**СПЕЦИФІКАЦІЯ ПЗ**

Назва роботи:

«Програмна система для купівлі та продажу житла»

Виконав:

Саламатов Олексій В’ячеславович

1. Вступ

**1.1 Огляд продукту**

Цей документ описує специфікацію програмної системи для купівлі та продажу житла «HomeSeeker», яка надає можливість користувачам публікувати, переглядати та знаходити оголошення про нерухомість з урахуванням різних фільтрів і критеріїв. Система підтримує функції реєстрації, пошуку житла, додавання оголошень, автозаповнення адрес, оцінювання вартості нерухомості, відображення релевантних пропозицій, а також управління контентом адміністраторами.

**1.2 Межі**

«HomeSeeker» це програмна система, яка надає зареєстрованим користувачам можливість створювати облікові записи, розміщувати та редагувати свої оголошення про продаж або оренду житла. Відвідувачі можуть здійснювати пошук нерухомості, фільтрувати її за різними параметрами (ціна, тип, площа, розташування), переглядати детальну інформацію про об’єкти, додавати їх до обраного.

Адміністратори мають змогу модерації контенту, видалення некоректних або підозрілих оголошень, управління категоріями, користувачами та наявними фільтрами.

Система інтегрується з зовнішніми API (для обчислення відстані до центру міста для автозаповнення адрес, а також модуль оцінки вартості житла на базі простої лінійної регресії). Веб-інтерфейс адаптований до мобільних і десктопних пристроїв.

**1.3 Означення та абревіатури**

Таблиця 1 – Означення

|  |  |
| --- | --- |
| **Термін** | **Означення** |
| Об'єкт нерухомості | Оголошення про житло (будинок, квартира, кімната), розміщене користувачем |
| Зареєстрований користувач | Користувач, що створив обліковий запис у системі |
| Адміністратор | Користувач з правами модерації та управління вмістом |
| Релевантність | Ступінь відповідності оголошення критеріям пошуку користувача |
| Front-end / Клієнт | Веб-інтерфейс, що дозволяє користувачам взаємодіяти із системою |
| Серверна частина / API | Логіка обробки запитів користувача та взаємодії з базою даних |
| Автозаповнення адреси | Механізм підказок при введенні адреси, реалізований через Google Places |
| Оцінка вартості житла | Алгоритмічна оцінка ціни нерухомості на основі базових параметрів |

**2. Загальний опис**

**2.1 Перспективи продукту**

Розроблювана програмна система для купівлі та продажу житла є самостійним веб-додатком, що працює на основі трирівневої архітектури. В основі функціонування лежить чітке розділення відповідальностей між інтерфейсом користувача, серверною логікою та базою даних. Користувач взаємодіє з системою через веб-браузер, де дані передаються у вигляді HTTP-запитів і обробляються на стороні сервера, реалізованого з використанням технології ASP.NET Core MVC. Робота з даними здійснюється за допомогою Entity Framework, при цьому застосовується підхід Code First для визначення структури таблиць.

Програмна система передбачає інтеграцію з низкою зовнішніх сервісів, що дозволяє суттєво розширити її функціональність. Серед них використовуються сервіси Google Maps для візуалізації маршрутів та обчислення часу в дорозі до центру міста, а також Google Places API, за допомогою якого реалізовано автоматичне доповнення адреси при введенні. У системі передбачено внутрішній модуль оцінювання вартості житла, який базується на методах машинного навчання. Окрім цього, реалізується модуль для обробки статистичних даних, що дозволяє здійснювати аналіз активності користувачів, переглядів та взаємодій із оголошеннями.

**2.2 Функції продукту**

Програмна система охоплює повний цикл роботи користувача із сервісом купівлі та продажу житла. На початковому етапі користувач може зареєструватися або авторизуватися у системі. Після цього відкривається доступ до персонального кабінету, де користувач має можливість створювати, редагувати або видаляти свої оголошення, додавати фотографії, опис і вартість об’єкта нерухомості. У процесі публікації система може запропонувати автоматичну оцінку вартості житла на основі ринкових даних.

