

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ В ЧАТ БОТАХ ДЛЯ TELEGRAM
RESEARCH AND IMPLEMENTATION OF AI TOOLS IN TELEGRAM
CHATBOTS

Виконав(ла): студент(ка) 2 курсу, групи КНТ-222м
Спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Системи штучного інтелекту

БАТЮКІН І.Д.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ГЛАДКОВА О.М.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент ЗЕЛЕНЬОВА І.Я.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Системи штучного інтелекту
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
Сергій СУББОТІН
“ ” 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

БАТЮКІНА Ігора Денисовича

(ПРІЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та реалізація засобів штучного інтелекту в чат ботах для Telegram. Research and Implementation of AI Tools in Telegram Chatbots.

керівник проєкту (роботи) к.т.н., ГЛАДКОВА Ольга Миколаївна,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРІЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “14” листопада 2023 року № 437

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Теоретичний огляд. 3. Інтелектуальні складові бота.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	ГЛАДКОВА О.М., доцент		
Нормоконтроль	БЄЛОВА А.В., асистент		

7. Дата видачі завдання « 08 » вересня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області.	1 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій розробки.	2 тиждень	Розділ 2
4	Розробка архітектури програми.	3 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	4-5 тижні	Розділ 3
6	Тестування та експериментальне дослідження програмного забезпечення.	6-7 тиждень	Розділ 3
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї.	8-10 тиждень	Додатки
8	Нормоконтроль та рецензування.	11 тиждень	
9	Захист роботи.	12 тиждень	

Студент(ка)

(підпис) Ігор БАТЮКІН
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Ольга ГЛАДКОВА
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
69 с., 4 табл., 30 рис., 2 додатки, 24 джерел.

TELEGRAM BOT API, БОТ, PYTHON, TELEGRAM, SQLITE 3,
SUBLIME TEXT 3.

Об'єкт дослідження – технології штучного інтелекту.

Предмет дослідження – використання моделей штучного інтелекту в чат ботах.

Мета роботи – дослідження технологій штучного інтелекту та розробка чат-бота для Telegram з застосуванням моделі штучного інтелекту.

Матеріали, методи та технічні засоби: функціональне програмування, мови програмування Python, бібліотеки TelegramBotApi, ноутбук з процесором Intel Core i5-11400H під управлінням операційної системи Windows.

Результати. Реалізовано чат бота в Telegram, який використовує штучний інтелект для автоматизації відповідей та обробки запитів користувачів. Це дозволяє покращити ефективність комунікації та надає нові можливості для бізнесу, освіти, медицини та інших галузей.

Висновки. Використання штучного інтелекту в чат ботах для Telegram відкриває широкі перспективи для автоматизації та поліпшення комунікації з користувачами. Це може бути особливо корисним у великій кількості галузей, де важливе ефективне та інтелектуальне обслуговування клієнтів та споживачів.

Галузь використання – реалізація штучного інтелекту в чат ботах для Telegram застосовується в різних галузях, включаючи бізнес, освіту, медицину, електронну торгівлю, технічну підтримку тощо.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the master: 69 pages, 4 tables, 30 figures, 2 appendixes, 24 sources.

TELEGRAM BOT API, BOT, PYTHON, TELEGRAM, SQLITE 3, SUBLIME TEXT 3.

The object of research is artificial intelligence technologies.

The subject of the research is the use of artificial intelligence models in chat bots.

The purpose of the work is research and development of an artificial intelligence model in a Telegram chatbot.

Materials, methods and tools: functional programming, Python programming language, TelegramBotApi libraries, laptop with Intel Core i5-11400H processor running Windows operating system.

Results. A chatbot in Telegram has been implemented that uses artificial intelligence to automate responses and process user requests. This improves communication efficiency and provides new opportunities for business, education, medicine, and other industries.

Conclusions. The use of artificial intelligence in chatbots for Telegram opens up broad prospects for automating and improving communication with users. This can be especially useful in a large number of industries where efficient and intelligent customer service is important.

