КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

Кафедра управління проектами

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

на тему:

Впровадження ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах

Implementation of the development and support of a web application for monitoring prices for household materials in stores

КОЗЛОВ Володимир Миколойович

(прізвище, ім’я та по батькові студента повністю)

Київ 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: Автоматизації і інформаційних технологій
Кафедра: Управління проектами
Освітній рівень: Магістр за освітньо-професійною програмою
Галузь знань: 12 Інформаційні технології
Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма: Штучний інтелект. Когнітивні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Бушуєв С.Д.
« 24 » серпня 2024 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

КОЗЛОВ Володимир Миколойович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи:

Впровадження ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах

Implementation of the development and support of a web application for monitoring prices for household materials in stores

Затверджена наказом ректора КНУБА № 1665/2 від «20» серпня 2024 року

2. Керівник роботи:

Бушуев Сергій Дмитрович, доктор технічних наук, професор

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту:

08.11.2024

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які слід розробити):

- Теоретичний огляд;
- Методологічні дослідження;
- Моделі дослідження;
- Опис існуючих підходів

5. Графічний матеріал за розділами:
надати в роботі, відповідно до проведених досліджень та аналізу інформації

6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Вид інформації	Строк подачі
1	Тема кваліфікаційної роботи магістра (КРМ)	20.08.24.
2	Підготовка вступу	20.08.-25.08. (10%)
3	Підготовка розділу 1	20.10- 31.10 (40%)
4	Підготовка розділу 2	01.10-11.10 (70%)
5	Підготовка розділів 3 та 4	13.10-22.10 (95%)
6	Остаточне оформлення магістерської робот	23.10-30.10 (100 %)
7	Передача КРМ в електронному вигляді на кафедру на перевірку роботи на плагіат	04.11. (100 %)
8	Передача КРМ (друк.) на рецензію керівнику	04.11.
9	Презентація атестаційної роботи магістра (КРМ) , Попередній захист роботи на кафедрі	06.11.
10	Передача КРМ (друк.) на рецензію	08.11.
11	Передача КРМ (друк.)	12.11.

Зав. кафедри _____ Сергій БУШУЄВ
(підпис) (ім`я та прізвище)

Керівник _____ Сергій БУШУЄВ
(підпис) (ім`я та прізвище)

Студент _____ Володимир КОЗЛОВ
(підпис) (ім`я та прізвище)

<table>
<tr><td colspan="2">РЕЗЮМЕ (summary)
до атестаційної випускної роботи студента:</td><td colspan="3">КОЗЛОВ Володимир Миколойович</td></tr>
<tr><td>ЗВО</td><td colspan="4">Київський національний університет будівництва і архітектури</td></tr>
<tr><td>Тема</td><td colspan="4">Впровадження ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах
Implementation of the development and support of a web application for monitoring prices for household materials in stores</td></tr>
<tr><td>Освітній ступінь</td><td colspan="4">Магістр за освітньо-професійною програмою навчання</td></tr>
<tr><td>Факультет</td><td colspan="4">Автоматизації і інформаційних технологій</td></tr>
<tr><td>Кафедра</td><td colspan="4">Управління проектами</td></tr>
<tr><td>Спеціальність</td><td colspan="4">126 Інформаційні системи та технології</td></tr>
<tr><td>Освітня програма</td><td colspan="4">Штучний інтелект. Когнітивні технології</td></tr>
<tr><td>Керівник</td><td colspan="4">Бушуєв С.Д.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Обсяг роботи:</td><td>пояснювальна записка, стор.</td><td colspan="2">розділів</td><td>слайдів презентації</td></tr>
<tr><td>75</td><td colspan="2">3</td><td>15</td></tr>
<tr><td>Розділ 1. Теоретичний огляд</td><td colspan="4">Розглянуто його історію, принципи, вплив на організаційну культуру, ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах</td></tr>
<tr><td>Розділ 2. Методологія дослідження</td><td colspan="4">Розглянуто комбінацію моделей та методів для здійснення комплексного аналізу ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах</td></tr>
<tr><td>Розділ 3. Моделі дослідження</td><td colspan="4">Розглянуто структуру та параметри моделі, яка використовується для аналізу вирішення практичних задач впровадження ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах</td></tr>
<tr><td>Висновки по роботі:</td><td colspan="4">В атестаційній роботі на здобуття освітнього ступеня магістра було досліджено проблеми та механізми впровадження ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах</td></tr>
</table>

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, веб-додаток, моніторинг цін, будівельні матеріали, автоматизація
Keywords: artificial intelligence, machine learning, web add-on, price monitoring, supplementary materials, automation

Укладач: _____

Керівник: _____
«05» листопада 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій
Кафедра управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Бушуєв С.Д.
«07» листопада 2024 року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Впровадження ШІ в процес розробки і підтримки веб додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали в магазинах

Implementation of the development and support of a web application for monitoring prices for household materials in stores

Виконав студент групи: _____
КОЗЛОВ Володимир Миколойович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма Штучний інтелект. Когнітивні технології

Керівник: Бушуєв Сергій Дмитрович
(прізвище, ініціали,)
доктор технічних наук, професор
науковий ступінь, вчене звання

Рецензент:_____
(прізвище, ініціали,)

_____
науковий ступінь, вчене звання

Київ 2024 р.

ЗМІСТ

РЕЗЮМЕ	4
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ЗАСТОСУВАНЬ ШІ В ПРОЦЕС РОЗРОБКИ І ПІДТРИМКИ ВЕБ ДОДАТКУ З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ В МАГАЗИНАХ	13
1.1. ЗАСТОСУВАННЯ ШІ В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ І ПІДТРИМКИ ВЕБ-ДОДАТКІВ	13
1.2. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ШІ У ВЕБ-ДИЗАЙНІ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ	16
РОЗДІЛ 2. ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ В ПРОЦЕС РОЗРОБКИ І ПІДТРИМКИ ВЕБ ДОДАТКУ З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ В МАГАЗИНАХ	21
2.1. ПРОЄКТ СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ КІНЦЕВИХ ПОКУПЦІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	21
2.2. СТВОРЕННЯ АГЕНТІВ ЩОДО РОЗРОБКИ ВЕБ-ДОДАТКУ З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІ	40
2.3. ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПОМІЧНИКА ДЛЯ ВЕБ-САЙТУ	45
2.4. ПОБУДОВА ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДІАЛОГІВ	50
2.5. ІНТЕГРАЦІЯ ЧАТ-БОТА З ІНШИМИ СИСТЕМАМИ КОМПАНІЇ.	52
2.6. НАВЧАННЯ МОДЕЛІ ШІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	55
РОЗДІЛ 3. ВЕБ-ДОДАТОК З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІ	58
3.1. ВЕБ-ДОДАТОК З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІ	58
3.2. БІЗНЕС-МОДЕЛЬ CANVAS ДЛЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА	60

3.3. ВИГОДИ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ CANVAS У РОЗРОБЦІ ВЕБ-ДОДАТКУ З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІ	63
ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68
ДОДАТОК. ПРЕЗЕНТАЦІЯ	72

ВСТУП

Актуальність дослідження. Швидкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові горизонти для автоматизації та оптимізації багатьох бізнес-процесів [1, 2]. Будівельна галузь, як одна з найбільш ресурсномістких, потребує ефективних інструментів для управління витратами та підвищення конкурентоспроможності. Моніторинг цін на будівельні матеріали є ключовим аспектом такого управління, а впровадження ШІ в цей процес може значно покращити його ефективність.

Проблема дослідження. Незважаючи на наявність різних програмних рішень для моніторингу цін, існуючі системи часто мають обмежені функціональні можливості та вимагають значних ручних зусиль для підтримки. Автоматизація процесу збору, обробки та аналізу даних про ціни за допомогою ШІ може вирішити цю проблему.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є розробка веб-додатку на основі ШІ, який дозволить ефективно моніторити ціни на будівельні матеріали в різних магазинах. Додаток повинен забезпечити автоматичний збір даних, їхню обробку та аналіз, а також надання користувачам зручного інтерфейсу для отримання актуальної інформації про ціни.

Завдання дослідження

1. Провести аналіз існуючих рішень для моніторингу цін на будівельні матеріали та визначити їхні недоліки.
2. Вибрати оптимальні алгоритми машинного навчання для збору, обробки та аналізу даних про ціни.
3. Розробити архітектуру веб-додатку, що інтегрує модель ШІ.
4. Навчити модель ШІ на реальних даних про ціни на будівельні матеріали.
5. Провести тестування та оцінку ефективності розробленого додатку.

Об'єкт дослідження. Процес розробки веб-додатку для моніторингу цін на будівельні матеріали.

Предмет дослідження. Застосування методів ШІ для автоматизації та оптимізації процесів збору, обробки та аналізу даних про ціни на будівельні матеріали.

Наукова новизна. Робота присвячена розробці інноваційного рішення для будівельної галузі, яке поєднує в собі можливості веб-розробки та штучного інтелекту. Запропонований підхід дозволить підвищити ефективність моніторингу цін на будівельні матеріали та забезпечити користувачів більш точними та актуальними даними.

Практична значимість. Результати дослідження можуть бути використані для створення комерційного продукту, який буде затребуваний як серед будівельних компаній, так і серед приватних осіб. Додаток дозволить знизити витрати на закупівлю матеріалів, оптимізувати логістичні процеси та підвищити конкурентоспроможність бізнесу.

Наукові результати дослідження.

Результат 1. Аналіз існуючих рішень

Проведено детальний аналіз існуючих на ринку рішень для моніторингу цін на будівельні матеріали.

Виявлено ключові недоліки існуючих рішень, такі як:

- Обмежений функціонал (відсутність прогнозування, персоналізації).
- Низька точність прогнозів.
- Відсутність інтеграції з іншими системами (CRM, ERP).
- Недостатня адаптивність до змін ринку.
- Визначено основні напрямки для подальшого розвитку систем моніторингу цін.

Результат 2. Вибір алгоритмів машинного навчання

Проведено порівняльний аналіз різних алгоритмів машинного навчання (наприклад, регресійні моделі, нейронні мережі, моделі часових рядів) для прогнозування цін на будівельні матеріали.

Вибрано оптимальний алгоритм (або комбінацію алгоритмів) з урахуванням таких факторів, як:

- Точність прогнозу.
- Швидкість навчання і роботи моделі.
- Складність реалізації.
- Можливість інтерпретації результатів.
- Обґрунтовано вибір алгоритму, надавши порівняльну таблицю з результатами експериментів.

Результат 3. Розробка архітектури веб-додатку

Розроблено архітектуру веб-додатку, що інтегрує модель ШІ для моніторингу цін на будівельні матеріали.

Визначено ключові компоненти системи:

- Модуль збору даних.
- Модуль обробки даних.
- Модуль машинного навчання.
- Веб-інтерфейс.
- База даних.

Описано взаємодію компонентів та технології, що використовуються.

Результат 4. Навчання моделі ШІ

Підготовлено набір даних для навчання моделі, включаючи історичні дані про ціни на будівельні матеріали, ринкові індикатори та інші релевантні фактори.

Навчено модель ШІ на підготовлених даних з використанням вибраного алгоритму.

Оцінено якість моделі за допомогою метрик точності (наприклад, RMSE, MAE).

Результат 5. Тестування та оцінка ефективності

Розроблено тестовий набір даних для оцінки ефективності розробленого додатку.

Проведено тестування додатку в різних сценаріях використання.

Оцінено точність прогнозів, швидкість роботи системи, зручність використання веб-інтерфейсу.

Зроблено висновки про ефективність розробленого рішення.

Апробація роботи. Результати дослідження представлені на наукових конференціях та опубліковані у фахових виданнях України.

Структура роботи. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, веб-додаток, моніторинг цін, будівельні матеріали, автоматизація.

РОЗДІЛ 1.
ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ЗАСТОСУВАНЬ ШІ В ПРОЦЕС РОЗРОБКИ І ПІДТРИМКИ ВЕБ ДОДАТКУ З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ В МАГАЗИНАХ

1.1. Застосування ШІ в процесі розробки і підтримки веб-додатків

Штучний інтелект (ШІ) поступово трансформує різноманітні галузі, і веб-розробка не стала винятком. Інтеграція ШІ в процес створення та підтримки веб-додатків відкриває нові можливості для підвищення ефективності, персоналізації та інноваційності [3, 4].

Розглянемо питання чому ШІ доцільно застосовувати у веб-розробці?

Автоматизація рутинних завдань. ШІ здатний автоматизувати такі процеси, як генерація коду, тестування, оптимізація, звільнюючи розробників для більш творчих завдань.

Персоналізація користувацького досвіду. Завдяки ШІ веб-додатки можуть адаптуватися до індивідуальних потреб кожного користувача, пропонуючи персоналізований контент та рекомендації.

Покращення пошуку. ШІ алгоритми дозволяють створювати більш точні та релевантні системи пошуку, що підвищує задоволеність користувачів.

Аналіз даних та прийняття рішень ШІ може аналізувати великі обсяги даних про поведінку користувачів, допомагаючи приймати обґрунтовані рішення щодо розробки та маркетингу.

Створення інтуїтивних інтерфейсів ШІ може допомогти створювати більш природні та інтуїтивні інтерфейси, такі як голосові помічники та чат-боти.

Визначимо основні напрямки застосування ШІ в веб-розробці.

Розробка

Генерація коду. ШІ може автоматично генерувати частини коду або навіть цілі функції на основі природної мови.

Тестування. ШІ-системи можуть автоматично тестувати веб-додатки, виявляючи помилки та вразливості.

Дизайн

Генерація дизайнів. ШІ може створювати різноманітні варіанти дизайну веб-сайтів на основі заданих параметрів.

Адаптивний дизайн. ШІ дозволяє створювати веб-сайти, які автоматично адаптуються до різних пристроїв та розмірів екранів.

Взаємодія з користувачем

Чат-боти. ШІ-чатботи можуть надавати підтримку користувачам, відповідати на запитання та виконувати прості завдання.

Персоналізація. ШІ аналізує поведінку користувачів, щоб пропонувати персоналізований контент та рекомендації.

Аналітика

Прогнозування. ШІ може прогнозувати поведінку користувачів та тренди на ринку [5, 6, 7].

Оптимізація. ШІ допомагає оптимізувати веб-додатки для підвищення швидкості завантаження та ефективності.