Ключовим елементом користувацької взаємодії є пошук оголошень за різними критеріями: типом житла, ціною, площею, районом, відстанню до центру та іншими параметрами. Реалізовано механізм фільтрації та сортування результатів, а також функцію автоматичного доповнення адреси для спрощення пошуку. У системі реалізовано побудову маршруту до об’єкта, що цікавить, з обчисленням часу в дорозі. Також користувачі можуть зберігати оголошення в обране, переглядати історію своїх дій і отримувати персоналізовані рекомендації на основі своїх вподобань та попередньої активності.

Для адміністрування передбачено окрему панель, доступну лише користувачам з правами адміністратора. Через цю панель можливо здійснювати модерацію оголошень, перевіряти достовірність даних, реагувати на скарги, а також переглядати аналітику по користувачах та об’єктах нерухомості.

**2.3 Характеристики користувачів**

У програмній системі передбачено поділ користувачів на три категорії. Першу категорію становлять неавторизовані відвідувачі, які мають можливість переглядати доступні оголошення, здійснювати пошук та ознайомлюватися з детальною інформацією про об’єкти нерухомості, але не можуть здійснювати активні дії, такі як публікація або збереження. Другою групою є зареєстровані користувачі, які отримують доступ до повного функціоналу системи, включаючи можливість створення, редагування і видалення оголошень, а також перегляд аналітики своїх об'єктів, збереження улюблених варіантів, комунікацію з іншими користувачами. Останню категорію становлять адміністратори — це користувачі, які мають розширені права доступу до системи, зокрема управління вмістом, перегляд усіх дій користувачів, контроль за дотриманням правил використання платформи та ведення технічного обслуговування.

**2.4 Загальні обмеження**

Функціонування системи передбачає низку технічних та логічних обмежень. Повноцінна робота можлива лише за умови використання сучасного веб-браузера з підтримкою JavaScript. Створення оголошення можливе лише після проходження процедури авторизації. Кількість зображень, які можна прикріпити до одного оголошення, обмежена десятьма файлами. Доступ до функцій побудови маршруту та автоматичного заповнення адрес забезпечується лише при наявності підключення до інтернету та функціонального доступу до відповідних сервісів Google. Для забезпечення безпеки усі дані передаються через захищене з'єднання, реалізовано механізми перевірки автентичності, захисту від міжсайтових атак та обробки некоректного введення даних.

**2.5 Припущення й залежності**

Для коректної роботи системи передбачається, що користувачі мають стабільний доступ до інтернету та використовують актуальні версії браузерів. Робота окремих модулів залежить від зовнішніх сервісів, таких як Google Maps та Google Places API, які повинні бути доступними або за безкоштовним тарифом, або за наявності ліцензійного ключа. Коректна робота алгоритмів персоналізації можлива лише за умов наявності достатнього обсягу даних про взаємодії користувача з платформою. Весь обсяг даних повинен зберігатися в межах допустимих лімітів хмарного або фізичного сховища, обраного для хостингу програмної системи.

**3. Конкретні вимоги**

**3.1 Вимоги до зовнішніх інтерфейсів**

**3.1.1 Інтерфейс користувача**

Користувачі взаємодіють із програмною системою через веб-браузер. Інтерфейс має бути адаптований для настільних ПК і мобільних пристроїв. Зареєстровані користувачі можуть створювати, редагувати, переглядати й видаляти оголошення про купівлю або продаж житла. Гості мають доступ до перегляду оголошень та фільтрації за різними критеріями.

**3.1.2 Апаратний інтерфейс**

Для роботи з веб-додатком потрібен пристрій із підключенням до Інтернету та екраном (ПК, ноутбук, смартфон або планшет).

**3.1.3 Програмний інтерфейс**

Для доступу до системи користувачі повинні використовувати сучасні веб-браузери з підтримкою HTML5, CSS3 та JavaScript. Сторонні сервіси, такі як Openrouteservice API, можуть використовуватися для автозаповнення адрес або оцінки розташування.

**3.1.4 Комунікаційний протокол**

Уся взаємодія з сервером відбувається через протокол HTTPS. Клієнтська частина обмінюється даними із сервером через HTTP-запити та відповіді у форматі HTML або JSON.