Industry applications - The research and implementation of artificial intelligence in chatbots for Telegram is used in various industries, including business, education, medicine, e-commerce, technical support, etc. to improve the quality of service and automate processes.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних познач.....	7
Вступ.....	8
1 Аналіз предметної області.....	9
1.1 Обґрунтування актуальності теми.....	9
1.2 Мета та завдання дослідження	10
1.3 Наукова новизна.....	10
1.4 Практичне значення.....	11
2 Теоретичний огляд.....	12
2.1 Поняття штучного інтелекту.....	12
2.2 Види і методи штучного інтелекту, що можуть бути використані в чат ботах	16
2.2.1 Методи обробки природної мови(NLP).....	17
2.2.2 Машинне навчання в чат-ботах.....	19
2.3 Аналіз практичних застосувань технологій штучного інтелекту в чат-ботах	21
2.4 Огляд майбутнього розвитку ШІ.....	28
2.5 Висновок	34
3 Інтелектуальні складові бота	35
3.1 Визначення завдань, які вирішує бот.....	35
3.2 Вибір моделі штучного інтелекту	35
3.2.1 Алгоритм GPT-3.....	38
3.3 Інтеграція з Telegram API.....	43
3.4 Архітектура чат-бота	47
3.5 Реалізація систем обробки запитів користувача.....	51
Висновки	54
Перелік джерел посилань	56
Додаток А Текст програми.....	59
Додаток Б Слайди презентації	62

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

API	– Application Programming Interface;
CRM	– Customer Relationship Management;
ID	– Identity Document;
IDE	– Integrated Development Environment;
IoT	– Internet of Things;
JSON	– JavaScript Object Notation;
NLP	– Natural language processing;
POS	– Point of Sale;
БД	– база даних;
ООП	– об’єктно орієнтоване програмування;
ПЗ	– програмне забезпечення;
СКБД	– система керування базами даних;
ФОП	– фізична особа — підприємець;
ШІ	– штучний інтелект.

ВСТУП

У сучасному світі швидкого технологічного розвитку штучний інтелект стає необхідною складовою нашого цифрового життя. Його вплив охоплює всі сфери нашої діяльності, включаючи ефективність та зручність взаємодії з різними сервісами та підприємствами.

Однією з яскравих інновацій у цьому контексті є розробка чат ботів з використанням штучного інтелекту для популярного месенджера Telegram. Ці боти перетворюють звичайне спілкування в інтерактивний та інтелектуальний досвід.

У цій дипломній роботі розглянуто тему "Дослідження та реалізація засобів штучного інтелекту в чат ботах для Telegram" та її важливість у сучасному цифровому бізнесі. Надані приклади об'єктивних причин, які підкреслюють актуальність цієї теми і показують, як ця інновація впливає на ефективність взаємодії між бізнесом та споживачами.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Обґрунтування актуальності теми

Актуальність теми "Дослідження та реалізація засобів штучного інтелекту в чат ботах для Telegram" обґрунтовується декількома факторами.

Популярність месенджерів, зокрема Telegram, швидко зростає, і вони стають часто використовуваними засобами комунікації. В сучасному світі люди все частіше обирають спілкування з через чат-інтерфейс, оскільки це зручно та швидко.

Чат-боти в Telegram є важливими елементами цього екосистеми, оскільки вони можуть надавати користувачам безпосередній доступ до інформації, розважати, допомагати вирішувати завдання і багато іншого.

Засоби штучного інтелекту, такі як машинне навчання та природно-мовні обробки, надають можливості для поліпшення функціональності чат-ботів в Telegram. Вони дозволяють ботам розуміти та аналізувати текстову інформацію, виконувати персоналізовані завдання та надавати точні та релевантні відповіді.

Розробка та дослідження засобів штучного інтелекту для чат-ботів в Telegram є актуальною, оскільки вона може покращити якість обслуговування користувачів, ефективність бізнес-процесів, забезпечити персоналізований підхід та покращити користувацький досвід.

Таким чином, дослідження та реалізація засобів штучного інтелекту в чат-ботах для Telegram є актуальною темою, що сприяє розвитку і вдосконаленню інтерактивних комунікаційних систем.

За знайденою інформацією, в Україні спостерігається зростання популярності Telegram. За перші чотири місяці 2022 року популярність Telegram зросла на 5,3% [1]. Соціальні медіа-платформи та додатки для обміну повідомленнями, такі як Telegram, є одними з головних джерел інформації для українців [2].