Виклики

Незважаючи на великі перспективи, використання ШІ в веб-розробці також пов'язане з певними викликами, такими як необхідність великих обсягів даних для навчання моделей, забезпечення безпеки та конфіденційності даних, а також етичні питання.

Перспективи розвитку

Розширення можливостей ШІ. Очікується, що ШІ буде ставати все більш потужним та універсальним, відкриваючи нові можливості для веб-

розробки.

Інтеграція з іншими технологіями. ШІ буде тісно інтегруватися з іншими технологіями, такими як блокчейн та інтернет речей.

Демократизація ШІ. Інструменти та платформи для роботи з ШІ стануть більш доступними, що дозволить розробникам без глибоких знань в області штучного інтелекту створювати інноваційні веб-додатки.

ШІ вже сьогодні суттєво впливає на веб-розробку, і цей вплив буде лише посилюватися в майбутньому [8,9,10]. Розуміння основних принципів застосування ШІ та його можливостей дозволить розробникам створювати більш інтелектуальні, персоналізовані та ефективні веб-додатки [11,12, 13].

1.2. Історія розвитку ШІ у веб-дизайні: від теорії до практики

Штучний інтелект (ШІ) поступово завойовує нові сфери, і веб-дизайн не став винятком. Здавалося б, творча складова дизайну є прерогативою людини, але ШІ доводить, що може бути ефективним помічником, а в деяких випадках навіть замінити дизайнера у рутинних завданнях.

Початок шляху це теоретичні основи.

Перші спроби інтегрувати ШІ у веб-дизайн були пов'язані з розробкою алгоритмів, здатних аналізувати великі обсяги даних про поведінку користувачів. Ці дані дозволяли виявляти закономірності та робити прогнози щодо того, які елементи дизайну будуть найбільш ефективними.

Практичне застосування. Перші кроки.

Персоналізація. Одним з перших практичних застосувань ШІ стала персоналізація веб-сайтів. Алгоритми аналізували історію відвідувань користувача, його вподобання та пропонували індивідуальний контент, що підвищувало залученість [14, 15].

Адаптивний дизайн. ШІ дозволив автоматично адаптувати дизайн веб-сайту під різні пристрої та розміри екранів, забезпечуючи комфортне

переглядання [16, 17, 18].

Автоматизація рутинних завдань. ШІ почав виконувати рутинні завдання, такі як генерація базових макетів, оптимізація зображень, що дозволяло дизайнерам зосередитися на більш творчих аспектах роботи.

Сучасний стан. ШІ як творчий інструмент

Сьогодні ШІ перетворився на потужний інструмент, який не просто допомагає дизайнерам, а й бере на себе частину творчих завдань [19, 20]:

Генерація дизайнів. ШІ може створювати різноманітні варіанти дизайну на основі заданих параметрів, що дозволяє дизайнерам швидше знаходити оптимальне рішення [21, 22].

Створення контенту. ШІ здатний генерувати тексти, зображення, навіть відео, що розширює можливості для створення динамічних і інтерактивних веб-сайтів.

Прогнозування трендів. ШІ аналізує великі обсяги даних про дизайн веб-сайтів, виявляючи нові тренди та допомагаючи дизайнерам створювати актуальні проекти.

Виклики та перспективи

Незважаючи на значні досягнення, використання ШІ у веб-дизайні все ще пов'язане з певними викликами:

Творчість. Хоча ШІ може генерувати багато варіантів дизайну, остаточне рішення завжди залишається за дизайнером [23, 24]. ШІ є інструментом, який допомагає, але не замінює людську творчість.

Етика. Використання ШІ пов'язане з етичними питаннями, такими як авторське право, приватність даних.

Вартість. Впровадження ШІ може бути дорогим для малих і середніх компаній.

Перспективи розвитку:

Індивідуальні дизайни. ШІ дозволить створювати унікальні дизайни для кожного користувача, враховуючи його особисті вподобання та поведінку [25].

Розширена реальність. ШІ буде інтегрований з технологіями доповненої та віртуальної реальності, створюючи нові можливості для взаємодії користувачів з веб-сайтами.

Автоматизація всього процесу створення. У майбутньому ШІ може повністю автоматизувати процес створення веб-сайтів, від дизайну до розробки.

ШІ вже сьогодні суттєво впливає на веб-дизайн і цей вплив буде лише посилюватися в майбутньому [26, 27]. Розуміння можливостей ШІ дозволить дизайнерам підвищити свою ефективність, створювати більш інноваційні та персоналізовані веб-сайти.

Штучний інтелект (ШІ) відкриває широкі можливості для автоматизації та оптимізації процесів у різних сферах, включаючи будівництво. Впровадження ШІ у веб-додаток для моніторингу цін на будівельні матеріали може значно підвищити його ефективність та точність. Розглянемо детальніше, як ШІ може бути застосований на різних етапах розробки та підтримки такого додатку [28].

1. Збір даних

Автоматизований веб-скрапінг. За допомогою ШІ можна розробити алгоритми, які будуть автоматично збирати дані про ціни з різних веб-сайтів магазинів, включаючи динамічні елементи та захищені сторінки.

Розпізнавання тексту з зображень. Для сайтів, які не надають структуровані дані, ШІ може бути використаний для розпізнавання цін безпосередньо з зображень товарів.

Обробка природної мови. Для аналізу неструктурованих даних, таких як відгуки користувачів або описи товарів, можна застосовувати методи

обробки природної мови.

2. Обробка даних

Очищення даних. ШІ може автоматично виявляти та усувати помилки в даних, такі як опечатки, некоректні формати чи дублікати.

Нормалізація даних. Для порівняння цін на різні товари необхідно привести їх до єдиного формату, що може бути здійснено за допомогою алгоритмів машинного навчання.

Класифікація товарів. ШІ дозволяє автоматично класифікувати товари за типами, виробниками та іншими характеристиками, що полегшує подальший аналіз.

3. Аналіз даних

Прогнозування цін. Застосування методів машинного навчання дозволяє прогнозувати майбутні зміни цін на будівельні матеріали, що допоможе приймати більш обґрунтовані рішення щодо закупівель.

Виявлення аномалій. ШІ може виявляти аномалії в даних, такі як різкі зміни цін або нетипові патерни поведінки, що може свідчити про помилки або незвичайні події на ринку.

Сегментація ринку. За допомогою кластерного аналізу можна розділити ринок будівельних матеріалів на сегменти з різними характеристиками, що дозволить розробити більш таргетні маркетингові стратегії.

4. Візуалізація даних

Інтерактивні дашборди. ШІ може автоматично генерувати інтерактивні дашборди, які візуалізують ключові показники, такі як динаміка цін, порівняння цін між різними магазинами та ін.

Виявлення трендів. ШІ може виявляти довгострокові та короткострокові тренди на ринку будівельних матеріалів, що допоможе приймати стратегічні рішення.

5. Персоналізація

Рекомендації. ШІ може аналізувати історію пошуків та покупок користувача, щоб пропонувати йому персоналізовані рекомендації щодо товарів та постачальників [28, 29].

Динамічне ціноутворення. Для компаній, що продають будівельні матеріали, ШІ може бути використаний для динамічного ціноутворення з урахуванням попиту, конкурентів та інших факторів [30, 31].

6. Підтримка користувачів

Чат-боти. ШІ-чати можуть надавати користувачам швидку та ефективну підтримку, відповідаючи на їхні запитання щодо цін, доступності товарів та інших питань.

Персоналізовані повідомлення. ШІ може аналізувати поведінку користувача і надсилати йому персоналізовані повідомлення про знижки, акції та нові товари [32, 33].

Розглянемо технології ШІ, які використані в дослідженні.

Машинне навчання. для побудови моделей прогнозування, класифікації та кластеризації.

Глибоке навчання. для складних завдань, таких як розпізнавання зображень та обробка природної мови.

Обробка природної мови. для аналізу текстових даних, таких як відгуки користувачів та описи товарів.

Комп'ютерний зір для аналізу зображень товарів та вилучення з них необхідної інформації.

Впровадження ШІ в веб-додаток для моніторингу цін на будівельні матеріали відкриває широкі можливості для автоматизації рутинних задач, підвищення точності даних та покращення користувацького досвіду [34, 35, 36]. Завдяки ШІ можна створити інструмент, який буде незамінним помічником для будівельних компаній, дизайнерів та приватних осіб при прийнятті рішень щодо

закупівель [37].

РОЗДІЛ 2.

ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ В ПРОЦЕС РОЗРОБКИ І ПІДТРИМКИ ВЕБ ДОДАТКУ З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ В МАГАЗИНАХ

2.1. Проєкт створення Веб-додатку для кінцевих покупців будівельних матеріалів

Веб-додаток для кінцевих покупців будівельних матеріалів створюється задля порівняння цін та розташування магазинів будівельних матеріалів

Основні цілі проєкту

Отримання доходу від розміщення реклами і транзакційних послуг шляхом спрощення та монетизації транзакцій між користувачами або організаціями. Нижче наведено можливі методи, за допомогою яких бізнес може отримувати дохід від послуг:

Плата за транзакції

Стягнення відсоткової або фіксованої плати за кожну транзакцію, оброблену через платформу.

Плани підписки

Пропозиція планів підписки для користувачів, яким потрібен регулярний або преміум-доступ до транзакційних послуг. Передплатники можуть отримати додаткові переваги, такі як знижені комісії, пріоритетна підтримка або розширені функції.

Партнерства та комісії

Формування партнерських відносин з іншими компаніями або постачальниками послуг та отримання комісійних або реферальних зборів за транзакції, ініційовані через платформу.

Реклама та промо-акції

Надання можливості просувати продукти або послуги в процесі здійснення

транзакцій. Стягнення з рекламодавців плати за видимість, розміщення або кліки під час або після транзакцій.

Монетизація даних

Аналіз даних про транзакції та надання цінної інформації або звітів компаніям чи галузям. Стягнення плати за послуги преміум-аналітики даних або продаж агрегованих, анонімних даних третім особам.

Розробка додаткових сервісів

Аналіз потреб партнерів в IT рішеннях та розробка системних продуктів на замовлення, придатних до використання значною частиною клієнтів. Наприклад, автоматизація обліку запасів в магазині, прогнозування залишків тощо.

Часові рамки проєкту

2 тижні - опис та планування проекту, дослідження наявних даних, бізнес-модель, можливості монетизації, вимоги до команди, інвестиції, ключові поставки, пробне тестування.

1-2 місяці - збір команди.

2-6 місяців - розробка додатку, включаючи бази даних, систему обробки, дизайн.

5-6 місяців - підготовка комерційних пропозицій та залучення партнерів (реклама тощо).

5-8 місяців - розробка допоміжних інструментів для моніторингу запасів на малих підприємствах.

7-9 місяців - локальний запуск або на цільових продуктах, виправлення та вдосконалення.

10-11 місяців - масштабування на регіональний та національний рівні, розширення кількості продуктів та послуг, співпраця з додатковими сервісами.

8-12 місяців - відстеження щомісячних бізнес-результатів, покращення сервісів та бізнес-моделі за потреби.

Розглянемо алгоритм планування проєкту за методом 6 капелюхів.

Застосування методу "Шість капелюхів мислення" до розробки веб-додатку для платформи порівняння цін і розташування магазинів будівельних матеріалів передбачає розгляд різних аспектів проєкту. Кожен "капелюх" представляє різний погляд на проблему або ідею.

1. Білий капелюх - інформація:

Мета: Зосередитися на фактах і даних.

Застосування: Збір інформації про постачальників будівельних матеріалів, структуру цін і розташування магазинів. Досліджуйте ринкові тенденції, вподобання користувачів та конкурентів.

2. Червоний капелюх - Емоції:

Мета: Виражати почуття та інтуїцію без обґрунтування.

Застосування: Подумайте про емоційний вплив на користувачів. Що вони можуть відчувати щодо дизайну веб-сайту, простоти використання та наданої інформації? Які емоції асоціюються з порівнянням цін і пошуком магазинів будівельних матеріалів?

3. Чорний капелюх - Критичне мислення:

Мета: Визначити потенційні проблеми та виклики.

Застосування: Критично оцініть потенційні недоліки веб-додатку. Розгляньте такі проблеми, як точність даних, потенційні упередження в ціноутворенні та надійність інформації про місцезнаходження магазину. Усуньте можливі пастки до того, як вони стануть проблемами.

4. Жовтий капелюх - позитивне мислення:

Мета: Зосередьтеся на перевагах і можливостях.

Застосування: Дослідити позитивні аспекти веб-додатку. Виділити можливості для користувачів заощаджувати гроші, знаходити якісні матеріали, економити завдяки консолідованій доставці та приймати обґрунтовані рішення. Розглянути потенціал для партнерства з постачальниками та позитивний вплив

на місцеву будівельну галузь.

5. Зелений капелюх - креативність:

Мета: Генерувати креативні ідеї та рішення.

Застосування: Заохочувати інноваційне мислення для веб-додатку. Проаналізувати креативні способи представлення порівняння цін, зручних інтерфейсів та інтерактивних карт для пошуку магазинів. Окреслити відмінності, які відрізняють платформу від конкурентів.

6. Синій капелюх - управління процесами:

Мета: Зосередьтеся на організації мислення та визначенні кроків дій.

Застосування: Створити чіткий план розробки веб-додатку. Визначити шлях користувача, особливості та функціональні можливості. Визначити стек технологій, етапи розробки та графік реалізації.

Хоча обов'язковою умовою є провести дослідження всіх «капелюхів» одночасно, послідовне виконання можна зобразити на рис. 1.

Рис. 2.1. Схематична послідовність кроків застосування «капелюхів»

SMART цілі проєкту

1. Формування команди (Термін: протягом 2 місяців)

Протягом наступних 45 днів зберіть крос-функціональну команду розробників, що складається з фронтенд- та бекенд-розробників, UX/UI-дизайнерів, QA та менеджера проекту.

2. Збір та налаштування інструментів (Термін: протягом 2 тижнів)

Придбайте та налаштуйте необхідні інструменти розробки, включаючи IDE, системи контролю версій та комунікаційні платформи, протягом наступних 14 днів.

3. Реалізація бази даних з класифікаторами (Термін виконання: протягом 2 місяців)

Розробити та інтегрувати надійну систему баз даних з класифікаторами для покращення організації даних та можливостей їх пошуку, виконати завдання протягом наступних 60 днів.

