

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії

**РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ «ОРЕНДА ЖИТЛА» З
УРАХУВАННЯМ ACCESSIBILITY ДЛЯ ЛЮДЕЙ З
ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ**

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 4 курсу 431 групи

Спеціальності: 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійної програми:

Комп'ютерні науки

Руденко Анастасія Олександрівна

Керівник: ст. викл. Черненко І. Є.

Рецензент: Кулик С. О., Senior

Automation Quality Assurance Engineer,

DataArt

Херсон – Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ	5
1.1 Загальний аналіз існуючих веб-додатків для оренди квартир	5
1.2 Мета та задачі веб-додатку «Оренда житла»	9
1.3 Use case діаграма веб-додатку	9
1.4 Визначення середовища розроблення	11
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ	13
2.1 Визначення структури веб-додатку	13
2.2 Розроблення дизайну	14
2.3 Проєктування бази даних	17
2.4 Проєктування серверної частини веб-додатка	19
2.5 Розроблення веб-додатку з урахуванням Accessibility для людей з особливими потребами	20
ВИСНОВКИ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	26
ДОДАТОК А ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ «ОРЕНДА ЖИТЛА»	28
ДОДАТОК Б КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ	32

ВСТУП

Актуальність теми. У світі цифрових технологій веб-додаток є надзвичайно важливим інструментом компанії, яка має на меті охопити широку аудиторію та створити сильну присутність в інтернеті. В числі аудиторії користувачів також знаходяться люди з особливими потребами. Згідно зі конвенцією з прав людини з обмеженими можливостями, стаття 9 [1], а також ратифікація цієї статті Україною з поправками від 7 вересня 2016 року [2], наголошують на тому, що всі веб-додатки повинні бути розроблені враховуючі потреби людей з особливими потребами.

Мета дослідження: розроблення веб-додатку "Оренда житла" з урахуванням Accessibility для людей з особливими потребами.

Об'єкт дослідження: веб-додатки для оренди житла.

Предмет дослідження: веб-додаток для оренди житла з урахуванням Accessibility для людей з особливими потребами.

Для досягнення поставленої мети перед нами було поставлені наступні завдання дослідження:

- Аналіз предметної області.
- Аналіз та вибір технологій розроблення веб-додатку.
- Проектування веб-додатку.
- Огляд back-end фреймворку Node.js.
- Проектування бази даних у середовищі MySQL Workbench.
- Розроблення веб-додатку з урахуванням Accessibility для людей з особливими потребами.

Структура роботи. Робота складається зі змісту, вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури і додатків.

У першому розділі проводиться теоретичний аналіз теми кваліфікаційної роботи. Буде виконано аналіз існуючих веб-додатків для

оренди житла, аналіз існуючих технологій розроблення, створена use case діаграма та визначено середовище розробки.

У другому розділі розглянуто процес проєктування та програмування веб-додатку з урахуванням Accessibility для людей з особливими потребами за допомогою Node.js як серверної частини і MySQL як бази даних та реалізації веб-додатку з урахуванням Accessibility для людей с особливими потребами.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ

У сучасну епоху цифрових технологій наявність веб-додатку у бізнесу може відігравати ключову роль особливо при пошуку квартири, коли користувач може налаштувати пошук та обрати необхідні параметри пошуку з фільтрів, тим самим кастомізувати пошук і видачу пошукової інформації.

Ріелторська компанія може використовувати соціальні мережі для захоплення та збільшення своєї аудиторії, але при наявності веб-додатку у компанії якість послуг покращиться, адже користувачі зможуть самостійно переходити на веб-сайт та формувати власні пошукові запити за заданими параметрами, дивитися фотокартки житла, опис об'єктів нерухомості, – тим самим економлячи час і собі, і компанії.

1.1 Загальний аналіз існуючих веб-додатків для оренди квартир

В Інтернеті існує багато веб-додатків, що надають ріелторські послуги, в тому числі і з оренди квартир.

Основними критеріями порівняння є:

- Зручна навігація та пошук оголошень.
- Сучасний адаптивний дизайн як для десктопу так і для мобільних девайсів.
- Опис товару.
- Зручні та доступні фільтри для сортування оголошень оренди житла.

Загалом, можна виділити два головних аналози, що постачають послуги оренди нерухомості на довготривалий термін.

Перший аналог – агентство нерухомості Дуоком. Це компанія що надає послуги щодо покупки, продажу нерухомості та приміщень під комерцію у місті Львів [3].

На рисунках 1.1-1.2 представлено домашню сторінку сайту та сторінку оренди житла відповідно.

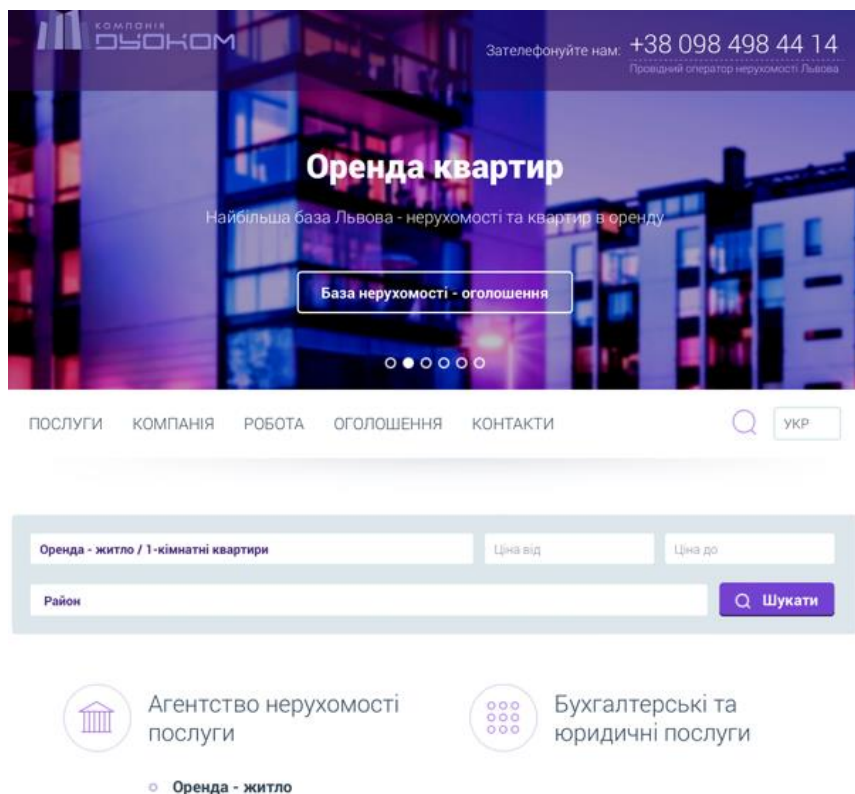


Рисунок 1.1. Домашня сторінка компанії Дуоком.