Варто зазначити, що популярність Telegram не обмежується Україною, а поширюється на весь світ. Telegram займає 4% світового ринку додатків для обміну повідомленнями [3].

1.2 Мета та завдання дослідження

Головною метою цього дослідження є розробка та використання штучного інтелекту в чат-ботах для Telegram з метою поліпшення їх функціональності та ефективності.

Для досягнення цієї мети передбачається виконання наступних завдань:

- докладний аналіз функцій чат-ботів у Telegram та виявлення областей, які можуть бути покращені за допомогою штучного інтелекту;
- розробка алгоритмів на основі машинного навчання та обробки природньої мови, яким буде надано можливостей чат-ботам ефективно аналізувати запити та команди користувача;
- впровадження розроблених засобів у роботу чат-ботами та оцінка їх ефективності в реальних ситуаціях спілкування з користувачами;
- збір та аналіз отриманих результатів для визначення позитивного впливу використання штучного інтелекту на функціональність чат-ботів у Telegram.

1.3 Наукова новизна

Наукова новизна дослідження полягає в розробці та впровадженні алгоритмів штучного інтелекту для чат-ботів в Telegram, що може відкрити нові можливості для покращення взаємодії між користувачами та ботами. Використання сучасних методів машинного навчання та природно-мовних обробок дозволить створити більш ефективні та інтелектуальні чат-боти.

1.4 Практичне значення

Результати дослідження можуть мати велике практичне значення для розробників чат-ботів, бізнес-власників, а також для кінцевих користувачів месенджера Telegram. Впровадження штучного інтелекту в чат-боти може покращити якість обслуговування, роботу та взаємодію, забезпечуючи більш персоналізований та ефективний досвід для користувачів.

2 ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД

2.1 Поняття штучного інтелекту

Штучний інтелект (ШІ) - це багатогранна галузь на перетині комп'ютерних наук, машинного навчання та когнітивних наук, що займається створенням інтелектуальних машин, здатних імітувати когнітивні функції, подібні до людських [4]. Ці функції включають міркування, вирішення проблем, навчання на власному досвіді, розпізнавання мови та розуміння мови. Широкий спектр технологій штучного інтелекту охоплює багато підходів, починаючи від систем, заснованих на правилах, і закінчуючи передовими алгоритмами машинного навчання [4].

У сучасних умовах технології штучного інтелекту глибоко інтегрувалися в наше повсякденне життя, забезпечуючи роботу безлічі додатків, які впливають на те, як ми взаємодіємо з цифровими платформами [4]. Від персоналізованих рекомендаційних систем, які пропонують фільми, музику чи товари на основі поведінки користувача, до складних чат-ботів, що забезпечують миттєву та контекстну підтримку клієнтів, ШІ перетворився на невід'ємний компонент нашого цифрового досвіду [4].

Широке використання терміну "штучний інтелект" у такому різноманітному спектрі застосувань спонукає до критичного аналізу того, чи дійсно ці системи втілюють глибину і широту, які традиційно асоціюються з поняттям штучного інтелекту. Це піднімає питання про природу інтелекту в машинах і критерії, які ми використовуємо для його визначення та вимірювання [4].

Оскільки вчені прагнуть створити більш вдосконалені моделі штучного інтелекту, їм також належить почати розробляти більш тонке розуміння того, що саме під собою розуміється інтелект, а можливо й свідомість. Зокрема, у своїх зусиллях уточнення цих понять, вчені виокремили чотири основних види штучного інтелекту.

Ось короткий опис кожного типу ШІ, за словами професора Аренд Хінце з Мічиганського університету [5].

Реактивні машини.

Найпростіші форми штучного інтелекту є системами суто реактивного типу, які не володіють можливістю створення пам'яті або використання минулого досвіду для прийняття поточних рішень. Deep Blue, шаховий суперкомп'ютер від IBM, що переміг Гаррі Каспарова наприкінці 1990-х, слугує екземпляром такої системи.

Deep Blue вміє розпізнавати фігури на шаховій дошці, прогнозувати можливі ходи і обирати оптимальні стратегії гри. Проте цей вид інтелекту позбавлений здатності зберігати інформацію про минулі події і діє відповідно до нинішньої ситуації.