4. Проектування та розробка користувацького інтерфейсу (Термін виконання: протягом 2,5 місяців)

Завершити проектування та розробку користувацького інтерфейсу, забезпечивши безперебійну та інтуїтивно зрозумілу роботу користувача, протягом наступних 75 днів.

5. Інтеграція рекламного модуля (Термін: протягом 3 місяців)

Успішно інтегрувати рекламний модуль у веб-додаток, забезпечивши можливість цільового розміщення та відстеження реклами протягом наступних 90 днів.

6. Включення рекламодавців (Термін: протягом 4 місяців)

Залучення щонайменше 5 рекламодавців на платформу, встановлення партнерських відносин та забезпечення їхньої безперешкодної інтеграції протягом наступних 120 днів.

7. Зростання щомісячного прибутку від реклами (Термін виконання: протягом 6 місяців)

Досягти щомісячного зростання прибутку від реклами на 15%, використовуючи такі стратегії, як залучення користувачів, таргетований маркетинг та аналіз ефективності, протягом наступних 180 днів.

Ці "розумні цілі" пропонують чітку дорожню карту для проекту з розробки веб-додатку, оскільки вони є конкретними, вимірюваними, досяжними,

релевантними та обмеженими в часі. Часові рамки можуть бути скориговані в залежності від складності проекту та мінливих вимог. Щоб гарантувати досягнення цілей, рекомендується проводити регулярну оцінку прогресу та коригування.

Послідовність запуску відображено на рис. 2.

Рис. 2.2. Послідовність запуску та тривалість етапів розробки

Розглянемо організаційну структуру проекту.

Організаційна структура (OBS) окреслює організаційну ієрархію різних ролей у компанії.

Керівництво

Генеральний директор - управління бізнесом.

Відповідальність: Загальне керівництво та прийняття рішень для організації. Визначає стратегічний напрямок і забезпечує узгодженість з цілями організації.

Керівник проєкту.

Проект-менеджер забезпечує взаємодію з партнерами та клієнтами.

Обов'язки. Управління конкретними проектами, нагляд за проектними командами та забезпечення своєчасної та успішної реалізації проектів.

Інженерний відділ / Відділ розробки

Технічний директор - DevOps - інтеграція та інфраструктура, технічне обслуговування.

Обов'язки. Контролює технологічні стратегії та операції з розробки. Керує інтеграцією процесів розробки та експлуатації для ефективних та спільних робочих процесів.

Front-end - для додатків, системи обміну даними.

Обов'язки. Розробляє користувацький інтерфейс та користувацький досвід для додатків та систем обміну даними, зосереджуючись на аспектах, пов'язаних з клієнтом.

Back-end - додатки, бази даних, скрапінг, ГІС, оновлення, база знань.

Обов'язки. Керує розробкою бек-енду, включаючи додатки, бази даних, веб-скрейпінг, геоінформаційні системи (ГІС), системи оновлення та інфраструктуру бази знань.

UA/UX дизайн - додатки, інструменти, база знань.

Обов'язки. Фокусується на створенні зручного та цікавого інтерфейсу для додатків, інструментів та систем баз знань.

Тестування та контроль якості (QA).

Обов'язки. Забезпечує якість програмного забезпечення та додатків шляхом тестування, налагодження та визначення областей для вдосконалення.

Підтримка - для користувачів та партнерів.

Обов'язки. Забезпечує підтримку користувачів для вирішення запитів користувачів, усунення несправностей та забезпечення задоволеності клієнтів.

Відділ продажів та маркетингу.

Продажі - продаж реклами, підписка на інструменти.

Обов'язки. Займається продажем реклами та підпискою на інструменти. Відповідає за отримання доходу від продажу продуктів або послуг.

Експерт з ринку.

Обов'язки. Використовує спеціалізовані ринкові знання та досвід для прийняття стратегічних рішень та ініціатив.

Маркетинг.

Обов'язки. Розробляє та впроваджує маркетингові стратегії для просування продуктів або послуг компанії та підвищення впізнаваності бренду.

Фінансовий відділ.

Фінансовий директор - податки - фінансовий менеджмент.

Обов'язки. Керує фінансовими аспектами організації, включаючи бюджетування, фінансове планування та фінансову звітність.

Операційний персонал.

Управління офісом.

Обов'язки. Здійснює нагляд за адміністративними завданнями, офісними операціями та управлінням приміщеннями.

Ця організаційна структура надає структурований погляд на ролі та обов'язки в організації, демонструючи різні функціональні сфери та їхніх ключових лідерів (рис.2.3.).

Рис. 2.3. Організаційна структура проєкту

Розглянемо структура WBS проєкту (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Структура декомпозиції робіт проєкту

№	Рівень	Етап
1.	1	Ініціалізація проекту:
1.1.	2	Експертна оцінка потреби в послузі (POC).
1.2.	2	Визначення бюджету проекту (обсягу інвестицій).
1.3.	2	Визначення терміну реалізації проекту.
2.	1	Планування:
2.1.	2	Проведення передпроектної оцінки:
2.1.2.	3	Оцінка технічних засобів.
2.2	2	Оцінка технічної кваліфікації
2.2.1.	3	Підбір персоналу
2.2.2.	3	Оцінка операційних потреб
2.2.6.	3	Підбір операційного персоналу
2.2.4.	3	Підписання трудових договорів
3.	1	Реалізація:
3.1.	2	Оцінка потреб:
3.1.1.	3	Моніторинг існуючих пропозицій та рішень.
3.1.2.	3	Опис технічних специфікацій
3.1.3.	3	Опис вимог/потреб користувачів
3.1.3.1.	4	Оцінка вимог до меню
3.1.3.2.	4	Оцінка вимог до інтерактивних елементів
3.1.4.	3	Опис вимог до презентації
3.2.	2	Розробка дизайну
3.2.1.	3	Опис та розробка елементів дизайну
3.2.2.	3	Розробка загального вигляду
3.2.3.	3	Розробка елементів контенту
3.3.	2	Вимоги до даних
3.3.1.	2	Моніторинг джерел даних
3.3.2.	3	Оцінка доступності даних
3.3.3.	3	Оцінка повноти даних
3.3.4.	3	Оцінка надійності джерел даних у часі
3.3.5.	3	Оцінка витрат на збір даних
3.3.6.	3	Оцінка API в зборі даних
3.4.	2	Вибір технічного рішення
3.4.1	3	Порівняння функціональних можливостей і вимог
3.4.2.	3	Порівняння вартості та часу на розробку
3.4.3.	3	Затвердження технічного рішення
3.5.	2	Розробка інфраструктури
3.5.1.	3	Розробка або купівля готових рішень для back-end
3.5.2.	3	Розробка або придбання готових рішень для фронтенду

3.5.3.	3	Інтеграція бек-енду та фронтенду
3.5.4.	3	Підготовка прототипу з навігацією та базовою розміткою контенту
3.6.	2	Розробка контенту
3.6.1.	3	Підготовка вимог до контенту
3.6.2.	3	Збір базового контенту для вибірки
3.6.3.	3	Збір, підготовка, обробка детального контенту
3.6.4.	3	Визначення методів, частоти та відповідальності за збір та оновлення контенту
3.6.5.	3	Розробка детального контенту
3.7.	2	Завантаження контенту
3.8.	2	Тестування сайту з дизайном і контентом
3.8.1.	3	Перевірка навігації
3.8.2.	3	Тестування інтерактивних елементів
3.8.3.	3	Перевірка форм зворотного зв'язку
3.8.4.	3	Перевірка системи реєстрації зареєстрованих користувачів
3.8.5.	3	Перевірка CMS
3.8.6.	3	Перевірка сумісності на різних браузерах
3.9.	2	Підготовка сайту до вільного доступу
3.9.1.	3	Встановлення дати запуску
3.9.2.	3	Підготовка плану комунікації з потенційними новими партнерами
3.10.	2	Запуск сайту у вільний доступ
4.	1	Контроль і моніторинг
4.1.	2	Контроль якості
4.1.1.	3	Оцінка ефективності роботи сайту
4.1.2.	3	Збір заявок на технічну підтримку
4.1.3.	3	Збір зворотного зв'язку від партнерів
4.1.4.	3	Збір зворотного зв'язку від команди
4.1.5.	3	Впровадження поліпшень
4.2.	2	Контроль часу за методологією Scrum
4.2.1.	3	Проведення щотижневих мітингів
4.2.2.	3	Проведення щоденних мітингів
4.3.	2	Контроль ресурсів
4.3.1.	3	Проведення аудиту витрат згідно з графіком
4.4.	2	Моніторинг збору даних
4.4.1.	3	Контроль виконання робіт
5.	1	Оцінка ефективності
5.1.	2	Оцінка доходів після запуску сайту
5.2.	2	Вдосконалення інструментів монетизації
5.3.	2	Збір рекомендацій від команди та запитів від партнерів щодо технічних рішень, пов'язаних з проектом

Матриця відповідальності (RASCI)

На рис. 2.4 наведено матрицю відповідальності учасників команди.

№	EO	PM	TO	Front-end	Back-end	UA/UX Designer	Content writer	QA	Support managers	Sales managers	Business analyst	CMO	CFO	Office manager
1.														
2.														
3.														
3.1.														
3.2.														
3.3.														
3.4.														
3.5.														
3.6.														
3.7.														
3.8.														
3.9.														
3.10.														
4.1.														
4.2.														
4.3.														
4.4.														
5.1.														
5.2.														
5.3.														

Рис. 2.4. Матриця відповідальності проєкту

Побудуємо алгоритм збору і обробки даних.

Збір даних передбачає два етапи, що відрізняються простотою доступу до інформації та рівнем її структурованості:

Збір даних із відкритих джерел – інформація про товари і послуги, розміщені у вигляді вітрини товарів на сайтах продавців будматеріалів;

Збір даних за зверненнями до будівельних магазинів, що не мають вітрини товарів (прайс для перегляду або завантаження) або не мають спеціалізованого сайту.

На рис. 2.5 зображено алгоритм збору і обробки даних на першій стадії.

Рис. 2.5. Збір і обробка даних із відкритих джерел

Із залученням інструментів штучного інтелекту планується прискорити виконання наступних кроків:

Генерація ключових слів – використовуючи великі мовні моделі згенерувати необхідні запити щодо самої дії – покупки будівельних матеріалів, так і щодо специфічних їх видів для виконання підготовчих, конструкційних, опоряджувальних та ремонтних робіт.

Збір адрес сайтів – прискорення написання програмних інструментів за допомогою чатботів, особливо за відсутності відповідного досвіду в команди.

Каталогізація та уніфікація товарних позицій, довідників каталогів тощо -

прискорення написання програмних інструментів за допомогою чатботів, особливо за відсутності відповідного досвіду в команди.

Збір описової частини – написання унікальних описів на основі знань великих мовних моделей та зібраних даних зі сторінок продавців. Генерація зображень та відео, наприклад, виконання робіт із будматеріалами, залежно від затвердженого дизайн-макету.

Збір інформації про виробників – додаткове наповнення загальними довідками по компанії-виробники від чатботів.

Використання рекомендацій по плануванню та контролю процесу збору інформації.

На рис. 2.6. зображено алгоритм збору і обробки даних на другій стадії.

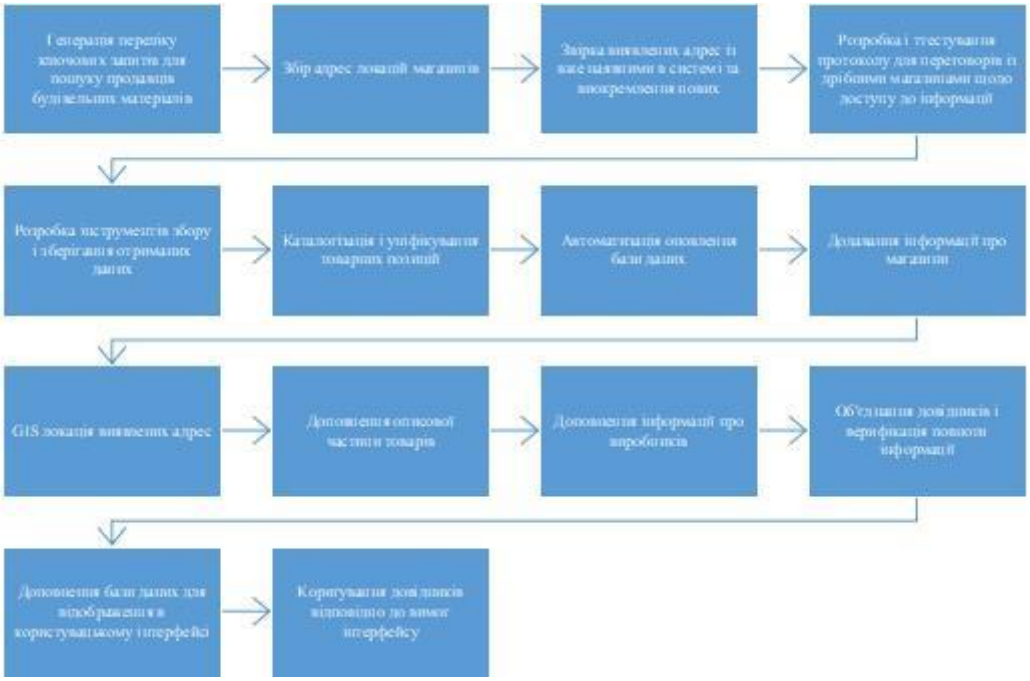


Рис. 2.6. Збір і обробка даних із закритих неструктурованих джерел

Окрім зазначених вище, із залученням інструментів штучного інтелекту планується прискорити виконання наступних кроків:

Розробка протоколу – використовуючи великі мовні моделі, розробити кістяк покрокової інструкції та використати рекомендації при тестуванні. Генерація текстових версій аудіозаписів розмов.

Автоматизація збору – розробка системи нагадувань про запити до магазинів, підготовка резюме за підсумками попередніх розмов перед новим дзвінком чи

візитом.

Розробка шаблонів листів на основі протоколу та попереднього досвіду.

Залучення інструментів контролю над процесом – планування, звітність, інформування, нагадування тощо.

Автоматизація онбордінгу – створення бази даних для введення в команду нових учасників згідно календарного плану або при вимушених замінах чи розширенні.

Визначимо алгоритм шляху користувача.