Даний веб-додаток має модерний дизайн, багато розділів та гарну подачу інформації. Головні плюси що можна виділити:

- Модерний дизайн.
- Структурована подача інформації.
- Наявність лендінгів і слайдерів для заохочення взаємодії з користувачами.
- Наявність акцентних елементів для заохочення користувача до покупки послуги – оренди житла.

Головні мінуси:

- Занадто маленькі фотокартки квартир.

- Неадаптивний дизайн сторінок для мобільної версії.

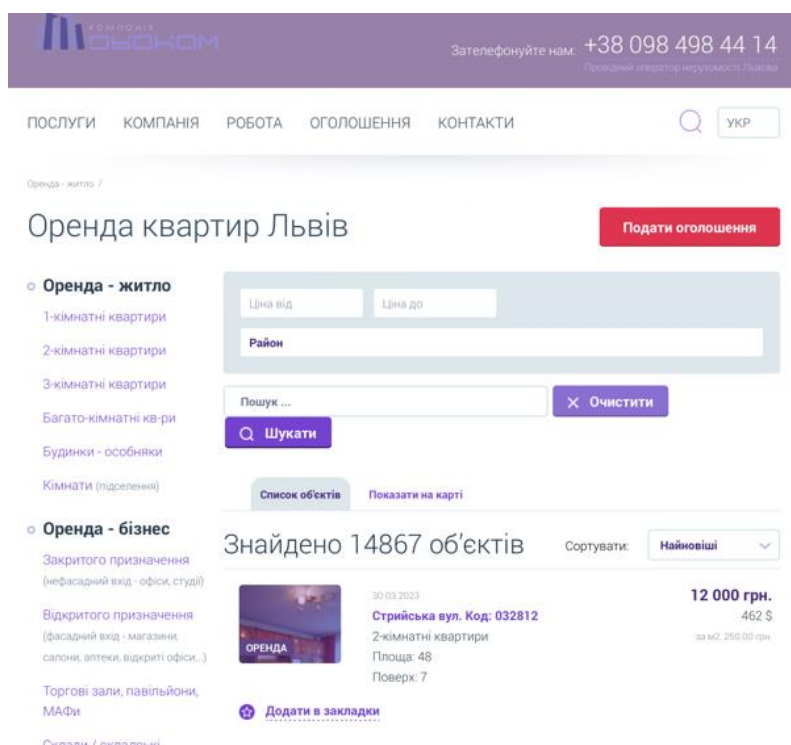


Рисунок 1.2. Сторінка оренди житла компанії Дуоком.

Другим аналогом є веб-сайт агентства «Нерухомість Львів», що надає послуги з купівлі, продажу та оренди нерухомості у місті Львові. [4]

На рисунках 1.3-1.4 представлено домашню сторінку та сторінку довгострокової оренди квартир відповідно.

Даний аналог має лендінг сторінки і пряму подачі інформації. Головними плюсами які можна виділити є:

- Наявність мобільної версії веб-додатку.
- Доступна навігація.
- Можливість створення аккаунта користувача.

До головних мінусів можна віднести наступне:

- Застарілий дизайн.
- Маленькі фотокартки квартир на лендінгових сторінках.
- Непродуманість дизайну сторінки пошуку квартир.