Такий тип інтелекту базується на прямому сприйнятті світу та реагує відповідно до поточних умов, відмовляючись від внутрішньої концепції світу. Ці системи не здатні розпізнавати об'єкти з минулого і не можуть адаптуватися до різних ситуацій, що обмежує їх гнучкість та пристосованість до змін у навколишньому середовищі.

Хоча такі прості системи штучного інтелекту можуть ефективно вирішувати конкретні завдання, вони не здатні легко адаптуватися до нових ситуацій через відсутність внутрішньої концепції світу [5].

Машини з обмеженою пам'яттю.

До цього категорії Type II відносяться машини, які можуть аналізувати події в минулому. Самокеровані автомобілі вже реалізують цю можливість, спостерігаючи за швидкістю та напрямком руху інших автомобілів. Виконання цього завдання не обмежується миттєвістю; воно вимагає ідентифікації конкретних об'єктів і слідування за ними протягом певного періоду часу [5].

Ці спостереження додаються до вже передбаченої програмної моделі світу самокерованих автомобілів, включаючи розмітку смуг руху, світлофори та інші ключові елементи, такі як повороти на дорожі. Ці дані враховуються,

коли автомобіль вирішує, наприклад, змінити смугу руху, щоб уникнути обгону іншого водія чи уникнути зіткнення з автомобілем, що рухається поруч [5].

Проте ці обмежені фрагменти інформації про минуле тимчасові. Вони не зберігаються в бібліотеці досвіду автомобіля, який може навчатися на прикладах, так само, як і водії, накопичуючи досвід упродовж багатьох років за кермом [5].

Таким чином, як можемо розробити системи штучного інтелекту, які створюють повноцінні репрезентації, зберігають свій досвід і навчаються пристосовуватися до нових ситуацій? У цьому питанні Брукс був правий, стверджуючи, що це завдання надзвичайно складне. Мої дослідження в галузі методів, натхненних еволюцією за принципами Дарвіна, може виявитися кроком у напрямку компенсації обмежень людської недосконалості, дозволяючи машинам створювати власні репрезентації [5].

Теорія свідомості.

Можна було б вважати це моментом важливого розриву між існуючими машинами та тими, які ми плануємо створити у майбутньому. Однак бажано деталізувати розмову, щоб розглянути види репрезентацій, які повинні формувати машини і на що вони повинні бути спроможні [5].

Машини наступного, більш вдосконаленого класу, не лише формують уявлення про світ, але і розуміють інших агентів чи сутності у світі. У психології це відомо як "теорія розуму" - здатність розуміти, що у людей, істот та об'єктів у світі можуть бути власні думки та емоції, що впливають на їхню поведінку [5].

Це вирішально важливо для формування суспільства, оскільки дозволяє нам взаємодіяти соціально. Без розуміння мотивів та намірів один одного, без урахування того, що інші люди знають про нас або про навколишнє середовище, співпрацювати стає важким, а іноді неможливим.

Якщо системи штучного інтелекту коли-небудь будуть існувати серед нас, вони повинні розуміти, що кожна людина має власні думки, почуття та

очікування відносно того, як їх сприйматимуть. Вони також повинні будуть адаптувати свою поведінку відповідно до цих реалій [5].

Самоусвідомлення.

Останнім етапом в еволюції штучного інтелекту є створення систем, які можуть розвивати уявлення про власний існує. Завдяки цьому нашим завданням, дослідникам штучного інтелекту, буде не лише розуміти поняття свідомості, але й розробляти машини, що володіють нею [5].

Це, в певному відношенні, є розширення "теорії розуму", характерної для штучних інтелектів третього покоління. Самосвідомість також можна визначити як "самосвідомість". (Наприклад, вираз "Я хочу це" відрізняється від "Я знаю, що хочу це").

Свідомі істоти усвідомлюють свою ідентичність, мають знання про свої внутрішні стани та можуть передбачати почуття інших. Ми можемо припускати, що той, хто сигналізує нам на дорозі, сердиться чи нетерплячий, оскільки самі відчуваємо те саме, коли сигналізуємо іншим. Без теорії розуму ми не могли б робити такі висновки [5].