На рис. 2.7 зображено послідовність дій відвідувача сайту, яка потенційно має задовольнити його потребу в пошуку необхідних будматеріалів із вигодами: оптимальне розташування і/або оптимальна ціна. А також спланувати комплексне замовлення або доставку з кількох точок і відправити заявку продавцю.

Рис. 2.7. Послідовність кроків відвідувача веб-додатку

Із залученням інструментів штучного інтелекту планується полегшити виконання наступних кроків:

Чатбот із підказками – внутрішня система підтримки користувача щодо можливих питань.

Інформування служби підтримки – при тривалому перегляді без виконання транзакції (відправки замовлення) пропонується зв’язок зі с=спеціалістом служби підтримки через інтерфейс сайту або сторонні сервіси (меседжер, телефонний дзвінок).

Розглянемо алгоритм монетизації проєкту.

На рис. 2.8 відображено алгоритм монетизації транзакцій, що здійснюються в системі.

Ключовими результатами роботи є структурування процесу розробки, збору даних, вимог до успішного користування сервісом та монетизації платформи. Крім того наведено вимоги до організаційної структури, розподілу робіт та відповідальності між учасниками команди.

Суттєвим доповненням стало визначення етапів, на яких можна прискорити виконання робіт, заощадити ресурси, підвищити точність та якість результатів розробки із застосуванням інструментів штучного інтелекту.

Зокрема залучення великих мовних моделей ChatGPT, Gemini та аналогів до виконання рутинних задач, підготовки базових версій контенту, структур, документації, шаблонів. Використання можливостей генерації коду програмних продуктів (та перевірки), текстового наповнення, зображень та відеоматеріалів згідно сформованих промт-запитів. Істотним елементом проєкту є автоматична нормалізація текстових записів про товари і приведення її в єдину класифіковану систему, що також можливо виконати із залученням ШІ.

Додатково розглядається вбудований сервіс підтримки користувачів і співробітників на основі ШІ в форматі чатботу, використовуючи зібрану в процесі розробки базу даних і базу знань. А також аналіз поведінки із ініціацією підтримки користувача при активності, суттєво відмінній від типового шляху до оформлення транзакції.

Рис. 2.8. Алгоритм монетизації транзакцій

Перспективним напрямком застосування ШІ в розробці є захист даних із застосуванням ШІ (блокчейн), що потребуватиме додаткових консультацій та

оцінки вартості. Але з огляду на зберігання чутливої інформації та очікуваний ріст законодавчих вимог вірогідність впровадження досить висока.

Розглянемо побудови системи управління ризиками проєкту. Матриця ризиків - це інструмент управління проектами, який дозволяє ідентифікувати, оцінити та розробити заходи реагування на потенційні загрози, що можуть вплинути на успішну реалізацію проекту. Для проекту з розробки веб-додатку на основі для моніторингу цін на будівельні матеріали матриця ризиків наведена у табл.2.2.

Таблиця 2.2.

Матриця ризиків проєкту

№	**Ризик**	**Вплив на проект**	**Ймовірність**
1	Технічні ризики		
	Недостатня потужність обчислень для навчання моделей ШІ	Затримка розробки, зниження точності моделей	Середній
	Помилки в даних, що використовують для навчання моделей	Низька точність прогнозів, некоректні рекомендації	Високий
	Нестабільність API сторонніх постачальників даних	Перебої в роботі додатку, втрата даних	Середній
2	Ризики, пов’язані з ШІ		
	Недостатня точність моделей ШІ для прогнозування цін	Некоректні рекомендації користувачам, втрата довіри	Високий
	Перенавчання моделей ШІ	Низька узагальнююча здатність моделей, нездатність адаптуватися до нових даних	Середній
3	Ризики, пов’язані з розробкою		

	Затримки у розробці	Перевищення бюджету, затримка виходу на ринок	Високий
	Помилки в коді	Нестабільність роботи додатку, втрата даних користувачів	Середній
4	Ризики, пов’язані з ринком		
	Зміна законодавства в сфері електронної комерції	Необхідність внесення змін до додатку, додаткові витрати	Середній
	Вихід на ринок конкурентів з більш розвиненими рішеннями	Втрата конкурентної переваги	Високий

Оцінка ймовірності та впливу ризиків на проєкт.

Ймовірність оцінюється за шкалою від низької до високої залежно від того, наскільки вірогідно, що ризик матеріалізується.

Вплив оцінюється за шкалою від низького до високого залежно від того, наскільки серйозними будуть наслідки, якщо ризик реалізується.

Таблиця 2.3.

Розробка заходів реагування на ризики проєкту

Ризик	**Заходи реагування**
Недостатня потужність обчислень	Використання хмарних сервісів, оптимізація алгоритмів
Помилки в даних	Ретельна перевірка даних перед навчанням моделей, використання методів очищення даних
Нестабільність API сторонніх постачальників	Використання декількох джерел даних, створення резервних копій
Недостатня точність моделей ШІ	Регулярна перенавчання моделей, використання більш складних архітектур

Перенавчання моделей ШІ	Використання методів регуляризації, збільшення розміру вибірки даних
Затримки у розробці	Складання детального плану проекту, використання Agile-методологій
Помилки в коді	Ретельне тестування коду, використання інструментів статичного аналізу коду
Зміна законодавства	Моніторинг змін законодавства, залучення юридичних консультантів
Вихід на ринок конкурентів	Постійний аналіз ринку, розробка унікальних функціональних можливостей

Моніторинг та оновлення матриці ризиків проєкту.

Матриця ризиків є динамічним документом, який необхідно регулярно оновлювати протягом усього життєвого циклу проекту. Це дозволить своєчасно виявляти нові ризики та коригувати заходи реагування.

В проєкту застосовується:

- Індивідуальний підхід. Ця матриця є лише прикладом і може бути адаптована під конкретні особливості проекту.
- Командна робота. Створення та оновлення матриці ризиків повинно здійснюватися спільно всією командою проекту.
- Регулярний перегляд. Матрицю ризиків необхідно регулярно переглядати та оновлювати.

Визначимо додаткові ризики.

- Кибербезпека. Ризик хакерських атак, витоку даних.
- Юридичні ризики. Порушення авторських прав, конфіденційності.
- Ризики, пов’язані з персоналом. Звільнення ключових співробітників, нестача кваліфікованих фахівців.

Застосування матриці ризиків дозволить:

- Ідентифікувати потенційні загрози для проекту.

- Оцінити ймовірність та вплив кожного ризику.
- Розробити заходи реагування на виявлені ризики.
- Зменшити ймовірність виникнення негативних наслідків.
- Підвищити шанси на успішну реалізацію проекту.

2.2. Створення агентів щодо розробки веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ

Агент проекту – це особа або група осіб, відповідальна за успішну реалізацію проекту. Для розробки веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ, агент повинен володіти широким спектром знань та навичок.

Обов’язки агента проекту:

Формулювання цілей проекту. Чітко визначити, які проблеми має вирішувати додаток, хто є цільовою аудиторією та які результати очікуються.

Розробка технічного завдання. Скласти детальний план розробки, включаючи функціональні вимоги, архітектуру системи, технології, які будуть використані.

Формування команди. Підібрати команду досвідчених фахівців: розробників, дизайнерів, аналітиків даних, фахівців з ШІ.

Управління проектом. Планувати роботу, контролювати виконання завдань, вирішувати виникаючі проблеми, координувати роботу команди.

Взаємодія зі замовником. Регулярно інформувати замовника про хід проекту, отримувати зворотний зв’язок та вносити необхідні корективи.

Бюджетування. Складати кошторис проекту, контролювати витрати.

Тестування та впровадження. Організувати тестування розробленого продукту та його впровадження.

Підтримка проекту після запуску. Забезпечити технічну підтримку та розвиток додатку.

Розглянемо необхідні навички та знання агента проекту.

Глибоке розуміння технологій. Знання веб-розробки, ШІ, машинного навчання, баз даних, хмарних технологій.

Управління проектами. Досвід управління складними проектами, знання

методологій управління проектами (Agile, Waterfall).

Аналітичні навички. Здатність аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та робити висновки.

Комунікативні навички. Здатність ефективно спілкуватися з різними категоріями людей, як технічними, так і нетехнічними.

Лідерські якості. Здатність мотивувати команду, приймати рішення, відповідати за результати.

Структура команди проекту:

Проект-менеджер. Координує роботу всієї команди, відповідає за дотримання термінів та бюджету.

Розробники. Backend та frontend розробники, фахівці з ШІ, DevOps-інженери.

Дизайнери. Розробляють інтерфейс користувача, створюють візуальну концепцію додатку.

Аналітики даних. Збирають, обробляють та аналізують дані, розробляють моделі машинного навчання.

Етапи розробки проекту:

Аналіз вимог. Визначення функціоналу, цільової аудиторії, конкурентного середовища.

Проектування. Розробка архітектури системи, вибір технологій, створення прототипу.

Розробка. Написання коду, створення інтерфейсу користувача.

Тестування. Перевірка функціональності, надійності та безпеки додатку.

Впровадження. Розгортання додатку на сервері, налаштування інфраструктури.

Рекомендації щодо вибору технологій:

Backend: Python (з фреймворками Django або Flask), Node.js.

Frontend: React, Angular, Vue.js.

Бази даних: PostgreSQL, MongoDB.

Хмарні платформи: AWS, Google Cloud Platform, Microsoft Azure.

Бібліотеки для машинного навчання: TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn.

Використання ШІ в такому проекті дозволить:

- Збільшити точність прогнозування цін. ШІ-моделі можуть аналізувати великі обсяги даних і виявляти складні залежності.
- Персоналізувати користувацький досвід. Додаток зможе рекомендувати користувачам саме ті матеріали, які їм потрібні.
- Автоматизувати рутинні завдання. ШІ може автоматизувати збір даних, аналіз та генерацію звітів.

Розглянемо створення веб-додатку для моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням Python та ШІ

Вибір технологічного стеку

Для розробки такого веб-додатку ми можемо використовувати наступний технологічний стек:

Backend:

Фреймворк: Flask або Django для швидкої розробки веб-додатків.

Бібліотеки для роботи з даними: Pandas, NumPy для маніпуляцій з даними.

Бібліотеки для машинного навчання: Scikit-learn, TensorFlow або PyTorch для створення моделей прогнозування цін.

База даних: PostgreSQL або MongoDB для зберігання даних про ціни, продукти та користувачів.

Frontend:

Фреймворк: React, Vue.js або Angular для створення динамічного інтерфейсу.

Бібліотека для візуалізації: Chart.js, D3.js для створення графіків та діаграм.

Структура проекту

```
project/
├── app/
│   ├── __init__.py
│   ├── models.py  # Моделі бази даних
```

```
│   ├── views.py  # Види для обробки запитів
│   ├── templates/  # Шаблони для рендерингу сторінок
│   └── static/  # Статичні файли (CSS, JS)
├── data/
│   ├── prices.csv  # Дані про ціни
│   └── products.csv  # Дані про продукти
├── models/
│   ├── price_predictor.py  # Модель прогнозування цін
├── requirements.txt
├── run.py
```

Основні функціональні можливості

Збір даних. Використання веб-скрапінгу (BeautifulSoup, Scrapy) для збору даних з різних сайтів.

Обробка даних. Очищення, нормалізація та структурування зібраних даних.

Навчання моделей. Створення моделей машинного навчання для прогнозування цін на основі історичних даних.

Веб-інтерфейс. Розробка інтуїтивного інтерфейсу для користувачів, що дозволяє шукати продукти, порівнювати ціни, будувати графіки.

Персоналізація. Створення профілів користувачів та надання персоналізованих рекомендацій.

Приклад коду (Flask, Scikit-learn)

Python

```
from flask import Flask, render_template
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression

app = Flask(__name__)

# Завантаження даних
data = pd.read_csv('data/prices.csv')
```

```
# Навчання моделі
X = data[['date']]
y = data['price']
model = LinearRegression()
model.fit(X, y)

@app.route('/')
def index():
    # Прогноз ціни на сьогоднішню дату
    today = pd.to_datetime('today')
    predicted_price = model.predict([[today]])
    return render_template('index.html', price=predicted_price[0])

if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)
```

Розширення функціоналу. Додавання можливості порівняння цін між різними магазинами, створення графіків динаміки цін, інтеграція з геолокацією для пошуку найближчих магазинів.

Ускладнення моделей. Використання більш складних моделей машинного навчання (нейронні мережі, моделі часових рядів) для точніших прогнозів.

Розгортання на сервері. Розгортання додатку на хмарній платформі (Heroku, AWS, GCP) для забезпечення доступності 24/7.

Масштабування. Підготовка системи до обробки великих обсягів даних та збільшення кількості користувачів.

Якість даних. Якість даних, які використовуються для навчання моделей, безпосередньо впливає на точність прогнозів.

Вибір моделі. Вибір відповідної моделі машинного навчання залежить від характеру даних та поставлених завдань.

Інтерфейс користувача. Інтерфейс повинен бути простим та інтуїтивно зрозумілим, щоб користувачі могли легко знаходити необхідну інформацію.

Безпека. Необхідно забезпечити безпеку даних користувачів та захистити додаток від хакерських атак.

2.3. Функціональна модель інтелектуального помічника для веб-сайту

Інтелектуальний помічник (часто званий чат-ботом) – це програмне забезпечення, яке використовує штучний інтелект для імітації людської розмови та взаємодії з користувачами. На веб-сайті такий помічник може виконувати різноманітні завдання, від відповіді на прості запитання до надання персоналізованих рекомендацій.

Розглянемо функціональні можливості моделі.

1. Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP).
   - Розуміння мови. Здатність помічника інтерпретувати різноманітні формулювання користувацьких запитів, включаючи синоніми, скорочення та діалекти.
   - Генерація мови. Створення когерентних і контекстуально відповідних відповідей.
   - Аналіз настрою. Визначення емоційного забарвлення повідомлень користувача для більш персоналізованої взаємодії.
2. База знань.
   - Знання про продукт або послугу. Детальна інформація про товар або послугу, яку пропонує компанія.
   - FAQ. База часто задаваних питань та відповідей.
   - Інтеграція з іншими системами. Доступ до зовнішніх джерел інформації (бази даних, API) для отримання актуальних даних.
3. Персоналізація.
   - Профілювання користувачів. Збір інформації про користувачів (історія взаємодій, переваги) для створення персоналізованих профілів.
   - Рекомендації. Надання персоналізованих рекомендацій продуктів,

послуг або контенту на основі профілів користувачів.