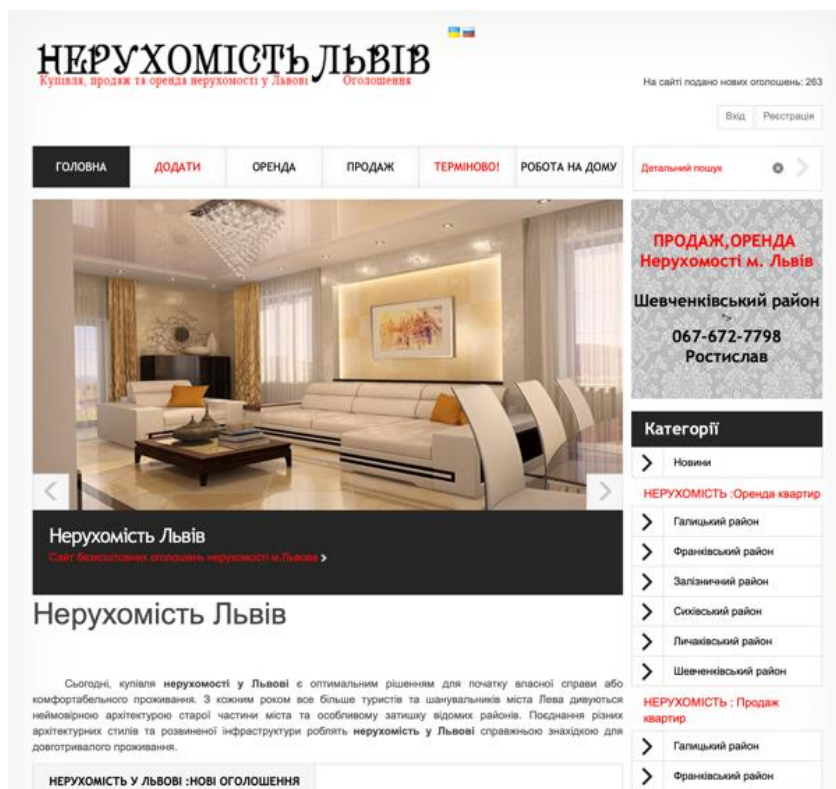


Рис. 1.3. Домашня сторінка: Нерухомість Львів

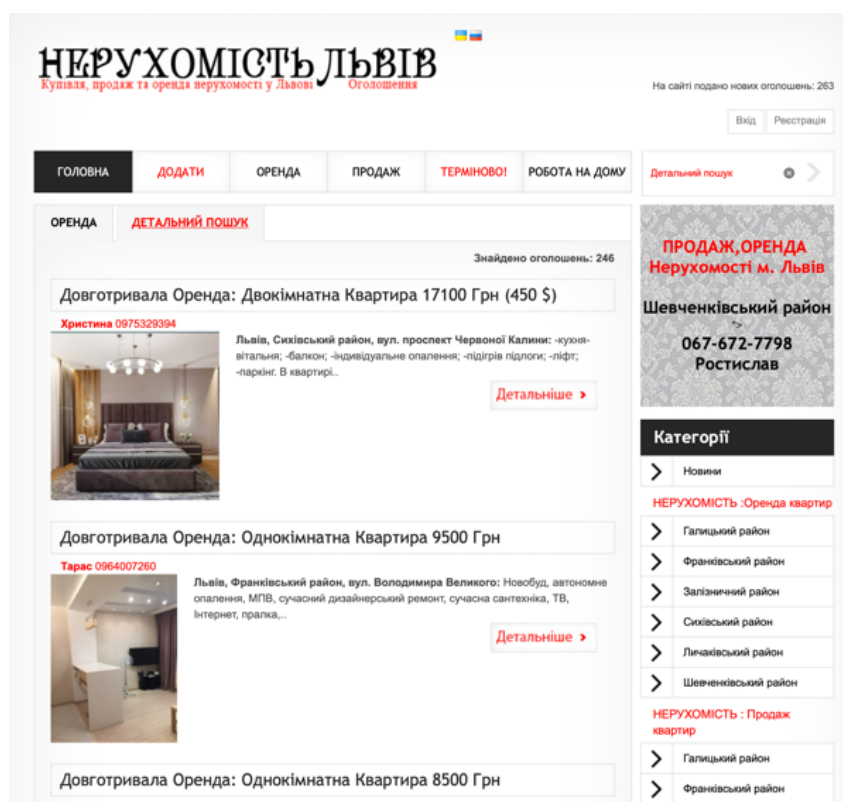


Рис. 1.4. Сторінка довгострокової оренди квартир: Нерухомість Львів

1.2 Мета та задачі веб-додатку «Оренда житла»

Метою даної роботи є створення веб-додатку для ріелторської компанії, яка займається орендою квартир у місті Львів та заохочення користувачів до взаємодії.

Адміністратор повинен мати можливість створювати, модифікувати та вилучати оголошення про оренду квартир в кабінеті адміністрації.

Створений веб-додаток повинен реалізовувати наступні функції:

- Можливість реєстрації та авторизації адміністраторів для управління контенту.

- Створення оголошень про оренду.
- Модифікація оголошень про оренду.
- Вилучення оголошень про оренду.
- Перегляд створених оголошень.

Для реалізації проєкту необхідно виконати наступні етапи розроблення веб-додатку, а саме:

- Провести аналіз існуючих аналогів.
- Зібрати вимоги до розробки веб-додатку та утвердити їх.
- Розробити базу даних
- Розробити веб-додаток та верифікувати його відповідно до узгоджених вимог.

Більш детальну інформацію щодо вимог до розроблення веб-додатку «Оренда житла» можна побачити в Додатку А – Технічне завдання для створення веб-додатку «Оренда житла».

1.3 Use case діаграма веб-додатку

Діаграма варіантів використання або use case діаграма створюється на основі однієї з поширених мов моделювання UML.

UML - це загальноцільова мова візуального моделювання, яка призначена для візуалізації, проектування та документування бізнес-процесів різноманітного програмного забезпечення. [5]

За допомогою use case діаграми можна змоделювати взаємодію акторів та сценарії використання функціональності системи.

Для розробки use case діаграми варіантів використання веб-додатку були визначені такі актори як:

- *Адміністратор* – адміністратор, що буде розміщати, керувати та видаляти неактуальні оголошення розміщені на веб-сайті.

- *Користувач* – користувач веб-додатку.

Після того як було виокремлено акторів, необхідно сформулювати сценарії до них. Наприклад:

- Перегляд лендінгу «Пошук нерухомості».
- Перегляд детальної сторінки квартири.
- Замовлення зворотного зв'язку через сторінку «Контакти».
- Додавання нових оголошень.
- Модифікація оголошень.
- Видалення неактуальних оголошень.
- Перегляд контактної інформації.
- Авторизація.

Відповідно, адміністратор повинен виконувати наступні дії:

- Додавання нових оголошень.
- Редагування існуючих оголошень.
- Видалення неактуальних оголошень.
- Перегляд детальної сторінки квартири.
- Перегляд лендінг сторінки «Пошук нерухомості»
- Авторизація.

В свою чергу користувач має виконувати наступні дії:

- Перегляд лендінг сторінки «Пошук нерухомості».
- Перегляд детальної сторінки квартири.

- Замовлення зворотного зв'язку через форму «Контакти».
- Перегляд контактної інформації.

На рисунку 1.5 представлена use case діаграма веб-додатку «Оренда житла».

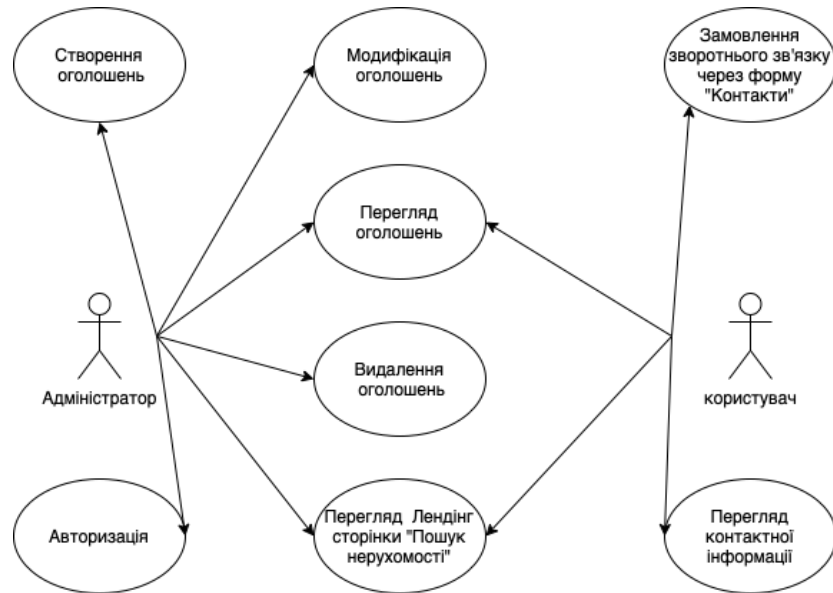


Рис. 1.5 – Use case діаграма

1.4 Визначення середовища розроблення

Для розроблення веб-додатку використовуються різні методи та середовища розроблення. Приведемо аналіз та відбір методів і середовищ розроблення для проєкту.