Хоча можливо, ми ще далекі від створення машин, які б мали свідомість, наша увага повинна бути зосереджена на розумінні пам'яті, навчання та здатності приймати рішення на основі минулого досвіду. Це важливий крок у напрямку розуміння людського інтелекту в його цілісності. Це також важливо, якщо ми прагнемо створити або розвивати машини, які здатні до більш складного аналізу та розуміння навколишнього світу, а не лише класифікувати видиме перед ними [5].

Штучний інтелект має цілу низку застосувань, які здатні трансформувати нашу роботу та повсякденне життя. Багато з цих перетворень є захоплюючими, наприклад, самокеровані автомобілі, віртуальні асистенти або носимі пристрої в галузі охорони здоров'я, але вони також ставлять перед нами багато викликів.

Це складна картина, яка часто викликає протилежні образи: утопія для одних, антиутопія для інших. Реальність, швидше за все, набагато складніша [4].

У таблиці 1.1 надані деякі з переваг та небезпек штучного інтелекту [4].

Таблиця 1.1 – Переваги та небезпеки ШІ

Потенційні переваги	Потенційні небезпеки
Підвищена точність для певних повторюваних завдань, таких як складання автомобілів або комп'ютерів.	Втрата робочих місць через зростання автоматизації.
Зниження експлуатаційних витрат завдяки більшій ефективності машин.	Потенціал упередженості або дискримінації внаслідок набору даних, на яких навчається ШІ.
Підвищення рівня персоналізації цифрових послуг та продуктів.	Можливі проблеми з кібербезпекою.
Можливість швидко генерувати новий контент, наприклад, текст або зображення.	Потенціал для створення дезінформації, а також ненавмисного порушення законів і правил.

Це лише краплина у великому об'ємі можливостей, які штучний інтелект може внести у суспільство. З використанням новітніх технологій, таких як штучний інтелект, нам варто чітко розуміти, що вони здатні зробити, і водночас усвідомлювати їхні обмеження. Зрештою, з великою силою приходить і велика відповідальність.

2.2 Види і методи штучного інтелекту, що можуть бути використані в чат ботах

Штучний інтелект відіграє важливу роль у вдосконаленні функціональності чат-ботів, роблячи їх більш інтелектуальними та ефективними. У цьому розділі ми розглянемо різні види і методи ШІ, які

можуть бути успішно використані в чат-ботах, забезпечуючи розширені можливості взаємодії з користувачами. На рисунку 2.1, зображена схема будови штучного інтелекту.

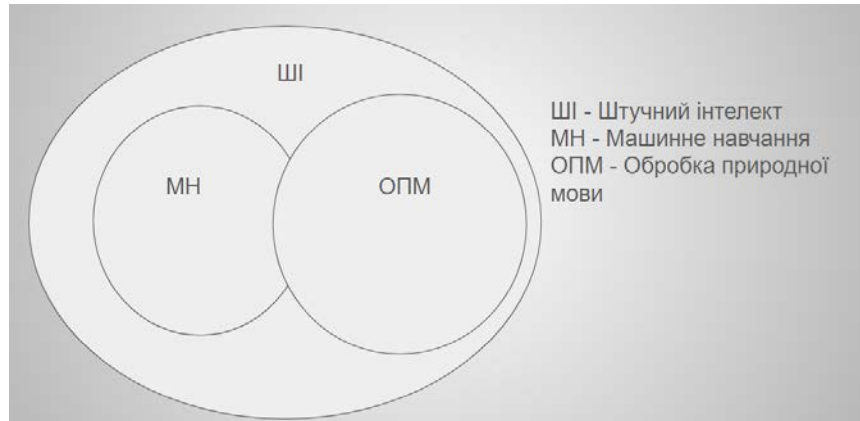


Рисунок 2.1 – Схема ШІ

2.2.1 Методи обробки природної мови(NLP)

Однією з ключових галузей, яка зміцнює інтелектуальність чат-ботів, є обробка природної мови.

Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) відноситься до галузі комп'ютерних наук, а точніше, до галузі штучного інтелекту або ШІ, яка займається наданням комп'ютерам здатності розуміти текст і усну мову так само, як це робить людина [6].