- Адаптація діалогу. Зміна стилю спілкування в залежності від індивідуальних характеристик користувача.

4. Автоматизація завдань.

- Обробка замовлень. Прийняття замовлень, обробка платежів, відстеження доставки.
- Надання підтримки. Відповіді на часто задавані питання, вирішення простих проблем.
- Інтеграція з іншими системами. Автоматична передача даних між різними системами (CRM, ERP).

5. Машинне навчання.

Постійне вдосконалення. Використання алгоритмів машинного навчання для постійного покращення якості відповідей помічника на основі аналізу взаємодій з користувачами.

Виявлення нових запитів. Виявлення нових типів запитів, які раніше не були розглянуті.

Розглянемо архітектуру системи.

1. Фронтенд. Інтерфейс для взаємодії користувача з помічником (чат-вікно, голосовий інтерфейс).
2. Бекенд. Серверна частина, яка обробляє запити користувачів, викликає моделі машинного навчання та формує відповіді.
3. База знань. Містить інформацію про продукт, FAQ, профілі користувачів.
4. Моделі машинного навчання. Моделі для обробки природної мови, класифікації інтентів, генерації тексту тощо.

Визначимо технології

- Фреймворки для розробки чат-ботів: Dialogflow, Rasa, Botkit.
- Бібліотеки для обробки природної мови. NLTK, spaCy, Transformers.

- Фреймворки для машинного навчання. TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn.
- Бази даних. PostgreSQL, MongoDB.
- Хмарні платформи. AWS, Google Cloud Platform, Microsoft Azure.

Наведемо приклади використання

- Електронна комерція. Допомога клієнтам у виборі товарів, оформленні замовлень, відстеженні доставки.
- Банківська сфера. Відповіді на питання про продукти та послуги, допомога в оформленні кредитів.
- Підтримка клієнтів. Перша лінія підтримки, вирішення простих проблем.
- Освіта. Надання інформації про навчальні програми, відповіді на питання студентів.

Використання інтелектуального помічника дозволяє.

- Поліпшити обслуговування клієнтів. Швидкі та точні відповіді на запитання.
- Збільшити продажі. Персоналізовані рекомендації, проактивні пропозиції.
- Зменшити навантаження на службу підтримки. Автоматизація рутинних завдань.

Створення ефективного інтелектуального помічника вимагає комплексних знань в області штучного інтелекту, обробки природної мови та розробки програмного забезпечення.

Розробка програми на Python для інтелектуального помічника веб-сайту

Розуміння завдання

Перед початком розробки важливо чітко визначити, які завдання повинен виконувати наш інтелектуальний помічник. Наприклад:

Відповідати на часто задавані питання

Надавати персоналізовані рекомендації

Обробляти замовлення

Інтегруватися з іншими системами (CRM, база даних)

Вибір технологій

Фреймворк:

Flask. Легкий і гнучкий фреймворк, ідеально підходить для невеликих і середніх проектів.

Django. Потужний фреймворк з широкими можливостями для великих проектів.

Бібліотеки для обробки природної мови:

NLTK. Базова бібліотека для обробки природної мови.

spaCy. Високопродуктивна бібліотека для обробки природної мови.

Transformers. Бібліотека для роботи з передовими моделями обробки природної мови (наприклад, BERT).

Бібліотеки для машинного навчання:

Scikit-learn. Бібліотека для класичної машинного навчання.

TensorFlow/PyTorch. Бібліотеки для глибокого навчання.

База даних:

PostgreSQL. Потужна реляційна база даних.

MongoDB. Нереляційна база даних для зберігання структурованих даних.

Структура проекту

```
project/
├── app/
│   ├── __init__.py
│   ├── models.py  # Моделі бази даних
│   ├── views.py  # Види для обробки запитів
│   ├── intents.json  # Інтенти та відповіді
│   ├── config.py  # Налаштування
│   └── static/  # Статичні файли (CSS, JS)
├── models/
│   ├── intent_classifier.py  # Класифікатор інтентів
```

```
│   └── response_generator.py  # Генератор відповідей
├── data/
│   ├── intents.csv  # Дані для навчання класифікатора інтентів
├── requirements.txt
├── run.py
```

Розглянемо основні етапи розробки.

Створення бази знань.

Збір часто задаваних питань та відповідей.

Структурування інформації для подальшої обробки.

Навчання моделей.

Підготовка даних для навчання моделей.

Навчання моделей класифікації інтентів (визначення теми повідомлення) та генерації тексту (формулювання відповіді).

Розробка інтерфейсу

Створення простого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для взаємодії користувача з помічником.

Використання бібліотек JavaScript для створення динамічного чату.

Інтеграція з веб-додатком

Вбудовування чат-бота в веб-додаток за допомогою API або iframe.

Приклад коду (Flask, NLTK):

```
Python
from flask import Flask, request, jsonify
import nltk
from nltk.stem import PorterStemmer
from nltk.tokenize import word_tokenize
app = Flask(__name__)
 Завантаження даних про інтенти
intents = pd.read_csv('data/intents.csv')
# Функція для обробки запиту користувача
def get_response(user_message):
   # Обробка тексту
```

```
    words = nltk.word_tokenize(user_message)
    stemmer = PorterStemmer()
    words = [stemmer.stem(word) for word in words]
    # Пошук найближчого інтенту
    # ... (використання алгоритму машинного навчання)
    return response
@app.route('/chat', methods=['POST'])
def chat():
    user_message = request.json['message']
    response = get_response(user_message)
    return jsonify({'response': response})
```

Розширення функціоналу. Додавання можливості обробки складних запитів, підтримка різних мов, інтеграція з голосовими помічниками.

Оптимізація. Покращення швидкості роботи, масштабування системи для обробки великих обсягів даних.

Безпека. Захист від введення шкідливого коду, забезпечення конфіденційності даних користувачів.

2.4. Побудова ефективної системи діалогів

Побудова ефективної системи діалогів – це складний процес, який вимагає розуміння як технічних аспектів, так і психологічних особливостей людської комунікації. Ось кілька ключових аспектів, які варто врахувати:

1. Визначення мети та обсягу.

Які завдання повинен виконувати помічник? Відповіді на прості запитання, виконання команд, рекомендації?

Який обсяг інформації повинен знати помічник? База знань, інтеграція з іншими системами.

Яка мовна модель буде використана? Правила граматики, лексика, стиль спілкування.

2. Створення бази знань.

- Збір даних. Збір інформації про продукт, послугу, компанію.
- Структурування даних. Організація даних у зручний для пошуку формат (наприклад, пари "питання-відповідь").
- Оновлення даних. Регулярне оновлення бази знань.

3. Розробка діалогових сценаріїв:
   - Ідентифікація інтентів. Визначення можливих намірів користувача (замовити товар, отримати інформацію, вирішити проблему).
   - Створення діалогових дерев. Розробка логіки діалогу для різних сценаріїв.
   - Врахування контексту. Здатність помічника пам'ятати попередні повідомлення користувача.
4. Вибір технологій.
   - Фреймворки для чат-ботів. Dialogflow, Rasa, Botkit.
   - Бібліотеки для обробки природної мови. NLTK, spaCy, Transformers.
   - Фреймворки для машинного навчання. TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn.
   - Бази даних. PostgreSQL, MongoDB.
5. Навчання моделей.
   - Підготовка даних. Створення набору даних для навчання моделей.
   - Вибір моделі. Вибір відповідної моделі для конкретного завдання (класифікація інтентів, генерація тексту).
   - Навчання. Навчання моделі на підготовлених даних.
   - Оцінка. Оцінка якості моделі на тестових даних.
6. Розробка інтерфейсу:
   - Простий і інтуїтивний дизайн. Зрозумілий інтерфейс для користувача.
   - Підтримка різних каналів. Веб, мобільні додатки, месенджери.

7. Тестування та вдосконалення.

- Тестування. Перевірка роботи помічника в різних ситуаціях.
- Збір відгуків. Збір відгуків користувачів для покращення системи.
- Постійне навчання. Постійне навчання моделей на нових даних.
- Розглянемо ключові моменти для ефективної системи діалогів.
- Розуміння контексту. Здатність помічника розуміти контекст розмови, а не просто відповідати на окремі слова.
- Персоналізація. Надання відповідей, які відповідають індивідуальним потребам користувача.
- Емоційний інтелект. Здатність помічати і реагувати на емоції користувача.
- Здатність до навчання. Постійне вдосконалення на основі нових даних і взаємодій з користувачами.
- Обробка неоднозначностей. Здатність розуміти нечіткі і неповні запити.

Використання інтелектуального помічника дозволяє:

- Поліпшити обслуговування клієнтів. Швидкі та точні відповіді на запитання.
- Збільшити продажі. Персоналізовані рекомендації, проактивні пропозиції.
- Зменшити навантаження на службу підтримки. Автоматизація рутинних завдань.

Створення ефективного інтелектуального помічника – це складний і багатогранний процес, який вимагає залучення фахівців з різних областей: лінгвістики, штучного інтелекту, розробки програмного забезпечення.

2.5. Інтеграція чат-бота з іншими системами компанії.

Інтеграція чат-бота з іншими системами компанії дозволяє створити більш цілісну та ефективну систему обслуговування клієнтів. Це дозволяє чат-боту

отримувати доступ до актуальної інформації про клієнтів, їхні замовлення, історію взаємодій та іншої релевантної інформації, що покращує якість обслуговування.

Розглянемо основні напрямки інтеграції.

CRM-системи:

- Синхронізація контактних даних клієнтів.
- Передача інформації про взаємодію з клієнтом в CRM.
- Автоматичне створення лідів або задач для менеджерів.

Системи електронної комерції:

- Проведення транзакцій, оформлення замовлень.
- Відстеження статусу замовлень.
- Надання інформації про продукти та ціни.

Системи обліку:

- Отримання інформації про наявність товарів на складі.
- Обновлення інформації про залишки після продажу.

Системи аналітики:

- Збір даних про взаємодію користувачів з чат-ботом.
- Аналіз ефективності роботи чат-бота.

Визначимо способи інтеграції.

API. Найпоширеніший спосіб. Чат-бот надсилає запити до API інших систем, отримує необхідну інформацію та передає її користувачеві.

Вебхуки. Механізм, за допомогою якого одна система повідомляє іншій про зміни у власних даних.

Бази даних. Інтеграція через спільну базу даних.

Готові інтеграційні рішення. Багато платформ для створення чат-ботів пропонують готові інтеграції з популярними системами.

Наведемо переваги інтеграції.

Покращення якості обслуговування клієнтів. Чат-бот може надавати більш точну та персоналізовану інформацію.

Збільшення ефективності роботи. Автоматизація рутинних задач,

зменшення навантаження на співробітників.

Збільшення продажів. Персоналізовані рекомендації, проактивні пропозиції.

Збір даних про клієнтів. Отримання цінної інформації для аналізу та прийняття рішень.

Приклад інтеграції чат-бота з CRM-системою:

Користувач задає питання про статус свого замовлення. Чат-бот відправляє запит до CRM-системи, отримує інформацію про замовлення і повідомляє користувачеві про його статус.

Розглянемо важливі моменти при інтеграції.

Безпека. Забезпечення безпеки даних, що передаються між системами.

Надійність. Гарантування безперебійної роботи інтеграції.

Масштабованість. Здатність системи витримувати зростання навантаження.

Гнучкість. Можливість легко вносити зміни в інтеграцію.

Вибір конкретного способу інтеграції залежить від:

- Технологій, які використовуються в компанії.
- Складність інтеграції.
- Вимог до швидкості та надійності.

Поширені помилки при інтеграції:

- Недостатня увага до безпеки.
- Складність у підтримці інтеграції.
- Відсутність гнучкості.

Щоб уникнути цих помилок, рекомендується:

- Залучити досвідчених фахівців.
- Ретельно планувати процес інтеграції.
- Тестувати систему перед запуском.

2.6. Навчання моделі ШІ для прогнозування цін на будівельні матеріали

Мета цього завдання полягає у створенні інтелектуальної системи, яка зможе точно прогнозувати зміни цін на будівельні матеріали на основі історичних даних та інших релевантних факторів. Така система може бути надзвичайно корисною для будівельних компаній, інвесторів та інших зацікавлених сторін для прийняття обґрунтованих рішень.

Розглянемо етапи процесу навчання моделі ШІ.

1. Збір та підготовка даних.

Збір даних з різних джерел. Веб-сайти постачальників, біржі товарів, статистичні бюро, відкриті бази даних.

Очищення даних. Видалення дублікатів, помилок, пропусків.

Нормалізація даних. Приведення даних до єдиного формату для подальшої обробки.

Формування ознак. Створення додаткових ознак, які можуть впливати на ціни (сезонність, інфляція, попит, пропозиція, географічне розташування тощо).

2. Вибір моделі машинного навчання:

Аналіз даних. Визначення типу даних (часові ряди, багатовимірні дані) та їхніх характеристик.

Вибір моделі. В залежності від типу даних та поставленого завдання можуть бути використані різні моделі:

Рекурентні нейронні мережі (RNN). Для прогнозування часових рядів.

Модель ARIMA. Для аналізу стаціонарних часових рядів.

Модель SARIMA. Для аналізу сезонних часових рядів.

Градієнтний бустинг. Для отримання високої точності прогнозу.

Дерева рішень. Для інтерпретації результатів моделі.

3. Розглянемо мавчання моделі.

Розбиття даних. Розділення даних на навчальну, валідаційну та тестову вибірки.

Навчання. Навчання моделі на навчальній вибірці.

Валідація. Оцінка якості моделі на валідаційній вибірці.

Підбір гіперпараметрів. Оптимізація гіперпараметрів моделі для досягнення максимальної точності.

4. Оцінка моделі.

Тестування. Оцінка якості моделі на тестовій вибірці.

Обчислення метрик. Використання метрик точності (MSE, MAE, RMSE) для оцінки якості прогнозу.

Аналіз помилок. Виявлення систематичних помилок моделі та їх усунення.

5. Деплоймент моделі.

Інтеграція в систему. Впровадження моделі в реальну систему для отримання прогнозів в режимі реального часу.

Моніторинг. Постійний моніторинг якості прогнозів та перенавчання моделі за необхідності.

