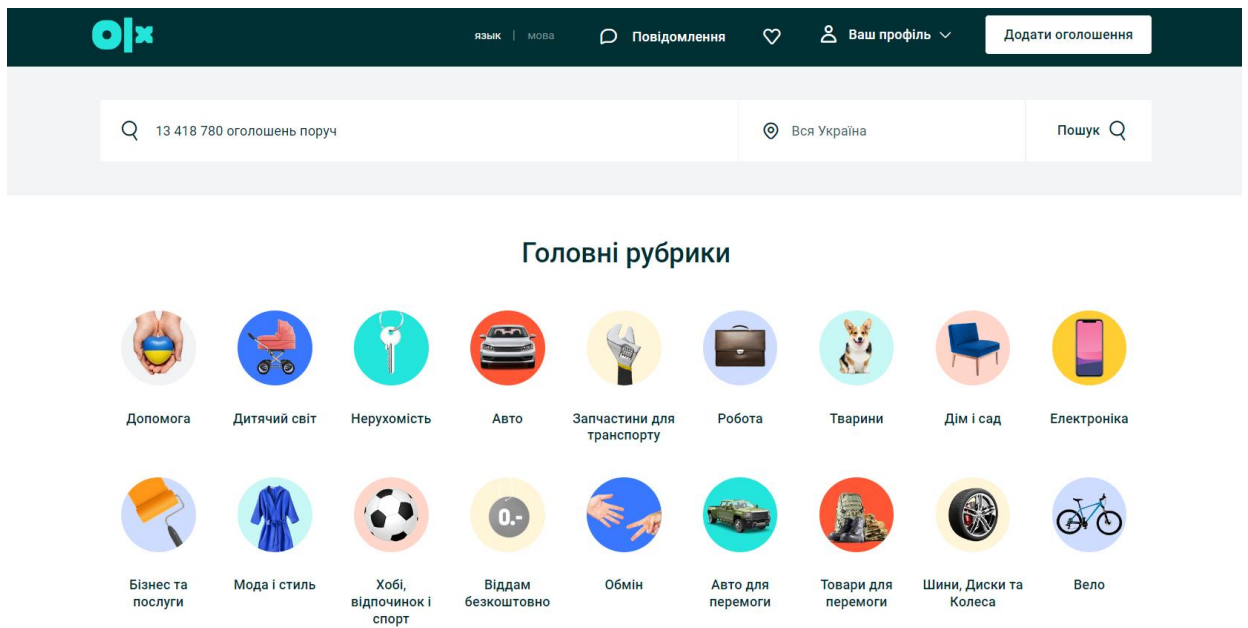


Рисунок 1.1 – Загальний вигляд OLX платформи

Отже, ринок платформ онлайн-оголошень в Україні є досить перспективним та динамічно розвивається. OLX залишається найбільш популярною та актуальною платформою на ринку, що надає широкі можливості для продажу та покупки різноманітних товарів та послуг. Робота з цією платформою дозволяє ефективно використовувати інтернет-ресурси для здійснення бізнесу, забезпечуючи зручний та швидкий доступ до широкої аудиторії покупців. Крім OLX, на ринку працюють інші платформи, такі як IZI.ua та prom.ua, які також надають можливості для торгівлі онлайн. Проте, OLX є лідером на ринку та має найбільшу кількість користувачів та оголошень, тому вона є найбільш актуальною та перспективною для роботи в Україні.

Загалом, ринок платформ онлайн-оголошень в Україні має великий потенціал для подальшого розвитку, оскільки більшість українських підприємств активно переходять на онлайн-торгівлю та користувачі все більше використовують інтернет для пошуку товарів та послуг. Важливо вибрати найбільш підходящу платформу для конкретного бізнесу, щоб забезпечити максимальну ефективність та успішність в онлайн-торгівлі.

1.2 Сервіс OLX

1.2.1 User Experience користувачів OLX

User experience (UX) в OLX є досить високим, оскільки платформа проста та інтуїтивно зрозуміла. Користувачі можуть швидко та легко розміщувати оголошення, шукати товари та послуги за різними категоріями та фільтрами. Крім того, OLX має досить зручну мобільну версію, яка дозволяє користувачам шукати та розміщувати оголошення з будь-якого мобільного пристрою.

Інтерфейс OLX має свої переваги та недоліки. Серед переваг можна виділити простоту та зручність використання. Користувачі можуть шукати та розміщувати оголошення в різних категоріях та за різними фільтрами, що дозволяє знайти потрібні товари та послуги швидко та легко. Крім того, інтерфейс OLX має простий та лаконічний дизайн, який не завантажує сторінки та дозволяє швидко переходити від однієї категорії до іншої.

Проте, інтерфейс OLX також має свої недоліки. Наприклад, платформа може стати обмеженою для користувачів, які розміщують оголошення в різних категоріях, а також може бути важким для пошуку певних товарів, якщо користувач не знає точного найменування товару. Крім того, деякі користувачі можуть знайти рекламу на платформі надокучливою та завадливою.

Процес подачі оголошення на OLX є досить простим та зручним. Користувачам потрібно перейти на сторінку розміщення оголошення та вибрати категорію, в якій буде розміщуватися оголошення. Після цього користувач має заповнити форму з детальною інформацією про товар або послугу, яку він пропонує. Він повинен ввести заголовок оголошення, опис товару або послуги, вказати ціну, додати фотографії, вибрати місцезнаходження та відповідні ключові слова для підвищення його відображення в пошукових запитах [4–7]. Модальне вікно заповнення нового оголошення OLX показано на рисунку 1.2.

Рисунок 1.2 – Поля оголошення шаблону OLX необхідні для заповнення

Крім того, OLX пропонує додаткові функції, такі як вибір кольору, розміру та стану товару, відправка на електронну пошту потенційним покупцям, рекламні послуги для підвищення візуальності оголошення та інші.

Після заповнення форми користувач може перевірити та поправити своє оголошення перед тим, як опублікувати його на платформі. OLX також надає можливість змінювати та видаляти оголошення у будь-який момент, якщо користувач вирішить зняти товар або послугу з продажу.

Особливо зручною може виявитися функція оплати в інтернеті, яка дозволяє користувачам додатково вказати умови оплати та доставки товару. Наприклад, вони можуть вказати, що готові приймати оплату через електронні кошти та надати безкоштовну доставку в межах свого міста.

Усі оголошення на OLX підлягають модерації та перевірці, щоб запобігти розміщенню шахрайських та небезпечних пропозицій. Це допомагає зберегти довіру користувачів до платформи та забезпечити безпеку покупців та продавців.

Загалом, процес подачі оголошення на OLX є досить простим, але водночас ефективним та безпечним завдяки використанню різноманітних функцій та інструментів. Більшість користувачів відзначають зручність та швидкість процесу подачі оголошення, а також високу активність та популярність платформи OLX серед покупців та продавців в Україні. Проте, важливо пам'ятати про правила та обмеження при розміщенні оголошень, а також про необхідність виконання модерації та перевірки, щоб забезпечити безпеку та надійність транзакцій на платформі.

1.2.2 Програмна структура OLX

OLX розроблений з використанням різних вебтехнологій, що дозволяє платформі бути зручною та функціональною для користувачів. Наприклад, OLX використовує HTML, CSS, та JavaScript для створення інтерфейсу користувача. OLX також використовує бази даних, такі як MySQL та MongoDB, для збереження даних користувачів та оголошень.

OLX також використовує різні фреймворки та бібліотеки, такі як React та Angular, щоб застосунок був більш зручним для користувачів та мав відмінну продуктивність. Додатково, OLX використовує різні технології та інструменти для автоматизації процесу розробки та тестування, такі як Jenkins, Git та Docker.

OLX – це досить великий та складний вебзастосунок, який потребує великої команди розробників та інженерів програмного забезпечення для підтримки та розвитку. Система OLX має декілька модулів, що взаємодіють між собою, тому розробники повинні забезпечити підтримку та оновлення кожного модуля.

Одним з ключових аспектів інженерії програмного забезпечення є стандартизація та норми розробки, які забезпечують якість коду та його читабельність для розробників у майбутньому. OLX використовує Agile-

методологію розробки, що означає, що розробка проводиться ітеративно та з використанням коротких циклів розробки, щоб забезпечити постійний процес вдосконалення та відгуку на вимоги користувачів.

Для розробки OLX використовуються такі мови програмування, як PHP, JavaScript, HTML та CSS. PHP використовується для бекенд-розробки, а JavaScript, HTML та CSS – для фронтенд-розробки та взаємодії з користувачем. Крім того, OLX використовує різноманітні фреймворки та бібліотеки, такі як Laravel, React та jQuery.

Одним з ключових компонентів OLX платформи є база даних, яка зберігає дані всіх оголошень, а також іншу детальну інформацію про зареєстрованих у системі користувачів. OLX платформа використовує систему управління базами даних MySQL для зберігання даних у сервісі та маніпулювання ними для забезпечення швидкості та надійності [8].

Усі ці технології та методології допомагають OLX забезпечувати надійність, безпеку та зручність використання для своїх користувачів. Проте, при цьому варто зазначити, що жодна система не є на абсолютно безпечною, тому важливо, щоб користувачі також зберігали свою особисту та фінансову інформацію в безпеці та дотримувались правил безпеки під час взаємодії з іншими користувачами на платформі.

Узагалі, розглянути сервіс OLX з точки зору інженерії програмного забезпечення можна як успішний приклад розробки вебзастосунку з великою кількістю функціоналу та користувацької бази. OLX використовує сучасні технології та методології розробки, такі як Agile, DevOps, Continuous Integration та інші, для забезпечення ефективної розробки та підтримки інформаційної системи.

Завдяки цьому підходу, OLX здатна швидко впроваджувати новий функціонал та поліпшення, а також швидко реагувати на проблеми та помилки у системі. Крім того, OLX активно працює над покращенням користувацького досвіду та впроваджує нові технології для забезпечення зручності використання платформи користувачами.

1.2.3 Недоліки постингу

Проблема автоматизації процесу створення оголошень на OLX є досить значущою. На жаль, наразі на платформі OLX відсутня можливість створення, зберігання, редагування та видалення шаблонів оголошень. Це означає, що кожен користувач, який хоче розмістити оголошення на OLX, повинен заповнювати всі поля форми кожного разу заново.

А оскільки залежно від категорії, поля для заповнення можуть бути дуже різними, то користувачеві доводиться виконувати велику кількість однотипної та рутинної роботи. Наприклад, при подачі оголошення в категорії «продаж квартир» потрібно вказати більше 20 пунктів та відзначити десятки прапорців. А це може забирати багато часу та енергії [9].

Звичайно, така ситуація знижує зручність використання платформи OLX для користувачів. Тому було б дуже корисно мати можливість зберігати та використовувати шаблони оголошень. Це б дозволило користувачам швидше та зручніше розміщувати оголошення на OLX. Іншими словами, автоматизація процесу створення оголошень дозволила б збільшити кількість оголошень на платформі та зробити її більш привабливою для покупців та продавців. Тому, в подальшому, команда OLX може розглядати можливість впровадження такої функції, щоб полегшити взаємодію з сервісом своїм користувачам.

1.3 Застосунки автопостингу

Автопостинг – це процес автоматичного розміщення оголошень на різних сайтах та платформах без участі людини. Цей інструмент стає все популярнішим серед бізнесів різних масштабів і галузей, що прагнуть збільшити кількість клієнтів та продажів.

Автопостинг відповідає на декілька потреб, що виникають у бізнесів. По-перше, це збільшення показників продажів та розповсюдження бренду. За

допомогою автопостингу, компанії можуть швидко та ефективно розміщувати оголошення про свої товари та послуги на платформах з великою аудиторією, що дозволяє привернути більше клієнтів та збільшити продажі.

Автопостинг має також свої переваги та недоліки. Перевагою є те, що цей інструмент дозволяє збільшити кількість клієнтів та продажів, зменшити рутинну роботу, а також прискорити процес розміщення оголошень. Недоліком є те, що автопостинг може бути менш ефективним у порівнянні з ручним розміщенням оголошень. Це пов'язано з тим, що автопостинг не завжди може врахувати контекст та мовні особливості різних сайтів та платформ.

Незважаючи на ці недоліки, автопостинг стає все більш популярним у бізнес-середовищі, оскільки він є необхідною речю для підвищення ефективності бізнесу. Використання автопостингу дозволяє бізнесам зосередитися на стратегічних завданнях, таких як розвиток продукту та залучення нових клієнтів, замість витрачання часу на рутинні завдання, такі як розміщення оголошень [10].

Проте, для багатьох бізнесів, особливо тих, які діють у сфері електронної комерції, автопостинг може бути дуже корисним. Наприклад, онлайн-магазинам можна використовувати автопостинг для розміщення оголошень про нові товари та промо-акції на різних платформах, що дозволить їм збільшити обсяг продажів та привернути більше покупців.

Таким чином, можна стверджувати, що автопостинг є важливим інструментом у сучасному бізнесі, який допомагає збільшувати продажі та зменшувати рутинну роботу. І, якщо використовувати його правильно, він може стати важливою складовою стратегії розвитку бізнесу.

Було досліджено ринок сервісів автопостингу, далі детально розглянемо декілька сервісів, зокрема TTN-Generator та ZennoPoster. Обидва сервіси мають досить широкий функціонал, що дозволяє автоматизувати процес розміщення оголошень на різних сайтах та платформах.

TTN-Generator – це хмарний сервіс автоматизації роботи з різними платформами, включаючи OLX. Сервіс дозволяє розміщувати оголошення на різних сайтах та платформах, таких як Prom.ua, Rozetka та інші. Однак, для мене цей сервіс не був найкращим варіантом, оскільки я потребував точкового інструменту, який би мав обмежений функціонал та працював тільки з платформою OLX.

ZennoPoster – це програмне забезпечення для автоматизації роботи з вебсайтами, включаючи розміщення оголошень на різних платформах. Інструмент дозволяє розміщувати оголошення на різних сайтах та платформах, зокрема, на OLX, а також постити публікації у різних сервісах, пов'язаних не тільки з продажами. Проте, сервіс також не є оптимальним рішенням для користувачів, оскільки він є досить громіздким та перевантаженим функціями, що відображається на його продуктивності та на комфорті у користуванні даним сервісом.

Одним із основних недоліків цих сервісів є те, що вони пропонують інструменти для роботи з різними платформами, що може бути незручним для тих, хто має обмежений функціонал та працює тільки з однією платформою, наприклад, OLX.

Окрім того, TTN-Generator та ZennoPoster є платними сервісами, що може стати проблемою для тих, хто шукає безкоштовний інструмент для автоматизації процесу розміщення оголошень. Через відсутність безкоштовних сервісів у користувачів з'являється попит на доступну та безкоштовну реалізацію.

