

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

**Створення AI консультанта для
головного сайту університету**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр”

Виконав: студент 4 курсу 12-441 групи
Спеціальності 121 Інженерія програмного
забезпечення

Освітньо-професійної програми «Інженерія
програмного забезпечення»

Гришан Богдан Сергійович

Науковий керівник:

Співаковський О.В. доктор педагогічних наук,
професор

Рецензент: Кльонон Д.М.

full stack developer, фріланс

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Основи чат-ботів консультантів	4
1.1 Постановка проблеми та актуальність дослідження.....	4
1.2 Тенденції розвитку чат-ботів консультантів	4
РОЗДІЛ 2. Основи чат-ботів	6
2.1 Визначення поняття чат-ботів та їх основні характеристики.....	6
2.2 Огляд основних функцій та функціональних можливостей чат-ботів консультантів.....	7
2.3 Роль чат-ботів у покращенні комунікації та оптимізації рутинних завдань.....	8
РОЗДІЛ 3. Історія та еволюція чат-ботів.....	9
3.1 Початки та розвиток чат-ботів в історії.....	9
3.2 Розвиток штучного інтелекту в контексті чат-ботів консультантів.....	10
3.3 Етапи еволюції функціональності чат-ботів: від базових до складних.....	11
РОЗДІЛ 4. Класифікація та особливості чат-ботів.....	13
4.1 Класифікація чат-ботів за різними критеріями.....	13
4.2 Опис кожного типу чат-ботів та їх особливості.....	15
4.3 Інноваційні технології в розвитку чат-ботів.....	16
РОЗДІЛ 5. Вплив та застосування чат-ботів.....	23
5.1 Вплив чат-ботів на підвищення ефективності та автоматизацію рутинних завдань.....	23
5.2 Практичні застосування та вплив чат-ботів на бізнес-процеси.....	25
РОЗДІЛ 6. Інновації у розробці чат-ботів.....	26
6.1 Технологічні та методологічні інновації у розробці чат-ботів.....	26

6.2 Порівняння чат-ботів консультантів, їх особливості та переваги.....	30
РОЗДІЛ 7. Впровадження чат-ботів у сфері освіти.....	31
7.1 Аргументація вигід впровадження чат-бота для оптимізації роботи та покращення обслуговування університету.....	31
РОЗДІЛ 8. Технології розробки: від JavaScript до React.....	32
8.1 Використання JavaScript без бібліотек та фреймворків.....	32
8.2 Початкова реалізація чат-бота на чистому JavaScript.....	33
8.3 Переваги JavaScript.....	35
8.4 Перехід на React.....	36
8.5 Переваги React.....	37
РОЗДІЛ 9. Використання бібліотек у проекті.....	40
9.1 Використання бібліотек у проекті.....	40
9.2 Використання бібліотеки fuse.js у проекті.....	42
РОЗДІЛ 10. Реалізація та тестування.....	43
10.1 Діаграма послідовності.....	44
10.2 Демонстрація роботи.....	45
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47

Вступ

Чат-боти консультанти - це програмні засоби, які призначені для автоматизованої комунікації з користувачами через текстовий інтерфейс. Вони використовуються для надання інформації, допомоги або консультування користувачів у різних сферах життя, включаючи, але не обмежуючись, клієнтське обслуговування, освіту, медицину, торгівлю тощо.

Чат-боти забезпечують швидкий доступ до інформації та послуг, вирішують рутинні питання, підтримують користувачів у різних процесах, що сприяє збільшенню задоволеності клієнтів та ефективності роботи організацій.

РОЗДІЛ 1. Основи чат-ботів консультантів

1.1 Постановка проблеми та актуальність дослідження

Сучасні технологічні досягнення покращують наше життя, але онлайн-чат-боти консультантів набувають все більшої популярності завдяки новим можливостям для спілкування з користувачами. Тим не менш, багато навчальних закладів або повільно впроваджують ці технології у свої операції, або взагалі не використовують їх. Це дослідження має на меті визначити можливості та переваги використання чат-ботів консультантів для університетської спільноти, зокрема для студентів, викладачів і адміністративного персоналу. Чат-боти можуть допомогти оптимізувати процеси взаємодії, зменшити навантаження на персонал і підвищити якість обслуговування.

Мета цього дослідження обґрунтувати, чому університет повинен мати чат-бота консультанта, враховуючи вимоги та особливості університетської спільноти, а також переваги автоматизації процесів спілкування та консультування.

1.2 Тенденції розвитку чат-ботів консультантів

Чат-боти консультанти поширюють свою сферу застосування на різні сфери життя, включаючи бізнес, освіту, медицину, торгівлю, туризм та багато інших. Наприклад, у бізнесі вони використовуються для автоматизації клієнтського обслуговування та підтримки клієнтів у процесі покупки. У сфері освіти вони можуть надавати студентам допомогу з навчання та відповіді на питання щодо навчальних матеріалів. У медицині вони можуть надавати поради з підтримки здоров'я та нагадувати про ліки.

Вдосконалення інтерфейсів користувача:

З кожним днем інтерфейси чат-ботів стають все більш інтуїтивно зрозумілими та зручними для користувачів. Вдосконалення інтерфейсів дозволяє забезпечити зручну та ефективну комунікацію, зменшуючи час на взаємодію та забезпечуючи більшу задоволеність користувачів від використання.

Розвиток штучного інтелекту: Чат-боти, створені завдяки постійному розвитку технологій штучного інтелекту, стали більш розумними та здатними відповідати на складніші запитання користувачів. Для надання більш точних та адаптованих відповідей вони можуть аналізувати контекст запитання, визначати мовні характеристики та враховувати історію спілкування.

Інтеграція зі сторонніми сервісами та платформами: Щоб надати користувачам більше можливостей, чат-боти все частіше інтегруються зі сторонніми сервісами та платформами. Наприклад, вони можуть інтегруватися з платіжними системами, щоб клієнти могли робити покупки прямо через чат, або вони можуть інтегруватися з системами управління завданнями, щоб організувати робочий процес.

Постійне вдосконалення алгоритмів і методів роботи: Компанії, які розробляють чат-ботів, постійно вдосконалюють свої методи роботи та

алгоритми, щоб надати клієнтам найкраще обслуговування. Вони постійно вдосконалюють функціонал, щоб відповідати потребам користувачів, використовуючи дані та коментарі користувачів.

РОЗДІЛ 2. Основи чат-ботів

2.1 Визначення поняття чат-ботів та їх основні характеристики

Консультаційні чат-боти — це програмні продукти, засновані на штучному інтелекті, які дозволяють людям взаємодіяти з іншими за допомогою інтерфейсу з голосом або текстом. Чат-боти консультантів мають на меті надавати користувачам інформаційну, технічну або послугову підтримку в різних галузях діяльності. Основні риси чат-ботів консультантів показують, як вони працюють і чим вони цінуються в сучасному світі:

1. Текстовий інтерфейс: люди можуть взаємодіяти з чат-ботами за допомогою текстових повідомлень. Оскільки більшість користувачів вже звикли до текстової комунікації, це робить їх надзвичайно зручними для використання.

2. Інтелектуальний інтелект: Багато сучасних чат-ботів використовують штучний інтелект, що дозволяє їм розуміти та відповідати на запити користувачів, навіть якщо запити стосуються складних тем.

3. Автоматизація завдань: автоматизація рутинних завдань є однією з найпоширеніших функцій чат-ботів. Наприклад, вони можуть допомагати в реєстрації на заходи, надавати інформацію про продукти або послуги, відповідати на загальні запитання та багато іншого.

4. Доступність у будь-який час: багато чат-ботів доступні в будь-який час, що робить їх ідеальними для людей з різних часових поясів або тих, хто шукає допомогу в будь-який час.

5. Масштабованість: чат-боти можуть взаємодіяти з великою кількістю користувачів одночасно, не порушуючи якість обслуговування.

6. Аналітика та вдосконалення: багато чат-ботів можуть аналізувати

дані, що дозволяє їм з часом вдосконалювати свої відповіді та функціонал. Чат-боти консультантів є важливими та цінними, оскільки вони є інноваційним засобом спілкування та надання послуг у різних сферах бізнесу та громадського життя.

2.2 Огляд основних функцій та функціональних можливостей чат-ботів консультантів

Боти консультанти мають широкий спектр функцій і можливостей, що гарантує їх ефективність і універсальність у вирішенні завдань користувачів. Основними функціями та можливостями чат-ботів консультантів є:

1. Відповіді на запитання: через чат-боти консультанти можуть відповідати на запитання користувачів щодо широкого спектру тем, від загальної інформації до конкретних питань щодо товарів, послуг або процедур.

2. Поради та рекомендації: Вони мають здатність надавати консультаційну підтримку в багатьох областях, таких як медицина, юриспруденція, фінанси, освіта тощо.

3. Підтримка клієнтів: Чат-боти можуть виконувати функції клієнтського сервісу, допомагаючи при оформленні замовлень, вирішуючи проблеми або надаючи інформацію про статус послуг чи доставки.

4. Товари та послуги: Вони можуть допомогти клієнтам краще зрозуміти характеристики товарів або послуг, порівнювати їх або давати поради щодо вибору.

5. Події та новини: Чат-боти можуть надавати актуальну інформацію про події, новини, акції або заходи, що відбуваються в даний момент.

6. Бронювання та покупки: Вони можуть допомагати користувачам здійснювати бронювання готелів, квитків на події, туристичних путівок або покупки товарів та послуг.

7. Персоналізований сервіс: Вони можуть надавати персоналізовані рекомендації та поради, враховуючи індивідуальні потреби та попередні взаємодії користувачів з ботом.

8. Інтерактивна взаємодія: Чат-боти можуть надавати можливість взаємодії з користувачами у форматі діалогу, запитуючи додаткові питання або пропонуючи варіанти відповідей.

9. Можливість віртуальних екскурсій: Деякі чат-боти можуть надавати віртуальні екскурсії по містах, музеях, визначних місцях чи інших локаціях, розповідаючи цікаві факти та історії.

Ці функції та функціональні можливості роблять чат-ботів консультантів незамінними інструментами для підтримки користувачів, надання інформації та вирішення різних завдань у різних галузях діяльності.