HTML (англ. – HyperText Markup Language – мова гіпертекстової розмітки документів) є основною мовою розмітки World Wide Web. Наразі актуальною версією є HTML5, яка була розроблена W3C (англ. – World Wide Web Consortium) [6] у партнерстві з WHATWG (англ. – HyperText Application Technology Working Group) [7] в 2008 році.

HTML та CSS (англ. Cascading Style Sheets – каскадні таблиці стилів) є двома основними технологіями створення веб-сторінок. HTML забезпечує структуру сторінки, а CSS – макет (візуальний і звуковий) для

різноманітних пристроїв. Разом із графікою та скриптами вони є основою для створення веб-сторінок та веб-додатків [8].

Документ HTML вміщає в себе: текст, що являє собою зміст документа, тегів, які утворюють структуру та зовнішній вигляд при рендерінгу браузером.

Підключення DHTML (англ. Dynamic HTML) до DOM (англ. Document Object Model - об'єктна модель документа) дозволяє програмам і скриптам динамічно отримувати доступ і оновлювати вміст, структуру та стиль документів. Зміни вмісту за допомогою DOM користувачем і скриптами викликають події, які розробники можуть використовувати для створення розширених інтерфейсів користувача.

Разом із HTML та CSS використовують мову JavaScript – мову скриптів, яка була спеціально розроблена для запису для створення запису скрипта (або сценарію) для активних HTML сторінок. Програма JavaScript вбудована в оригінальний текст документа HTML і інтерпретується браузером під час завантаження документа. Також, JavaScript має об'єктну орієнтацію, доступні такі об'єкти, як документи, гіперпосилання, форми тощо. Об'єкти характеризуються властивостями та методами [9].

Завдяки усім вище переліченим різноманітним мовам із своїми унікальними можливостями, сучасні веб-додатки можуть мати високий рівень динамічності.

Під час розробки веб-додатку «Оренда житла» необхідно обрати текстовий редактор, такий як, наприклад, Visual Studio Code (VS Code), що може підтримувати всі вище згадані мови завдяки величезній кількості мов, що він підтримує. Також включає в себе такі можливості як налагодження коду, дебаг, інтелектуальне завершення коду, рефакторинг, вбудований Git та ще дуже багато кастомізації.

Даний текстовий редактор гарно підходить під задачу, що будуть розроблятися під час розробки веб-додатку «Оренда житла».

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ

Наступним важливим етапом у розробленні веб-додатку є визначення структури, проектування бази даних та серверної частини. У другій частині розділу, увагу буде сконцентровано на Accessibility аспекті при розробці сучасних веб-додатків, чому доступність важлива і які існують стандарти і методи перевірки веб-додатку на відповідність ним.

2.1 Визначення структури веб-додатку

Структура веб-додатку – це логічна структуризація веб-сторінок сайту, де сторінки та їх вміст структуровані по вмісту відносно один одного. Структура веб-додатку зосереджена на тому як контент пов'язаний між собою, як він згрупований і як користувачі сприймають контент.

Іншими словами – це розташування сторінок, категорій, підкатегорій та детальних сторінок (сторінка оголошення в даному випадку).

Наявність налагодженої структури, як внутрішньої, тобто впорядкованого розміщення сторінок починаючи з домашньої сторінки веб-додатку (рис. 2.1), так і зовнішньої структури, тобто дизайну і впорядкованості виведених блоків і елементів на веб-сторінці, дозволить:

- Покращити досвід користувача у користуванні (англ. Usability – зручність користування).
- Полегшить керування контентом.
- Покращить позиції у пошуковій системі та можливість сканування.

На рисунку 2.1 наведено приклад внутрішньої структуризації сторінок, що будуть доступні користувачам веб-додатку.



Рис. 2.1 Внутрішня структура користувацьких сторінок

2.2 Розроблення дизайну

Розроблення дизайну веб-додатка – це процес розробки його UI (англ. UI – User Interface – інтерфейс користувача). Розроблення інтефейсу користувача передбачає врахування багатьох потреб, серед яких: потреби і вподобання аудиторії, зручність навігації, включення візуальних елементів, структурованості подачі інформації, тощо.

При взаємодії з веб-додатком, необхідно впевнитися що користувач має доступ до інформації, зручно шукати та переглядати контент.

Асертивні програми або технології – це програми які допомагають людям з особливими потребами, такими як: порушення зору, пізнавальної діяльності, фізичного розвитку, тощо; залишатися незалежними та мати ті ж самі можливості користування всесвітньої мережі Інтернет. До таких технологій відносяться: VoiceOver для MacOS або JAWS для Windows OS.

Веб-додаток повинен буди розробленим так, щоб всім користувачам було зручно користуватися ним. Тобто, треба розробляти дизайн з достатнім контрастом щоб, наприклад, люди з дальтонізмом змогли прочитати текст, або додавати альтернативний текст для того, щоб

людина з обмеженим зором або незряча взагалі змогла за допомогою асертивних технологій змогли «переглянути» зображення..

Для людей які використовують асертивні технології треба розробляти дизайн та веб-додаток піклуючись про доступність елементів за допомогою клавіатури, а також якщо на веб-додатку передбачені відео ролики, необхідно попіклуватись про їх доступність, додаючи субтитри або стенограми до звукових доріжок.

Надалі розглянемо дизайн веб-додатку «Оренда житла», а саме його головної сторінки.

На наступних рисунках представлені десктопна та мобільна навігації Домашньої сторінки.