У моєму випадку, найкращим варіантом стала розробка власного гнучкого та точного інструменту, функціональне призначення якого обмежується тільки роботою з постингом оголошень на OLX платформі. Такого інструменту на ринку немає, отже доведеться його розробити, враховуючи усі перелічені потреби у функціоналі, та виправляючи недоліки існуючих сервісів автоматичного постингу контенту.

1.4 Пайплайн побудови вебзастосунків

У цілому, побудова пайплайну вебзастосунків є складним та багатоетапним процесом, який потребує велику кількість ресурсів та компетентних фахівців з різних сфер. Проте, якщо всі етапи виконані правильно, результатом є стабільний та функціональний вебзастосунок, який задовольнить потреби клієнта та його користувачів.

Першим кроком у побудові пайплайну є аналіз потреб клієнта та розробка вимог до застосунку. Наступним етапом є проектування архітектури та дизайн вебзастосунку. Далі йде розробка та тестування, що включає створення функціональних та технічних специфікацій, програмування, тестування та документацію.

Наступним етапом є випробування та впровадження вебзастосунку, що передбачає тестування на різних пристроях та браузерах, а також розгортання на хостингу та налаштування [11].

Останнім етапом є підтримка, де здійснюється моніторинг застосунку та виправлення помилок, а також розширення функціональності, якщо замовник звертається з таким запитом.

У цілому, побудова пайплайну вебзастосунків є складним та багатоетапним процесом, який потребує велику кількість ресурсів та компетентних фахівців з різних сфер. Перш ніж узятися за розробку програмного забезпечення команда розробників аналізує потреби та формує план розробки, якого має дотримуватись за для успішної задачі проєкту у експлуатацію [12]. Проте, якщо всі етапи виконані правильно, результатом є стабільний та функціональний вебзастосунок, який задовольнить потреби клієнта та його користувачів.

1.5 Постановка задачі

Актуальність даного завдання полягає у тому, що OLX платформа є однією з найбільших в Україні та світі платформ оголошень, яка має велику кількість активних користувачів та популярність серед різних груп населення. Проте, існує проблема, що користувачі часто стикаються з нестачею зручності та швидкості використання платформи через застарілий дизайн та функціонал. Розробка вебзастосунка для OLX платформи є важливим завданням для покращення користувацького досвіду та збільшення ефективності платформи.

Об'єкт роботи – це вебзастосунок для оформлення й постингу онлайн-оголошення по шаблону платформи OLX.

Метою роботи є розробка та моделювання вебзастосунка до OLX платформи, який оптимізує процес формування оголошень у OLX. Виконання даної роботи передбачає розробку моделі застосунку та програмної реалізації на мові програмування Java із інтерфейсом користувача та базою даних.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

- розробити зручний та простий інтерфейс користувача, який буде забезпечувати швидкий доступ до функцій платформи;
- розробити систему перегляду оголошень із бази, яка буде забезпечувати користувачам швидкий та точний пошук необхідних шаблонів;
- забезпечити безпеку та конфіденційність даних користувачів;
- розробити систему керування оголошеннями, яка дозволить відслідковувати статус оголошень та здійснювати деактивацію, зміну та видалення оголошень з платформи;
- оптимізувати роботу платформи та забезпечити її безперебійність.

Для досягнення поставлених цілей необхідно провести аналіз потреб та побажань користувачів платформи, визначити найбільш пріоритетні завдання та вибрати технології та інструменти для їх вирішення. Також необхідно врахувати сучасні тренди та тенденції розвитку вебтехнологій, щоб забезпечити актуальність та конкурентоспроможність платформи.

2 ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОБРАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДІВ РОЗРОБКИ

2.1 Перша модель вебзастосунку

Розробка віконних програм на Java передбачає використання технологій JavaFX або Java Swing. Обидва ці інструменти надають широкі можливості для створення інтерактивних і графічних користувацьких інтерфейсів.

JavaFX – це модульна платформа для розробки візуальних застосунків у Java. Вона надає набір класів та інструментів для створення багатофункціональних застосунків з використанням різноманітних елементів управління, таких як кнопки, поля введення, таблиці тощо. JavaFX використовує мову розмітки FXML для опису графічного інтерфейсу, що дозволяє окремо відокремити вигляд програми від логіки [13].

Також є інша технологія – Java Swing. Даний набір бібліотек призначений для розробки графічних інтерфейсів у Java. Він забезпечує набір компонентів, таких як кнопки, меню, панелі, які можна розмістити на вікні програми. Java Swing дозволяє програмістам будувати багатофункціональні застосунки, використовуючи шаблон проєктування Model-View-Controller (MVC), де модель представляє дані, представлення відповідає за графічний інтерфейс, а контролер керує взаємодією між ними.

Одним із ключових фреймворків, що використовуються у розробці вебзастосунків на Java, є Spring. Spring є потужним фреймворком, який надає різні модулі та інструменти для спрощення розробки вебзастосунків. Він підтримує інверсію керування (Inversion of Control, IoC), дозволяючи розробникам визначати компоненти і залежності між ними з використанням конфігураційних файлів або анотацій. Spring також надає модуль Spring MVC для створення вебзастосунків, де контролери обробляють HTTP-запити та забезпечують відповіді.

При розробці вебзастосунку для OLX платформи важливим етапом є розробка БД [14]. Для цієї задачі можна використати систему керування базами даних PostgreSQL (Postgres). Postgres є потужною та надійною реляційною базою даних, яка підтримує широкий спектр можливостей, включаючи транзакції, індексацію, механізми безпеки та оптимізацію запитів.

В результаті розробки програмного забезпечення по даній моделі буде створено вебзастосунок, який використовує технології для розробки віконних застосунків на Java, такі як JavaFX або Java Swing. Також буде використаний фреймворк Spring для спрощення розробки і база даних Postgres для зберігання інформації. Програмний застосунок буде мати модель, яка відображає дані OLX платформи, графічний інтерфейс для користувача та механізми взаємодії з базою даних та OLX API. Цей застосунок дозволить користувачам швидко та зручно переглядати, додавати та редагувати оголошення на OLX платформі.

2.1.1 Побудова віконних застосунків на Java

В розробці віконних застосунків на Java використовуються дві основні технології: JavaFX і Java Swing. Обидва ці інструменти надають можливості для створення графічних користувацьких інтерфейсів, але мають свої особливості [15–17].

JavaFX є модульною платформою для побудови візуальних застосунків у Java. Вона має багатий набір класів та інструментів для розробки інтерактивних і графічних інтерфейсів. JavaFX використовує мову розмітки FXML, що дозволяє описувати графічний інтерфейс програми в окремому файлі. В структурі JavaFX-застосунку виділяються модель, відображення (представлення) та контролер, що дозволяє відокремити логіку застосунку від його візуальної частини.

Java Swing – це набір бібліотек для розробки графічних інтерфейсів у Java. Він надає компоненти, які можна розмістити на вікні застосунку, такі як

кнопки, поля введення, панелі тощо. Java Swing базується на шаблоні проєктування Model-View-Controller (MVC), де модель відповідає за дані, представлення – за графічний інтерфейс, а контролер керує взаємодією між ними. Він використовується для створення багатофункціональних віконних застосунків.

JavaFX і Java Swing мають свої відмінності. JavaFX є більш сучасною технологією, яка була розроблена з метою заміни Java Swing. Вона пропонує більше можливостей для створення багат шарових застосунків з більш сучасним графічним дизайном. JavaFX має підтримку 3D-графіки, анімацій, вебпереглядача та інших сучасних функцій. З іншого боку, Java Swing є старішою технологією, але вона все ще широко використовується, особливо для старших проєктів, де важлива сумісність зі старішими версіями Java.

Переваги JavaFX полягають у його більш сучасному вигляді, багатофункціональності, більш простому розробці та підтримці сучасних технологій [18]. Водночас, недоліки JavaFX включають меншу поширеність серед розробників, особливо серед тих, хто вже володіє досвідом роботи з Java Swing, а також можливі проблеми зі сумісністю з деякими платформами. Відмінності платформ JavaFX та Java Swing наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристики платформ JavaFX та Java Swing

Категорія порівняння	Java Swing	JavaFX
Призначення	Виконує загальну графічну роботу із кодом Java.	Функціонує як бібліотека графічного інтерфейсу.
Дизайн	Багато нових розширень і спеціалізованих інструментів.	Java FX спрощує розробку Rich Internet Application завдяки сучасному дизайну.
Технічні показники	Продуктивність Swing надто низька порівняно з JavaFX.	Продуктивність Java FX надзвичайно хороша.
Підтримка	підтримуватимуться в Java SE 8 до березня 2022 року,	JavaFX вимагає Java SE 7 JDK, який можна отримати на вебсайті Java SE.
Використання	Java Swing – це платформа для розробки програм із графічним інтерфейсом	JavaFX використовується для контейнеризації прикладного рівня.

Продовження таблиці 2.1

Технічні знання	Використовувався для розробки застарілих програм.	Найкраще підходить для технічних знань для відтворень графіки.
Багато функціональні компоненти	Має достатню базу компонентів.	Також має забагато багатофункціональних компонентів інтерфейсу користувача.
Діапазон графіки	Не підтримує діапазон графіки.	Підтримує елементи графіки.

Для обробки функціональності і обробки подій, в Java FX використовуються обробники подій (event handlers). Обробники подій призначаються елементам інтерфейсу і виконують певні дії при спрацюванні відповідної події, наприклад, натискання кнопки або введення тексту в текстове поле. Для цього використовуються різні інтерфейси, такі як EventHandler, ActionListener, ChangeListener і т.д.

Java FX також надає можливості для оформлення і стилізації інтерфейсу за допомогою CSS [19]. Це дозволяє розділити логіку програми від оформлення, що спрощує розробку та зміну зовнішнього вигляду застосунку.

Потенційні поля класу «Оголошення». Клас «Оголошення» може мати різні поля в залежності від потреб програми та вимог OLX для оголошень. Деякі потенційні поля, які можуть бути присутніми в екземплярах класу «Оголошення», включають:

- заголовок: назва оголошення або товару;
- опис: детальний опис оголошення або товару;
- ціна: цінова категорія або точна ціна товару;
- категорія: категорія або підкатегорія, до якої належить оголошення;
- фотографії: зображення товару або оголошення;
- контактна інформація: ім'я, електронна пошта, телефонний номер тощо для зв'язку з продавцем;
- місцезнаходження: розташування товару або місце знаходження.

Це лише приклади потенційних полів класу «Оголошення», і актуальні поля будуть визначатися відповідно до вимог і потреб програми та OLX. Блок-схему роботи застосунку можна побачити на рисунку 2.1.

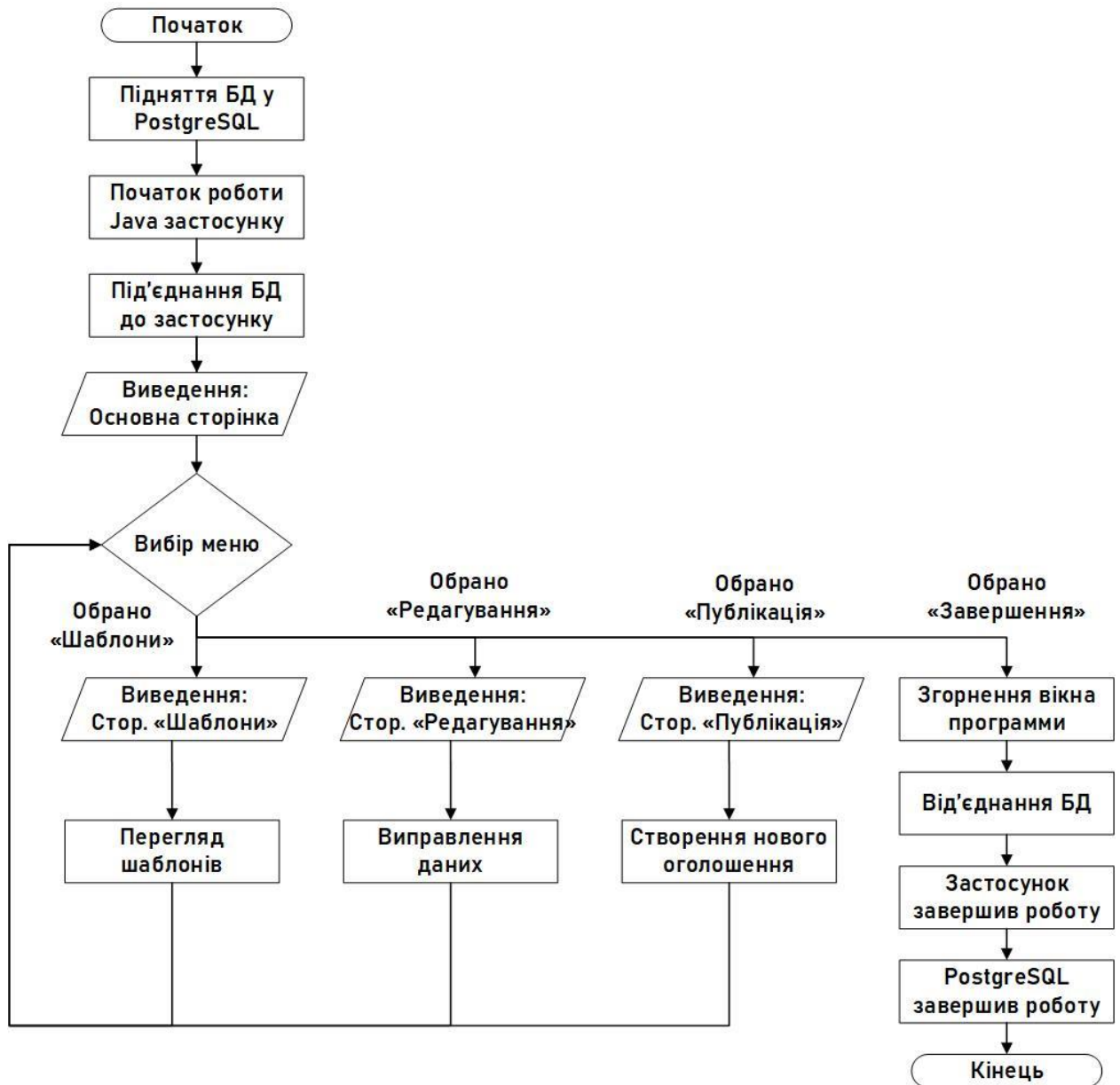


Рисунок 2.1 – Блок-схема роботи застосунку по першій моделі

Для розробки даного програмного рішення було обрано JavaFX. Враховуючи його сучасність, багатофункціональність та простоту розробки, JavaFX відповідає вимогам сучасних вебзастосунків. Використання JavaFX дозволить створити відмінний графічний інтерфейс та забезпечити користувачам зручну та інтуїтивно зрозумілу взаємодію з застосунком.