2.3 Роль чат-ботів у покращенні комунікації та оптимізації рутинних завдань

Чат-боти відіграють важливу роль у поліпшенні комунікації та оптимізації рутинних завдань завдяки таким аспектам:

Доступність цілодобово: наприклад, чат-бот Amazon, з яким можна взаємодіяти через веб-сайт, Telegram або Facebook Messenger, завжди доступний для вирішення проблем і підтримки клієнтів, незалежно від часу доби або місця знаходження клієнта.

Персоналізована взаємодія: Чат-бот Netflix, наприклад, може адаптувати досвід перегляду кожного користувача, орієнтуючись на історію перегляду користувача.

Швидка відповідь: Чат-бот банку Chase надає миттєві відповіді на запитання клієнтів щодо банківських операцій або послуг, що покращує задоволення клієнтів і дозволяє більш ефективно спілкуватися.

Автоматизація взаємодії: Domino's Pizza використовує чат-бота для прийому замовлень. Це дозволяє клієнтам зручно та швидко оформити свої

замовлення через месенджери або веб-сайт компанії, автоматично обробляючи їх безпосередньо на кухні.

Автоматизація процесів: Чат-бот Telegram для покупок використовується компанією H&M для обробки замовлень та відповіді на питання покупців, що дозволяє оптимізувати процес покупок та швидше задовольняти потреби клієнтів.

Ефективне управління інформацією: Чат-бот новинного порталу CNN надає користувачам можливість підписки на різноманітні новинні категорії та отримання повідомлень з останніми новинами, допомагаючи їм отримувати актуальну інформацію без зайвих зусиль.

Моніторинг та аналітика: Чат-бот аналітичної платформи Google Analytics надає можливість отримувати статистику та аналізувати дані про веб-трафік та поведінку користувачів, сприяючи ефективному моніторингу та аналізу взаємодії з аудиторією.

Роль чат-ботів у покращенні комунікації та оптимізації рутинних завдань є надзвичайно важливою в сучасному бізнес-середовищі, де швидкість та ефективність взаємодії з користувачами мають вирішальне значення для успіху організації.

РОЗДІЛ 3. Історія та еволюція чат-ботів

3.1 Початки та розвиток чат-ботів в історії

Початки (1960-1970 роки): розвиток чат-ботів почався в період появи штучного інтелекту. У той час були спроби створити програми, які могли б імітувати спілкування з людьми за допомогою текстового інтерфейсу. Програма ELIZA, розроблена Джозефом Вейзенбаумом у 1966 році в Массачусетському технологічному інституті, є однією з найвідоміших перших чат-ботів. ELIZA демонструвала основні принципи роботи чат-ботів того часу: вона намагалася відігравати роль психотерапевта та використовувала прості шаблони та правила, щоб реагувати на текстові

введення користувачів. Хоча ELIZA мала обмежений функціонал, вона відкрила двері для подальшого дослідження в цій області.

Розвиток у науковій та освітній сферах (1970-1980 роки): Чат-боти знайшли застосування в науковій та освітній сферах у наступні десятиліття. Ці системи почали використовуватися науковцями та вчителями для навчання або експериментів зі штучним інтелектом. У той час чат-боти були дещо складнішими, ніж попередники, але все ще мали обмежений функціонал. Вони зазвичай використовувалися для навчання або дослідження, і вони допомогли науковцям краще зрозуміти принципи роботи машинного навчання та інші аспекти інтелектуальних систем.

Поява в онлайн-середовищі (1990-2000 роки): у 1990-2000 роках чат-боти перейшли в онлайн-середовище завдяки появі Інтернету. З цієї зміни вони отримали нові можливості використання, зокрема підтримку клієнтів і виконання інших завдань через веб-сайти та електронну пошту. У той час чат-боти стали більш доступними для широкого кола користувачів і знайшли застосування в різних сферах, таких як бізнес, медицина та освіта.

Масове поширення месенджерів (з 2010 року): Чат-боти стали ще більш популярними в 2010-х роках з появою популярних месенджерів, таких як WhatsApp, Facebook Messenger та інші. Через включення чат-ботів у ці платформи вони стали доступнішими та простішими для користувачів. Компанії активно використовують чат-ботів для покращення взаємодії з клієнтами та автоматизації процесів.

Використання штучного інтелекту (з 2015 року): Завдяки застосуванню штучного інтелекту та машинного навчання чат-боти стали більш розумними та продуктивними. Вони здатні розпізнавати природну мову, адаптуватися до потреб кожного користувача та виконувати складні завдання, які раніше могли виконуватись тільки людьми.

3.2 Розвиток штучного інтелекту в контексті чат-ботів консультантів.

Початок епохи штучного інтелекту для чат-ботів: у середині ХХ століття, коли комп'ютери тільки почали з'являтися, вчені почали вивчати можливості створення програм, які можуть імітувати людське мислення та поведінку. Це призвело до створення перших систем штучного інтелекту, які намагалися досягти основних форм розуміння мови та взаємодії з людьми за допомогою текстового інтерфейсу. Хоча ці перші чат-боти були дуже простими та не мали багато функцій, вони відкрили шлях для подальшого розвитку цієї технології. Використання AI для покращення чат-ботів: Чат-боти отримали нові можливості завдяки розвитку методів машинного навчання в 1980-1990 роках. Машинне навчання дозволило чат-ботам адаптуватися до потреб користувачів і навчатися на основі досвіду взаємодії та даних. Вони стали краще розпізнавати природну мову та відповідати на запитання користувачів.

Вплив розвитку штучного інтелекту на функціональність чат-ботів: З розвитком обчислювальних систем і методів обробки великих даних чат-боти стали більш розумними та здатними аналізувати великі кількості даних. Чат-ботам стало легше надавати індивідуальні консультації завдяки використанню штучного інтелекту, яке дозволило їм ідентифікувати та адаптуватися до поведінки користувачів. Розвиток чат-ботів за допомогою глибокого навчання: Останнім часом глибоке навчання стало основним напрямом розвитку штучного інтелекту. Чат-боти можуть вивчати велику кількість даних і розрізняти складні патерни поведінки користувачів завдяки використанню глибокого навчання. Це відкриває нові можливості для розробки більш ефективних і розумних чат-ботів консультантів, які можуть надавати користувачам більш адаптовані та вдосконалені послуги.

3.3 Етапи еволюції функціональності чат-ботів: від базових до складних

Етап 1: Початкові версії:

На початку розвитку чат-ботів, їхні можливості та функціональність були значно обмеженими. Це була період, коли чат-боти базувалися на фіксованих правилах і шаблонах для визначення відповідей на введення користувачів. На той час вони могли лише надсилати передбачені текстові відповіді на певні запитання або команди, імітуючи спілкування з людьми на досить простому рівні.

Ці початкові версії чат-ботів надавали базові функції, такі як надсилання текстових повідомлень, відповіді на запитання або виконання простих завдань. Зазвичай вони використовувались для виконання конкретних завдань, таких як надсилання новин, виклик розкладу або навігація по веб-сайту. Тому їхня взаємодія з користувачем була обмеженою, і вони не могли "розуміти" широкий спектр запитань або проводити довгі діалоги.

Основною перевагою цих початкових версій була їхня простота в реалізації та розгортанні. Вони не вимагали складних алгоритмів або великої кількості даних для навчання. Проте, їхні можливості були обмеженими і не забезпечували високого рівня інтерактивності. Таким чином, цей етап відіграв важливу роль у формуванні базових концепцій та принципів роботи чат-ботів.

Етап 2: Покращення функціональності чат-ботів

Чат-боти поступово покращувалися в продуктивності та інтерактивності після першого етапу розробки, коли вони мали обмежені функції та можливості. На цьому етапі були помітні значні зусилля щодо вдосконалення технологій, які забезпечували роботу чат-ботів, а також розширення їхніх функцій для більш ефективної взаємодії з користувачами.

Розширення бази знань і правил відповідей: на цьому етапі розвитку чат-боти почали активно набирати базу знань і правила відповідей. Вони стали здатні взаємодіяти з користувачами з широкого спектру питань,

включаючи такі сфери, як бізнес, технічна підтримка, освіта тощо. Розробники зробили алгоритми обробки природної мови (NLP) кращими, щоб чат-боти могли краще розуміти та аналізувати запитання користувачів.

Використання машинного навчання для підтримки рішень: на даному етапі використання ML стало більш поширеним під час розробки чат-ботів. Щоб покращити рішення завдань і відповідь на запитання користувачів, вони почали навчатися на основі великих обсягах даних. Це дозволило чат-ботам адаптуватися до потреб кожного користувача та надавати відповіді, адаптовані до їхніх потреб.

Розвиток інтерактивності: підвищення інтерактивності чат-ботів було однією з ключових характеристик етапу покращення функціональності. Вони почали створювати нові способи взаємодії з користувачами, такі як запуск діалогових процесів, відповіді на складніші запитання та можливість проводити довші та більш глибокі розмови. Це зробило спілкування з чат-ботами більш звичним для користувачів і ефективнішим.

Підвищення швидкості та ефективності: підвищення швидкості та ефективності роботи чат-ботів було ще однією важливою характеристикою розвитку на цьому етапі. Щоб зменшити час очікування користувачів на відповідь і забезпечити швидкість, розробники покращили алгоритми обробки запитань та відповідей.

Загалом, етап покращення функціональності чат-ботів відіграв важливу роль у розширенні їхніх можливостей і забезпеченні більш ефективної взаємодії з користувачами. У цей період відбувалися значні досягнення в області обробки природної мови та штучного інтелекту, що відкрило нові можливості для подальшого розвитку чат-ботів.

РОЗДІЛ 4. Класифікація та особливості чат-ботів

4.1 Класифікація чат-ботів за різними критеріями

Чат-боти можна групувати за різними критеріями, такими як функціональність, технологія використання, область застосування тощо. Нижче наведено основні критерії класифікації чат-ботів:

функціональність: чат-боти-асистенти: ці чат-боти розроблені для надання користувачам різноманітної допомоги та підтримки, такої як пошук інформації, планування задач, переклад текстів і багато іншого.

Чат-боти-консультанти: Ці чат-боти спеціалізуються на наданні консультацій і вирішенні проблем людей, які працюють у певних сферах, таких як медицина, право, фінанси тощо.