Зручний та комфортний пошук вашої ідеальної квартири

Наша команда працює 24/7 для того що б ви знайшли своє приміщення

[Пошук квартир](#)

Рис. 2.2 Десктопна навігація

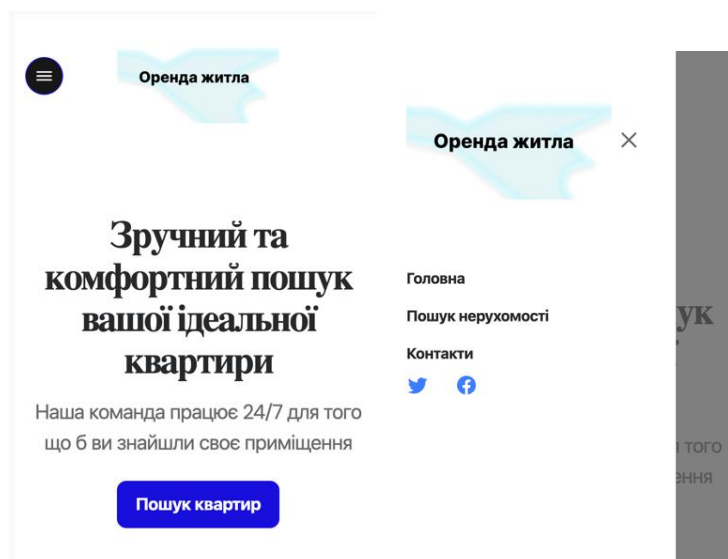


Рис. 2.3 Мобільна навігація

При розробленні дизайну було обрано кольори шифру та фону з контрастністю 14,75 та 9,72, що відповідає вимогі доступності контрасту в 4,5 та вище.

Додані aria-labels до кнопок та полів для зручності користування веб-додатком використовуючи асертивні технології.

Була додано посилання “Skip to main content” для зручності пропуску навігації і швидкого доступу до головного контенту.

На кожній сторінці, було дотримано правил HTML headings ordering (на кожній сторінці повинен бути h1, та правильний ордеринг h2, ... , h6). Наприклад, «Зручний та комфортний пошук вашої ідеальної квартири» виступає <h1> – тільки один на всю сторінку (вважається некоректним використання більше одного тегу чи взагалі не використовувати жодного), «Квартири у м. Львів» <h2>, і назва квартири – <h3>.

Також відповідно до WAI-ARIA, до елемента картка квартири був додана роль article замість стандартного div[22].

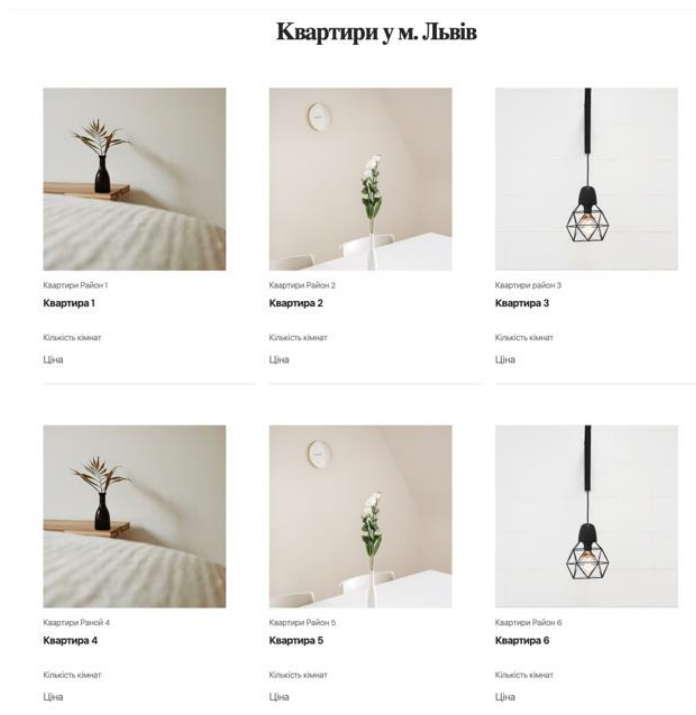


Рис. 2.3 Блок «Квартири» - десктопна версія

Квартири у м. Львів

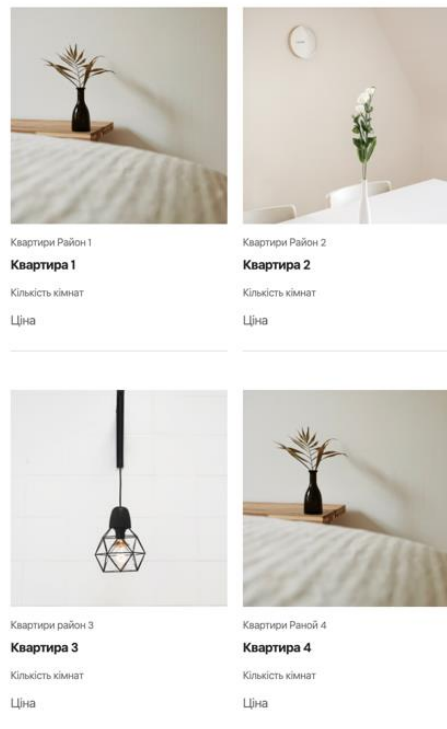


Рис. 2.4 Блок «Квартири» - мобільна версія

Усі дизайни сторінок та блоків були розроблені за наданими вимогами, на які можна подивитися у Додатку А Технічні вимоги до створення веб-додатку «Оренда житла».

2.3 Проєктування бази даних

Перш ніж перейти до створення серверної частини веб-додатку, треба створити схему бази даних та її сутностей. Для створення бази даних веб-додатку, нами було обрано застосунки MAMP та MySQL Work Bench.

Сутності для створення даних оголошення квартири в базі даних розглянемо на прикладі таблиць Квартири і Фотокартки квартири:

1) *Apartment* – це таблиця, що буде містити інформацію про створене оголошення оренди квартири (рисунок 2.2).