Spring Boot є фреймворком на основі Spring, спрямованим на спрощення розробки вебзастосунків на мові програмування Java. Він надає зручний спосіб створення самостійних, готових до використання застосунків з мінімальними зусиллями [20–22].

Spring Boot забезпечує низку функцій, які спрощують розробку вебзастосунків. Однією з основних переваг Spring Boot є автоконфігурація, що дозволяє автоматично налаштувати багато аспектів застосунку, таких як з'єднання з базою даних, безпека, кешування та багато інших. Це зменшує необхідність у вручну налаштовуваних конфігураційних файлів і прискорює процес розробки.

Крім того, Spring Boot надає інтеграцію з іншими модулями Spring, такими як Spring MVC (Model-View-Controller) для реалізації вебінтерфейсу, Spring Data JPA для роботи з базою даних та Spring Security для забезпечення безпеки застосунку. Ці модулі забезпечують готові рішення та стандарти для розробки різних аспектів вебзастосунку, що дозволяє розробникам зосередитись на основній функціональності.

У даному програмному застосунку Spring Boot можна успішно використати для розробки вебсервера, що взаємодіє з OLX платформою. Також можна використати Spring MVC для реалізації контролерів, які обробляють запити від користувачів та взаємодіють з OLX API. Завдяки автоконфігурації Spring Boot можна легко налаштувати підключення до бази даних, що дозволить зберігати та отримувати дані про користувачів, оголошення та іншу інформацію, необхідну для даного застосунку.

Крім того, Spring Boot надає можливості для реалізації безпеки вебзастосунку. Можна використовувати Spring Security для автентифікації та авторизації користувачів, щоб забезпечити безпеку даних та контроль доступу до функціональності застосунку [23].

Застосування Spring Boot у даному програмному застосунку допоможе нам значно спростити розробку вебзастосунку до OLX платформи. Він забезпечить швидкий старт, гнучкість у конфігурації та інтеграцію з іншими

модулями Spring, що робить його ідеальним вибором для ефективної та зручної розробки даного вебзастосунку.

В підсумку, розробка вебзастосунку до OLX платформи з використанням Spring Boot дозволяє нам створити потужний та функціональний застосунок з мінімальними зусиллями. Використання автоконфігурації та готових модулів Spring дозволяє швидко реалізувати основні функції, такі як взаємодія з OLX API, робота з базою даних та безпека застосунку. Spring Boot забезпечує ефективну та надійну основу для розробки вебзастосунку, що задовольняє потреби OLX платформи та користувачів.

2.1.2 Використання СУБД PostgreSQL

Побудова застосунку, використовуючи PostgreSQL разом з Java, включає кілька ключових етапів, які спрямовані на взаємодію з базою даних та оптимальне управління даними.

Планування бази даних: Перш за все, необхідно ретельно спланувати структуру бази даних, визначити таблиці, їх поля та відношення між ними. Це включає визначення сутностей, атрибутів, первинних та зовнішніх ключів.

Підключення до бази даних: Використовуючи JDBC (Java Database Connectivity), необхідно створити з'єднання між застосунком Java та базою даних PostgreSQL. Це забезпечить комунікацію та взаємодію з базою даних.

Створення таблиць: За допомогою SQL-запитів, необхідно створити таблиці в базі даних [24]. Ці таблиці повинні відповідати задуманій структурі, включати потрібні поля та відношення.

Взаємодія з базою даних: Використовуючи JDBC, можна виконувати різні операції з базою даних, такі як вставка, оновлення, видалення та вибірка даних. Це забезпечує змогу зберігати, зчитувати та змінювати дані в базі даних.

Обробка помилок та безпека: Важливо враховувати можливі помилки, які можуть виникнути при взаємодії з базою даних [25]. Необхідно використовувати відповідні методи обробки помилок та механізми валідації даних. Також варто забезпечити безпеку бази даних, використовуючи методи шифрування, аутентифікацію та авторизацію.

Оптимізація запитів: Для покращення продуктивності та ефективності застосунку, необхідно оптимізувати запити до бази даних. Це можна зробити шляхом використання індексів, оптимального вибору запитів та використання кешування результатів. Крім того, важливо уникати надмірної кількості запитів та забезпечувати належну структуру таблиць та індексів для швидкого доступу до даних.

Резервне копіювання та відновлення: Для забезпечення надійності та безпеки даних в базі даних, необхідно регулярно створювати резервні копії бази даних і забезпечувати можливість відновлення в разі виникнення проблем.

Безпека є одним з ключових аспектів розробки вебзастосунків, особливо для таких платформ, як OLX, де зберігаються великі обсяги даних користувачів та їх оголошень. Використання PostgreSQL як системи управління базами даних (СУБД) у даному вебзастосунку до OLX платформи дозволяє нам забезпечити високий рівень безпеки.

Однією з переваг безпеки в PostgreSQL є його вбудована підтримка різних механізмів аутентифікації та авторизації. PostgreSQL може використовувати різні методи аутентифікації, включаючи паролі, сертифікати, а також зовнішні системи аутентифікації, такі як LDAP або Kerberos. Це дозволяє налаштувати безпеку бази даних залежно від вимог проєкту.

При проєктуванні бази даних варто враховувати можливість масштабування системи. Це означає, що база даних повинна бути готова до обробки зростаючого обсягу даних та одночасних запитів [26, 27]. Схему бази даних можна побачити на рисунку 2.2, а також загальний вигляд інтерфейсу застосунку pgAdmin 4 котрий адмініструє дані через СУБД PostgreSQL.

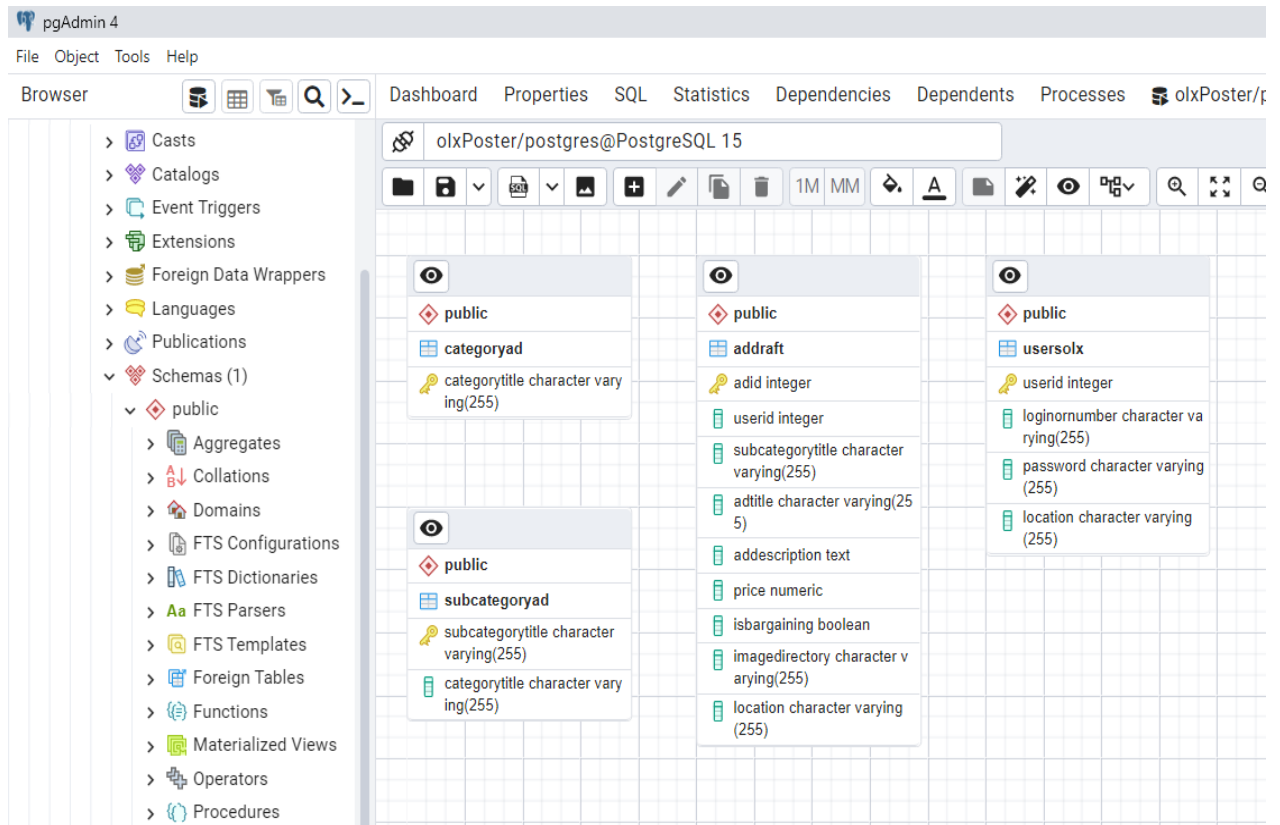


Рисунок 2.2 – Схема БД у pgAdmin 4 СУБД PostgreSQL

У даному проєкті використовується PostgreSQL як система управління базами даних (СУБД). Вона обрана через свою надійність, широкі можливості та добре розроблену документацію. PostgreSQL є відкритою системою з вільною ліцензією, що дозволяє використовувати її безкоштовно та змінювати за потребою.

Дана база даних включає чотири таблиці: «CategoryAd», «SubCategoryAd», «UsersOlx» і «AdDraft». Таблиця «CategoryAd» зберігає категорії оголошень та має поле «CategoryTitle» як первинний ключ. Таблиця «SubCategoryAd» містить підкатегорії оголошень і має поле «SubCategoryTitle» як первинний ключ, а також зовнішній ключ «CategoryTitle», що посилається на таблицю «CategoryAd». Це дозволяє нам організувати ієрархічну структуру категорій і підкатегорій.

Таблиця «UsersOlx» зберігає дані користувачів OLX, включаючи унікальний ідентифікатор «UserId», логін або номер користувача «loginOrNumber», пароль «password» і місцезнаходження «location». Ця

таблиця дозволяє нам ідентифікувати та аутентифікувати користувачів, а також зберігати їх особисті дані.

Остання таблиця, «AdDraft», зберігає незавершені оголошення. Вона має поле «AdID» як первинний ключ і поля,

які відповідають за збереження деталей оголошення, таких як «UserId» (зовнішній ключ, посилається на «UsersOlx»), «SubCategoryTitle» (зовнішній ключ, посилається на «SubCategoryAd»), «AdTitle», «AdDescription», «price», «isBargaining», «imageDirectory» і «location».

Використання бази даних PostgreSQL дозволяє нам ефективно організувати та керувати даними в даному віконному застосунку. Можна здійснювати операції збереження, вибірки, оновлення та видалення даних за допомогою SQL-запитів. Взаємодія з базою даних відбувається через JDBC (Java Database Connectivity), що забезпечує зручний спосіб комунікації між застосунком та базою даних.

Загальний результат даної роботи полягає в побудові віконного застосунку на мові програмування Java з використанням технологій JavaFX та бази даних PostgreSQL. Було розроблено ієрархічну структуру категорій та підкатегорій оголошень, забезпечуємо можливість реєстрації та аутентифікації користувачів, а також збереження незавершених оголошень. Це дозволить користувачам даного застосунку зручно та ефективно взаємодіяти з платформою OLX, додавати та переглядати оголошення відповідно до вибраної категорії та підкатегорії.

Використання бази даних PostgreSQL дозволяє нам забезпечити надійне збереження даних користувачів, оголошень та ієрархічної структури категорій. Всі дані можна легко керувати та маніпулювати за допомогою SQL-запитів, що надає гнучкість та швидкість обробки інформації [28].

Узагальнюючи, побудова застосунку, використовуючи PostgreSQL разом з Java, вимагає ретельного планування бази даних, належної взаємодії з базою даних через JDBC, обробки помилок, забезпечення безпеки та оптимізації запитів. Коректне виконання цих кроків дозволяє створити

потужний та ефективний застосунок з підтримкою бази даних PostgreSQL, що забезпечує надійне зберігання та управління даними.

2.2 Друга модель вебзастосунку

2.2.1 Розробка Java Servlets

У області ІТ технологій є напрям розробки серверних застосунків. У даному напрямку використовується технологія Java Servlets. Вони є важливою складовою для створення вебзастосунків, що надають функціональність, взаємодію з користувачами та обробку даних. Java Servlets є технологією, яка дозволяє розробникам створювати динамічні вебзастосунки та взаємодіяти з клієнтами за допомогою HTTP протоколу [29].

Java Servlets працюють на серверній стороні вебзастосунків і використовуються для обробки запитів, збереження стану та генерації відповідей. Вони влаштовані таким чином, що кожен запит обробляється окремим потоком, що забезпечує масштабованість та одночасну обробку багатьох запитів.

Даний інструмент має структуровану організацію, де головним елементом є Servlet-клас, який реалізує інтерфейс `javax.servlet.Servlet`. Цей клас містить методи, які викликаються для обробки запиту (наприклад, `doPost()` для POST-запитів або `doGet()` для GET-запитів). Servlet-клас може отримувати параметри запиту, взаємодіяти з базою даних, генерувати HTML-сторінки або JSON-відповіді та виконувати інші дії, необхідні для обробки запитів [30, 31].

Java Servlets взаємодіють з Web через контейнер сервлетів. Контейнер сервлетів відповідає за виконання та керування Servlet-класами, обробку запитів та відправку відповідей. Він забезпечує розподіл запитів між потоками, управління життєвим циклом сервлетів, безпеку та інші важливі функції.

Взаємодія з Java кодом відбувається за допомогою Java Servlet API. Це набір класів та інтерфейсів, які визначають стандартні методи та функції для роботи з Servlet-класами. Вони дозволяють взаємодіяти з різними компонентами Java, такими як бази даних, XML-файли, сервіси мережі та інші. Схему роботи Java сервлетів зображено на рисунку 2.3.