Чат-боти для підтримки клієнтів: Ці боти призначені для підтримки та вирішення проблем клієнтів, які належать до конкретної компанії або групи. Вони забезпечують підтримку продуктів або послуг, обробку скарг і запитів, надання інформації про замовлення тощо.

Технології використання:

Базові чат-боти: Ці чат-боти використовують прості правила та шаблони для взаємодії з користувачами, без використання штучного інтелекту.

Машинне навчання та нейронні мережі: Ці чат-боти використовують складні алгоритми машинного навчання, такі як нейронні мережі, для аналізу та розуміння природної мови користувачів та надання більш складних відповідей та послуг.

Область застосування:

Чат-боти для бізнесу: Ці чат-боти призначені для використання в комерційних цілях, таких як продажі, маркетинг, підтримка клієнтів та інші.

Чат-боти для освіти: Вони розроблені для навчання та надання інформації у галузі освіти, такі як навчальні курси, домашні завдання, підготовка до іспитів тощо.

Чат-боти для медицини: Ці чат-боти створені для надання медичної консультації, відстеження медичних показників, нагадування про ліки та інші медичні послуги.

Рівень складності:

Прості чат-боти: Ці чат-боти відповідають на стандартні запитання та виконують базові завдання, не вимагаючи глибокого розуміння контексту.

Складні чат-боти: Ці чат-боти здатні розуміти складні запитання, адаптуватися до індивідуальних потреб користувачів та надавати більш складні послуги.

Ці класифікації показують різноманітність чат-ботів і те, наскільки вони застосовані в різних сферах бізнесу та життя, що свідчить про те, наскільки універсальні та важливі вони в сучасному світі. Розробники можуть ефективно планувати та створювати чат-боти відповідно до визначених стандартів. Вони також можуть враховувати унікальні потреби користувачів і потреби конкретної галузі. Таким чином, чат-боти стають важливою частиною сучасних стратегій спілкування та бізнесу, оскільки вони покращують продуктивність, зручність і доступність обслуговування.

4.2 Опис кожного типу чат-ботів та їх особливості

Чат-боти на основі правил:

Опис: Цей тип чат-ботів працює на основі шаблонів і правил, які були заздалегідь визначені. Використовуючи статичні алгоритми для відповідей, вони реагують на конкретні команди або запитання.

Особливості: Вони добре справляються зі стандартними сценаріями, але не можуть відповісти на складні або нестандартні запитання. Потребують постійного оновлення, щоб відповіді були кращими.

Чат-боти на основі штучного інтелекту (AI):

Опис: Ці боти використовують методи штучного інтелекту, такі як природно-мовний аналіз і машинне навчання, щоб розуміти та відповідати на запитання користувачів.

Особливості: Здатність адаптуватися до нових ситуацій і вчитися на досвіді. Їхні відповіді більш індивідуалізовані та гнучкі.

Чат-боти для специфічних завдань:

Опис: Ці боти призначені для виконання конкретних завдань або функцій. Наприклад, вони можуть бронювати квитки, організовувати зустрічі або пропонувати фінансові поради.

Особливості: зосереджені на виконанні певних завдань з високою точністю та ефективністю. Хоча вони не мають багато функцій, вони зазвичай працюють добре в своїх областях.

Чат-боти для розваг:

Опис: Ці боти призначені для розваг, таких як ігри, інтерактивні розповіді або тестування знань.

Особливості: дозволяють користувачам відпочити та розважитися. Зазвичай вони мають інтерактивний і захоплюючий інтерфейс.

Чат-боти для медичних послуг:

Опис: Ці боти призначені для надання медичних консультацій, відповідей на ваші запитання та навіть надання першої допомоги.

Особливості: Вимагають високої точності та надійності відповідей, оскільки вони пов'язані зі здоров'ям і медициною. Зазвичай вони пов'язані з базами даних медичних установ.

Чат-боти для підтримки клієнтів:

Опис: Ці боти створені для вирішення питань та проблем клієнтів, надання інформації про товари та послуги компанії.

Особливості: Мають багатий функціонал для вирішення різноманітних проблем. Зазвичай підтримують багатомовність та різні канали комунікації.

Кожен тип чат-бота має особливості та переваги, які роблять їх ідеальними для різноманітних завдань і ситуацій. Усвідомлення цих характеристик допомагає вибрати тип чат-бота, який найкраще підходить для конкретних потреб або завдань компанії. Це також дозволяє максимізувати ефективність його використання.

4.3 Інноваційні технології в розвитку чат-ботів

Швидкий розвиток технологій, зокрема в галузі штучного інтелекту (ШІ), природної мови (Natural Language Processing, NLP), та машинного навчання (МН), стимулює появу інновацій у сфері чат-ботів. Ці нові технології дозволяють створювати більш інтелектуальні та ефективні системи, які можуть краще розуміти та взаємодіяти з користувачами. Давайте розглянемо деякі з найбільш значущих інноваційних технологій в розвитку чат-ботів.

Глибоке навчання (Deep Learning):

У сучасному машинному навчанні deep learning, є одним із найбільш поширених і важливих підходів. Ця технологія походить від нейронних мереж, які нагадують людський мозок. Основна мета полягає в тому, щоб створити штучну систему, яка може самостійно аналізувати великі кількості даних і вдосконалювати свої навички.

Використання глибоких нейронних мереж, які складаються з багатьох шарів нейронів, є важливою частиною глибокого навчання. Ці мережі можуть автоматично визначати складні завдання в різних областях, таких як розпізнавання образів, мовлення та обробка природної мови, що дозволяє їм вирішувати складні завдання в різних областях.

Необхідність великої кількості даних для навчання моделей є одним із найважливіших елементів глибокого навчання. У міру того, як більше даних доступно для навчання, модель може краще вивчати залежності та шаблони, які містяться у вхідних даних. Це може бути як перевагою, так і недоліком,

оскільки збір та підготовка великих обсягів даних може бути складною та виснажливою процедурою, яка може зайняти багато часу.

До переваг глибокого навчання також входить його здатність автоматично виявляти внутрішні представлення даних. Це означає, що модель може самостійно визначати важливі ознаки та характеристики у вхідних даних, що дозволяє покращити якість та ефективність виконуваних завдань.

Наприклад, у галузі обробки природної мови глибокі нейронні мережі можуть використовуватися для створення чат-ботів, які можуть розуміти та створювати природну мову, що дозволяє користувачам спілкуватися більш природним і ефективним способом.

Враховуючи ці нюанси, глибоке навчання вважається однією з найбільш перспективних технологій штучного інтелекту. Воно використовується в багатьох сферах, від фінансів і медицини до транспорту та медіа.

Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP)

Обробка природної мови — це галузь штучного інтелекту, яка займається створенням комп'ютерних моделей і алгоритмів для розуміння, аналізу та створення людської мови. Оскільки мова є одним із основних способів спілкування між машинами та людьми, ця галузь є надзвичайно важливою для сучасних інформаційних технологій.

Розпізнавання та розуміння мовлення людей є важливими завданнями в обробці природної мови. Це включає ідентифікацію слів і фраз, визначення їх значення та аналіз контексту, у якому вони використовуються. Це дозволяє комп'ютерам взаємодіяти з людьми за допомогою природної мови. Це відкриває багато можливостей для створення інтерактивних систем, таких як чат-боти, віртуальні асистенти та інші.

Ще одним важливим аспектом NLP є аналіз та витягування інформації з текстових документів. Це може включати пошук ключових слів, групування

текстів за темами, аналіз настроїв) тексту та виявлення зв'язків між різними елементами тексту. Наприклад, системи штучного мови (NLP) можуть використовуватися для аналізу великої кількості текстових даних, щоб визначити тенденції в бізнесі, соціальних мережах або медіа.

Для досягнення цих завдань використовуються різноманітні методи та техніки, включаючи статистичні моделі, правила та методи машинного навчання. Використання машинного навчання, зокрема глибокого навчання, дозволяє створювати більш складні та ефективні моделі, які можуть автоматично вчитися з даних та адаптуватися до різних завдань та даних.

Обробка природної мови має широкий спектр застосування. Системи NLP знайшли застосування в багатьох сферах, від бізнесу та медицини до освіти та правосуддя. Наприклад, вони можуть використовуватися в бізнесі для автоматизації обробки текстової інформації, аналізу ринку та фідбеку клієнтів. Вони можуть допомогти в аналізі медичних записів і діагностуванні захворювань у медицині. Вони можуть бути використані в правосудді для обробки правових документів і аналізу судових справ.

Загалом, обробка природної мови є важливою технологією, яка дозволяє автоматизувати та покращувати багато сфер нашого життя, від підтримки клієнтів до аналізу наукових даних.

Методи генерації мовлення (Language Generation) - це галузь обробки природної мови, яка займається автоматичним створенням тексту або мовлення комп'ютером без прямого введення користувача. Ця область включає в себе різноманітні методи та алгоритми для створення тексту, який має природній вигляд та логічний зміст для людини.

Методи генерації мовлення різняться за підходом та використаними технологіями:

Шаблонні методи: Цей підхід використовує заздалегідь визначені шаблони для створення тексту. Шаблони можуть містити статичні частини тексту разом з місцями для заповнення динамічною інформацією, яка може бути згенерована за допомогою алгоритмів або правил.

Статистичні методи: Цей підхід використовує статистичні моделі для прогнозування наступного слова або фрази на основі його ймовірності з'явлення у вихідному тексті. Використання статистичних методів може включати в себе використання моделей мови та алгоритмів генерації на основі ймовірностей.

Методи машинного навчання: Цей підхід використовує навчальні дані для тренування моделей, які можуть генерувати текст на основі вхідної інформації. Машинне навчання може включати в себе використання нейронних мереж, глибокого навчання та інших методів для створення моделей, які можуть автоматично вчитися з даних та генерувати текст.

Глибоке навчання (Deep Learning): Цей підхід використовує нейронні мережі з багатьма шарами для генерації тексту. Використання глибокого навчання дозволяє створювати більш складні та точні моделі, які можуть генерувати більш натуральний та реалістичний текст.

Під час генерації мовлення, особливо використовуючи методи машинного навчання та глибокого навчання, важливо враховувати кілька факторів, таких як структура тексту, граматичні правила, стиль та контекст. Мета полягає в тому, щоб забезпечити генерацію тексту, який буде логічним та зрозумілим для людини, а також відповідати вхідним умовам та вимогам.