**3.2 Функції продукту**

**3.2.1 Реєстрація користувача**

Опис:

Користувачі мають можливість створити обліковий запис, щоб розміщувати оголошення, додавати зображення, редагувати чи видаляти свої публікації. Щоб розпочати процес реєстрації, користувач повинен натиснути «створити обліковий запис». Це перемістить його до «реєстраційної форми».

Вхідні дані:

Ім’я, прізвище, електронна пошта, пароль.

Обробка:

Система перевіряє унікальність електронної пошти, хешує пароль, зберігає дані до бази.

Вихідні дані:  
Повідомлення про успішну реєстрацію або повідомлення про помилку.

Обмеження:  
Пароль має містити не менше 8 символів. Електронна пошта має бути унікальною.

**3.2.2 Авторизація користувача**

Опис:

Неавторизовані користувачі (відвідувачі) можуть увійти, якщо вони мають зареєстрований профіль у системі. Це принесе їм привілеї. Щоб увійти, користувач повинен натиснути «увійти» в заголовку сторінки (в меню). Це перемістить його до «форми входу».

Вхідні дані:

Електронна пошта, пароль.

Обробка:

Верифікація введених даних. Успішний вхід — створення сесії/токена.

Вихідні дані:

Перенаправлення до персонального кабінету або повідомлення про помилку.

Обмеження:

Доступно лише для зареєстрованих користувачів.

**3.2.3 Створення оголошення**

Опис:

Зареєстровані користувачі можуть створювати оголошення про продаж або оренду житла.

Вхідні дані:

Тип операції (купівля/продаж/оренда), тип об'єкта (квартира, будинок тощо), адреса (із підтримкою автозаповнення), площа, кількість кімнат, ціна, опис, зображення (1–10 фото).

Обробка:

Збереження оголошення та завантажених зображень у базу даних і файлову систему або хмару.

Вихідні дані:

Перенаправлення на сторінку перегляду створеного оголошення.

Обмеження:

Максимальна кількість зображень — 10. Максимальний розмір одного файлу — 5 МБ.

**3.2.4 Перегляд оголошень**

Опис:

Усі користувачі, включно з неавторизованими, можуть переглядати доступні оголошення.

Функціонал:

Кожне оголошення містить фото, назву, опис, ціну, адресу, інформацію про продавця, кнопку "Зв'язатися".

**3.2.5 Фільтрація та пошук оголошень**

Опис:

Користувач може знайти оголошення за допомогою фільтрів та ключових слів.

Критерії фільтрації:

Ціна (мінімальна/максимальна), кількість кімнат, площа, тип нерухомості, тип операції, розташування (autocomplete через Google Places API).

Обробка:

Фільтрація виконується на сервері або клієнті з подальшим відображенням результатів.

**3.2.6 Редагування та видалення оголошень**

Опис:

Автор оголошення може вносити зміни або видаляти свої публікації.

Обробка:

Редаговані дані оновлюються у базі. У разі видалення — також видаляються зображення, прив’язані до оголошення.

Обмеження:

Доступно лише власнику оголошення після авторизації.

**3.2.7 Обробка зображень**

Опис:

Система дозволяє завантаження зображень для оголошення.

Формати:

PNG, JPG, JPEG.

Обробка:  
Перевірка формату та розміру. У разі успіху — збереження файлу та прив’язка до оголошення.

**3.2.8 Персональний кабінет**

Опис:  
Користувач після входу бачить усі свої оголошення, може редагувати дані облікового запису.

Функціонал:  
Перегляд кількості оголошень, статистика переглядів (опціонально), зміна пароля, вихід із системи.