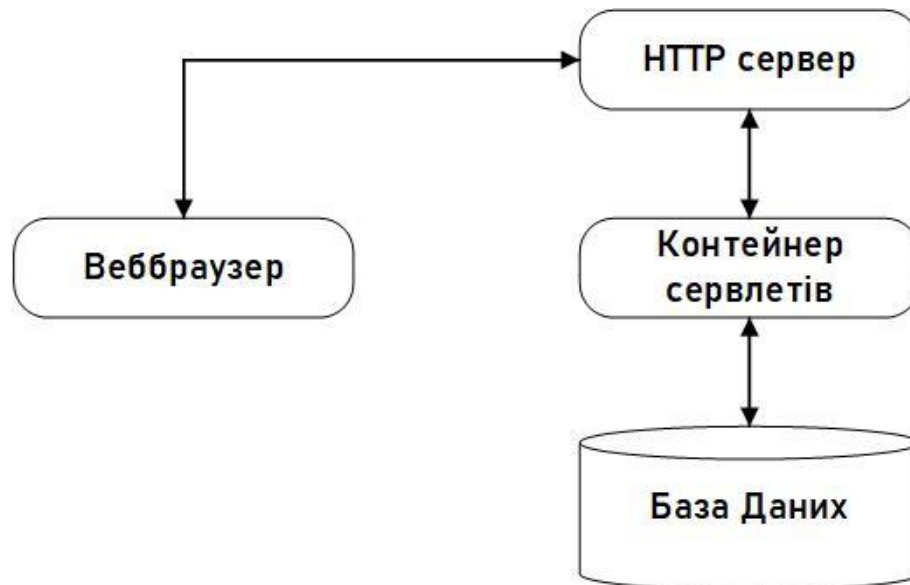


Рисунок 2.3 – Схема роботи Java Servlets

Переваги використання Java Servlets у розробці вебзастосунків включають:

- переносимість: Servlet-код може бути запущений на будь-якому контейнері сервлетів, що підтримує стандарт Java Servlet API;
- масштабованість: Servlet-класи можуть обробляти багато запитів одночасно за допомогою потоків, що дозволяє розробникам створювати масштабовані застосунки;
- висока продуктивність: Java Servlets працюють в контейнері сервлетів, що надає ефективну обробку запитів та відповідей;
- гнучкість: За допомогою Java Servlets можна створювати різноманітні вебзастосунки, включаючи блоги, електронні магазини, соціальні мережі та інші.

Однак, Java Servlets мають і деякі слабкі сторони:

- складність: Розробка Servlet-коду може бути витратною та складною завданням, особливо для початківців;
- нестабільність: Несправна реалізація Servlet-коду може призвести до помилок та проблем з безпекою;
- обмежена підтримка реактивного програмування: Java Servlets більш придатні для традиційної синхронної моделі веброботи, ніж для асинхронної та реактивної парадигми.

У даному програмному застосунку Java Servlets можна застосувати для обробки запитів користувачів, реалізації логіки бізнес-процесів, взаємодії з базою даних, автентифікації та авторизації користувачів, генерації відповідей у форматі HTML або JSON, та багато іншого. За допомогою Java Servlets можна створити потужний та гнучкий вебзастосунок, який забезпечить потрібну функціональність та зручний інтерфейс для користувачів OLX платформи.

2.2.2 Використання СУБД MySQL

У рамках розробки вебзастосунку до OLX платформи, одним з ключових компонентів є система управління базами даних (СУБД). Для даного проєкту можна обрати MySQL як основну СУБД з численних причин.

MySQL є однією з найпопулярніших відкритих реляційних СУБД, розробленою та підтримуваною компанією Oracle. Вона використовує мову запитів SQL для роботи з даними та забезпечує широкий набір функцій та можливостей для ефективного управління базами даних [32].

Дана СУБД працює за принципом клієнт-серверної моделі, де клієнти (наприклад, вебзастосунки) взаємодіють з сервером MySQL для зберігання та отримання даних. Вона підтримує широкий спектр операцій з базами даних, включаючи створення, модифікацію та видалення таблиць, виконання запитів, управління індексами, забезпечення безпеки даних та багато іншого.

Інструментом для управління базою даних є MySQL Workbench, призначений для розробки та адміністрування баз даних MySQL. Він надає графічний інтерфейс користувача, що дозволяє легко створювати схеми баз даних, виконувати SQL-запити, налаштовувати доступ до даних та контролювати безпеку баз даних.

MySQL взаємодіє з вебзастосунками через стандартний протокол TCP/IP. Вебзастосунок може виконувати запити до бази даних, використовуючи мову SQL, і отримувати результати для подальшої обробки та відображення на вебзастосунках [33].

У розробці вебзастосунків на Java, MySQL використовується через JDBC (Java Database Connectivity). JDBC надає набір інтерфейсів та класів для взаємодії з базами даних з використанням мови програмування Java. За допомогою JDBC, розробник може виконувати SQL-запити до MySQL, отримувати та змінювати дані в базі даних з вебзастосунку.

У термінах інформаційних технологій, MySQL відноситься до напрямку баз даних та систем управління даними. Вона забезпечує зберігання та організацію даних, виконання запитів, управління транзакціями та безпекою даних.

MySQL має кілька переваг, які варто відзначити. По-перше, це його швидкодія та ефективність при роботі з великими обсягами даних. MySQL відома своєю здатністю швидко обробляти запити та забезпечувати швидкий доступ до інформації.

По-друге, MySQL є дуже надійною та стійкою СУБД. Вона забезпечує безперебійну роботу вебзастосунків, має високу стійкість до відмов.

По-третє, MySQL має зрозумілий синтаксис мови SQL та легкий у використанні інтерфейс, що робить розробку та адміністрування баз даних простими завданнями.

Крім того, MySQL підтримує розширюваність, що дозволяє масштабувати базу даних вгору або вниз залежно від зростаючих потреб

проєкту. Горизонтальне та вертикальне масштабування MySQL дозволяють ефективно управляти збільшенням обсягу даних та навантаження на систему.

Нарешті, MySQL є вільно розповсюджуваною СУБД з відкритим вихідним кодом. Це означає, що користувачі можуть змінювати та адаптувати MySQL під свої потреби, використовувати різні розширення та плагіни, що робить її гнучкою і придатною для різних випадків використання. Схему даного застосунку та інтерфейс СУБД MySQL зображено на рисунку 2.4.

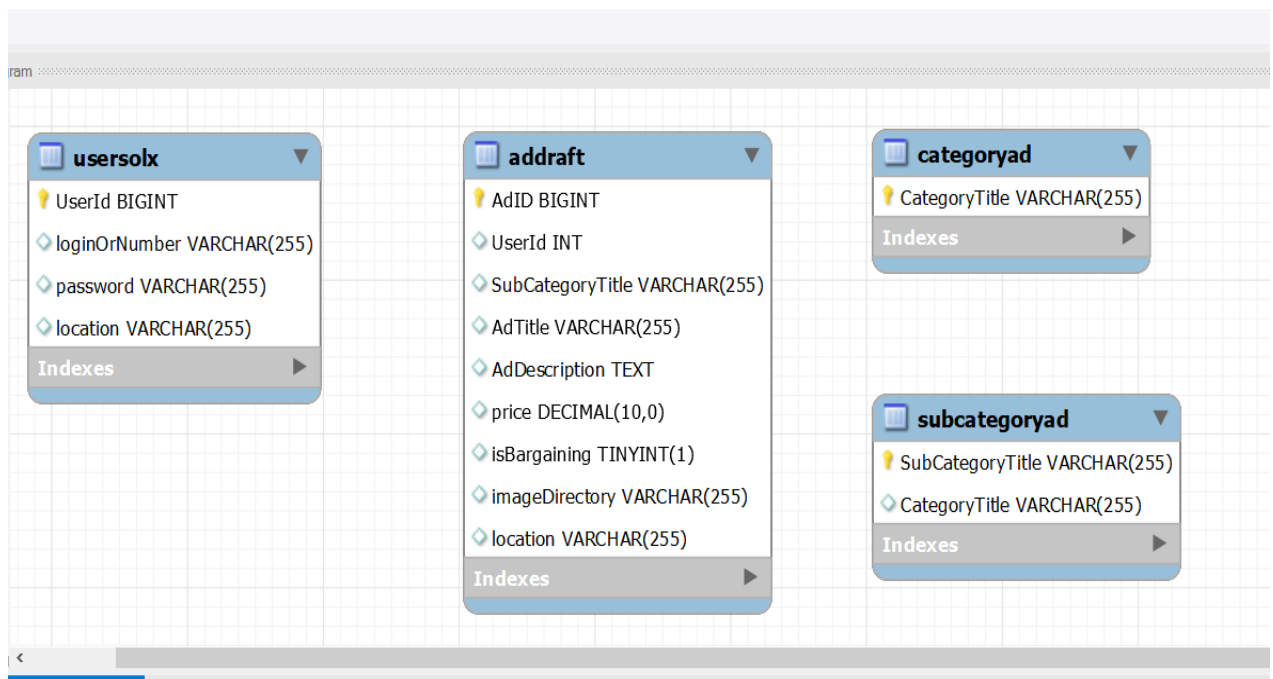


Рисунок 2.4 – Схема у СУБД MySQL

У даному програмному застосунку, MySQL можна використати для зберігання та управління даними, пов'язаними з категоріями оголошень, підкатегоріями, користувачами та чернетками оголошень. Можна створити таблиці для цих сутностей та використовувати SQL-запити для отримання та зміни даних з бази даних MySQL.

2.3 Огляд технологій та вибір оптимальної моделі

Огляд технологій та вибір оптимальної моделі для розробки вебзастосунку є важливим етапом проєкту. У даному випадку, було розглянуто дві моделі: першу з використанням JavaFX та PostgreSQL, та другу модель з використанням Java Servlets та MySQL Workbench. Розглянемо переваги та недоліки кожної моделі для визначення оптимального вибору.

Перша модель, з використанням JavaFX та PostgreSQL, має кілька сильних сторін, які роблять її привабливою для даного проєкту. JavaFX –це технологія для розробки віконних застосунків на мові Java, що надає широкий функціонал для створення інтуїтивно зрозумілих і графічно привабливих інтерфейсів, навідміну від контейнеру сервлетів, що відповідно генерують HTML сторінки. Використання JavaFX дозволяє нам створити користувацький інтерфейс, який відповідає сучасним стандартам та забезпечує зручну навігацію для користувачів, не переносячи реалізацію у простір Web [34].

Також, використання PostgreSQL як системи управління базами даних (СУБД) має свої переваги. PostgreSQL є потужною та надійною СУБД з великим набором функцій. Вона забезпечує високу продуктивність та можливість розширення для великих обсягів даних. Безпека даних також важлива для OLX платформи, і PostgreSQL надає механізми шифрування, аутентифікації та авторизації, що забезпечують захист інформації.

Про другу модель, з використанням Java Servlets та MySQL Workbench, необхідно вказати на деякі її недоліки. Java Servlets є технологією для розробки серверних компонентів вебзастосунків на мові Java. Хоча вона має свою функціональність, вона не надає такого рівня гнучкості та легкості в розробці користувацького інтерфейсу, як JavaFX. Крім того, Java Servlets часто використовуються в поєднанні з JavaServer Pages (JSP), що може ускладнити розробку та підтримку проєкту.

Також, MySQL Workbench є інструментом для адміністрування та моделювання баз даних MySQL. Він має свою функціональність для роботи з

базами даних, але в порівнянні з PostgreSQL, може мати обмежені можливості та функції.

У зв'язку з вищезазначеними факторами, було обрано першу модель з використанням JavaFX та PostgreSQL для розробки вебзастосунку до OLX платформи. Ця модель надає нам більш гнучкі можливості в розробці інтерфейсу користувача, а також забезпечує надійну та ефективну роботу з базою даних. Основні принципи OLX платформи, такі як швидкодія, надійність та простота використання, відповідають можливостям та перевагам першої моделі.

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ

3.1 Організація та планування розробки

У розробці вебзастосунку для OLX платформи, ключовим та першочерговим етапом є розробка бізнес-логіки. Бізнес-логіка визначає основні процеси та функціональність системи, відповідає за обробку даних та прийняття рішень відповідно до бізнес-правил та вимог.

На початковому етапі розробки проводиться аналіз бізнес-потреб та визначення функціональних вимог до системи. Результатом цього процесу є створення вимоги до бізнес-логіки, яка описує основні сценарії взаємодії з системою, правила обробки даних та логіку виконання бізнес-процесів.

Після визначення вимог починається процес проєктування бізнес-логіки. Розробка включає створення моделей даних, алгоритмів, правил обробки та механізмів взаємодії з іншими компонентами системи. Особлива увага приділяється досягненню ефективності, надійності та розширюваності бізнес-логіки [35].

Для розробки бізнес-логіки вебзастосунку до можуть використовуватися різні технології та інструменти, включаючи мови програмування, фреймворки та СУБД. Важливо врахувати специфіку проєкту, бізнес-вимог та можливості використання відповідних інструментів.

Розробка бізнес-логіки відбувається в тісному співробітництві зі замовником та іншими зацікавленими сторонами проєкту. Часті зворотній зв'язок та ітеративний підхід дозволяють врахувати змінні потреби та вдосконалювати бізнес-логіку під час розробки.

Результатом розробки бізнес-логіки є добре структурована та ефективна система, яка відповідає бізнес-потребам та забезпечує відповідну функціональність вебзастосунку. Цей етап є важливим фундаментом для

подальшої розробки та імплементації інших компонентів системи, таких як інтерфейс користувача, база даних та інші.

Декілька з важливих бізнес-правил, які були враховані під час розробки вебзастосунок для OLX платформи, включають:

- застосунок дозволяє користувачам створювати облікові записи та реєструватися в системі, забезпечуючи безпеку та конфіденційність їх особистої інформації;

- користувачі можуть легко додавати свої оголошення до платформи, вказуючи всі необхідні деталі, такі як назва, опис, ціна та категорія, що допомагає забезпечити зручність та швидкість розміщення оголошень;

- застосунок надає можливість користувачам швидко знаходити потрібні їм оголошення шляхом використання різних фільтрів та параметрів, таких як категорія, місцезнаходження, ціновий діапазон тощо;

- застосунок передбачає можливість оновлення та зміни даних вже розміщених оголошень, щоб користувачі могли актуалізувати свої пропозиції та забезпечити їх постійну актуальність;

- застосунок має вбудовані заходи безпеки, що забезпечують конфіденційність та цілісність користувацьких даних, а також захист від шахрайства та несанкціонованого доступу;

- застосунок розроблено з урахуванням мультиплатформеності, що дозволяє користувачам отримувати доступ до платформи через різні пристрої, такі як комп'ютери, смартфони або планшети;

- застосунок має ряд розширених функціональних можливостей, таких як пошукова система з розширеними фільтрами, підписки на оновлення, вибіркоче оповіщення про нові пропозиції та багато іншого, що полегшує користувачам знаходити потрібну інформацію.

Ці бізнес-правила допомагають створити зручне та надійне середовище для користувачів OLX, сприяють збільшенню обсягів торгівлі та задоволенню потреб учасників платформи.