Застосування методів генерації мовлення різноманітні та охоплюють такі області, як автоматичне створення тексту для новинних статей, генерація вмісту для веб-сайтів та блогів, створення діалогових систем та чат-ботів, а також створення літературних творів або музичних текстів.

Усі ці методи дозволяють створювати текст, який може бути використаний для різних цілей та застосувань, що робить генерацію

мовлення важливою галуззю для розвитку штучного інтелекту та обробки природної мови.

Обробка мультимедійного контенту.

Основним компонентом комп'ютерних наук, інженерії та інформаційних технологій є обробка мультимедійного контенту. Вона містить різноманітні складні алгоритми та методи, які використовуються для аналізу, обробки та використання різних типів мультимедійних даних, таких як аудіо, відео та зображення.

Обробка зображень — це складна галузь досліджень, яка вивчає методи розпізнавання сцен і об'єктів, виявлення змін, відстеження об'єктів, відновлення пошкоджених зображень і багато іншого. Різні галузі, такі як медіа, автомобілі, безпека та медицина, широко використовують методи обробки зображень.

Обробка відео є складною дисципліною, яка вимагає аналізу великої кількості даних у реальному часі. Вона охоплює відстеження об'єктів, розпізнавання дій, виявлення подій, аналіз поведінки та багато інших завдань. Обробка відео має важливе значення в таких галузях, як відеоспостереження, віртуальна реальність, медіа-контент та медицина.

Аналогічно обробка аудіо даних включає розпізнавання мовлення та аудіо ефектів, а також аналіз і синтез музичних композицій. Це важливе в таких сферах, як мовні технології, музика, аудіо-реклама та аудіо-візуальні медіа.

Крім того, впровадження методів машинного та глибокого навчання в обробці мультимедійних даних відкриває нові можливості для вирішення складних завдань. Ці можливості включають автоматичне розпізнавання об'єктів, генерацію відповідей, синтез мультимедійного контенту та багато іншого.

Багато сфер, від розваг і медіа до наукових досліджень і медичних

діагностичних систем, використовують обробку мультимедійного контенту. Він є важливою частиною сучасних технологій і відіграє важливу роль у вдосконаленні способів взаємодії з мультимедійним контентом.

Розподілені системи та хмарні технології.

Хмарні технології та розподілені системи є одними з найважливіших компонентів інформаційних технологій сучасного світу. Вони забезпечують доступ до обчислювальних ресурсів та послуг через мережу Інтернет, що дозволяє розробляти, впроваджувати та масштабувати різноманітні інформаційні системи та додатки.

Розподілені системи – це складні мережеві структури, які об'єднують різні обчислювальні пристрої та ресурси в одну систему, яка працює як єдине ціле. Вони забезпечують можливість співпраці між компонентами системи, обміну даними та спільного використання ресурсів через мережу. Розподілені системи можуть працювати як на локальному рівні так і на глобальному рівні.

Хмарні технології — це розвиток ідеї розподілених систем, у яких обчислювальні ресурси, такі як обчислювальна потужність, зберігання даних і програмне забезпечення, надаються через Інтернет як послуга. Це означає, що користувачам не потрібно мати власні фізичні сервери або обладнання, вони можуть використовувати хмарні ресурси, коли це потрібно, платячи лише за те, що вони дійсно використовують.

Хмарні технології складаються з таких компонентів:

- Інфраструктура як сервіс (IaaS): це надання обчислювальної інфраструктури через Інтернет, яка включає віртуальні машини, сховища даних і мережеві ресурси.
- Платформа як сервіс (PaaS): забезпечує платформу для розробки,

випробування та розгортання додатків через Інтернет, яка включає середовища виконання, веб-сервери та бази даних.

- Програмне забезпечення як сервіс (SaaS): надання програмного забезпечення у вигляді послуги через Інтернет за допомогою веб-браузера або спеціального клієнтського додатку.

- Хмарні сервіси обробки даних: включають аналіз даних, машинне навчання, штучний інтелект та інші алгоритми, які працюють з великими кількостями даних, що зберігаються в хмарних сервісах.

У числі багатьох переваг, які пропонують хмарні технології, є масштабованість, гнучкість, ефективне використання ресурсів, економія витрат на обладнання та управління ІТ-інфраструктурою. Вони використовуються в багатьох областях та вони є важливою частиною розвитку інформаційних технологій.

Інтеграція зі сторонніми сервісами та API

Для сучасних програмних додатків інтеграція зі сторонніми сервісами та API є важливою для забезпечення їхньої функціональності та взаємодії з різними сервісами та платформами. Цей процес вимагає взаємодії з різними інтерфейсами програмування додатків для обміну даними, запуску функцій і виконання різних операцій.

У процесі інтеграції зі сторонніми сервісами спеціалісти визначають параметри, методи та правила взаємодії, необхідні для здійснення обміну даними, а також для того, щоб сервіси могли працювати належним чином. Реєстрація та отримання ключів доступу, визначення формату даних для передачі та прийому, а також управління авторизацією та ідентифікацією користувачів можуть бути частиною цього.

Після завершення налаштування інтеграції додаток має можливість взаємодіяти зі сторонніми сервісами, вкликаючи їхні API, щоб отримати дані або запустити певні операції. Це дозволяє програмам розширювати свою функціональність і використовувати ресурси та послуги, які вже доступні, що зменшує час і витрати на розробку власних рішень.

У процесі інтеграції важливо пам'ятати про потенційні помилки та проблеми, які можуть виникнути через проблеми API або обміну даними. Додатки повинні вміло реагувати на ці ситуації, враховуючи потенційні відмови, затримки чи неправильні відповіді від сторонніх сервісів.

Налаштування та підтримка інтеграції зі сторонніми сервісами та API вимагає постійного моніторингу та управління, щоб забезпечити надійність та ефективність взаємодії. Це включає моніторинг використання ресурсів, виявлення та вирішення потенційних проблем, а також постійне оновлення та вдосконалення інтеграційних рішень, щоб враховувати зміни в сторонніх сервісах або вимогах користувачів.

РОЗДІЛ 5. Вплив та застосування чат-ботів

5.1 Вплив чат-ботів на підвищення ефективності та автоматизацію рутинних завдань.

Чат-боти стали дуже популярними в суспільстві через те, що вони можуть підвищити продуктивність і автоматизувати рутинні завдання. Розглянемо більш детально вплив чат-ботів:

1. Відповіді на запитання: Чат-боти можуть відповідати на різноманітні запитання користувачів, починаючи від загальних запитань про продукт або компанію і закінчуючи запитаннями, які стосуються більш конкретних тем.

Приклад: бізнес-чат-бот Facebook Messenger

Цей чат-бот працює як віртуальний асистент, який відповідає на запитання користувачів, які стосуються компанії, її товарів або послуг. Він може відповісти на запитання: "Які години роботи вашого магазину?" або "Як я

можу з вами зв'язатися?" Чат-бот розпізнає запитання та надає відповіді за допомогою навчання природної мови.

2. Консультації та допомога. Чат-боти можуть надавати підтримку та консультації користувачам. Вони можуть відповідати на запитання щодо використання продуктів або послуг, надавати поради щодо вирішення проблем і допомагати в рішенні технічних або інших питань. Приклад: Ada Health — це медичний чат-бот, який може консультиувати пацієнтів. Чат-бот, використовуючи алгоритми машинного навчання та базу даних з медичної інформації, надає рекомендації щодо подальших дій, наприклад, чи потрібно звертатися до лікаря або як підтримувати своє здоров'я, після того, як користувачі описують свої симптоми чи поставлені діагнози.

3. Відвідування та бронювання. Чат-боти можуть збирати інформацію користувачів для реєстрації на події, бронювання місць або термінів, а також оформлювати замовлення відповідно до їхніх потреб. Приклад: Чат-бот Airbnb допомагає клієнтам знайти та забронювати житло. Ви можете інтерактивно взаємодіяти з ним, запитуючи про дати перебування, кількість гостей і переваги щодо розташування житла. Чат-бот допомагає здійснити бронювання обраного варіанту після визначення критеріїв і пропонує список варіантів відповідно до запиту користувача.

4. Покупки та замовлення. Чат-боти можуть служити відмінним інструментом для здійснення покупок та замовлень. Вони можуть допомагати користувачам з вибором товарів або послуг, розрахунком цін, оформленням замовлення та навіть проведенням оплати, все це безпосередньо через чат-інтерфейс.

Приклад: Чат-бот Starbucks дозволяє користувачам замовляти напої та страви безпосередньо через чат-інтерфейс. Користувачі можуть вибрати з меню товарів, додати їх до кошика та здійснити оплату. Чат-бот приймає замовлення та забезпечує інструкції щодо отримання продуктів.

5. Служба допомоги клієнтам. Чат-боти можуть допомагати клієнтам вирішувати різні проблеми. Вони можуть надавати інформацію про стан замовлення, допомагати з технічними проблемами, надавати інструкції щодо використання продукту або послуги та багато іншого. Приклад: Чат-бот Amazon допомагає клієнтам вирішувати різні проблеми, пов'язані з платформою. Він може вирішувати технічні проблеми, надавати інформацію про статус замовлення або допомогти вирішити проблеми, пов'язані з використанням послуг Amazon.

6. Персоналізовані рекомендації. Чат-боти можуть аналізувати поведінку користувачів і надавати рекомендації щодо товарів або послуг, які можуть бути цікаві користувачеві на основі їхніх інтересів і попередніх дій. Приклад: чат-бот Spotify аналізує, які пісні, виконавці та плейлисти користувачі люблять, щоб запропонувати найкращі.

5.2 Практичні застосування та вплив чат-ботів на бізнес-процеси

Чат-боти можна використовувати для створення інноваційних рішень, які змінюють традиційні способи взаємодії з користувачами та оптимізації бізнес-процесів. На основі конкретних прикладів можна проаналізувати можливості чат-ботів у різних напрямках:

Чат-боти можуть працювати як інтелектуальні агенти в сферах управління проектами та колаборативної роботи, автоматизуючи процеси комунікації та прийняття рішень. Це можна досягти шляхом інтеграції чат-ботів, таких як Slack, з управлінськими платформами, такими як Trello або Asana, щоб автоматично відстежувати та надсилати нагадування про завдання, а також аналізувати динаміку роботи команди.