NLP поєднує обчислювальну лінгвістику - моделювання людської мови на основі правил - зі статистичними моделями, моделями машинного навчання та моделями глибокого навчання. Разом ці технології дозволяють комп'ютерам обробляти людську мову у вигляді тексту або голосових даних і "розуміти" її повне значення, разом з намірами і почуттями того, хто говорить або пише [6].

Чат-бот з обробкою природної мови - це програма, яка може розуміти людську мову та реагувати на неї. Боти на основі NLP дозволяють людям спілкуватися з комп'ютерами у природній та людській манері, імітуючи розмови між людьми.

Ці інтелектуальні чат-боти мають широкий спектр застосувань у сфері обслуговування клієнтів [7]. Такі як:

- забезпечують цілодобову підтримку та вирішують запити клієнтів миттєво, не розширюючи штат операторів;
- скорочують час обробки запитів, заздалегідь збираючи інформацію про клієнтів, перед тим як передавати їх операторам;
- звільнюють своїх операторів від рутинних питань, дозволяючи їм зосередитися на важливих завданнях, що потребують емпатії та навичок розв'язання проблем;
- надають обслуговування клієнтів у багатьох мовах на рівні рідної мови, сприяючи розширенню бізнесу на різних ринках і в різних регіонах.

В свою ж чергу, чат-боти старої школи, які ще називають боти на основі правил, представляють собою традиційний підхід до створення програм, які взаємодіють з користувачами. Вони оперують за допомогою простих ключових слів або зіставлення шаблонів, які розробники програмують вручну. Це означає, що для кожного можливого запитання чи теми розробники повинні створювати правила вручну, щоб бот міг правильно реагувати [7].

Недолік чат-ботів старої школи полягає у їхній обмеженій гнучкості та здатності розуміти велику різноманітність запитань. Наприклад, коли клієнт ставить питання, яке не було передбачено у програмі, бот може надати неправильну або неповну відповідь або зовсім не зрозуміти запитання.

На відміну від цього, чат-боти з NLP використовують штучний інтелект для аналізу та розуміння природної мови користувача. Вони можуть "вивчати" відповіді та теми, а не розраховуватися лише на попередньо задані правила. Це робить їх більш гнучкими, здатними адаптуватися до різних ситуацій та розуміти контекст [7].

Узагальнюючи, чат-боти старої школи важко підтримують різноманіття запитань, оскільки їм потрібно мати заздалегідь програмовані відповіді на всі можливі варіанти. Навпаки, чат-боти з NLP вивчають з використанням штучного інтелекту, що робить їх більш ефективними в

сприйнятті та реагуванні на широкий спектр користувацьких запитань і потреб [7].

2.2.2 Машинне навчання в чат-ботах

Термін "машинне навчання" був введений у 1959 році Семюелем Артуром, американським вченим-комп'ютерщиком, який став піонером у галузі штучного інтелекту та комп'ютерних ігор [8].

Чат-бот на основі машинного навчання повністю змінив спосіб роботи ботів та їхню взаємодію з відвідувачами. Розмовні боти зі штучним інтелектом, яких ми знаємо сьогодні, стали можливими завдяки машинному навчанню та його впровадженню в ботах [9].

Використання алгоритмів машинного навчання в чат-ботах відкриває широкі можливості для навчання на власних прикладах та адаптації до змін у попиті користувачів. Крім класифікації тексту, прогнозування інтентів та вирішення конкретних завдань, машинне навчання вносить важливий вклад у покращення функціональності чат-ботів.

Однією з ключових можливостей машинного навчання є здатність автоматично виявляти та адаптуватися до нових шаблонів у поведінці користувачів. Це дозволяє чат-ботам не лише відповідати на вже відомі запитання, але і швидко навчатися розпізнавати нові контексти та інтенти.

Навіть при тому, що чат-боти із штучним інтелектом стають необхідним елементом бізнес-процесів, питання безпеки та цілісності їхніх даних залишається актуальним. Ця проблема частково виникає з того, що не всі аспекти безпеки були вирішені.