Після розробки бізнес-логіки для вебзастосунку до OLX платформи, наступним важливим етапом є написання функцій та операцій, які будуть надаватися цим застосунком. Для цього необхідно чітко сформулювати вимоги до цих функцій та операцій, визначити їх можливості та повноваження, а також встановити обмеження.

Однією з ключових функцій застосунку є можливість користувачів реєструватися та аутентифікуватися в системі. Ця функція дозволяє користувачам створювати свої облікові записи та отримувати доступ до персоналізованих функцій. Обмеженням може бути обов'язкове заповнення полів персональних даних при реєстрації та використання сильних паролів для забезпечення безпеки [36].

Головна функціональна можливість даного вебзастосунку є можливість створення та збереження шаблонів оголошень. Цей функціонал дозволяє користувачам створювати та налаштовувати шаблони оголошень, які відповідають формату та вимогам OLX.

Кожен шаблон буде представляти собою візуальне та структурне представлення оголошень на OLX, з відповідними полями та параметрами, необхідними для їх публікації. Користувачі зможуть налаштовувати такі дані як заголовок, опис, категорію, ціну, контактну інформацію та інші деталі, які необхідні для опублікування оголошення на OLX.

Створені шаблони оголошень дозволяють значно спростити процес розміщення оголошень на OLX платформі, оскільки користувачам не потрібно знову та знову вводити та налаштовувати всі дані. Замість цього вони можуть просто обрати відповідний шаблон, який містить необхідні поля, та заповнити їх відповідними даними. Це збільшує ефективність та швидкість процесу розміщення оголошень на платформі OLX.

Застосування шаблонів оголошень у даному вебзастосунку дозволяє користувачам економити час та зусилля, забезпечуючи швидке та зручне розміщення оголошень на OLX. Крім того, цей функціонал сприяє

забезпеченню єдиної та структурованої форми оголошень, що підвищує їх привабливість та зручність для користувачів сервісу OLX.

Іншою важливою функцією є можливість перегляду та розміщення оголошень на платформі. Користувачі зможуть переглядати доступні оголошення, використовуючи різні фільтри та категорії, а також розміщувати власні оголошення з відповідною інформацією. Ця функція має обмеження на кількість оголошень, які може розмістити користувач, а також вимагає валідації та модерації оголошень перед публікацією для забезпечення якості та безпеки платформи.

Зазначені функції та їх обмеження визначають основні можливості та повноваження користувачів вебзастосунку. Вони сприяють забезпеченню безпеки, зручності та ефективності у взаємодії між учасниками платформи, а також підвищують якість та довіру до здійснюваних угод.

Перед початком розробки вебзастосунку до OLX платформи, було важливо провести аналіз та розробити структуру застосунку, щоб визначити робочі області та компоненти, які будуть входити до складу програмного продукту. Цей етап дозволив зрозуміти, які функції та можливості має мати програма, а також які інструменти розробки будуть використані для реалізації проєкту.

Одним з ключових інструментів розробки є Система Управління Базами Даних (СУБД) PostgreSQL. Вона була обрана для зберігання та управління даними в даному вебзастосунку. PostgreSQL є потужною та надійною реляційною СУБД, яка забезпечує ефективне зберігання та операції з великим обсягом даних. Вона підтримує стандарти SQL та має розширені можливості, що дозволяє гнучко налаштовувати та оптимізувати роботу з базою даних [37].

Для розробки програмного коду було використано середовище програмної розробки (IDE) IntelliJ IDEA. Це потужне та зручне середовище, яке надає розширені можливості для програмістів Java. IntelliJ IDEA дозволяє зручно писати, налагоджувати та керувати проєктами, забезпечуючи продуктивну та зручну розробку програмного коду [38].

Для реалізації інтерфейсу користувача було використано технологію JavaFX. JavaFX є платформою для розробки графічних інтерфейсів користувача, що дозволяє створювати ефектні та інтерактивні візуальні елементи. За допомогою JavaFX можна реалізувати різноманітні елементи інтерфейсу, такі як кнопки, поля введення, таблиці, графіки та багато іншого, що забезпечує зручну та привабливу взаємодію користувача з даним вебзастосунком.

Таким чином, вебзастосунок для OLX платформи розробляється з використанням надійної та потужної СУБД PostgreSQL, яка забезпечує ефективне зберігання та операції з даними. Використання середовища програмної розробки IntelliJ IDEA дозволяє зручно та продуктивно писати програмний код, забезпечуючи зручну розробку та налагодження застосунку. Технологія JavaFX використовується для реалізації інтерфейсу користувача, що дозволяє створити зручний та естетичний візуальний дизайн застосунку.

Завдяки використанню PostgreSQL, IntelliJ IDEA та JavaFX, даний вебзастосунок може пропонувати потужний та зручний функціонал, забезпечуючи зручну роботу з даними та ефективну взаємодію з користувачами. Відповідно до вимог і бізнес-правил, розроблений застосунок надає можливість створення та збереження шаблонів оголошень, що є відображенням OLX оголошень у даній системі. Кожен шаблон містить дані, необхідні для опублікування оголошення на OLX, забезпечуючи зручну та швидко підготовку оголошень для публікації. У рамках кваліфікаційної роботи було проведено розробку та реалізацію вебзастосунку для OLX. Метою цього проєкту було створення інноваційного та функціонального рішення, яке сприятиме поліпшенню користувацького досвіду та ефективній торгівлі на цій популярній онлайн-платформі.

Під час розробки вебзастосунку було використано сучасні технології та методики, такі як JavaFX або Java Servlets, в залежності від обраної моделі. Для забезпечення надійності та швидкодії бази даних була використана PostgreSQL або MySQL Workbench.

Основною метою розробки було забезпечити користувачам зручність та функціональність, дозволяючи їм швидко та зручно розміщувати оголошення, переглядати доступні товари та послуги, а також взаємодіяти з іншими користувачами платформи.

Процес розробки включав аналіз вимог, проєктування архітектури, реалізацію функціональності, тестування та впровадження. Враховуючи особливості OLX платформи, було приділено особливу увагу безпеці, забезпечуючи захист особистих даних користувачів та уникнення шахрайства.

У результаті роботи над проєктом було досягнуто успішного створення вебзастосунку для OLX платформи, який відповідає потребам користувачів та допомагає їм отримувати максимальну користь від участі у торгівлі на цій платформі.

Особлива увага при розробці вебзастосунку для OLX платформи була приділена створенню зручного та привабливого інтерфейсу користувача. Для досягнення цієї мети було використано JavaFX – потужний інструмент для розробки візуальних інтерфейсів у Java.

За допомогою JavaFX було створено візуальне представлення вебзастосунку у вигляді вікон, які забезпечують зручну та інтуїтивно зрозумілу навігацію для користувачів. Кожне вікно містить відповідні функціональність та опції, що дозволяють розміщувати оголошення, переглядати та фільтрувати доступні товари, спілкуватися з іншими користувачами та здійснювати торгівельні операції.

JavaFX надає багатий набір інструментів та компонентів для створення привабливого дизайну, включаючи кнопки, поля введення, таблиці, графіки та багато іншого. Це дозволяє реалізувати багатофункціональний та естетичний інтерфейс, який привертає увагу користувачів та забезпечує зручне взаємодію з програмним застосунком [39].

Використання JavaFX для розробки вебзастосунку дозволяє досягнути високої продуктивності, гнучкості та кросплатформеності. Інтерфейс,

побудований на базі JavaFX, працює плавно та швидко, забезпечуючи позитивний користувацький досвід незалежно від системи та пристрою.

Застосування JavaFX для розробки вебзастосунку до OLX платформи дозволяє створити привабливе та функціональне візуальне представлення, яке сприятиме поліпшенню користувацького досвіду та забезпечить зручну та ефективну взаємодію з сервісом. На рисунку 3.1 зображено схему застосунку.

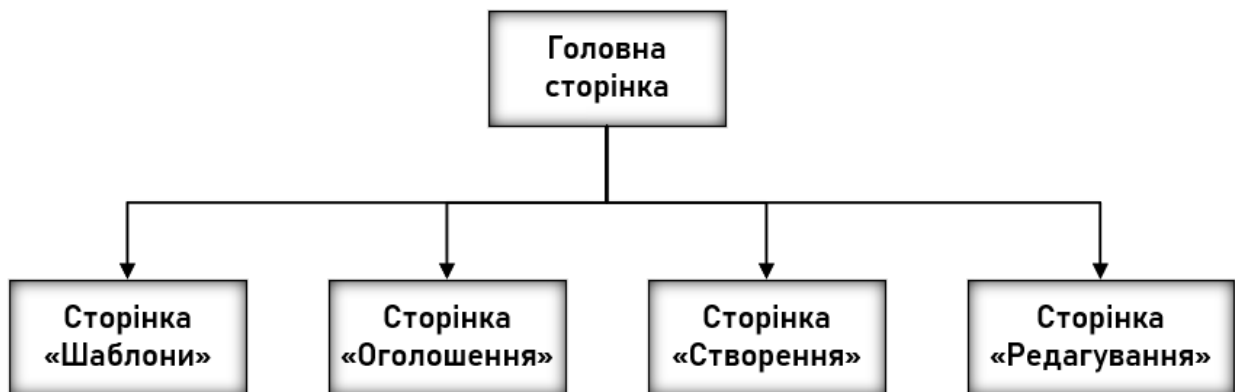


Рисунок 3.1 – Схема сторінок застосунку

Розробка даної програмної реалізації передбачає необхідність взаємодії з сервером OLX за допомогою HTTP-запитів. Ці запити виконуються для занесення даних із бази даних даного вебзастосунку до полів введення даних оголошення на OLX, а також для виконання запиту на публікацію оголошення на OLX.

Окрім того, було б корисно розробити механізм запиту на переміщення оголошень в архів, щоб вони більше не відображались у сервісі OLX. Це дозволить користувачам управляти своїми оголошеннями та зберігати архівні записи окремо. Подальше видалення цих оголошень з архіву також може бути важливим функціоналом, який сприятиме підтримці актуальності та чистоти бази даних OLX.

Таким чином, розробка цієї програмної реалізації передбачає розробку та налагодження HTTP-запитів, що забезпечать ефективну взаємодію з сервером OLX для занесення даних, публікації оголошень, переміщення їх в

архів та видалення. Цей функціонал дозволить користувачам зручно та швидко керувати своїми оголошеннями на OLX, забезпечуючи актуальність та організованість даних.

Заключними етапами розробки вебзастосунку для OLX платформи є доробка та налаштування інтерфейсу відповідно до розробленого дизайну. Один із аспектів цього етапу – це можливість завантаження власних шрифтів у Java код. Це дозволяє надати застосунку унікальний вигляд та відтворити бажану естетику.

Крім того, важливим кроком є вирівнювання та покраска об'єктів інтерфейсу, таких як кнопки, текстові поля, панелі тощо. Вирівнювання об'єктів допомагає забезпечити їх розташування згідно з вимогами дизайну та розміщенням на екрані. Покраска об'єктів відповідно до вибраної кольорової палітри додає їм візуальну привабливість та допомагає створити зручне та приємне для користувача середовище.

Завершення роботи над цими етапами розробки дозволить створити вебзастосунок, який відповідає не лише функціональним вимогам, але й володіє привабливим та професійним зовнішнім виглядом. Комбінація власних шрифтів, вирівнювання та покраска об'єктів інтерфейсу допомагають створити цілісну та привабливу користувацьку інтерактивну платформу для використання OLX платформи.

Після завершення розробки вебзастосунку для OLX платформи наступним важливим кроком є проведення тестування. Тестування має на меті перевірити функціональність, стабільність та безпеку застосунку, а також виявити та виправити знайдені недоліки та помилки. Ці тести допомагають перевірити, чи працюють окремі компоненти та функціональність застосунку правильно, чи співпрацюють вони між собою та зовнішніми системами, а також чи відтворюються очікувані результати.

Під час тестування можуть бути виявлені різноманітні недоліки, помилки чи непередбачені ситуації. Важливо відстежувати ці проблеми та

негайно реагувати на них, виправляючи та вдосконалюючи код, архітектуру та інтерфейс застосунку.

Тестування та виправлення знайдених недоліків є необхідною складовою розробки вебзастосунку, оскільки вони допомагають забезпечити якість та надійність продукту перед його впровадженням. Цей процес дозволяє забезпечити задоволення потреб користувачів та гарантувати ефективну та безперебійну роботу застосунку в реальних умовах експлуатації.

3.2 Розроблення програмної частини

3.2.1 Проєктування БД

Розробка бази даних є невід'ємною частиною будь-якого інформаційного проєкту. База даних є центральним зберігальним простором, в якому зберігаються та організуються дані, необхідні для функціонування програмного забезпечення. Важливість розробки бази даних полягає у створенні оптимальної структури для зберігання, організації та маніпулювання даними.

База даних призначена для вирішення різноманітних задач, залежно від конкретного проєкту. Вона забезпечує зручний та швидкий доступ до інформації, дозволяє зберігати великі обсяги даних, виконувати складні запити та аналізувати дані. База даних використовується для зберігання користувачів, продуктів, транзакцій, замовлень, статистичних даних та багатьох інших видів інформації, залежно від потреб проєкту.

Ефективно розроблена база даних допомагає підтримувати цілісність та надійність даних, забезпечує швидкий доступ до інформації та забезпечує відповідність функціональних вимог проєкту. Вона має враховувати специфіку домену даних, бізнес-правила, вимоги до безпеки та конфіденційності. Крім того, розробка бази даних повинна передбачати можливість масштабування та розвитку проєкту в майбутньому.

Враховуючи важливість бази даних у сучасних інформаційних системах, правильне проєктування та розробка бази даних стають ключовими етапами розробки програмного забезпечення. Це дозволяє забезпечити ефективну роботу системи, швидкий доступ до інформації та забезпечити задоволення потреб користувачів.

Розробка бази даних є важливим етапом у даному проєкті, оскільки вона відображає модель даних, на основі якої буде побудована дана інформаційна система. У цій моделі перелічені сутності, які відображають основні об'єкти та концепції, необхідні для роботи системи.

Важливість цього етапу полягає в тому, що належно розроблена база даних забезпечує надійне та ефективне зберігання, доступ і управління даними. Вона визначає структуру та організацію даних, що є основою для роботи даної інформаційної системи. Правильно спроектована модель даних дозволяє забезпечити цілісність даних, швидкий доступ до інформації та ефективне виконання запитів, що є важливими факторами для успішного функціонування системи.

Таким чином, розробка бази даних на основі відповідної моделі є важливим етапом у розробці даної інформаційної системи, оскільки вона визначає структуру та організацію даних, а також забезпечує ефективну роботу з ними.