У сфері освіти та навчання, чат-боти можуть виступати як персоналізовані аналітичні системи, які надають індивідуальний підхід до навчання, адаптуючись до потреб та успішності користувача. Наприклад, Duolingo використовує чат-бот для інтерактивного навчання

мовам. Ця система пропонує гнучкий підхід до практики мовлення та надає швидкий зворотний зв'язок, щоб мотивувати користувачів і підвищувати їхню продуктивність.

Чат-боти на основі штучного інтелекту можуть підвищувати якість обслуговування та надавати персоналізовані пропозиції за допомогою передбачуваного аналізу та адаптивного підходу до взаємодії з клієнтами в сфері обслуговування. Наприклад, чат-бот Mastercard використовує AI для ідентифікації потреб клієнтів і надання персоналізованих рекомендацій, підвищуючи лояльність і задоволення клієнтів.

Гейміфікація взаємодії з користувачами через чат-ботів може створювати унікальні взаємодійні досвіди, які стимулюють участь користувачів через систему винагород та викликів. Наприклад, Adidas використовує чат-бота, щоб створити інтерактивний досвід покупок, у якому клієнти можуть взаємодіяти з брендом і отримувати індивідуальні поради, стимулюючи їх до активної участі в процесі покупок.

Ці напрямки використання чат-ботів акцентують увагу на потенціалі цих технологій для перетворення традиційних бізнес-процесів та взаємодій з користувачами, реалізуючи інноваційні рішення, які сприяють автоматизації, оптимізації та підвищенню ефективності діяльності.

РОЗДІЛ 6. Інновації у розробці чат-ботів

6.1 Технологічні та методологічні інновації у розробці чат-ботів

Створення чат-ботів у сучасному інформаційному суспільстві є постійним і динамічним процесом, який відзначається постійним розвитком технологій і методологій. Інноваційні підходи до розробки чат-ботів відзначаються глибоким прагненням покращити функціональні можливості, оптимізувати продуктивність і покращити користувацький досвід. Розглянемо основні елементи цього інноваційного підходу:

Моделювання характеру чат-бота:

Емоційна інтелектуальність: використання алгоритмів емоційного інтелекту для ідентифікації та відтворення емоційних станів користувачів у чат-ботах, щоб покращити взаємодію.

Персоналізована комунікація: створення систем, здатних адаптуватися до потреб і особливостей кожного користувача, що підвищує рівень взаємопізнання та індивідуалізації.

Інтеграція з AR та VR:

Віртуальна реальність: глибоко інтегрований користувацький досвід, який дозволяє чат-ботам взаємодіяти в іммерсивних віртуальних просторах, створюється за допомогою технологій віртуальної та доповненої реальності.

Розширена реальність: інтеграція чат-ботів з AR-додатками дозволяє створювати більш динамічні та інтерактивні інтерфейси за допомогою розширених можливостей взаємодії та візуалізації інформації.

Нейронні мережі та глибоке навчання:

Автоматичне навчання: Глибокі нейронні мережі автоматизують навчання та покращують адаптивні відповіді чат-ботів, реагуючи на зміни в користувацьких запитах у режимі реального часу.

Генерація мовлення: використання нейронних мереж для створення текстового контенту, який відображає логіку та природність мовлення, а також сприяє кращій комунікації.

Системи з кількома агентами:

Колективна робота: створення інтелектуальних систем, у яких декілька чат-ботів взаємодіють для вирішення складних завдань або масштабного обслуговування користувачів.

Самоорганізація: використання підходів з кількома агентами для створення систем, які адаптуються та оптимізують свою роботу до зовнішніх

умов і потреб користувачів.

Універсальний дизайн і відповідальність:

Транспарентність: забезпечення прозорості та розуміння в роботі чат-ботів і взаємодія з користувачами на основі відкритості та етичної відповідальності.

Захист даних: використання найвищих стандартів безпеки та приватності для створення чат-ботів, зосереджуючись на захисті особистих даних користувачів і їхній конфіденційності.

Розробка чат-ботів за допомогою цих інноваційних методів відкриває нові можливості для створення продуктів, які відповідають високим стандартам продуктивності, ефективності та емоційної глибини взаємодії між людьми та машинами.

6.2 Порівняння чат-ботів консультантів, їх особливості та переваги.

Під час аналізу різних чат-ботів консультантів для впровадження на головному сайті університету ХДУ, ми дослідили кілька варіантів, враховуючи їх функціонал, особливості та переваги.

Першим варіантом, який ми розглянули, був Botify. Вартість планів Botify різниться від \$39 до \$299 на місяць, залежно від обраного плану. Цей чат-бот пропонує широкий спектр функцій, включаючи чат-бота, який може відповідати на типові запитання, надавати підтримку клієнтам, надсилати автоматичні повідомлення, інтегруватися з іншими платформами тощо. Особливості Botify включають використання передових технологій штучного інтелекту для створення персоналізованих та ефективних рішень, а також гнучкі налаштування та можливості інтеграції з іншими інструментами.

Іншим варіантом є IntelliBot, з вартістю планів від \$49 до \$499 на місяць. Цей чат-бот пропонує різноманітні функції, такі як автоматичне відповідання на запитання користувачів, розкладання зустрічей, надання інформації про послуги та інші. Особливості IntelliBot включають використання розумних алгоритмів для аналізу запитань користувачів та надання релевантних відповідей, а також можливості індивідуальної настройки та розширення функціоналу.

Також у нашому аналізі ми розглянули HelpCrunch та Botsonic. HelpCrunch пропонує базовий план за \$29 на місяць, з розширеним функціоналом, який включає живий чат, чат-бот, базу знань, email-маркетинг, спливаючі вікна, мобільні додатки та SDK, і можливість налаштування. Botsonic, зі своїм планом за \$49 на місяць, пропонує кастомні чат-боти зі штучним інтелектом на базі ChatGPT, навчені на ваших власних даних, а також безперебійні багатоканальні розмови та миттєві відповіді з різних джерел.

Порівняльна таблиця:

Параметри	HelpCrunch	Botsonic	Botify	IntelliBot
Ціна	\$29 на місяць	\$49 на місяць	\$39/місяць (базовий план)	\$49/місяць (базовий план)
Функционал	Живий чат, чат-бот, база знань, email-маркетинг, спливаючі вікна, мобільні додатки та SDK, інструменти на основі штучного інтелекту (AI editor)	Кастомні чат-боти зі штучним інтелектом на базі ChatGPT, безперебійні багатоканальні розмови, миттєві відповіді з різних джерел	Чат-бот, підтримка клієнтів, автоматичні повідомлення, інтеграція з іншими платформами	Автоматичне відповідання на запитання користувачів, розкладання зустрічей, надання інформації про послуги та інші підтримка інтеграції з різними платформами
Особливості	Легкий інтерфейс, можливість налаштування	Можливості налаштування обмежені	Передові технології штучного інтелекту, гнучкі	Розумні алгоритми для аналізу запитань користувачів, можливості

Параметри	HelpCrunch	Botsonic	Botify	IntelliBot
			налаштування та можливості інтеграції	індивідуальні налаштування та розширення функціоналу

Таблиця 6.1

Після детального порівняльного аналізу існуючих чат-ботів консультантів ми визначили ключові функції, які необхідно врахувати в процесі створення нашого власного чат-консультанта для сайту університету. Основні характеристики, які ми визначили, включають в себе:

1. Відповіді на типові запитання: Наш чат-консультант повинен мати базу знань, яка дозволить йому ефективно відповідати на типові запитання користувачів.

2. Швидкість відповіді на запитання: Для забезпечення високої якості обслуговування, чат-консультант повинен вчасно реагувати на запитання користувачів та надавати відповіді в реальному часі.

3. Можливість імплементації на головний сайт університету: Наш чат-консультант повинен мати зручний інтерфейс для імплементації на головний сайт університету без зайвих труднощів та складних налаштувань.

Ці функції допоможуть нам створити ефективний та корисний інструмент для спілкування з користувачами сайту університету, що відповідатиме їхнім потребам та очікуванням.

РОЗДІЛ 7. Впровадження чат-ботів у сфері освіти

7.1 Аргументація вигід впровадження чат-бота для оптимізації роботи та покращення обслуговування університету.

Впровадження чат-бота на веб-сайті університету ХДУ відображає нашу стратегію постійного покращення обслуговування та оптимізації

робочих процесів. Чат-бот є потужним інструментом, який забезпечує низку переваг для університетської спільноти та адміністрації.

Однією з головних переваг є зменшення навантаження на операторів. Чат-бот може автоматизувати відповіді на типові запитання, підтримуючи клієнтів та надаючи швидкі та ефективні рішення. Це дозволить відповідати на запитання користувачів у будь-який час доби, навіть під час не робочих годин, що підвищить рівень обслуговування.

Крім того, чат-бот сприятиме оптимізації використання ресурсів університету, дозволяючи ефективніше розподіляти людські та матеріальні ресурси. Впровадження такого інструмента також покращить користувацький досвід, забезпечивши швидку та точну відповідь на запитання без зайвих очікувань.

Нарешті, чат-бот може стати стратегічним кроком у напрямку покращення зв'язку з університетом, забезпечуючи студентів, співробітників та інших учасників спільноти доступом до необхідної інформації у будь-який час. Це важливо особливо у сучасних умовах, коли університет перебуває у складних умовах та стикається з обмеженими ресурсами.

Отже, впровадження чат-бота на сайті університету ХДУ має потенціал покращити якість обслуговування користувачів, оптимізувати внутрішні процеси та підвищити ефективність роботи університету в цілому.

РОЗДІЛ 8. Технології розробки: від JavaScript до React

8.1 Використання JavaScript без бібліотек та фреймворків

У контексті сучасних технологічних рішень, створення інтерактивних інтерфейсів для веб-додатків стає все більш актуальним завданням. З цієї причини, вивчення та розуміння мов програмування, таких як JavaScript, є ключовим для реалізації високоякісних веб-проектів. В цьому контексті розгляд наступних аспектів роботи JavaScript надасть нам розуміння

основних механізмів його функціонування та переваг його застосування без залучення додаткових бібліотек та фреймворків.