**3.3 Класи/Об’єкти**

**3.3.1 Users**

3.3.1.1 Атрибути

* Email – text
* PasswordHash – text

**3.3.2 Profiles**

3.3.2.1 Атрибути

* FirstName – text
* LastName – text
* Role – text
* PhoneNumber – text

**3.3.3 Categories**

3.3.3.1 Атрибути

* Name – text
* Description – text

**3.3.4 Announcements**

3.3.4.1 Атрибути

* PropertyType – text
* PublishedAt – datetime
* UpdatedAt – datetime
* Status – text
* Title – text

**3.3.5 Images**

3.3.5.1 Атрибути

* Url – text
* IsMain – boolean

**3.3.6 ObjectDescriptions**

3.3.6.1 Атрибути

* Price – decimal
* Details – text
* SquareMeters – decimal
* Address – text
* Rooms – int
* Latitude – decimal
* Longitude – decimal

**3.3.7 Favorites**

3.3.7.1 Атрибути

* AddingTime – datetime

**3.3.8 Messages**

3.3.8.1 Атрибути

* Content – text
* SentAt – datetime
* IsRead – boolean

**3.4 Нефункціональні вимоги**

**3.4.1 Продуктивність і швидкодія**

Система повинна працювати швидко та стабільно навіть при високому навантаженні. Основні сторінки мають відкриватися миттєво, а фільтрація, сортування та пошук оголошень — відбуватися без затримок. Обробка запитів повинна бути оптимізована для забезпечення короткого часу відгуку.

**3.4.2 Масштабованість**

Архітектура системи має бути спроєктована з урахуванням подальшого розвитку. Повинна існувати можливість додавання нових функцій, інтеграції з мобільними додатками, сторонніми сервісами, підключення мікросервісів або перенесення окремих модулів на інші сервери без серйозних змін основної структури.

**3.4.3 Безпека**

Захист особистих даних користувачів є пріоритетним. Усі паролі мають зберігатися у вигляді хешів, а передача конфіденційної інформації повинна відбуватися через захищені канали звʼязку (HTTPS). Потрібно передбачити перевірку введених даних, автентифікацію через токени або сесійну авторизацію, а також реалізувати захист від поширених атак: SQL-інʼєкцій, міжсайтового скриптингу (XSS), підробки запитів (CSRF) тощо.

**3.4.4 Доступність і надійність**

Система повинна бути доступною для користувачів цілодобово з мінімальними простоями. Важливо реалізувати механізми автоматичного резервного копіювання даних та швидкого відновлення у випадку збою. У разі виникнення критичних помилок повинна існувати система сповіщення адміністраторів для оперативного реагування.

**3.4.5 Сумісність і адаптивність**

Веб-інтерфейс повинен коректно працювати в усіх сучасних браузерах, таких як Google Chrome, Firefox, Safari та Microsoft Edge. Крім того, сторінки мають автоматично адаптуватися під різні розміри екранів, що дозволить користувачам взаємодіяти із системою з компʼютерів, планшетів і смартфонів.

**3.4.6 Зручність у використанні (юзабіліті)**

Інтерфейс системи повинен бути інтуїтивно зрозумілим навіть для користувачів без технічної підготовки. Всі елементи керування мають бути розміщені логічно, а їх поведінка — відповідати очікуванням. Система повинна надавати швидкий доступ до основних функцій, спрощуючи процес пошуку, перегляду та публікації оголошень.

**3.4.7 Модульність і підтримуваність**

Кодова база має бути організована таким чином, щоб зміни в одному модулі не впливали негативно на роботу інших. Це спростить оновлення, виправлення помилок та впровадження нових функцій у майбутньому.

**3.5 Зворотні вимоги**

Система гарантує, що не розкриватиме жодної додаткової інформації про користувачів, окрім тих даних, які були безпосередньо введені ними в процесі реєстрації, створення опитувань або участі в опитуваннях. Усі персональні дані захищені й не передаються третім особам без згоди користувача.

**3.6 Обмеження дизайну**

* всі користувацькі інтерфейси наведені англійською мовою;
* фіксована палітра кольорів (primary, secondary, success, danger і т.п.);
* стандартизовані відтінки, які важко змінити без SCSS-кастомізації;
* обмежені можливості для створення унікальних кольорових схем;
* часто потрібна додаткова робота для відповідності бренд-стилю;
* не всі стандартні кольори відповідають вимогам доступності (контрастність);
* дизайн має бути мінімалістичним.

**3.7 Вимоги до логічної бази даних**

Будемо використовувати MS SQL для основної функціональності системи.