У даному проєкті розробки бази даних існують кілька сутностей, які відображають основні об'єкти та концепції, необхідні для даної інформаційної системи. Кожна з цих сутностей має свою структуру та поля, які відображають характеристики об'єктів і взаємозв'язки між ними.

Однією з ключових сутностей у даному проєкті є «Оголошення». Ця сутність має поля, які відповідають за основні характеристики оголошень на платформі OLX, такі як заголовок, опис, ціна, місцезнаходження та інші деталі. Оголошення відображають різні товари або послуги, які користувачі можуть розміщувати на даній платформі.

Другою сутністю є «Категорія», яка представляє перелік основних категорій з платформи OLX. Ця сутність відображає групування оголошень за специфічними тематиками або категоріями, що полегшує користувачам навігацію та пошук даної платформи.

Третьою сутністю є «Підкатегорія», яка відображає перелік підкатегорій з платформи OLX. Підкатегорія дозволяє подальше уточнення тематики оголошень, допомагає користувачам знайти відповідні товари або послуги в межах обраної категорії.

Користувач є також важливою сутністю у даній базі даних. Вона зберігає дані про користувачів даної системи, зокрема їх логіни (емейл або телефон) та паролі. Ця сутність дозволяє ідентифікувати та автентифікувати користувачів при використанні даної платформи.

Розробка цих сутностей та їх взаємозв'язків у базі даних є важливою складовою процесу розробки, оскільки вони забезпечують зберігання, організацію та ефективне управління даними, що є необхідними для даної інформаційної системи.

В базі даних по даній моделі, кожне поле має свій тип даних, який відповідає характеристикам даних, які воно містить. Наприклад, у полях оголошень можуть використовуватись типи даних, такі як рядок (String) для заголовків та описів, числові типи (наприклад, цілі числа або числа з плаваючою точкою) для цін, дати (Date) для вказання часу створення оголошень і т.д.

Крім того, для кожної сутності у базі даних визначається первинний ключ, який унікально ідентифікує кожен запис у таблиці. Наприклад, у сутності «Оголошення» може бути поле «id» як первинний ключ, що забезпечує унікальність кожного оголошення у системі.

До того ж, можуть бути використані зовнішні ключі, які встановлюють зв'язки між різними таблицями в базі даних. Наприклад, у сутності «Оголошення» може бути поле «category_id» як зовнішній ключ, яке посилається на первинний ключ сутності «Категорія». Це дозволяє встановити

зв'язок між оголошеннями і категоріями, щоб визначити, до якої категорії відноситься кожне оголошення.

Застосування правильних типів даних допомагає зберігати інформацію у відповідному форматі, забезпечуючи точність та надійність даних.

Первинні ключі гарантують унікальність кожного запису у таблиці, що дозволяє ідентифікувати та звертатись до конкретних даних. Зовнішні ключі встановлюють зв'язки між таблицями, що дозволяє нам створювати зв'язані дані та здійснювати запити, які об'єднують дані з різних таблиць на основі зазначених зв'язків.

Розробка бази даних є критично важливим етапом у розробці інформаційної системи. Вона дозволяє організувати та зберігати дані в структурованому та ефективному форматі, забезпечуючи доступ до них і забезпечуючи цілісність та консистентність даних. Правильне визначення типів даних, використання первинних та зовнішніх ключів є основою для побудови стабільної та ефективної бази даних, яка задовольняє потреби проєкту і забезпечує надійну роботу інформаційної системи. SQL скрипти для створення таблиць, скрипти виду `create table` які вказують які таблиці мають бути створені, та позначають які поля мають бути та з якими типами даних наведено на лістингу 3.1.

Лістинг 3.1 Створення таблиць у БД:

--Створення таблиці "CategoryAd"

```
CREATE TABLE CategoryAd (
    CategoryTitle VARCHAR(255) PRIMARY KEY
);
```

--Створення таблиці "SubCategoryAd"

```
CREATE TABLE SubCategoryAd (
    SubCategoryTitle VARCHAR(255) PRIMARY KEY,
    CategoryTitle VARCHAR(255) REFERENCES CategoryAd(CategoryTitle)
);
```

```

--Створення таблиці "UsersOlx"
CREATE TABLE UsersOlx (
    UserId SERIAL PRIMARY KEY,
    loginOrNumber VARCHAR(255),
    password VARCHAR(255),
    location VARCHAR(255)
);

--Створення таблиці "AdDraft"
CREATE TABLE AdDraft (
    AdID SERIAL PRIMARY KEY,
    UserId INT REFERENCES UsersOlx(UserId),
    SubCategoryTitle VARCHAR(255) REFERENCES
SubCategoryAd(SubCategoryTitle),
    AdTitle VARCHAR(255),
    AdDescription TEXT,
    price NUMERIC,
    isBargaining BOOLEAN,
    imageDirectory VARCHAR(255),
    location VARCHAR(255)
);

```

SQL-код, наведений вище, виконує створення таблиць з відповідними полями та обмеженнями. Він визначає структуру бази даних і встановлює зв'язки між таблицями за допомогою зовнішніх ключів. Крім того, він визначає типи даних для кожного поля, такі як VARCHAR, INT, TEXT, NUMERIC та BOOLEAN, що відповідають відповідним типам даних у базі даних.

Після виконання цього SQL-коду будуть створені таблиці з відповідними полями та встановлені зв'язки між ними. Це дозволить зберігати, оновлювати та отримувати дані про категорії, підкатегорії,

користувачів та неопубліковані оголошення відповідно до вимог даного проєкту.

Дана база даних використовується для зберігання і організації даних, пов'язаних з оголошеннями на OLX платформі. Вона складається з чотирьох таблиць: «CategoryAd», «SubCategoryAd», «UsersOlx» та «AdDraft».

Таблиця «CategoryAd» містить інформацію про основні категорії оголошень на OLX. Вона має єдине поле «CategoryTitle», яке виступає як первинний ключ.

Таблиця «SubCategoryAd» містить підкатегорії оголошень, пов'язаних з основними категоріями. Вона має два поля: «SubCategoryTitle» (первинний ключ) та «CategoryTitle», яке посиляється на поле «CategoryTitle» таблиці «CategoryAd» за допомогою зовнішнього ключа.

Таблиця «UsersOlx» містить дані про користувачів OLX, включаючи їх ідентифікатор, логін або номер, пароль та місцезнаходження. Поле «UserId» є первинним ключем.

Таблиця «AdDraft» зберігає дані про недоопубліковані оголошення. Вона містить поля, такі як «AdID» (первинний ключ), «UserId» (зовнішній ключ, посиляється на поле «UserId» таблиці «UsersOlx»), «SubCategoryTitle» (зовнішній ключ, посиляється на поле «SubCategoryTitle» таблиці «SubCategoryAd»), «AdTitle», «AdDescription», «price», «isBargaining», «imageDirectory» та «location».

Дана база даних розроблена з використанням системи управління базами даних PostgreSQL. PostgreSQL – це потужна та надійна система, яка надає різноманітні можливості для зберігання, організації та маніпуляції даними.

У PostgreSQL дана база даних буде представлена як набір таблиць, де кожна таблиця має свою структуру та поля, відповідні до моделі, яку було розроблено. Використовувано типи даних, такі як VARCHAR, INT, TEXT, NUMERIC та BOOLEAN, для відповідного зберігання даних в таблицях.

Для забезпечення ефективності та цілісності даних, встановлюємо обмеження на кожную таблицю, такі як первинний ключ і зовнішні ключі.

Первинні ключі дозволяють однозначно ідентифікувати кожен запис у таблиці, тоді як зовнішні ключі встановлюють зв'язки між таблицями, що дозволяє нам зв'язувати дані між ними та виконувати операції з'єднання.

Використовуючи PostgreSQL, можна легко створювати, модифікувати та запитувати дані з даної бази даних. Система надає нам могутній SQL-діалект, що дозволяє виконувати різноманітні операції, такі як вставка, оновлення, видалення та вибірка даних. На зображенні 3.2 зображена модель даних даної БД.

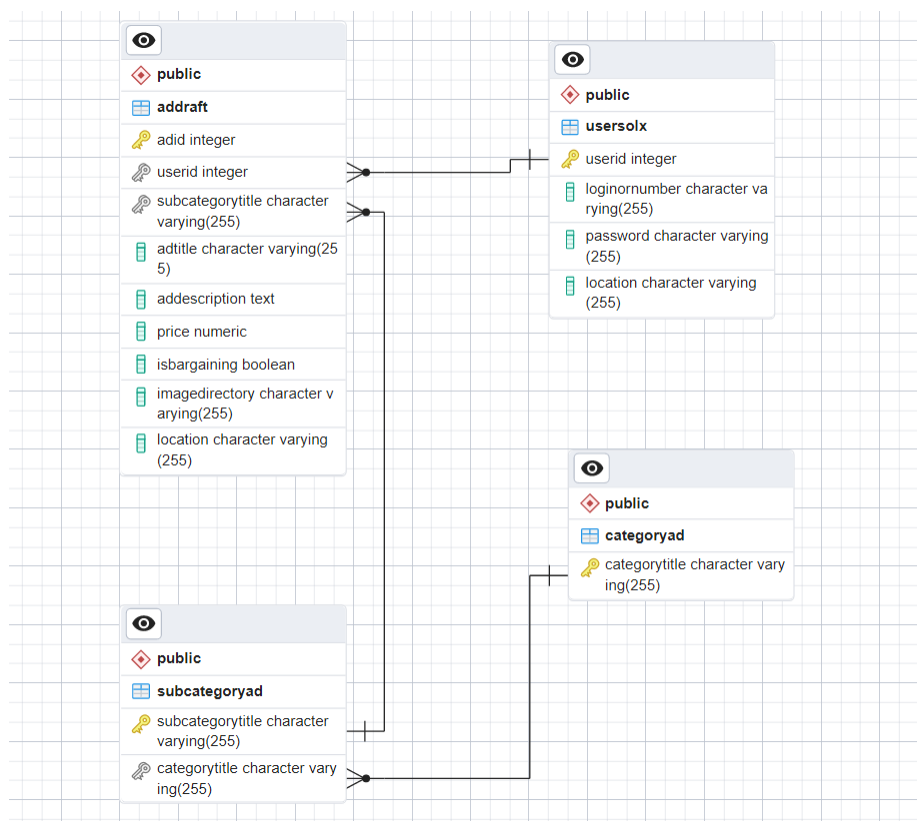


Рисунок 3.2 – Модель даних даної БД у PostgreSQL

В цілому, дана база даних у PostgreSQL працює як надійний та потужний інструмент для зберігання та організації даних, що дозволяє нам ефективно управляти даними об'єктами та забезпечувати потрібні функціональні можливості для даного проєкту.

3.2.2 Розроблення вебзастосунку

У процесі розробки програмної частини віконного вебзастосунку для OLX платформи. За допомогою Java написано код, який відповідає за функціонал та логіку даного вебзастосунку. За для розробки використовується IntelliJ IDEA як середовище програмної розробки. Використання цього потужного інструменту дозволяє нам зручно писати, налагоджувати та керувати даним проєктом.

Код програми написаний на мові Java з використанням набору бібліотек JavaFX. JavaFX надає нам потрібні інструменти та компоненти для відтворення спроектованого дизайну у даному вебзастосунку. За допомогою JavaFX можна створити вікна, кнопки, тексти, таблиці та інші елементи інтерфейсу користувача, які забезпечують зручну взаємодію з програмою.

Для створення графічного інтерфейсу користувача використовуємо набір бібліотек JavaFX. Він надає нам можливість відтворити спроектований дизайн у програмі та забезпечити зручний та естетичний інтерфейс для користувачів.

Для забезпечення зв'язку з базою даних будемо використовувати JDBC драйвер. Він дозволяє нам підключитися до бази даних і виконувати SQL-запити для отримання, збереження та оновлення даних. Завдяки JDBC драйверу зможемо зручно взаємодіяти з даною розробленою БД та отримувати необхідні дані для відображення у даному вебзастосунку.

Весь цей код інтегрується разом, щоб створити функціональний та ефективний вебзастосунок для OLX платформи. Програмна частина виконується на сервері та забезпечує користувачам можливість створення та керування оголошеннями, взаємодію з базою даних та іншими функціями, які забезпечують зручну та ефективну роботу з платформою.

У процесі розроблення програмної частини використовується середовище розробки IntelliJ IDEA. IntelliJ IDEA є потужним інтегрованим середовищем розробки (IDE) для роботи з мовою програмування Java. Вона

надає широкий спектр функцій, які полегшують написання, налагодження та керування Java кодом.

IntelliJ IDEA має інтуїтивний і продуктивний інтерфейс, що дозволяє зосередитись на розробці програмного коду без зайвих перешкод. Вона надає розширену підтримку автодоповнення коду, рефакторингу, перевірки синтаксису та виправлення помилок, що робить процес написання коду швидшим та ефективнішим.

Крім того, IntelliJ IDEA має вбудовану систему управління версіями, що дозволяє легко працювати з репозиторіями Git та SVN. Вона також підтримує інструменти для тестування, профілювання та аналізу коду, що допомагають покращити якість та продуктивність даної програмної частини.

У процесі виконання Java коду у IntelliJ IDEA може знадобитись зміна шляхів системних змінних. Це може статись, наприклад, коли використовуємо зовнішні бібліотеки або інші компоненти, які вимагають правильно налаштованого шляху. IntelliJ IDEA дозволяє легко змінювати ці шляхи через свої налаштування та конфігурації проєкту, щоб забезпечити правильне виконання даного Java коду з урахуванням необхідних системних змінних.

В цілому, IntelliJ IDEA є потужним інструментом для розробки програмної частини віконного вебзастосунку до OLX платформи, який полегшує написання та керування Java кодом, надає широкі можливості для взаємодії з Git та іншими інструментами, а також дозволяє зручно налаштувати шляхи системних змінних для виконання Java коду.

Під час розробки програмної частини віконного вебзастосунку до OLX платформи у середовищі IntelliJ IDEA, виникла необхідність завантажити та налаштувати середовище виконання Java (JRE або JDK) на моїй системі. Для цього я відвідав офіційний вебсайт Java та завантажив потрібну версію Java Development Kit (JDK). Після завантаження JDK я виконав встановлювальний файл та встановив його на моєму комп'ютері. Після успішного встановлення я перейшов до налаштування системних змінних.

Одна з важливих системних змінних для виконання Java коду – це «JAVA_HOME». Ця змінна вказує шлях до встановленого JDK на моєму комп'ютері. Для зміни цієї змінної у системі Windows я відкрив Панель керування, перейшов до «Система та безпека» та обрав «Система». Далі я натиснув на «Додаткові параметри системи», відкрив «Властивості системи».