Таблиця має наступні поля:

- *ApartmentID* (унікальний ідентифікатор таблиці) – це числове поле типу `int`;
- *Title* (заголовок оголошення) – це текстове поле, що має рядковий тип даних `varchar`;
- *Quantity_of_rooms* (кількість кімнат квартири) – це числове поле `int`, що позначає кількість кімнат в квартирі;
- *Floor* (поверх, на якому розташована квартира) – це числове поле типу `int`;
- *Apartment_Description* (опис квартири) – це текстове поле, що має рядковий тип даних `varchar`;
- *Photo* (фотокартки квартири) – це тестове поле типу `text`, що буде зберігати URL картинки для подальшого виводу фотокарток на детальній сторінці квартири;
- *Price* (ціна) – це числове поле типу `decimal` з 6 символами до коми та 2 після;
- *Address* (місце знаходження квартири) – це текстове поле типу `varchar`;
- *District* (район квартири) – це числове поле `int`, яке відображає район розташування квартири з посиланням на таблицю `District`;
- *Space_sq_m* (загальна площа) – це числове поле типу `int`;
- *Furnished* (чи здається квартира з меблями) – це поле логічного типу даних `boolean`, що може набувати значення 1 – якщо квартира здається з меблями, та 0 – якщо квартира здається без меблів;
- *Free* (чи вільна квартира) – це поле логічного типу даних `boolean`, де якщо це поле набуває значення 1 – квартира вільна, якщо поле набуває значення 0 – квартира не є вільною станом на зараз;

- *Pets* (чи дозволяється проживати в квартирі з тваринами) – це поле логічного типу даних *boolean*, де при набуванні полем значення 1 – в квартирі дозволяється проживання с домашніми улюбленцями, якщо поле набуває значення 0 – то в квартирі заборонено проживання с тваринами.

2) *Apartment_Photos* – це таблиця в якій будуть зберігатися зображення, які будуть використані в таблиці *Apartment* на детальній сторінці квартири.

Таблиця має наступні поля:

- *Apartment_ImagesID* – це унікальний ідентифікатор таблиці;
- *URL* (фотокартки квартири) – це поле текстового типу *text*, в якому будуть зберігатися посилання на фотокартки;
- *ApartmentID* – це зовнішній ключ до таблиці *Apartment*.

На рисунку 2.5 представлено концептуальну модель бази даних веб-додатку «Оренда житла».



Рис. 2.5 Структура бази даних

2.4 Проектування серверної частини веб-додатка

Для створення серверної частини було обрано Node.js. Це кросплатформенне середовище виконання JavaScript із відкритим кодом.

Node.js має наступні властивості:

- Застосунок Node.js працює в одному процесі без створення нового потоку під кожний новий запит.

- Застосунок Node.js надає набір асинхронних примітивів введення-виведення у своїй стандартній бібліотеці, що запобігає блокуванню коду JavaScript.

- При виконанні операції введення-виведення (отриманні доступу до файлової системи чи бази даних або зчитуванні з мережі) застосунок Node.js замість блокування потоку і витрачання циклів центрального процесора відновить операції, коли повернется відповідь.

- Застосунок Node.js запускає V8 JavaScript engine (ядро Google Chrome), що значно покращує його продуктивність [10].

Нижче наведемо декілька прикладів запитів до серверу веб-додатку «Оренда житла»:

- /user – POST запит на авторизацію Адміністратора у веб-додаток. Адміністратор переходить на дану сторінку, заповнює своїми валідними даними форму входу, відправляє форму. Виконується перевірка на наявність даного користувача в базі даних веб-додатку. Якщо, Адміністратор вводить невірний пароль або е-мейл, то на фронт-енд виводиться відповідне повідомлення про невірне введення даних.

- /logout – PUT запит на вихід з веб-додатка.

2.5 Розроблення веб-додатку з урахуванням Accessibility для людей з особливими потребами

Мережу Інтернет було фундаментально розроблено, щоб задовольняти потреби всіх людей, незалежно від їх апаратного забезпечення, мови, місця розташування чи можливостей. Інтернет має

бути доступним для людей із різними потребами слуху, руху, зору та когнітивних здібностей. Таким чином, при досягненні цієї мети Інтернет зменшує вплив інвалідності, оскільки він усуває головні перешкоди для спілкування та взаємодії, з якими стикається багато людей у фізичному світі.

Однак, коли веб-додатки, програми, технології чи інструменти неякісно розроблені, то вони можуть створювати перешкоди, через які люди з обмеженими можливостями не зможуть користуватися Інтернетом [11].

Окрім вже згаданої 9 статі ООН щодо Accessibility (англ. - доступність, можливість доступу до (наприклад, веб-додатку) [1] що визнає доступ до інформаційно-комунікаційних технологій, включаючи Інтернет, як *основне право людини*; та її ратифікації в Україні [2], існують ще дуже багато прикладів ухвалення подібних законів у більшості високо розвинених країнах, наприклад:

- *Директива ЄС 2019/882* [12], що заклала початок для *European Accessibility Act* (ЕАА) який планують реалізувати до 2025 року. Порівнюючи з іншими країнами, в яких вже давно діють схожі закони щодо Accessibility, доступність європейського приватного сектору (а саме приватних компаній) ще не регулюються [13].

- *Americans with disabilities act of 1990* вимагає від певних підприємств створення умов для людей з особливими потребами. Веб-контент має бути доступним як для глухих користувачів, так і для тих, хто повинен орієнтуватися за допомогою голосу, асертивних технологій, тощо [14].

- *Section 508* (англ. - Розділ 508) У 1998 році, Конгрес США вніс поправки о Закону про реабілітацію 1973 року, вимагаючи від федеральних агенцій зробити свої електронні та інформаційні технології доступними для людей з обмеженими можливостями. Закон (29 U.S.C § 794(d)) застосовується до всіх федеральних агентств, коли вони

розробляють, закупають, обслуговують або використовують електронні та інформаційні технології. Відповідно до Розділу 508 агентства повинні надавати працівникам з обмеженими можливостями та представникам громадськості доступ до інформації, який можна порівняти з доступом для усіх інших [15].

- *Accessible Canada Act of 2019* [15] який є федеральним актом, що бере стандарт *WCAG 2.0* за основу [16].

Головними стандартами *Accessibility* для розробки доступних веб-додатків на даний час є *WCAG* та *WAI-ARIA* [20].

Стандарти *WCAG* містять в собі 12-13 рекомендацій. Інструкції, в свою чергу, розподілені за чотирма основними принципами *Accessibility*: сприйнятливий, практичний, зрозумілий та надійний.