Механізми функціонування JavaScript

- Клієнт-серверна взаємодія: JavaScript виконується на клієнтській стороні, ініціюючи відправку запитів на сервер для отримання даних або обробки інформації, а також приймає відповіді для подальшого відображення.
- Типи виконання коду: JavaScript підтримує як синхронний, так і асинхронний код, що дозволяє оптимізувати виконання різноманітних завдань.
- Обробка подій та взаємодія з DOM: JavaScript забезпечує можливість відслідковування подій користувача та динамічної маніпуляції DOM, що є ключовим для створення інтерактивних інтерфейсів.

Переваги використання JavaScript

- Платформонезалежність: JavaScript є платформонезалежною мовою, що підтримується більшістю сучасних браузерів.
- Швидкодія: Пряме виконання коду в браузері забезпечує високу швидкодію веб-додатка.
- Багатий екосистем: Велика кількість ресурсів, бібліотек та плагінів полегшують розробку та забезпечують високий рівень реюзабельності коду.
- Динамічна маніпуляція DOM: Інструменти JavaScript дозволяють динамічно змінювати веб-сторінки без перезавантаження, що покращує користувацький досвід.
- Простота та гнучкість: Легкий синтаксис та простота вивчення роблять JavaScript доступним для розробників на різних рівнях кваліфікації.
- Інтеграція з іншими технологіями: JavaScript легко інтегрується з іншими фреймворками та технологіями, розширюючи його функціональні можливості.

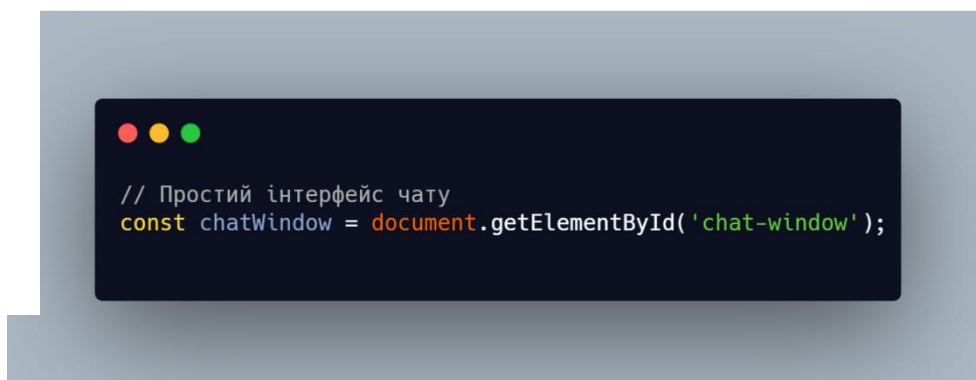
Використання JavaScript без залучення додаткових бібліотек та фреймворків надає можливість реалізації динамічних, інтерактивних веб-додатків з високою продуктивністю та швидкодією. Ця технологія відзначається платформонезалежністю, широким спектром ресурсів для розробки, а також гнучкістю в інтеграції з іншими технологіями, що робить її ідеальним вибором для реалізації нашого бота-консультанта на офіційному сайті університету.

8.2 Початкова реалізація чат-бота на чистому JavaScript

На початку написання бота консультанта я обрав мову програмування JavaScript. Вона як одна з найбільш популярних мов програмування для веб-розробки, пропонує широкі можливості для створення інтерактивних та динамічних веб-додатків. У цьому розділі ми зосередимося на першій ітерації нашого чат-бота, розробленого на чистому JavaScript, і продемонструємо, як ця технологія допомогла нам втілити базову концепцію взаємодії з користувачем.

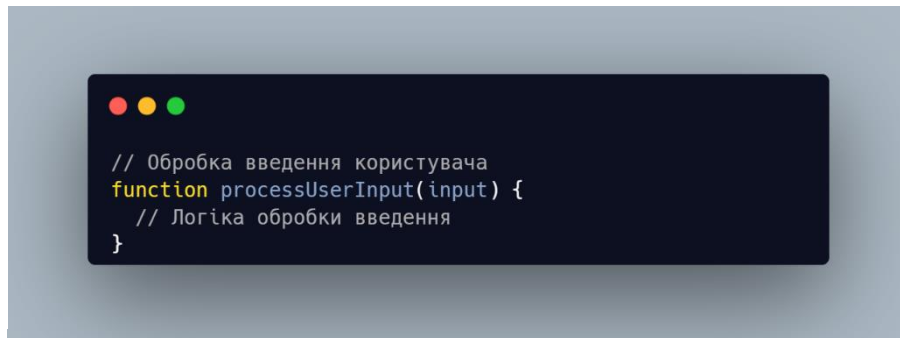
Архітектура та функціонал

Інтерфейс користувача: Інтерфейс чат-бота був реалізований у вигляді простого вікна чату, де користувач може вводити питання та отримувати відповіді від бота.



Малюнок 8.1

Обробка введення користувача: Введені дані користувача аналізуються для виявлення ключових слів та фраз, які використовуються для генерації відповіді.



```
// Обробка введення користувача
function processUserInput(input) {
  // Логіка обробки введення
}
```

Малюнок 8.2

Генерація відповіді: На основі аналізу введеного тексту генерується відповідь від бота.



```
// Генерація відповіді
function generateResponse(input) {
  // Логіка генерації відповіді
}
```

Малюнок 8.3

Початкова реалізація чат-бота на чистому JavaScript була ефективною для створення базового функціоналу і відображення основної ідеї проекту. Однак, аналіз коду показує, що в майбутньому може бути корисним розгляд переходу до сучасних фреймворків та бібліотек для підвищення продуктивності та розширення можливостей бота.

8.3 Переваги JavaScript

- Платформонезалежність

JavaScript забезпечує виконання коду на різних платформах без необхідності додаткових налаштувань. Це важливо для забезпечення

універсальності чат-бота, який може використовуватися користувачами з різних пристроїв та браузерів без проблем з сумісністю.

- Швидкодія

Однією з ключових переваг JavaScript є висока продуктивність завдяки компіляції коду безпосередньо в браузері. Це забезпечує миттєву відгуковість і зручність для користувача, який отримує відповіді в реальному часі.

- Широкий вибір бібліотек

JavaScript володіє великим спектром бібліотек, які спрощують імплементацію додаткового функціоналу. Навіть при використанні чистого JavaScript ми мали можливість використовувати деякі вбудовані методи і функції, що значно полегшило реалізацію ключових аспектів чат-бота.

Обмеження та недоліки

- Обмежена функціональність

Чистий JavaScript, хоч і надає швидкість розробки та гнучкість, обмежує можливості оптимізації та розширення функціональності. Наприклад, реалізація складних алгоритмів для розпізнавання контексту або глибокого аналізу тексту може бути вимогливою і часоємною задачею.

- Складність підтримки

Без використання фреймворків та бібліотек, які надають готові рішення для різних проблем, підтримка та розширення функціоналу може стати менш ефективною. Це може призвести до збільшення часу розробки та складнощі управління кодовою базою в майбутньому.

- Гнучкість

Хоча чистий JavaScript надає повний контроль над кодом, відсутність стандартизованих рішень може вимагати більшого досвіду та уваги до деталей під час розробки.

Хоча чистий JavaScript був добрим стартовим пунктом для реалізації нашого чат-бота, його обмежені можливості та потреба в ручному управлінні багатьма аспектами коду підкреслюють важливість розгляду альтернативних технологій та підходів для подальшого.

8.4 Перехід на React

Після успішної реалізації чат-бота на чистому JavaScript, ми прийшли до висновку про необхідність переходу на більш продуктивний та гнучкий фреймворк. Вибір було зроблено на користь React, який завоював широку популярність завдяки своїй ефективності, гнучкості та активній спільноті.

Причини переходу на React:

Компонентний підхід

React пропонує компонентну архітектуру, що полегшує організацію коду на рівні окремих компонентів. Це дозволяє легко перевикористовувати код, підтримувати його та розширювати функціональність.

Віртуальний DOM

Використання віртуального DOM у React забезпечує оптимізацію швидкодії відображення змін, що дозволяє підтримувати високу продуктивність навіть при роботі з великими об'ємами даних.

Розширені можливості

React надає багатий набір бібліотек та інструментів для реалізації різноманітних функціональних можливостей, таких як станові компоненти, хуки та контекст.

Важливість використання React

Продуктивність розробки

Завдяки своїм компонентним принципам та гнучкості, React спрощує процес розробки, дозволяючи швидко і ефективно реалізовувати нові функції та вдосконалювати існуючі.

Масштабованість

React ідеально підходить для масштабування проєктів, незалежно від їх розміру та складності, завдяки чому він є надійним рішенням для нашого чат-бота, який планується інтегрувати в офіційний сайт університету.

Перехід на React виявився вірним кроком у розвитку нашого проєкту. Його продуктивність, гнучкість та підтримка спільноти надали нам необхідні інструменти для реалізації цілей та покращення користувацького досвіду.

8.5 Переваги React

Компонентний підхід

Однією з основних причин популярності React є його компонентна архітектура. Цей підхід дозволяє структурувати код в невеликі, автономні компоненти. Кожен компонент в React може мати свою логіку, відображення та внутрішній стан. Це полегшує розробку, оскільки різні частини додатка можна розробляти незалежно одна від одної. Наприклад, у нашому чат-боті можна виділити компонент `ChatMessage`, який відображає повідомлення в чаті. Він може приймати різні параметри, такі як `content` і



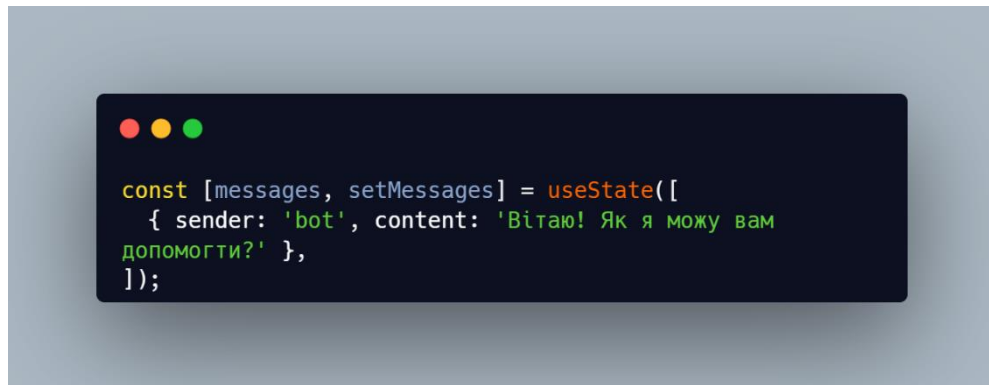
```
const ChatMessage = ({ content, sender }) => {
  return (
    <div className={sender === 'user' ? 'user-message' :
      'bot-message'}>
      {content}
    </div>
  );
};
```

`sender`, і відображати їх у відповідному форматі.