У вкладці «Додатково» я натиснув кнопку «Змінити» поруч зі змінною «JAVA_HOME». Відкрився діалоговий вікно «Змінення системної змінної». У полі «Значення змінної» я вказав шлях до встановленого JDK, наприклад, «C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_301». Після збереження змін я натиснув «ОК» у всіх вікнах налаштувань.

Цим самим я успішно змінив системну змінну «JAVA_HOME» для мого комп'ютера, щоб вказати на встановлене JDK. Це дозволило мені використовувати JDK для виконання Java коду у середовищі IntelliJ IDEA та забезпечило правильну роботу з Java бібліотеками та іншими інструментами, які були використані під час розробки. На рисунку 3.3 показано як була змінена системна змінна.

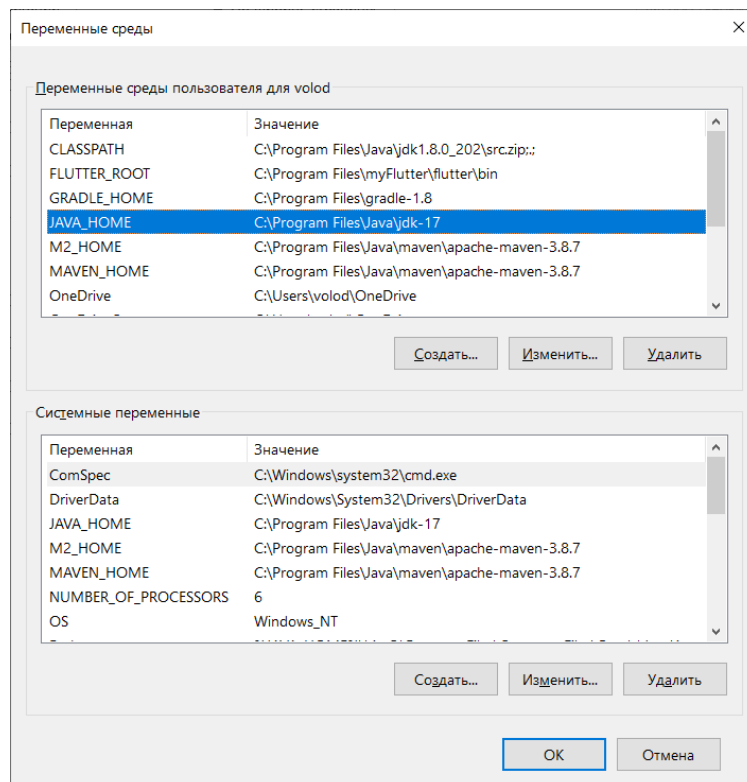


Рисунок 3.3 – Вікно Windows «Системні змінні»

Для приєднання Java програми до бази даних PostgreSQL, було використано JDBC (Java Database Connectivity), що є стандартним інтерфейсом для взаємодії між Java-програмами та реляційними базами даних. Код під'єднання до БД наведено на лістингу 3.2.

Лістинг 3.2 Код під'єднання до БД:

```
public class DatabaseConnectionManager {  
    public static Connection getConnection() {  
        String url = "jdbc:postgresql://localhost:5432/olxPoster";  
        String username = "postgres";  
        String password = "myPassword1";  
        try {  
            Connection connection = DriverManager.getConnection(url,  
username, password);  
            System.out.println("Connected to the PostgreSQL database!");  
            return connection;  
            connection.close();  
        }  
    }  
}
```

У цьому прикладі змінна `url` визначає URL-адресу бази даних PostgreSQL, `username` та `password` – ім'я користувача і пароль для підключення.

Після встановлення з'єднання з базою даних за допомогою методу `getConnection`, можна виконувати SQL-запити та проводити роботу з даними. Наприклад, ви можете виконати запити на вибірку, оновлення, вставку або видалення даних. Після завершення роботи з базою даних, з'єднання повинно бути закрито за допомогою методу `close()`, щоб звільнити ресурси та забезпечити належне відключення від бази даних.

Загальний процес під'єднання Java програми до БД PostgreSQL включає з'єднання за допомогою JDBC, виконання SQL-запитів та правильне закриття з'єднання після завершення роботи з базою даних.

Головне вікно програми є центральною точкою навігації та контролю у даному застосунку. Його дизайн включає зображення з логотипом даного застосунку та вертикально розташовані кнопки, які надають користувачеві широкі можливості взаємодії з програмою.

Перша кнопка, підписана як «Створити новий шаблон», відкриває нове вікно, де користувач може створити новий шаблон для оголошень чи налаштувати власні параметри.

Друга кнопка, підписана як «Перегляд шаблонів», відкриває вікно, яке дозволяє користувачу переглядати наявні шаблони та виконувати з ними редагування або видалення.

Третя кнопка, підписана як «Оголошення на OLX», відкриває вікно, де користувач може заповнити необхідну інформацію для створення оголошення на платформі OLX та надіслати його.

Четверта кнопка, підписана як «Ввімкнення програми», запускає основний режим роботи програми, де користувач може виконувати потрібні дії згідно функціоналу застосунку.

На рисунку 3.4 можна побачити інтерфейс головного вікна.



Рисунок 3.4 – Вікно «Головна сторінка»

Кожне натискання на одну з цих кнопок відкриває відповідне вікно та автоматично закриває головне вікно. Головне вікно забезпечує зручну навігацію та дозволяє користувачеві швидко перехоплювати необхідні дії та отримувати доступ до різних функціональних можливостей програми.

Вікно «Створити новий шаблон» є інтерактивною областю, де користувач може вводити дані для створення нового шаблону оголошення. Це вікно надає зручний і простий спосіб зберігати інформацію, яка буде використовуватись для майбутніх оголошень.

У цьому вікні користувач зможе ввести дані в різні поля введення, які відповідають полям з таблиці «AdDraft». Наприклад, користувач може ввести заголовок оголошення, опис, ціну, місцезнаходження та інші характеристики.

Коли користувач завершить введення даних, він може натиснути кнопку «Зберегти». Після натискання цієї кнопки, введені дані будуть збережені в системі як новий шаблон. Це означає, що користувач зможе використовувати цей шаблон для створення майбутніх оголошень, заповнюючи лише деякі додаткові дані, які можуть бути унікальними для кожного оголошення. На рисунку 3.5 можна побачити вікно «Створити новий шаблон».

olxPoster

Обрати зображення

Назва:

Категорія:

Опис:

Порода:

Ціна:

Валюта:

Торг:

Адреса:

Телефон:

E-mail:

зберегти шаблон

повернутися

Рисунок 3.5 – Вікно «Створити новий шаблон»

Крім того, вікно «Створити новий шаблон» також надає можливість користувачу прикріпити зображення до шаблону. Це дозволяє включати фотографії або ілюстрації, які відобразатимуться у майбутніх оголошеннях, забезпечуючи більш виразне та привабливе представлення.

Таким чином, вікно «Створити новий шаблон» дозволяє користувачам зручно зберігати дані оголошень у системі, створюючи персоналізовані шаблони, що прискорює процес створення нових оголошень та забезпечує їх послідовність і однаковість у структурі та вмісті.

Вікно «Перегляд шаблонів» надає зручний інтерфейс для користувачів, щоб вони могли переглядати список наявних шаблонів оголошень. Це вікно відображає таблицю зі шаблонами, які збережені в базі даних.

При запуску цього вікна, дані з таблиці «AdDraft» завантажуються і відображаються в таблиці. Кожен рядок таблиці представляє один шаблон оголошення і містить відповідні дані, такі як заголовок, опис, ціна та інші характеристики шаблону.

Користувач може виконувати різні дії з шаблонами, доступні в даному вікні. Зокрема, користувач може видаляти шаблони, які вже не потрібні, для підтримки чистоти та оновлення списку. Видалення шаблону з вікна також відбиватиметься в базі даних, що забезпечує синхронізацію інформації.

Крім того, користувач може вибрати певний шаблон та опублікувати оголошення, використовуючи обраний шаблон. Ця функція дозволяє швидко і легко створювати нові оголошення, використовуючи заздалегідь підготовлені шаблони. Код завантаження даних з БД у програму наведено на лістингу 3.3.

Лістинг 3.3 Java код завантаження даних з БД:

```
String sqlQuery = "SELECT * FROM AdDraft";  
Statement statement = connection.createStatement();  
ResultSet resultSet = statement.executeQuery(sqlQuery);  
  
// Обробка результатів запиту
```

```

while (resultSet.next()) {
    int adID = resultSet.getInt("AdID");
    int userID = resultSet.getInt("UserId");
    String subCategoryTitle =
resultSet.getString("SubCategoryTitle");
    String adTitle = resultSet.getString("AdTitle");
    String adDescription = resultSet.getString("AdDescription");
    double price = resultSet.getDouble("price");
    boolean isBargaining = resultSet.getBoolean("isBargaining");
    String imageDirectory = resultSet.getString("imageDirectory");
    String location = resultSet.getString("location");
}

```

Вікно «Оголошення на OLX» надає зручну можливість перегляду та управління опублікованими оголошеннями на платформі OLX. Це вікно відображає таблицю з оголошеннями, які були створені та опубліковані на OLX з використанням певних шаблонів.

При запуску цього вікна, дані з таблиці «AdDraft» завантажуються з бази даних, враховуючи умову «WHERE Posted = 'true'». Це означає, що в таблиці відобразатимуться лише ті записи, які були успішно опубліковані на OLX. Кожен рядок таблиці представляє одне опубліковане оголошення і містить відповідні дані, такі як заголовок, опис, ціна та інші характеристики.

Користувач може виконувати різні дії з опублікованими оголошеннями в даному вікні. Наприклад, користувач може видаляти оголошення, які більше не актуальні або потрібно зняти з публікації. Видалення оголошення з вікна також відбиватиметься в базі даних, забезпечуючи синхронізацію інформації.

Це вікно надає зручність та контроль користувачу над управлінням опублікованими оголошеннями на платформі OLX, дозволяючи швидко переглядати та виконувати необхідні дії з використанням заздалегідь створених шаблонів.

3.3 Тестування якості

Тестування якості є важливою складовою процесу розробки програмного забезпечення. Воно включає в себе систематичні дії, спрямовані на перевірку програмного продукту з метою виявлення помилок, недоліків та нежиттєздатних функцій. Головною метою тестування якості є забезпечення надійності, функціональності та відповідності вимогам програмного забезпечення.

Тестування якості допомагає покращити дану програму на декількох рівнях. По-перше, воно дозволяє виявити та усунути помилки та дефекти, що можуть впливати на коректну роботу програми. Це сприяє поліпшенню якості продукту та підвищенню задоволення користувачів.

По-друге, тестування якості допомагає забезпечити відповідність програми вимогам та очікуванням користувачів. Шляхом проведення різноманітних тестів, можна переконатися, що програма працює згідно з очікуваннями, виконує необхідні функції та забезпечує задану продуктивність.

Крім того, тестування якості допомагає виявляти потенційні проблеми та уразливості програми, такі як вразливості безпеки. Це дозволяє вчасно вжити заходів для захисту програмного продукту та його користувачів.

Загалом, тестування якості є важливим етапом у розробці програмного забезпечення, оскільки воно допомагає виявити та виправити проблеми, покращити функціональність та забезпечити високу якість програми. Це сприяє підвищенню довіри користувачів та успішному впровадженню програмного продукту на ринок.

Після загального розуміння того, що таке тестування якості, можемо перейти до конкретного прикладу в рамках даної програми. Для цього спробуємо створити новий шаблон у даному застосунку і перевіримо, чи він правильно зберігається в базі даних.

Запустимо програму і перейдемо до вікна «Створити новий шаблон». Введемо необхідні дані оголошення в поля введення і натиснемо кнопку «Зберегти». Після цього переконаємося, що шаблон був успішно збережений в базі даних. Для цього можемо виконати запит до БД за допомогою JDBC драйвера і перевірити наявність нового шаблону у відповідній таблиці.

Далі, перейдемо до вікна «Оголошення на OLX», де зможемо завантажити оголошення на OLX з використанням обраного шаблону. При цьому, переконаємося, що відповідні дані беруться з таблиці «AdDraft», де було збережено даний шаблон, і що опубліковане оголошення відображає відповідні дані та параметри, які були задані у шаблоні.

Таким чином, проведення тестування на прикладі прикладної задачі дозволить нам перевірити, чи працює дана програма правильно і відповідає даним вимогам. Це дасть нам впевненість у якості програми та забезпечить коректну роботу функцій, пов'язаних зі створенням шаблонів і завантаженням оголошень на OLX. Тестування якості ПЗ здійснюється за наступним алгоритмом:

Крок 1. У головному меню користувач натискає «Створити новий шаблон» як показано на зображенні 3.6.

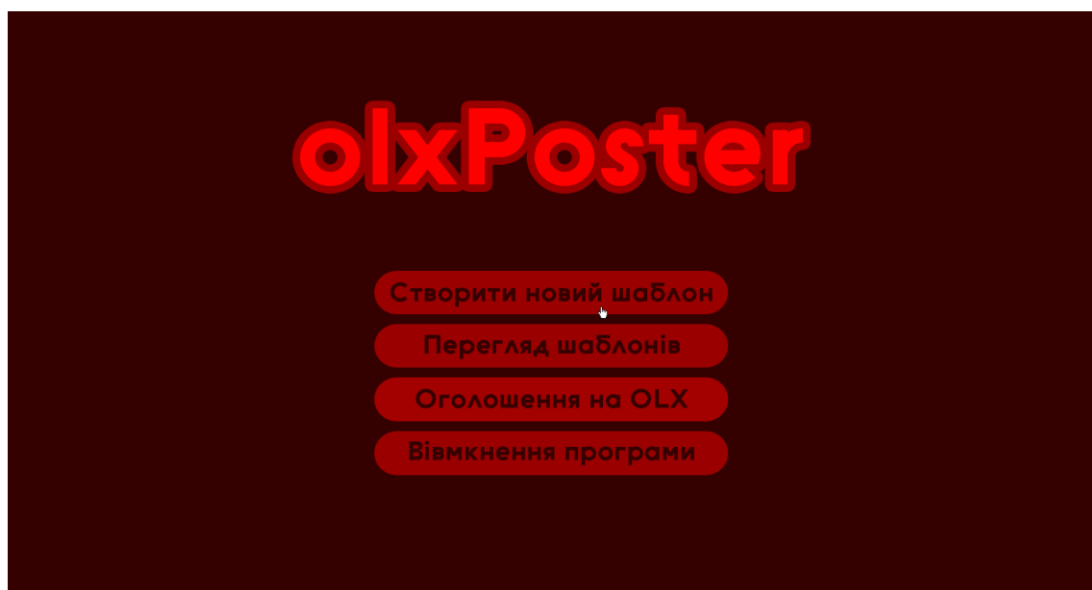


Рисунок 3.6 – Вікно «Головна сторінка», вибір операції

Крок 2. Заповнення форми оголошення, занесення даних у відповідні поля вводу як зображено на рисунку 3.7.

olxPoster

Обрати зображення

Назва: Щенок чихуахуа!