Значна частина занепокоєнь стосується використання чат-ботів із штучним інтелектом в сфері послуг B2B, де взаємодія між установами та їхніми клієнтами має дотримуватися високих стандартів конфіденційності та безпеки, враховуючи галузеві вимоги [9]. Служби захищеного обміну

повідомленнями, які використовують безпечні протоколи HTTPS для передачі даних клієнтів, вже успішно впроваджені в різних галузях та секторах.

Програмне забезпечення для чат-ботів Business AI використовує ті ж самі підходи до захисту конфіденційності даних користувачів. У кінці кінців, технологія, яку використовують чат-боти з машинним навчанням, не є новою; вона просто досконало вдосконалюється завдяки штучному інтелекту. Хоча нові враження, платформи та пристрої змінюють взаємодію користувачів з брендами, дані залишаються захищеними завдяки безпечним протоколам HTTPS. Загрози безпеці є неодмінною складовою будь-якої веб-технології, і всі системи мають свої вразливості. Однак ретельний захист маршрутів атак може мінімізувати ризики в області безпеки чат-ботів для машинного навчання [9]. Існують різні типи алгоритмів машинного навчання. Не вдаючись у подробиці, можна виділити чотири типи алгоритмів: контрольоване, напівконтрольоване, неконтрольоване та навчання з підкріпленням [9].

Навчання під контролем.

У підході, який використовується в керованому навчанні, система навчається на основі прикладів. Алгоритм використовує набір вхідних та вихідних даних для створення моделі, яка здатна генерувати аналогічні вихідні дані при зустрічі з новими вхідними даними. Машина виявляє закономірності в даних, тренується та робить прогнози. В процесі навчання оператор вносить корективи до цих прогнозів, і цей цикл триває до того моменту, коли система досягає високого рівня ефективності [8].

Напівкероване навчання.

Цей тип алгоритму подібний до попереднього, але використовує як мічені, так і немічені дані. Мічені дані представляють собою навчальні приклади з відомою інформацією. Такі приклади складаються з пар вхідних та вихідних даних. У цьому методі навчання алгоритм використовує пари мічених даних, а з отриманої інформації вчиться маркувати немічені дані [8].

Некероване навчання.

У відміну від попередніх видів навчання, неконтрольоване навчання не включає оператора. Алгоритм самостійно вивчає закономірності та встановлює зв'язки в процесі аналізу даних. У цьому типі навчання алгоритм має справу з обширними обсягами даних і самостійно розробляє для них структуру. Цю структуру можна досягти шляхом групування схожої інформації (кластеризації) або зменшення розміру за рахунок використання меншої кількості змінних для точного виявлення інформації. Як і в попередніх випадках, чим більший обсяг оброблюваних даних, тим вища точність і ефективність системи [8].

Навчання з підкріпленням.

Нарешті, навчання з підкріпленням фокусується на регульованих процесах. Ці процеси забезпечують набори дій, критеріїв і кінцевих значень. Маючи визначені правила, машина намагається знайти найкращий результат, досліджуючи та відстежуючи різні можливості. Навчання з підкріпленням полягає у тому, що машина отримує позитивні або негативні підкріплення (винагороду чи покарання) за кожен варіант виконання дій, що сприяє вибору оптимальних стратегій та досягненню бажаних результатів [8].

2.3 Аналіз практичних застосувань технологій штучного інтелекту в чат-ботах

У дослідженні було вирішено розглянути три варіанти існуючих чат-ботів, які використовують штучний інтелект.

Sephora Virtual Artist: Sephora, відомий роздрібний продавець косметики, розробив чат-бота Virtual Artist, який використовує штучний інтелект для допомоги клієнтам з вибором косметичних продуктів. Ви можете надіслати фото свого обличчя і обговорити свої потреби з чат-ботом, і він надасть персоналізовані рекомендації з продуктами та навчиться підлаштовувати рекомендації з кожним взаємодією [10].

На рисунку 2.2 зображення роботи штучного інтелекту.



Рисунок 2.2 – Sephora Virtual Artist [11]

Концепція Sephora Virtual Artist полягає в тому, щоб допомогти користувачам вибрати косметичні продукти, спираючись на розпізнавання обличчя та визначення відтінків макіяжу. Основна мета полягає в тому, щоб дозволити користувачам перевірити, як будуть виглядати різні косметичні продукти на їхньому обличчі, не відходячи від реальності.