Малюнок 8.4

Стейт-менеджмент

React надає можливість ефективно керувати станом компонентів за допомогою `useState` та `useEffect` хуків.



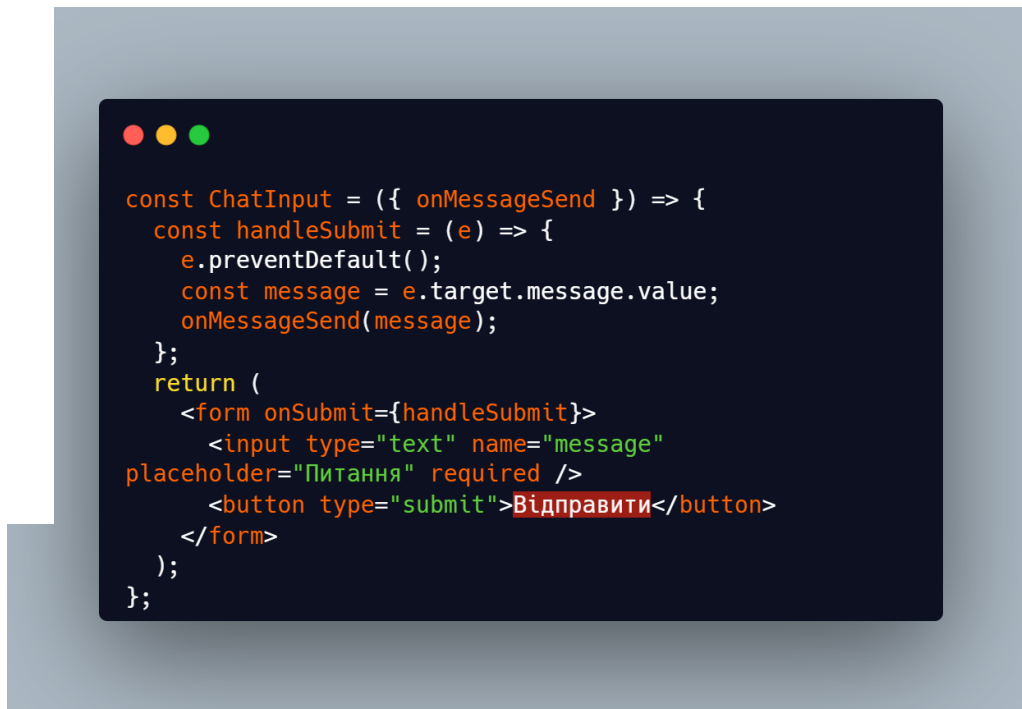
Малюнок 8.5

У нашому коді можна побачити приклад використання `useState` для зберігання масиву повідомлень.

Цей стан може бути легко модифікований за допомогою `setMessages`, що автоматично оновлює відображення компонентів.

Реюзабельність компонентів

Однією з головних переваг React є його зосередженість на реюзабельності. Будь-який компонент, створений в React, може бути легко використаний в різних частинах додатка або навіть в різних проектах. Це робить розробку більш гнучкою та прискорює процес створення нового функціоналу. Наш чат-бот може мати окремі компоненти для введення повідомлень, відображення повідомлень, відображення списку подібних питань тощо.

A screenshot of a code editor with a dark background and light-colored text. The code defines a functional component named ChatInput. It takes an onMessageSend prop and returns a form with a text input and a submit button. The submit button's text is 'Відправити'.

```
const ChatInput = ({ onMessageSend }) => {
  const handleSubmit = (e) => {
    e.preventDefault();
    const message = e.target.message.value;
    onMessageSend(message);
  };
  return (
    <form onSubmit={handleSubmit}>
      <input type="text" name="message"
        placeholder="Питання" required />
      <button type="submit">Відправити</button>
    </form>
  );
};
```

Малюнок 8.6

З цим підходом, ми можемо легко і швидко розширювати функціональність чат-бота, додаючи нові компоненти та комбінуючи існуючі для створення складних інтерфейсів.

Загальний висновок

React надає глибокі та зміцнені інструменти для створення сучасних веб-додатків. Від його компонентної архітектури до ефективного стейт-менеджменту та реюзабельності компонентів, React стає незамінним інструментом для розробки високоякісних і підтримуваних проєктів. Його функціональність та гнучкість надають нам можливість реалізувати якісно наш чат-бот, забезпечуючи при цьому швидке реагування на зміни та легкість підтримки коду.

РОЗДІЛ 9. Використання бібліотек у проєкті

9.1 Використання бібліотек у проєкті

В рамках реалізації чат-бота ми використовуємо ряд ключових бібліотек, які забезпечують оптимальний та ефективний розвиток нашого проекту. Кожна з цих бібліотек відповідає за конкретні аспекти функціоналу чат-бота, забезпечуючи його стабільність, масштабованість та гнучкість.

Axios

Axios є зручною бібліотекою для виконання HTTP-запитів в JavaScript. Вона базується на промісах, що дозволяє легко обробляти відповіді сервера та управляти помилками.

Деталі:

- Простота використання: Запити можна виконувати з декількох рядків коду.
- Підтримка промісів: Ви можете використовувати `async/await` для зручного асинхронного коду.
- Перехоплення помилок: Axios автоматично перехоплює HTTP-помилки, що дозволяє зосередитися на бізнес-логіці.

React Router

React Router — це бібліотека для навігації в React-додатках. Вона надає інструменти для організації маршрутів та відображення відповідних компонентів на основі URL.

Деталі:

- Динамічні маршрути: React Router підтримує динамічні маршрути, що дозволяє передавати параметри через URL.
- Вкладені маршрути: Ви можете вкладати маршрути для створення складних структур навігації.
- Синхронізація з URL: React Router автоматично синхронізує стан нашого додатка з URL, що полегшує створення юзабельного інтерфейсу.

Redux

Redux є потужним інструментом для управління станом в React-додатках. Він пропонує централізований стан, який може бути змінений за допомогою дій.

Деталі:

- **Централізований стан:** Весь стан додатка зберігається в одному об'єкті (store), що полегшує управління та налагодження.
- **Незмінність стану:** Зміни стану відбуваються тільки через дії (actions) та редуктори (reducers), що робить код передбачуваним та легко підтримуваним.
- **Підтримка середовища:** Redux можна легко інтегрувати з різними середовищами, такими як сервери та розширення браузера.

Material-UI

Material-UI — це набір React-компонентів, які дотримуються дизайну Material Design. Він надає гнучкі та налаштовувані компоненти для побудови сучасного інтерфейсу.

Деталі:

- **Гнучкість налаштування:** Кожен компонент можна легко налаштувати за допомогою пропсів.
- **Спільнота та підтримка:** Material-UI має велику спільноту та активну підтримку, що гарантує швидке вирішення проблем.
- **Адаптивний дизайн:** Компоненти автоматично адаптуються до різних розмірів екрану, що робить додаток доступним на різних пристроях.

Кожна з цих бібліотек вносить великий вклад у створення нашого чат-бота, забезпечуючи ефективну роботу з даними, правильну навігацію, управління станом та дизайн.

9.2 Використання бібліотеки fuse.js у проекті

`fuse.js` - це високопродуктивна бібліотека для пошуку на основі ранжування (`fuzzy search`), яка розроблена для оптимальної та швидкої фільтрації даних в масивах. Основна особливість `fuse.js` полягає у тому, що вона здатна відповідати не тільки точним, але і неточним, або неповним запитам користувача, що робить її ідеальним інструментом для пошуку в текстових додатках, таких як чат-бот.

```
import Fuse from 'fuse.js';

// Дані для пошуку
const questions = [
  { id: 1, text: 'Як я можу зареєструватися на курс?' },
  { id: 2, text: 'Які документи потрібні для вступу?' },
  { id: 3, text: 'Чи є стипендії для іноземних студентів?' },
];

// Налаштування fuse.js
const options = {
  keys: ['text'], // поле, по якому буде відбуватися пошук
  threshold: 0.3, // поріг відповідності
};

const fuse = new Fuse(questions, options);

// Функція для пошуку питань
const searchQuestion = (query) => {
  const result = fuse.search(query);
  return result.map((item) => questions[item.refIndex]);
};

// Приклад використання
const query = 'реєстрація на курс'; // запит користувача
const matchedQuestions = searchQuestion(query);
console.log(matchedQuestions); // результат: [{ id: 1, text: 'Як я можу зареєструватися на курс?' }]
```

Приклади використання у коді :

Малюнок 9.1

У цьому прикладі ми використали дані - масив питань `questions` - і за допомогою бібліотеки `fuse.js` здійснили пошук питань, що відповідають запиту користувача. Результатом є масив питань, які найкраще відповідають

запиту користувача, з урахуванням навіть неповної відповідності або орфографічних помилок.

Корисні особливості fuse.js

- **Приблизний пошук:** Fuse.js може знаходити результати, навіть якщо запит користувача не є точним або він містить орфографічні помилки.
- **Кастомізація:** Бібліотека надає гнучкі налаштування для керування процесом ранжування, такі як поріги відповідності, важливість полів для пошуку, і так далі.
- **Швидкодія:** Завдяки оптимізованому алгоритму ранжування, fuse.js пропонує високу продуктивність навіть при роботі з великими наборами даних.

Переваги перед аналогами

- **Простота:** Проти інших бібліотек для нестроного пошуку, fuse.js пропонує простий та легкий в освоєнні API.
- **Гнучкість:** Можливість кастомізації та налаштування ранжування дозволяє легко адаптувати пошук до специфіки нашого проекту.
- **Швидкість:** Оптимізовані алгоритми ранжування роблять fuse.js однією з найшвидших бібліотек для приблизного пошуку.