До кожної рекомендації існують перевірені критерії успіху, що поділяються на: А (найнижчий, мінімальний), АА (середній рівень), та ААА (найвищий рівень). В документації до стандарту *WCAG* наводяться перевірені критерії, а також, що зручно для розробників, - представлені приклади для розуміння тієї чи іншої рекомендації та приклад для реалізації.

WCAG існує в двох версіях *WCAG 2.0* та *WCAG 2.1*, де версія 2.0 являє собою мінімальний рівень А, який частково імплементовано.

У свою чергу, *WAI-ARIA* визначає спосіб зробити веб-контент та веб-додатки більш доступними для людей з обмеженими можливостями. Це набуває особливої необхідності у часи коли динамічного контенту і розвинутих користувацьких інтерфейсів стає все більше завдяки поєднанню *HTML*, *CSS* та *JavaScript* для розробки фронт-енду.

WAI-ARIA вирішує проблеми визначення способів надання функціональності асертивним технологіям, на які покладаються люди з вадами зору. До таких асертивних технологій відносяться: *VoiceOver Utility for Mac* чи *JAWS for Windows*.

Також варто відмітити, що WAI-ARIA забезпечує розробників фреймворком для додавання атрибутів для ідентифікації функції користувацького інтерфейсу, як вони співвідносяться одна до одної та який їх поточний стан.

WAI-ARIA надає веб-редакторам:

- Ролі для опису представленого віджиту, наприклад «меню», «treeitem», «слайдер», та «progressbar»;
- Ролі для опису структури заголовка, наприклад, заголовки, регіони, сітки;
- Властивості для опису стану віджетів. Наприклад: «checked» для чек-боксів (англ. Checkbox), «haspopup» для меню;
- Властивостей для визначення активних областей сторінки, які отримують оновлення, а також політику переривання «живих» оновлень. Наприклад, критичні оновлення можуть бути представлені в діалоговому вікні попередження, а випадкові оновлення відбудуться межах сайту.
- Спосіб забезпечення навігації з клавіатури при всіх вищезгаданих станах.

Станом на зараз, існує 2 версії WAI-ARIA 1.0 та 1.1 [21], але обидві вважаються актуальними.

ВИСНОВКИ

Під час написання даної роботи нами був розроблений веб-додаток «Оренда житла» для посилення присутності агентства в Інтернеті, а також для збільшення аудиторії їх користувацької бази. Веб-додаток був розроблений слідуючи всім вимогам з Додатку А – технічне завдання для створення веб-додатку «Оренда житла».

Під час проектування та розробки веб-додатку «Оренда житла» було виконані всі поставлені завдання. Можна зробити наступні висновки.

По-перше, результати дослідження предметної області дозволили нам зрозуміти актуальність і виклики при розробці веб-додатку, а аналіз аналогів нашого продукту дозволив нам виокремити окремі характеристики, які в свою чергу дозволили нам покращити його якість та збільшити його конкурентоспроможність.

По-друге, було розглянуто процес проектування бази даних за допомогою MySQL та бек-енду використовуючи Node.js. Також нами було приділено достатньо уваги питанню доступності нашого продукту людям з особливими потребами.

Нами було дослідження питання доступності веб-додатків для широкого спектру користувачів, вивчено асертивні технології. Нам частково вдалося реалізувати стандарт Accessibility WCAG 2.0 та дотриматися стандарту WAI-ARIA що б зробити користування веб-додатком «Оренда житла» комфортним для широкого загалу користувачів включно і для користувачів з особливими потребами.

По-третє, після проведеної роботи, можна приділити увагу до дослідженнях наступних питань:

- Accessibility тестування при розроблені більш складних систем.

- У зв'язку із анонсованим виходом нової версії стандарту WCAG 2.2 і 3.0, який анонсують на 2023 рік, доцільно було б проаналізувати зміни що відбулися в стандарті і які нові рекомендації були введені і як це відобразиться на розробці веб-додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities/article-9-accessibility.html>
2. Закон України Про ратифікацію Конвенції про права осіб з інвалідністю і Факультативного протоколу до неї. Із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 7 вересня 2016 року N 1490-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/T091767>
3. Офіційний сайт компанії Дуоком у м. Львів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://duo.com.ua>
4. Нерухомість Львів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.real-lviv.com.ua>
5. Станкевич І. В., Тігарєва В. А. Переваги та недоліки застосування мови UML під час моделювання бізнес-процесів складних організацій // Наука й економіка. №4. С. 207-216.
6. World Wide Web Consortium (W3C) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3.org/Consortium/>
7. Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://whatwg.org>
8. HTML & CSS – W3C [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>
9. JavaScript Web APIs - W3C [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3.org/standards/webdesign/script>
10. Accessibility [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility.html>
11. Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the accessibility requirements for products and

- services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>
12. What is the European Accessibility Act? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.a11y-act.eu/>
 13. Americans with disabilities Act of 1990 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ada.gov/>
 14. Section 508 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.section508.gov/>
 15. Accessible Canada Act (S.C. 2019, с. 10) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/A-0.6/>
 16. WCAG 2.0 Standard [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
 17. WCAG 2 Overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
 18. Create a UML use case diagram [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.microsoft.com/en-us/office/create-a-uml-use-case-diagram-92cc948d-fc74-466c-9457-e82d62ee1298>
 19. Entity Relationship Diagrams with draw.io [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drawio-app.com/blog/entity-relationship-diagrams-with-draw-io/>
 20. WAI-ARIA Overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>
 21. Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) version 1.1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/>
 22. ARIA: article role [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/ARIA/Roles/article_role

ДОДАТОК А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ «ОРЕНДА ЖИТЛА»

Метою цього документу є окреслення технічних вимог до розробки веб-додатку «Оренда житла». Веб-додаток буде розроблено, щоб допомогти користувачам шукати та знаходити нерухомість для оренди в певному місті. Dodatok bude stvoreno za dopomogoju Node.js, MySQL, HTML, i CSS.