Якість даних. Якість даних безпосередньо впливає на якість прогнозів.

Вибір моделі. Вибір відповідної моделі залежить від специфіки даних та поставленого завдання.

Інженерія ознак. Створення додаткових ознак може значно покращити якість прогнозу.

Інтерпретація результатів. Здатність інтерпретувати результати моделі дозволяє зрозуміти причини прогнозів та підвищити довіру до моделі.

Постійне вдосконалення. Модель необхідно постійно вдосконалювати з урахуванням нових даних та змін ринку.

6. Інструменти та технології.

Python. Популярна мова програмування для машинного навчання.

Бібліотеки. Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Pandas, NumPy.

Хмарні платформи. Google Cloud Platform, Amazon Web Services, Microsoft Azure.

Розглянемо виклики щодо навчання моделі.

Змінність цін. Ціни на будівельні матеріали можуть сильно змінюватися під впливом різних факторів, що ускладнює прогнозування.

Великі обсяги даних. Необхідність обробки великих обсягів даних вимагає потужних обчислювальних ресурсів.

Нові фактори. З'явлення нових факторів, які впливають на ціни, може вимагати перенавчання моделі.

Навчання моделі ШІ для прогнозування цін на будівельні матеріали є складним, але перспективним завданням. Завдяки використанню сучасних методів машинного навчання можна створити ефективний інструмент для прийняття рішень в будівельній галузі.

РОЗДІЛ 3.
ВЕБ-ДОДАТОК З МОНІТОРИНГУ ЦІН НА БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІ

3.1. Веб-додаток з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ

Назва додатку - БудМайстер

Розглянемо функціональність додатку.

Збір даних. Додаток постійно збирає інформацію про ціни на будівельні матеріали з різних онлайн-магазинів, будівельних маркетів та інших джерел.

Обробка даних за допомогою ШІ.

Нормалізація даних. ШІ алгоритми приводять дані до єдиного формату, усуваючи розбіжності в назвах товарів, одиницях вимірювання тощо.

Виявлення аномалій. ШІ виявляє аномалії в цінах, такі як помилки введення даних, тимчасові знижки або підвищення цін.

Прогнозування цін. На основі історичних даних та інших факторів (сезонність, попит, постачання) ШІ прогнозує майбутні зміни цін на конкретні матеріали.

Персоналізація.

Створення профілів користувачів. Кожен користувач може створити свій профіль, вказавши найцікавіші для нього матеріали та бажаний діапазон цін.

Персоналізовані рекомендації. Додаток пропонує користувачам персоналізовані рекомендації щодо покупки будівельних матеріалів, враховуючи їхні потреби та бюджет.

Інтерфейс користувача.

Зручний пошук. Швидкий пошук необхідних матеріалів за назвами, характеристиками або категоріями.

Порівняння цін. Візуальне порівняння цін на різні матеріали в різних магазинах.

Графіки динаміки цін. Графічне відображення зміни цін на обрані матеріали за певний період.

Оповіщення. Користувачі можуть налаштувати оповіщення про зміну цін на цікавлячі їх матеріали.

Яким чином ШІ покращує цей додаток.

Швидкість і точність. ШІ дозволяє обробляти великі обсяги даних в режимі реального часу, забезпечуючи користувачам завжди актуальну інформацію.

Точність прогнозів. Завдяки ШІ додаток може передбачати зміни цін, дозволяючи користувачам приймати обґрунтовані рішення про покупку.

Персоналізація. ШІ дозволяє створювати індивідуальний досвід для кожного користувача, пропонуючи релевантні рекомендації.

Автоматизація рутинних завдань. ШІ автоматизує багато рутинних завдань, таких як збір даних, обробка та аналіз, звільняючи розробників для більш творчих завдань.

Інтеграція з онлайн-магазинами. Можливість прямого оформлення замовлення в онлайн-магазині через додаток.

Мобільний додаток. Доступ до функціоналу додатку з будь-якого пристрою.

Інтеграція з іншими сервісами. Наприклад, з сервісами проектування, щоб автоматично підбирати необхідні матеріали для конкретного проекту.

Розглянемо приклади використання додатку.

Будівельні компанії. Для оптимізації витрат на закупівлю матеріалів.

Приватні особи. Для пошуку найкращих пропозицій при будівництві або ремонті.

Архітектори та дизайнери. Для вибору матеріалів для проектів.

Використання ШІ в такому додатку дозволяє:

- Збільшити ефективність. Швидше знаходити потрібні матеріали за найкращою ціною.
- Зменшити витрати. Приймати обґрунтовані рішення про покупку, уникаючи переплат.
- Покращити якість прийняття рішень. Завдяки точним прогнозам і персоналізованим рекомендаціям.

Такий веб-додаток може стати незамінним помічником для всіх, хто займається будівництвом або ремонтом.

3.2. Бізнес-модель Canvas для цифровізації будівництва

Бізнес-модель Canvas для веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ

Бізнес-модель Canvas - це візуальний інструмент, який допомагає структурувати та аналізувати бізнес-ідею. Для нашого випадку, це допоможе нам визначити ключові елементи бізнесу, пов'язаного з розробкою та підтримкою веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ.

Розглянемл 9 блоків бізнес-моделі Canvas в даному дослідженні.

Сегменти клієнтів:

- Будівельні компанії (великі та малі)
- Приватні будівельники

- Архітектори та дизайнери інтер'єрів
- Постачальники будівельних матеріалів
- Роздрібні мережі будівельних магазинів

Ціннісна пропозиція:

- Автоматизований збір даних про ціни з різних джерел
- Точні та актуальні дані про ціни на будівельні матеріали
- Прогнозування цін на основі історичних даних
- Порівняння цін між різними магазинами
- Персоналізовані рекомендації щодо покупок
- Інструменти для аналізу ринку та прийняття рішень

Канали збуту:

- Веб-сайт
- Мобільний додаток
- Маркетплейси (App Store, Google Play)
- Партнерські програми з будівельними компаніями та магазинами
- Соціальні мережі
- Email-розсилки

Відносини з клієнтами:

- Самообслуговування через веб-сайт та мобільний додаток
- Персональна підтримка клієнтів
- Онлайн-чат
- База знань
- Спільнота користувачів

Джерела доходів:

- Підписка на платні тарифи
- Одноразові платежі за доступ до певних функцій

- Комісія за транзакції
- Реклама
- Партнерські програми

Ключові ресурси:

- Команда розробників (інженери програмного забезпечення, дата-інженери, дизайнери)
- Дані про ціни на будівельні матеріали
- Алгоритми машинного навчання
- Обчислювальні ресурси (сервери, хмара)
- Інтелектуальна власність (патенти, авторські права)

Ключові дії:

- Розробка та підтримка веб-додатку
- Збір та обробка даних
- Навчання моделей машинного навчання
- Маркетинг та продаж
- Підтримка клієнтів

Ключові партнери:

- Постачальники даних про ціни
- Компанії, що надають хмарні сервіси
- Маркетингові агентства
- Будівельні компанії та магазини (для партнерських програм)

Структура витрат:

- Заробітна плата співробітників
- Обчислювальні ресурси
- Ліцензії на програмне забезпечення
- Маркетинг та реклама

– Підтримка клієнтів

Ключові переваги бізнес-моделі:

1. Висока точність даних. Завдяки використанню ШІ, дані про ціни будуть більш точними та актуальними.
2. Економія часу та ресурсів. Автоматизація процесів збору та аналізу даних дозволить заощадити час та ресурси клієнтів.
3. Персоналізація. Можливість надавати користувачам персоналізовані рекомендації та пропозиції.
4. Масштабованість. Легке масштабування бізнесу за рахунок використання хмарних технологій.

Бізнес-модель Canvas дозволяє чітко визначити всі компоненти бізнесу, пов'язаного з розробкою та підтримкою веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали. Запропонована модель може бути адаптована під конкретні умови ринку та потреби клієнтів.

3.3. Вигоди від застосування моделі CANVAS у розробці веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ

Модель Canvas є потужним інструментом для візуалізації та аналізу бізнес-ідей. Її застосування при розробці веб-додатку з моніторингу цін на будівельні матеріали з використанням ШІ забезпечує низку переваг:

1. Комплексний погляд на бізнес

– Зв'язок між елементами. Canvas дозволяє побачити, як всі компоненти бізнесу взаємодіють між собою. Це допомагає зрозуміти, як зміни в одному елементі впливають на інші.
– Виявлення прогалин. Аналіз моделі може виявити слабкі місця в бізнес-плані, які можуть бути упущені при детальному розгляді окремих аспектів.

2. Спільна робота команди

- Єдина мова. Canvas забезпечує єдину мову для всієї команди, що спрощує спілкування та розуміння стратегії.
- Візуалізація ідеї. Візуальне представлення бізнес-моделі допомагає всім членам команди швидко зрозуміти концепцію і внести свої пропозиції.

3. Прискорення процесу розробки
   - Структурований підхід. Canvas надає структурований підхід до розробки бізнесу, що дозволяє скоротити час на прийняття рішень.
   - Ідентифікація пріоритетів. За допомогою Canvas можна легко визначити найважливіші компоненти бізнесу та зосередитися на них.
4. Адаптація до змін
   - Гнучкість. Модель Canvas є гнучкою і дозволяє легко вносити зміни в бізнес-модель у міру зміни ринкових умов.
   - Швидка реакція. Завдяки візуальному представленню бізнесу, можна швидко оцінити вплив змін на різні компоненти моделі.
5. Привабливість для інвесторів
   - Ясна презентація. Canvas дозволяє наочно представити бізнес-ідею інвесторам, демонструючи її потенціал та ризики.
   - Зрозуміла структура. Структурована модель спрощує розуміння бізнес-моделі для інвесторів, що збільшує шанси на залучення фінансування.

Конкретні переваги для веб-додатку з моніторингу цін:

- Визначення цільової аудиторії. Допоможе чітко визначити, для кого призначений продукт (будівельні компанії, приватні особи тощо).
- Оптимізація джерел доходів. Допоможе вибрати найбільш ефективні способи монетизації додатку.
- Ідентифікація необхідних ресурсів. Допоможе визначити, які ресурси (технологічні, фінансові, людські) необхідні для реалізації проекту.
- Оцінка ризиків. Дозволить виявити потенційні ризики та розробити стратегії їх мінімізації.

Використання Canvas в контексті ШІ:

- Визначення ролі ШІ. Допоможе визначити, які саме завдання буде виконувати ШІ в додатку (збір даних, аналіз, прогнозування).
- Вибір технологій. Сприятиме вибору оптимальних технологій ШІ для вирішення поставлених завдань.
- Оцінка вартості. Допоможе оцінити витрати на розробку та підтримку ШІ-системи.

Модель Canvas є незамінним інструментом для підприємців, які планують розробляти продукти з використанням ШІ. Вона дозволяє створити чітку та зрозумілу картину бізнесу, виявити потенційні проблеми та розробити ефективну стратегію розвитку.

ВИСНОВКИ

Впровадження штучного інтелекту (ШІ) в процес розробки та підтримки веб-додатку для моніторингу цін на будівельні матеріали відкриває нові перспективи для будівельної галузі та споживачів. Аналіз проведеного дослідження дозволяє зробити такі висновки:

Визначимо переваги використання ШІ у дослідженні.

- Автоматизація рутинних задач. ШІ дозволяє автоматизувати збір даних, їх очищення, нормалізацію та аналіз, що значно зменшує потребу в ручній праці.
- Підвищення точності даних. Завдяки використанню алгоритмів машинного навчання, дані про ціни стають більш точними та надійними.
- Прогнозування цін. ШІ дозволяє прогнозувати майбутні зміни цін, що допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо закупівель.
- Персоналізація. Можна створювати персоналізовані рекомендації для кожного користувача, що підвищує задоволеність клієнтів.
- Виявлення аномалій. ШІ допомагає виявляти аномалії в даних, що можуть свідчити про помилки або незвичайні події на ринку.
- Оптимізація бізнес-процесів. Застосування ШІ дозволяє оптимізувати логістичні процеси, управління запасами та інші аспекти бізнесу.

Досліджені можливості для розвитку.

Розширення функціоналу. Можна розширити функціонал додатку, додавши нові функції, такі як порівняння цін між різними регіонами, аналіз трендів на ринку, та ін.

Інтеграція з іншими системами. Додаток можна інтегрувати з іншими системами, такими як ERP-системи будівельних компаній, що дозволить автоматизувати ще більше процесів.

Розробка мобільних додатків. Створення мобільного додатку дозволить користувачам отримувати доступ до інформації про ціни в будь-який час і в будь-якому місці.

Використання голосових помічників. Інтеграція з голосовими помічниками (наприклад, Google Assistant, Siri) дозволить користувачам отримувати інформацію про ціни за допомогою голосових команд.

Наведемо виклики та перспективи досліджень.

Якість даних. Ефективність роботи ШІ безпосередньо залежить від якості даних, тому важливо забезпечити їхню чистоту та актуальність.

Безпека даних. Необхідно забезпечити захист даних користувачів та конфіденційність інформації.

Етичні аспекти. Важливо враховувати етичні аспекти використання ШІ, такі як уникнення дискримінації та забезпечення прозорості алгоритмів.

Впровадження ШІ в процес розробки та підтримки веб-додатку для моніторингу цін на будівельні матеріали є перспективним напрямком розвитку. Це дозволяє створити інноваційний продукт, який відповідає сучасним вимогам ринку і приносить користь як будівельним компаніям, так і споживачам. Однак, для успішної реалізації такого проекту необхідно враховувати виклики, пов'язані з якістю даних, безпекою та етичними аспектами використання ШІ.

Можливі напрямки подальших досліджень.

Дослідження нових алгоритмів машинного навчання для підвищення точності прогнозування цін.

Розробка методів для виявлення фейкових даних та боротьби з маніпуляціями на ринку.

Аналіз впливу ШІ на поведінку користувачів та прийняття рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ансофф И. Стратегическое управление / Ансофф И.; сокр. пер. с англ.; науч. ред. и авт. предисл. Л.И. Евенко. - М.: Экономика, 1989. - 519 с.

2. Білик А. С. BIM-моделювання. Огляд можливостей та перспективи в Україні / А. С. Білик, М. А. Беляєв // Промислове будівництво та інженерні споруди. - 2015. - № 2. - С. 9-15. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pbis_2015_2_4. (дата звернення: 10.12.2020).