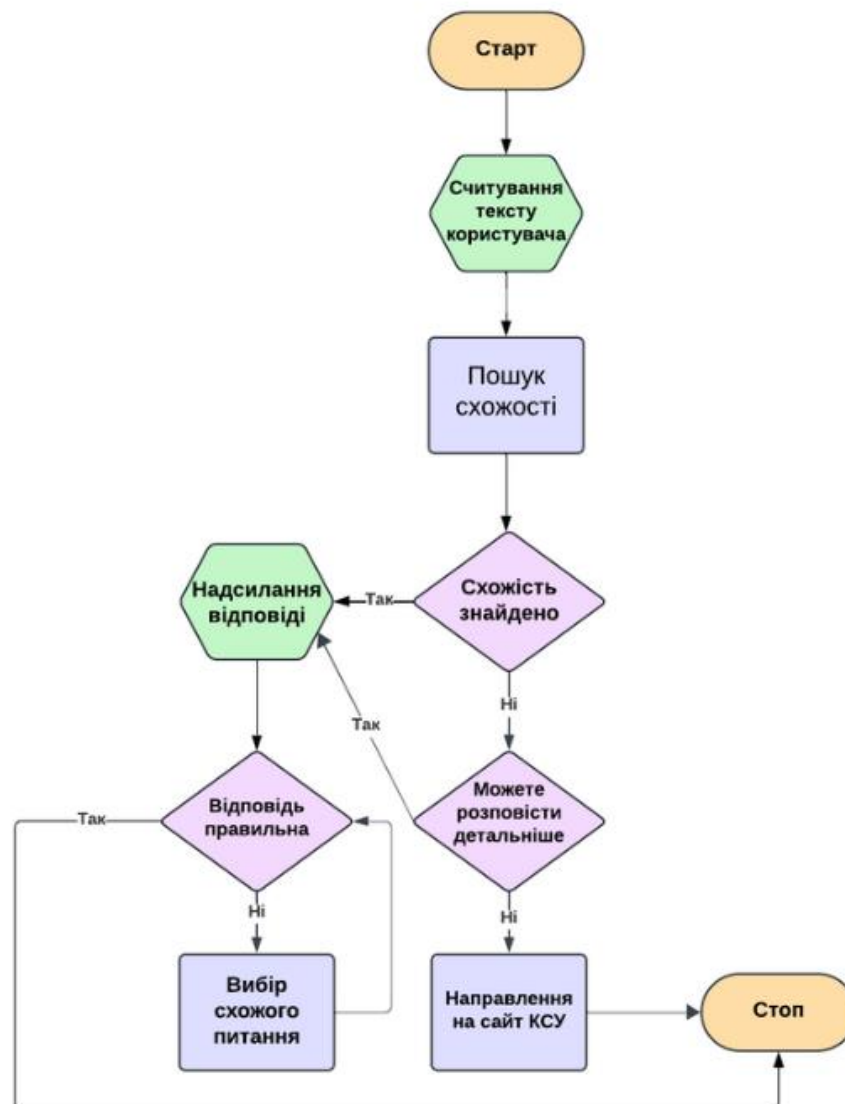
Загальний висновок

Використання fuse.js в чат-боті забезпечує користувачам зручний та ефективний пошук інформації. Його висока швидкодія, гнучкість та можливість кастомізації роблять його ідеальним інструментом для реалізації приблизного пошуку в текстових додатках.

РОЗДІЛ 10. Реалізація та тестування

10.1 Діаграма послідовності

Діаграма послідовності є відмінним способом для ілюстрації взаємодії між користувачем та чат-ботом. Вона дозволяє візуалізувати, як дані передаються між компонентами системи та як вони обробляються.



Малюнок 10.1

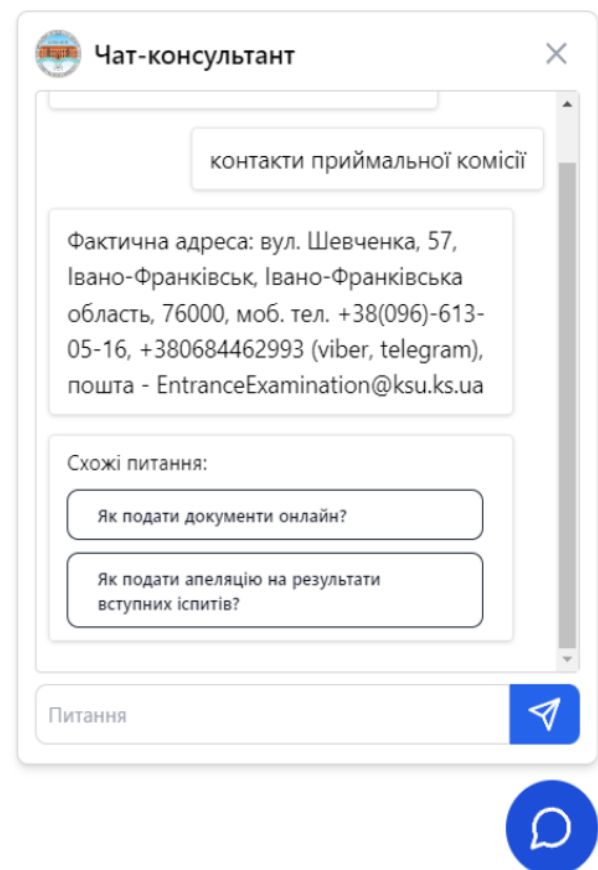
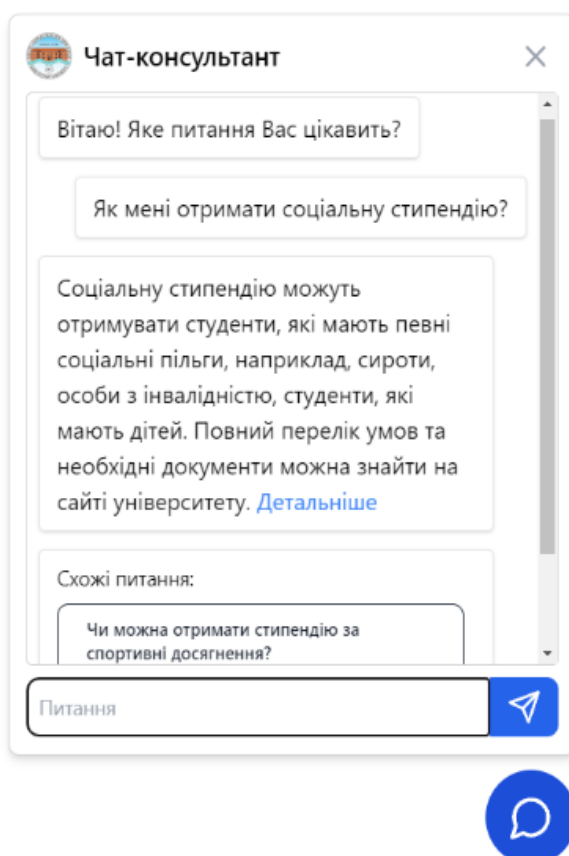
Опис роботи

- Користувач вводить запит: Користувач вводить свої питання або запити в текстове поле чату. Наприклад, "Як я можу зареєструватися на курс?".

- **Чат-бот ініціалізує пошук:** Чат-бот отримує введений запит та ініціює процес пошуку відповіді. Для цього використовується функція пошуку, реалізована з допомогою бібліотеки fuse.js.
- **Пошук відповідей з fuse.js:** Бібліотека fuse.js здійснює пошук найбільш відповідних питань в базі даних на основі введеного запиту. Вона здатна знаходити питання, що найкраще відповідають запиту, навіть якщо вони не співпадають точно.
- **Виведення результатів:** Чат-бот виводить знайдені відповіді користувачу та список питань, які схожі запиту.
- **Вибір питання користувачем:** Користувач може вибрати одне з запропонованих питань або задати додатковий запит.
- **Завершення сесії:** Після отримання відповіді користувач може завершити сесію або задати додатковий запит. Взаємодія завершується.

Ця діаграма демонструє чіткий процес взаємодії між користувачем та чат-ботом, від введення запиту до отримання відповіді.

10.2 Демонстрація роботи



Малюнок 10.2

Малюнок 10.3

Ці скріншоти надають повний огляд функціональності та можливостей нашого чат-бота, допомагаючи користувачам краще зрозуміти його принцип роботи та переваги. Крім того, вони відіграють важливу роль в підтримці якості та надають зручний спосіб для зворотного зв'язку від користувачів.

Висновки

Ця дипломна робота зосереджена на вивченні, розробці та реалізації чат-бота для оптимізації комунікації та обслуговування в університетському середовищі. Вона охоплює широкий спектр тем, починаючи з теоретичного аналізу чат-ботів, їх ролі та значення в сучасному світі, і закінчуючи практичною реалізацією застосування технологій для створення бота.

Ми дослідили історію розвитку чат-ботів, їхню класифікацію, а також вплив на підвищення ефективності рутинних завдань та бізнес-процесів. Окрема увага приділена технологічним інноваціям у сфері розробки чат-ботів та методам їх порівняльного аналізу.

У практичній частині роботи було проведено аналіз та реалізацію проекту з використанням JavaScript, React та додаткових бібліотек, таких як fuse.js. Ці технології були обрані за їхню ефективність, гнучкість та зручність в розробці інтерфейсу та обробці даних.

Майбутній розвиток проекту може включати впровадження штучного інтелекту для покращення аналізу запитів користувачів, що підвищить рівень персоналізації та ефективності взаємодії.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що чат-боти стають все більш актуальними та потрібними у різних сферах, включаючи освіту, де вони можуть забезпечити більш ефективний та доступний сервіс для студентів та співробітників університету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. React Official Documentation - <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>
2. Chatbots Magazine - <https://chatbotsmagazine.com/>
3. Fuse.js GitHub Repository - <https://github.com/krisk/Fuse>
4. BotPress Blog - <https://botpress.com/blog>
5. Towards Data Science - <https://towardsdatascience.com/>
6. BotMakers - <https://botmakers.net/>
7. Буць, І.В. Інтелектуальні системи управління: чат-боти та їх застосування. — Львів: Видавництво "Новий світ", 2020.
8. Гаврилюк, С.М. Розвиток чат-ботів у сфері освіти: приклади та рекомендації. — Харків: Видавництво "Планета", 2021.
9. Сидоренко, А.В. Інноваційні технології в розробці чат-ботів. — Чернівці: Видавництво "Бук", 2020.