Порода: Чихуахуа

Адреса: проспект Науки 14

Категорія: Собаки

Ціна: 99999

Телефон: 098-409-44-91

Опис: Продам малюка чихуахуа, Собаці 3 місяці. Годуємо щеня кормом: Royal canin starter mini.

Валюта: Грн

E-mail:

Торг: Присутній

зберегти шаблон повернутися

Рисунок 3.7 – Заповнена форма вікна «Головна сторінка», вибір операції

Крок 3. Тиснемо на кнопку «Зберегти шаблон» для того щоб зберегти у системі даний тестовий шаблон.

Крок 4. Перевіримо у БД чи спрацювала ця операція «Створити новий шаблон». У даному випадку до БД додався новий запис як можна побачити на рисунку 3.8.

Query: Query History

1 SELECT * FROM AdDraft

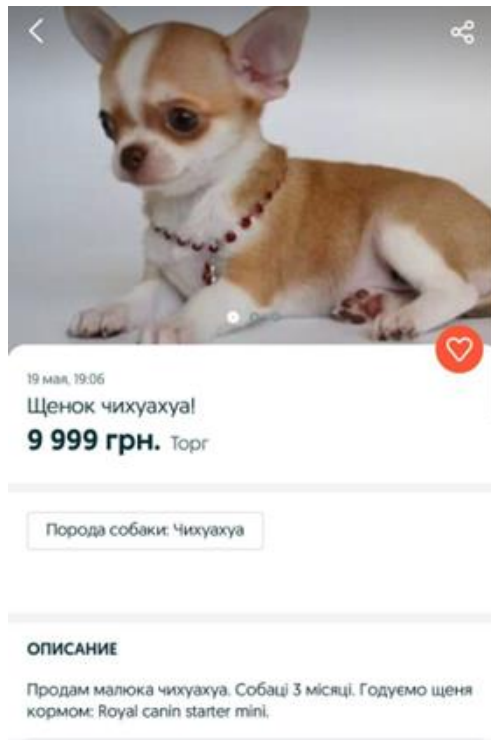
Data Output Messages Notifications

adid	userid	subcategorytitle	adtitle	addescription	price	isbargaining	imagedirectory	location
[PK] integer	integer	character varying (255)	character varying (255)	text	numeric	boolean	character varying (255)	character varying (255)
1	1	Собаки	Щенок чихуахуа!	Продам малюка чихуахуа. Собаці 3 місяці. Годуємо ...	9999	true	C:\Users\volod\Desktop\don	проспект Науки 14

Рисунок 3.8 – Результат звернення у БД з запитом на вивід даних усіх шаблонів занесених у систему

Крок 5. Опублікуємо оголошення на платформі OLX згідно з даним, тільки що створеним шаблоном.

Крок 6. Відвідаємо сайт OLX та перевіримо чи було опубліковане дане оголошення. На рисунку 3.9 (а). На рисунку 3.9 (б) можна побачити завантажені зображення.



(а)



(б)

Рисунок 3.9 – Результат публікації даного оголошення:

(а) загальний вигляд оголошення; (б) галерея оголошення, друге фото

Під час розробки даної програми провели тестування якості, щоб переконатися, що вона працює належним чином. Тест, який виконали, був пов'язаний з створенням нового шаблону в програмі та перевіркою, чи він зберігається в базі даних. Після створення шаблону перевірили таблицю «AdDraft» і бачили, що новий шаблон був успішно доданий до бази даних.

Крім того, також протестували можливість публікації оголошень на OLX за допомогою даної програми. Після вибору певного шаблону та заповнення відповідних полів, спробували опублікувати оголошення на OLX.

Після успішної публікації перевірили, чи з'явилося оголошення на OLX та переконалися, що дані були успішно надіслані до зовнішнього сервісу.

Цей тестовий сценарій дозволив нам впевнитися, що функціональність створення шаблону та публікації оголошень працює належним чином. Завдяки успішному тестуванню, можемо мати впевненість, що дана програма функціонує стабільно та надійно, що є важливим аспектом у забезпеченні задоволення користувачів та успіху даного проєкту. Під час тестування системи перевірили її функціональність та коректність роботи, включаючи збереження шаблонів у базі даних, завантаження оголошень на OLX та перегляд даних оголошень. Тести підтвердили правильну роботу системи, її стабільність та відповідність вимогам.

ВИСНОВКИ

У рамках кваліфікаційної роботи було розроблено вебзастосунок для оформлення й постингу онлайн-оголошення по шаблону платформи OLX за допомогою програмної реалізації функціоналу створення шаблонів з використанням баз даних та інструментів розробки на мові Java. Було набуто практичного досвіду у використанні різноманітних технологій та підходів, що допоможе нам у подальшій професійній діяльності.

Була успішно розроблена програмна частина вебзастосунку для OLX платформи дозволяє зручно та ефективно працювати з оголошеннями. Було створене головне вікно програми, яке забезпечує зручну навігацію та доступ до різних функціональних модулів, таких як створення нового шаблону, перегляд шаблонів та публікація оголошень на OLX (додаток А).

Під час розробки було використано об'єктно-орієнтований підхід, що дозволило нам створити модель системи з урахуванням її складових частин. Покращили навички написання Java коду з бібліотекою JavaFX, що сприяє відтворенню спроектованого дизайну у програмі. JavaFX надає багатий набір інструментів для створення графічного інтерфейсу користувача, що покращує враження користувачів від програми та сприяє її зручному використанню.

Загалом, виконання даної кваліфікаційної роботи дозволило нам поглибити знання та навички у розробці вебзастосунків, використовуючи Java технології та бази даних. Було здобуто цінний досвід у використанні інтегрованого середовища розробки IntelliJ IDEA та навчилися виконувати тестування якості, що сприяє поліпшенню даної програми та задоволенню потреб користувачів.

Результати роботи опробовано у вигляді 2 тез доповідей під час Міжнародного молодіжного форуму «РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ У XXI СТОЛІТТІ», конференції «КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ» [40].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Творошенко, І.С. (2021). Технології прийняття рішень в інформаційних системах: навч. посібник. *Харків: ХНУРЕ*.
2. Bloch, J. (2018). *Effective Java* (3rd ed.). Addison-Wesley Professional pp. 252-254.
3. Eckel, B. (2018). *Thinking in Java* (4th ed.). MindView, pp. 144-145.
4. Гороховатський, В.О., & Творошенко, І.С. (2021). *Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник*.
5. Кобилін, О.А., & Творошенко, І.С. (2021). *Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ*.
6. Gosling, J., Joy, B., & Steele, G. (2020). *The Java Language Specification (Java SE 15 Edition)*. Addison-Wesley Professional, pp. 56-57.
7. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2022) *Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків: ХНУРЕ, 124 с.*
8. Daradkeh, Y.I., Tvoroshenko, I., Gorokhovatskyi, V., Latiff, L.A., and Ahmad, N. (2021) *Development of Effective Methods for Structural Image Recognition Using the Principles of Data Granulation and Apparatus of Fuzzy Logic, IEEE Access, 9, pp. 13417-13428.*
9. Gorokhovatskyi, V.O., Tvoroshenko, I.S., and Peredrii O.O. (2020) *Image classification method modification based on model of logic processing of bit description weights vector, Telecommunications and Radio Engineering, 79(1), pp. 59-69.*
10. Bodyanskiy, Y., Shafronenko, A., Pliss, I. (2022). *Clusterization of vector and matrix data arrays using the combined evolutionary method of fish schools. System Research and Information Technologies, 79-87.*
11. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Al-Dhaifallah M. (2022) *Classification of Images Based on a System of Hierarchical Features, Computers, Materials & Continua, 72(1), pp. 1785-1797.*

12. Bodyanskiy, Y., Pliss, I. P., Shafronenko, A. (December 2022). Clusterization of data arrays based on combined optimization of distribution density functions and the evolutionary method of cat swarm. *Radio Electronics Computer Science Control*.

13. Кобилін, О., & Лебеденко, О. (2021). Важливість методу цифрової фільтрації зображень з використанням FPGA [The Importance of Image Digital Filtering Method Using FPGA]. *Відомості X Міжнародної наукової конференції «Наукові основи сучасної науки та практики» (23-26 листопада 2021 року)*, 625-627. Афіни, Греція.

14. Bodyanskiy, Y., Pliss, I., Shafronenko, A., & Kalynychenko, O. V. (2022, October). Credibilistic fuzzy clustering based on analysis of data distribution density and their peaks. *Radio Electronics, Computer Science, Control*.

15. Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2022) The Application of Hybrid Intelligence Systems for Dynamic Data Analysis, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 6(2), pp. 40-48.

16. Bodyanskiy, Y., Pliss, I., & Shafronenko, A. (2022, June). Adaptive neuro-fuzzy clustering of distorted data based on prototype-centroid strategy using evolutionary procedures. *Artificial Intelligence*, 27(jai2022.27(1)), 239-244.

17. Bodyanskiy, Y. V., Tyshchenko, O. K., & Mashtalir, S. V. (2019). Fuzzy clustering high-dimensional data using information weighting. *In Artificial Intelligence and Soft Computing: 18th International Conference, ICAISC 2019, Zakopane, Poland, June 16-20, 2019, Proceedings, Part I (с. 385-395)*. Springer International Publishing.

18. Bodyanskiy, Y., Pliss, I., & Shafronenko, A. (2022, April). Fast fuzzy credibilistic clustering based on density peaks distribution of data broalysis. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 1-9.

19. Daradkeh, Y.I., Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Gadetska, S., and Al-Dhaifallah, M. (2021) Methods of Classification of Images on the Basis of the Values of Statistical Distributions for the Composition of Structural Description Components, *IEEE Access*, 9, pp. 92964-92973.

20. Bodyanskiy, Y., Shafronenko, A., & Pliss, I. (2021, November). Credibilistic fuzzy clustering based on evolutionary method of crazy cats. *System Research and Information Technologies*, 1-9.

21. Dubnitskiy, V., Kobylin, A., Kobylin, O., Kushneruk, Y., & Khodyrev, A. (2023). Обчислення значень функції харрінгтона (функції бажаності) при інтервальному визначенні її аргументів [Calculating Values of Harrington Function (Desirability Function) with Interval Argument Definition]. *Advanced Information Systems*, 7(1), 71-81.

22. Гороховатський В., Передрій О., Творошенко І., Марков Т. (2023) Матриця відстаней для множини компонентів структурного опису як інструмент для створення класифікатора зображень, *Сучасні інформаційні системи*, 7(1), С. 5-13.

23. Shafronenko, A., Bodyanskiy, Y., Pliss, I., & Klymova, I. (2021, September). Online Credibilistic Fuzzy Clustering Method Based on Cauchy Density Distribution Function. In 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (pp. 1-5).

24. Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., & Chmutov, Y. (2022). Application of orthogonal function systems for feature space formation in image classification methods. *Advanced Information Systems*, 6(3), 5-12.

25. Bodyanskiy, Y., Shafronenko, A., Klymova, I., & Polyvoda, V. (2021). Robust Recurrent Credibilistic Modification of the Gustafson-Kessel Algorithm. In *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making*, 2021 International Scientific Conference «Intellectual Systems of Decision-making and Problems of Computational Intelligence», Proceedings (pp. 613-623).

26. Гороховатський В.О., Творошенко І.С., Чмутов Ю.В. (2022) Застосування систем ортогональних функцій для формування простору ознак у методах класифікації зображень, *Сучасні інформаційні системи*, (3), С. 5-12.

27. Kobylin, O., Lyashenko, V., Shafronenko, A. (2019). Wavelet Ideology and Morphological Operations for Analyzing RGB Images of Cytological

Preparations. In 2019 7th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops (FiCloudW).

28. Bodyanskiy, Y., Shafronenko, A., & Klymova, I. N. (2021). Online Probabilistic Fuzzy Clustering Method Based on Evolutionary Optimization of Cat Swarm. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, (2), 79-87.

29. Гороховатський, В.О., Передрій, О.О., Творошенко, І.С., & Марков, Т.Є. (2023). Матриця відстаней для множини компонентів структурного опису як інструмент для створення класифікатора зображень. *Advances in Electrical and Electronic Engineering*, 21(1), 19-27.

30. Bodyanskiy, Y., Shafronenko, A., & Klymova, I. N. (2021). Online Fuzzy Clustering of Incomplete Data Using Credibilistic Approach and Similarity Measure of Special Type. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 1(1), 97-104.

31. Kobylin O., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Peredrii O. (2020) The application of non-parametric statistics methods in image classifiers based on structural description components, *Telecommunications and Radio Engineering*, 79(10), pp. 855-863.

32. Bodyansky, E. V., Shafronenko, A., & Klimova, I. M. (2020). Recurrent Authenticity of the Clustering of Great Tribute to the Function of Special Type.

33. Shafronenko, A., Bodyanskiy, Y., Pliss, I., & Popov, S. (2020). Evolving Neo-Fuzzy System for Distorted Data Online Processing. In 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT).

34. Lyashenko, V., Kobylin, O., Shafronenko, A. (2019). Wavelet Analysis and Decomposition Into Color Spaces in Researching of Human Fluorescently Labeled Images Tissues. In 2019 IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers (CAOL).

35. Bodyanskiy, Y., Shafronenko, A., Rudenko, D. (2019). Online Neuro Fuzzy Clustering of Data with Omissions and Outliers based on Completion Strategy.

36. Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Kobylin, O., & Vlasenko, N. (2023). Search for Visual Objects by Request in the Form of a Cluster

Representation for the Structural Image Description. *Advances in Electrical and Electronic Engineering*, 21(1), 19-27.

37. Shafronenko, A., Bodyanskiy, Y. (2019). Online algorithm for possibilistic fuzzy clustering based on evolutionary cat swarm optimization.

38. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Cluster representation of the structural description of images for effective classification, *Computers, Materials & Continua*, 73(3), pp. 6069-6084.

39. Shafronenko, A., Dolotov, A., Bodyanskiy, Y., Setlak, G. (2018). Fuzzy Clustering of Distorted Observations Based on Optimal Expansion Using Partial Distances. In 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP) (pp. 1-6).

40. (2023) 27-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 7. Харків: ХНУРЕ, С. 76-77.