3. Бушуєв С., Тихонович Ю., Черниш О., Сухонос Н., Халілов А. Креативні принципи управління інноваційними проєктами в середовищі BANI. Управління розвитком складних систем. Київ, 2024. № 57. С. 6 – 11, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.57.6-11.

4. Бушуєв, С., Душкін, А., Козлов,В., Чернова, О., Осадчий, В., & Тахмазов, С. Еволюція ІТ-професії в контексті експоненційного зростання в епоху штучного інтелекту і диджиталізації. Управління розвитком складних систем, (56), 2023, 6–13. https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.6-13

5. Бушуев С.Д., Ярошенко Р.Ф., Ярошенко Т.О. Матрична технологія управління проектно-оріентованою діяльністю фінансових установ в умовах кризи. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. Х. : НТУ «ХПІ», 2014. № 2 (1045), С.3-10.

6. Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Бушуєва Н. С., Козир Б. Ю. Інформаційні технології розвитку компетенцій менеджерів з управління проєктами на основі глобальних трендів. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 68, № 6.

7. Верхоглядова Н. Інформаційне забезпечення управління конкурентоспроможністю будівельного підприємства / Н. Верхоглядова, О. Кононова // Науковий вісник [Одеського національного економічного університету]. - 2016. - № 4. - С. 47-58.

8. Воронкова А.Е., Калюжна Н.Г., Оленко В.І. Управлінські рішення в забезпеченні конкурентоспроможності підприємства: організаційний аспект: Монографія. - Х.: ВД „ІН- ЖЕК”, 2008. - 512 с.;

9. Геращенко І. М. Система показників оцінювання конкурентоспроможності підприємств на ринку праці / І. М. Геращенко // Економіка та управління підприємствами будівельної галузі. - 2013.

10. Данкевич Н.О. Оцінка організаційно-технологічних рішень будівельного проекту за допомогою імітаційного моделювання. Сучасне промислове та цивільне будівництво.-2013. №1 - С. 43-48.

11. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво

12. ДБН А.1.1-94:2010 Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. Основні положення .

13. ДБН В.1.2-11-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії

14. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Вип. 64, Р. 1-2, 448 с.

15. Дубінін Д.В. Метод оцінювання ефективності використання ресурсів будівництва. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин.: зб. наукових праць, 2015. вип.33. С.166 -175.

16. Єсипенко А.Д. Методи аналізу організаційних і інженернотехнологічних рішень при забезпеченні надійності будівель і споруд. Нові технології в будівництві. 2005. №1(9). С. 69-71

17. Ляшенко В.І. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: Монографія / В.І. Ляшенко, О.С. Вишневський -НАН України, Ін-т економіки пром-сті. – Київ, 2018. – 252 с.

18. Медяник О. І. Інноваційні управлінські рішення в забезпеченні конкурентоспроможності будівельного підприємства / О. І. Медяник // Формування ринкових відносин в Україні. - 2013. - № 10.

19. A Guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation, Third Edition P2M, Project Management Association of Japan (PMAJ), 2017, 427 p.

20. Individual Competence Baseline for project, programme & portfolio management. (2015) Version 4.0. IPMA Editorial Committee. IPMA: 431 p.

21. Scaled Agile Framework (SAFe®). https://www.agilest.org/what-is-agile-knowledge-base/#agile-terms, 2018.

22. A Guide to the Project Management of the Knowledge (PMBOK® Guide). Sixth Edition (2017). USA. PMI, 756 p.

23. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С., Бабаев И. А. Креативные технологии в управлении проєктами и программами. Киев: Саммит книга, 2010. 768 с.

24. Bushuyev S., Babayev J., Bushuiev D., Kozyr B. Emotional Infection of Management Innovation SMART Government Projects. 2020 IEEE European Technology and Engineering Management Summit, E-TEMS 2020, 2020, 9111796.

25. Bushuyev S., Bushuiev D., Zaprivoda A., Babayev J., Elmas Ç. Emotional infection of management infrastructure projects based on the agile transformation. CEUR Workshop Proceeding sthis link is disabled, 2020, 2565, pp. 1–12

26. Bushuyev S., Babayev I., Babayev J., Kozyr B. Complementary Neural Networks for Managing Innovation Projects 2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory, ATIT 2019 - Proceedings, 2019, pp. 393–396, 9030454

27. Todorović, M. L., Petrović, D. T., Mihić, M. M., Obradović, V. L., Bushuyev, S. D. Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management, 2015, International Journal of Project Management.

28. Gartner HR Survey Reveals 88% of Organizations Have Encouraged or Required Employees to Work From Home Due to Coronavirus URL: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-03-19-gartner-hr-survey-reveals-88--of-organizations-have-e (дата звернення: 09.02.2021 р.)

29. Favier, Marc & Daassi, Mohamed & Jawadi, Nabila. (2013). Relationship building in virtual teams: A leadership behavioral complexity perspective. Human Systems Management. 32. 10.3233/HSM-130791.81

30. Avolio, B. J., & Kahai, S. S. (2003). Adding the "E" to E-Leadership: How it may impact your leadership. Organizational Dynamics, 31(4), 325–338. https://doi.org/10.1016/S0090-2616(02)00133-X

31. Ubell, Robert. (2010). Virtual Teamwork: Mastering the Art and Practice of Online Learning and Corporate Collaboration. 10.1002/9780470615782.

32. Bell, B. S. & Kozlowski, S. W., 2002. A typology of virtual teams. Group and Organisation Management , 27(1), pp. 14-49.

33. Zivick, J., 2012. Mapping Global Virtual Team Leadership Actions to Organizational Roles. The Business Review, Summer, 19(2), pp. 18-25.

34. Why digital workplace transformation starts with digital leadership URL: https://digitalworkplacegroup.com/digital-workplace-transformation-starts-digital-leadership/ (дата звернення: 09.02.2021 р.).

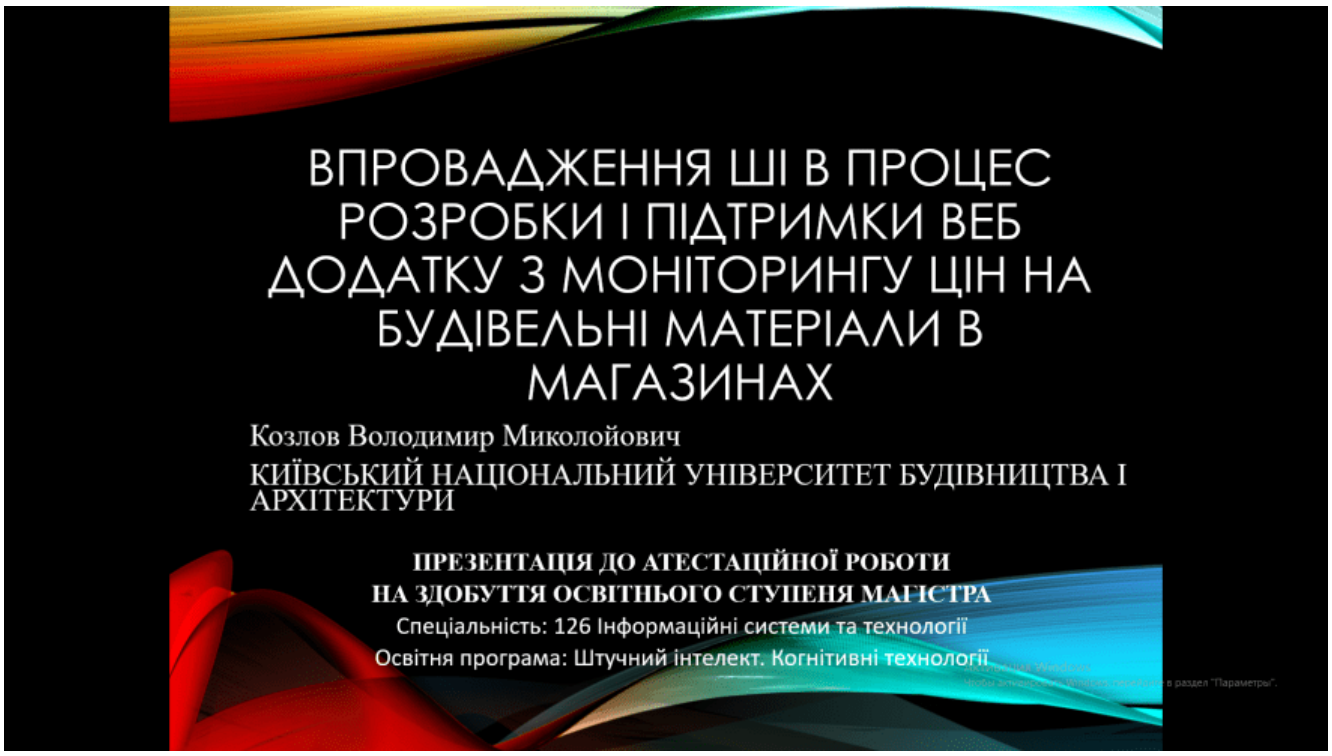
35. Freudenberger H.J. (1974). Staff burnout. Journal of Social Issues. V. 30. P. 150-165.

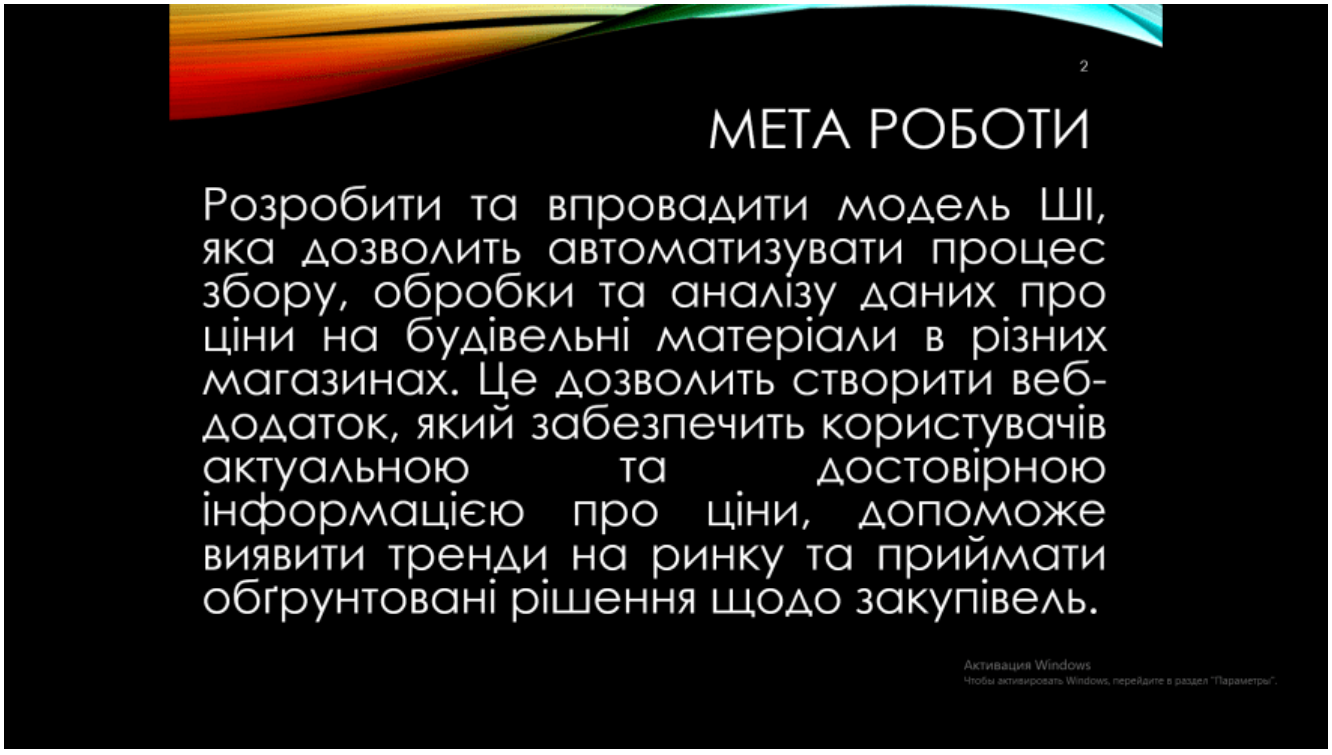
36. Maslach C. Goldberg J. (1998). Prevention of burnout : new perspectives. Applied and Preventive Psychology. V. 7. P. 63-74.

37. Поліщук О.С., Паламарчук О.М. (2018). Особливості прояву та причини виникнення «Синдрому менеджера». «Молодий вчений», № 1 (53). С. 49-53.

Додоток

Презентація дослідження





ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

3

– Провести аналіз існуючих рішень для моніторингу цін на будівельні матеріали та визначити їхні недоліки.

– Вибрати оптимальні алгоритми машинного навчання для збору, обробки та аналізу даних про ціни.

– Розробити архітектуру веб-додатку, що інтегрує модель ШІ.

– Навчити модель ШІ на реальних даних про ціни на будівельні матеріали.

– Провести тестування та оцінку ефективності розробленого додатку.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

4

ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Об'єкт дослідження. Процес розробки веб-додатку для моніторингу цін на будівельні матеріали.