Додаток включатиме такі сторінки:

1. Домашня сторінка
2. Сторінка «Пошук нерухомості»
3. Детальна сторінка квартири
4. Сторінка «Контакти»

Також сторінки адміністраторів, такі як:

1. Сторінка «Вхід для адміністраторів»
2. Сторінка «Управління оголошеннями»
3. Сторінка «Додати нове оголошення»

Функціональні вимоги

Функціональні вимоги до веб-додатку «Оренда житла»:

Заголовок (англ. Header):

1. Заголовок має бути узгодженим у всій програмі;
2. Заголовок має містити логотип із посилання на Домашню сторінку;
3. Заголовок має містити навігаційне меню з посиланням на «Пошук нерухомості», «Контакти»;
4. Заголовок повинен адаптуватися до різних розмірів екрану

Футер (англ. Footer):

1. Футер має бути узгодженим у всьому веб-сайті;

2. Футер має містити в собі логотип із посиланням на Домашню сторінку, сторінку «Пошук нерухомості», блок контактів та кнопки з посиланнями на соціальні мережі, такі як: Facebook, Twitter та Email;

3. Футер має містити повідомлення про авторські права (англ. Copyright);

4. Футер має адаптуватися до різних розмірів екрана.

Домашня сторінка: Домашня сторінка включатиме блок вітання користувачів, блок «Пошук квартир», що буде направляти користувачів на сторінку «Пошук нерухомості», блок «Популярні квартири», що може бути налаштований адміністраторами веб-додатку, та блок «Нові квартири».

1. Блок вітання користувачів: на Домашній сторінці відобразатиметься вітальне повідомлення із кнопкою з закликком до дії, щоб спонукати користувачів шукати квартиру;

2. Блок «Квартири», де будуть зображені квартири які обирають адміністратори веб-додатку для просування та реклами;

3. Блок «Нові квартири»: короткий опис та кнопка з посиланням на сторінку «Пошук квартир»;

4. Блок «Зв'яжіться з нами»: поле номерів телефонів натискаючи на які користувачі можуть зв'язатися із «Оренда квартир» для проведення консультації;

Сторінка «Пошук нерухомості»: веб-додаток дозволить користувачам переглядати списки нерухомості та сортувати за такими параметрами як:

1. Сторінка має містити фільтр пошуку квартир, що буде містити наступні варіанти фільтрації, як: кількість кімнат, район, ціна (від – до), поверховість, домашні улюбленці (з чи без);

2. Список квартир: сітка карток 3 на 2 квартир із кнопкою «Показати ще» після сітки.

3. Кожна карточка квартири із сітки повинна містити фотокартку, заголовок, ціну, район та кількість кімнат. Кожна картка має містити відповідний хуверстейт (англ. hoover state) та після натискання на карточку квартири користувача редиректить (англ. redirect) на відповідну детальну сторінку квартири.

4. В кінці сторінки блок «Зв'яжіться з нами».

Сторінка «Детальна сторінка квартири»:

1. Має містити галерею із фотокарток квартири, в яку можна завантажити від 1 до 20 фотокарток розміром до 20 мегабайт у форматі jpg, jpeg або png. Перша фотографія має бути заголовною для карточки квартири в сітці квартир на сторінці «Пошук нерухомості».

2. Заголовок квартири: має містити короткий опис квартири до 128 символів.

3. Після заголовка, наступним елементом є ціна квартири, потім кількість кімнат в квартирі, її загальна площа, район, адреса, та поверховість.

4. Наступний елемент має бути опис квартири до 1024 символів.

5. Блок «Зв'яжіться з нами».

Сторінка «Контакти»:

1. Коротке повідомлення на сторінці.

2. Розробити контактну форму для зворотного зв'язку із наступними полями: Ім'я (50 символів – кирилиця/латиниця), пошта, номер телефону, питання.

3. Кнопки соціальних мереж Facebook, Twitter і пошта.

Сторінка «Вхід для адміністраторів»:

1. Користувач повинен мати можливість вводити свої облікові дані (електронну пошту та пароль) і таким чином автентифікувати свою особу перед входом до програми.

2. Сторінку має бути безпечною за допомогою CAPTCHA та HTTPS протоколу.

3. Обробка помилок: Сторінка входу має обробляти помилки та виводити відповідне повідомлення «Неправильний логін та/або пароль. Спробуйте ще раз» в разі неправильного вводу користувачем логіна або паролю. Якщо користувач ввів 10 раз поспіль неправильно логін та/або пароль – користувач повинен бути заблокований.

4. Керуванням сеансом: додати таймаут сесії користувача на 24 години.

Сторінка «Додати нове оголошення»:

1. Адміністратори повинні мати кнопку яка буде перенаправляти їх на сторінку де вони можуть створити нове оголошення, що буде відповідати всім полям які зазначені на «Детальна сторінка квартири» п. 1-4.

2. Адміністратор повинен мати можливість опублікувати квартиру.

Сторінка «Управління оголошеннями»:

1. Адміністратор повинен мати можливість переглянути опубліковану квартиру.

2. Адміністратор має можливість редагувати квартиру натиснувши кнопку «Редагувати» під час перегляду опублікованої квартири.

3. Адміністратор має можливість видалити квартиру натиснувши на кнопку «Видалити квартиру» під час перегляду опублікованої квартири.

Нефункціональні вимоги

1. Доступність: веб-додаток має бути розроблений слідуючи нормам прописаними в WCAG 2.0, щоб бути доступним для користувачів з обмеженими можливостями, включно з тими, хто використовує допоміжні технології, такі як програми зчитувачі з екрана.

2. Продуктивність: всі сторінки повинні повністю завантажуватися до 10 секунд часу.

**ДОДАТОК Б КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Я, Руденко Анастасія Олександрівна, учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, УСВІДОМЛЮЮ, що академічна добродесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу. ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ:

- дотримуватися:
 - вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
 - принципів та правил академічної добродесності;
 - нульової толерантності до академічного плагіату; моральних норм та правил етичної поведінки;
 - толерантного ставлення до інших;
 - дотримуватися високого рівня культури спілкування;
- надавати згоду на:
 - безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
 - оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
 - використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;
 - самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;
 - надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;
 - не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;
 - своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;
 - не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;
 - підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;
 - поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;
 - не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;
 - відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науководослідницькі завдання;
 - запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;
 - не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією; не підроблювати документи;
 - не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
 - не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
 - не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
 - не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

- не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
- не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
- не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

Руденко А. О.