- Предмет дослідження. Застосування методів ШІ для автоматизації та оптимізації процесів збору, обробки та аналізу даних про ціни на будівельні матеріали.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

6

НАУКОВА НОВИЗНА

- Робота присвячена розробці інноваційного рішення для будівельної галузі, яке поєднує в собі можливості веб-розробки та штучного інтелекту. Запропонований підхід дозволить підвищити ефективність моніторингу цін на будівельні матеріали та забезпечити користувачів більш точними та актуальними даними.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

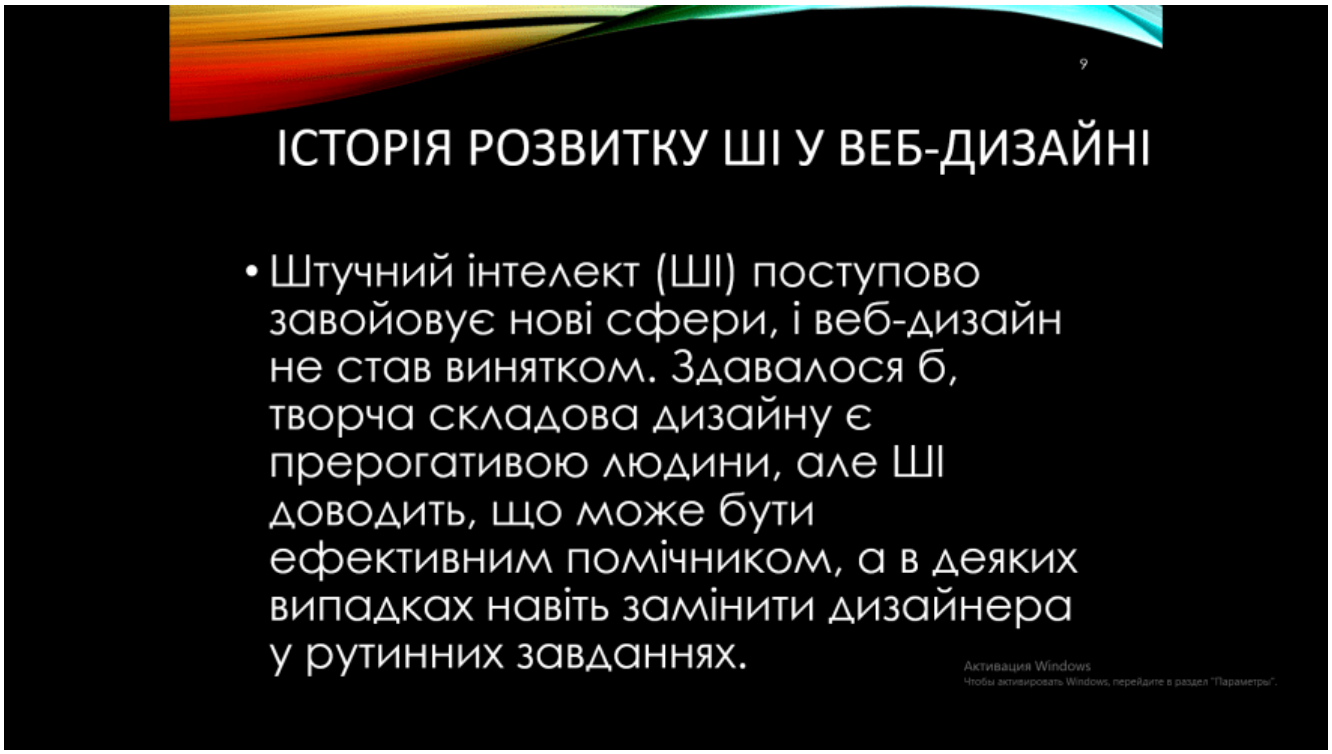
7

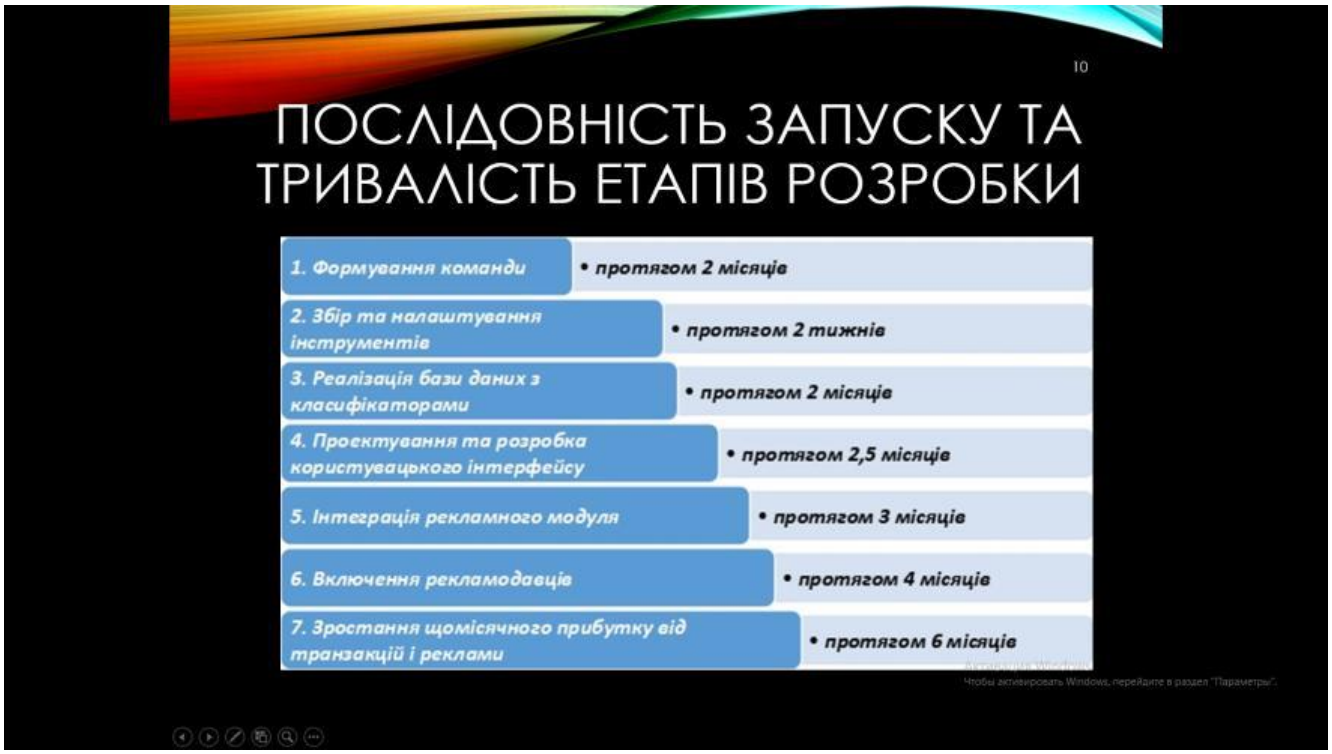
ПРАКТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ

Результати дослідження можуть бути використані для створення комерційного продукту, який буде затребуваний як серед будівельних компаній, так і серед приватних осіб. Додаток дозволить знизити витрати на закупівлю матеріалів, оптимізувати логістичні процеси та підвищити конкурентоспроможність бізнесу.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

8
АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ
• Швидкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові горизонти для автоматизації та оптимізації багатьох бізнес-процесів. Будівельна галузь, як одна з найбільш ресурсномістких, потребує ефективних інструментів для управління витратами та підвищення конкурентоспроможності. Моніторинг цін на будівельні матеріали є ключовим аспектом такого управління, а впровадження ШІ в цей процес може значно покращити його ефективність.
Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".


9
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ШІ У ВЕБ-ДИЗАЙНІ
• Штучний інтелект (ШІ) поступово завойовує нові сфери, і веб-дизайн не став винятком. Здавалося б, творча складова дизайну є прерогативою людини, але ШІ доводить, що може бути ефективним помічником, а в деяких випадках навіть замінити дизайнера у рутинних завданнях.
Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".


10
ПОСЛІДОВНІСТЬ ЗАПУСКУ ТА ТРИВАЛІСТЬ ЕТАПІВ РОЗРОБКИ
1. Формування команди
• протягом 2 місяців
2. Збір та налаштування інструментів
• протягом 2 тижнів
3. Реалізація бази даних з класифікаторами
• протягом 2 місяців
4. Проектування та розробка користувацького інтерфейсу
• протягом 2,5 місяців
5. Інтеграція рекламного модуля
• протягом 3 місяців
6. Включення рекламодавців
• протягом 4 місяців
7. Зростання щомісячного прибутку від транзакцій і реклами
• протягом 6 місяців

11
ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ПРОЄКТУ
Керівництво
CEO
PM
Відділ розробки
CTO/Dev OPS
Front-End
Back-End
UA/UX Designer
QA
Support
Маркетинг та продажі
Sales
CMO
Market expert / Business analyst
Фінансовий менеджмент
CFO
Офіс-менеджмент
Office manager

12

Структура декомпозиції робіт проєкту (фрагмент)

1.	1	Ініціалізація проекту:
1.1.	2	Експертна оцінка потреби в послузі (РОС).
1.2.	2	Визначення бюджету проекту (обсягу інвестицій).
1.3.	2	Визначення терміну реалізації проекту.
2.	1	Планування:
2.1.	2	Проведення передпроектної оцінки:
2.1.2.	3	Оцінка технічних засобів.
2.2	2	Оцінка технічної кваліфікації
2.2.1.	3	Підбір персоналу
2.2.2.	3	Оцінка операційних потреб
2.2.6.	3	Підбір операційного персоналу
2.2.4.	3	Підписання трудових договорів
3.	1	Реалізація:
3.1.	2	Оцінка потреб:
3.1.1.	3	Моніторинг існуючих пропозицій та рішень.
3.1.2.	3	Опис технічних специфікацій
3.1.3.	3	Опис вимог/потреб користувачів
3.1.3.1.	4	Оцінка вимог до меню
3.1.3.2.	4	Оцінка вимог до інтерактивних елементів
3.1.4.	3	Опис вимог до презентації
3.2.	2	Розробка дизайну
3.2.1.	3	Опис та розробка елементів дизайну
3.2.2.	3	Розробка загального вигляду
3.2.3.	3	Розробка елементів контенту
3.3.	2	Вимоги до даних
3.3.1.	2	Моніторинг джерел даних
3.3.2.	3	Оцінка доступності даних
3.3.3.	3	Оцінка повноти даних
3.3.4.	3	Оцінка надійності джерел даних у часі
3.3.5.	3	Оцінка витрат на збір даних

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

13

МАТРИЦЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ (RASCI)

№	EO	PM	TO	Front-end	Back-end	UA/UX Designer	Content-writer	QA	Support-managers	Sales managers	Business-analyst	CMO	CFO	Office-manager
1.														
2.														
3.														
3.1.														
3.2.														
3.3.														
3.4.														
3.5.														
3.6.														
3.7.														
3.8.														
3.9.														
3.10.														
4.1.														
4.2.														
4.3.														
4.4.														
5.1.														
5.2.														
5.3.														

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

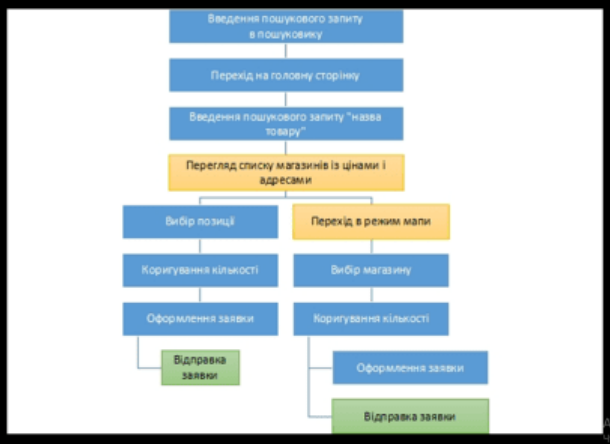
14

АЛГОРИТМ ЗБОРУ І ОБРОБКИ ДАНИХ НА ПЕРШІЙ СТАДІЇ

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

15

ПОСЛІДОВНІСТЬ КРОКІВ ВІДВІДУВАЧА ВЕБ-ДОДАТКУ



Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

16

МАТРИЦЯ РИЗИКІВ ПРОЄКТУ

№	Ризик	Вплив на проект	Ймовірність
1	Технічні ризики		
	Недостатня потужність обчислень для навчання моделей ШІ	Затримка розробки, зниження точності моделей	Середній
	Помилки в даних, що використовують для навчання моделей	Низька точність прогнозів, некоректні рекомендації	Високий
	Нестабільність API сторонніх постачальників даних	Перебої в роботі додатку, втрата даних	Середній
2	Ризики, пов'язані з ШІ		
	Недостатня точність моделей ШІ для прогнозування цін	Некоректні рекомендації користувачам, втрата довіри	Високий
	Перенавчання моделей ШІ	Низька узагальнююча здатність моделей, нездатність адаптуватися до нових даних	Середній

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

17

ОПУБЛІКОВАНА НАУКОВА СТАТТЯ

Управління розвитком складних систем (56 – 2023) *ISSN 2219-5300*

DOI: 10.32347/2412-9933.2023.56.6-13
UDC 658.012.32

Bushuyev Sergiy
DSc (Eng.), Professor, Head of the Department of Project Management,
https://orcid.org/0000-0002-7013-8329
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
Dulskin Andrii
Msc. Student of Project Management department,
https://orcid.org/0009-0005-2076-1853
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
Kozlov Volodymyr
Msc. Student of Project Management department,
https://orcid.org/0009-0007-2904-2887
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
Chernova Olena
Ms. Student of Project Management department,
https://orcid.org/0009-0000-0469-1888
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
Osadchiy Vasyl
Msc. Student of Project Management department,
https://orcid.org/0009-0009-3102-3385
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv
Takhmazov Sergii
Msc. Student of Project Management department,
https://orcid.org/0009-0000-9053-3669
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

THE EVOLUTION OF THE IT PROFESSION NAVIGATING BY EXPONENTIAL GROWTH IN THE ERA OF AI AND DIGITALIZATION

Abstract. *The article is dedicated to exploring the strategic methods for the survival of IT professionals amidst the exponential proliferation of artificial intelligence and digitalization. The purpose of this article is to analyze the evolving strategies that IT experts can adopt to navigate and thrive in an environment characterized by the rapid advancement of AI and digitalization. The object of this study is the strategic approaches employed by IT professionals to adapt to the changing landscape of technological evolution. The subject is the formulation of effective survival strategies tailored to the challenges posed by the expanding domain of artificial intelligence and digital transformation. Tasks to be solved include evaluating the impact of exponential growth in AI and digitalization on traditional IT roles, formulating adaptive strategies for IT professionals, and proposing methods for skill enhancement and career sustainability in this dynamic environment. Methods employed encompass a comprehensive analysis of the impact of AI and digitalization on IT roles, strategic planning, empirical studies on the evolving skill sets*

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

18

ВИСНОВКИ

- Впровадження ШІ в процес розробки та підтримки веб-додатку для моніторингу цін на будівельні матеріали є перспективним напрямком розвитку. Це дозволяє створити інноваційний продукт, який відповідає сучасним вимогам ринку і приносить користь як будівельним компаніям, так і споживачам. Однак, для успішної реалізації такого проекту необхідно враховувати виклики, пов'язані з якістю даних, безпекою та етичними аспектами використання ШІ.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

19

Козлов Володимир Миколайович

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".