На виконання цієї ідеї, Sephora використовує кілька технологій:

- розпізнавання обличчя: штучний інтелект використовує алгоритми розпізнавання обличчя, які дозволяють чат-боту аналізувати фотографію користувача і підлаштовувати продукти до його обличчя, це допомагає забезпечити точність і реалістичність візуалізації;
- вибір відтінків макіяжу: за допомогою бази даних відтінків макіяжу, Sephora відповідає на вибрані користувачем параметри, такі як помада, рум'яна, тіні для повік і т. д., штучний інтелект дозволяє показати користувачам, як виглядатимуть ці відтінки на їхньому обличчі;
- машинне навчання: результати взаємодії з користувачами використовуються для покращення припущень і прогнозу щодо відповідей

користувачів, система постійно навчається наступувати до підвищення точності рекомендацій та задоволеності користувачів.

У таблиці 2.1 надані деякі з переваг та недоліків цього чат-бота.

Таблиця 2.1 – Переваги та недоліки Sephora Virtual Artist

Переваги	Недоліки
Персоналізовані рекомендації: Чат-бот забезпечує персоналізовані рекомендації, враховуючи параметри обличчя та вподобання користувача. Це допомагає забезпечити кращий досвід покупки та відповідає індивідуальним потребам кожного користувача.	Онлайн обмеження: Sephora Virtual Artist доступний тільки онлайн і не може замінити повноцінну експертну консультацію в магазині для отримання додаткової поради від фахівців.
Зручність: Sephora Virtual Artist дає можливість користувачам випробувати різні продукти без необхідності відвідувати фізичний магазин, що дуже зручно зокрема для онлайн-покупців.	Точність кольору: Штучний інтелект розпізнавання кольорів може мати певну похибку, оскільки він базується на фотографіях та алгоритмах. У разі використання цього чат-бота, користувачам можуть знадобитись власні знання кольорової палітри або операції наступних послуг, щоб забезпечити точність обраного продукту.

Таким чином, Sephora Virtual Artist полегшує процес вибору косметичних продуктів для користувачів, надаючи персоналізовані рекомендації і демонструючи результати на їхньому обличчі. Однак, варто пам'ятати, що це додаток, який має свої обмеження та можливі похибки.

Алгоритми розпізнавання обличчя в реалізації Sephora Virtual Artist базуються на технології комп'ютерного зору, яка використовується для аналізу та інтерпретації зображень обличчя. Основними технологіями, що використовуються для розпізнавання обличчя, є [12]:

– методи виокремлення особливостей: ці методи використовуються для виокремлення основних особливостей обличчя, таких як очі, ніс, рот тощо,

вони базуються на різних алгоритмах обробки зображень, які виявляють та вирізають області зображення, пов'язані з обличчям;

- методи виявлення контурів та орієнтирів: ці методи дозволяють розпізнавати контури обличчя та визначати його орієнтири, такі як очі, очікувано, ніс, рот, вони використовуються для визначення розташування та форми обличчя;

- методи класифікації та впізнавання: ці методи використовуються для класифікації обличч та ідентифікації особи на основі виявлених особливостей обличчя, вони базуються на тренуванні машинного навчання для визначення певних характеристик обличч та їхнього відповідного зв'язку з певними особами;

- методи оцінки виразів обличчя: ці методи використовуються для аналізу виразів обличч та визначення емоційного стану особи на основі розпізнавання певних шаблонів та вербальних ознак.

Ці технології комбінуються і використовуються в алгоритмах, які розпізнають обличчя та виділяють основні риси, апаратуру і властивості обличчя. Вихідні дані, отримані в результаті розпізнавання, можуть бути використані для подальших аналізів та опрацювання даних, що використовуються в Sephora Virtual Artist для візуалізації продуктів на обличчі користувача [12].

Другий чат-бот, Woebot - це розумний розмовний агент, який надає підтримку і допомагає з управлінням емоційним станом. Він використовує технологію штучного інтелекту, щоб проводити розмови із користувачами, виготовляти цифровий журнал їхнього настрою та надавати корисні поради та психологічні інструменти для поліпшення емоційного благополуччя [18].

На рисунку 2.3 зображено приклад роботи чат-боту.

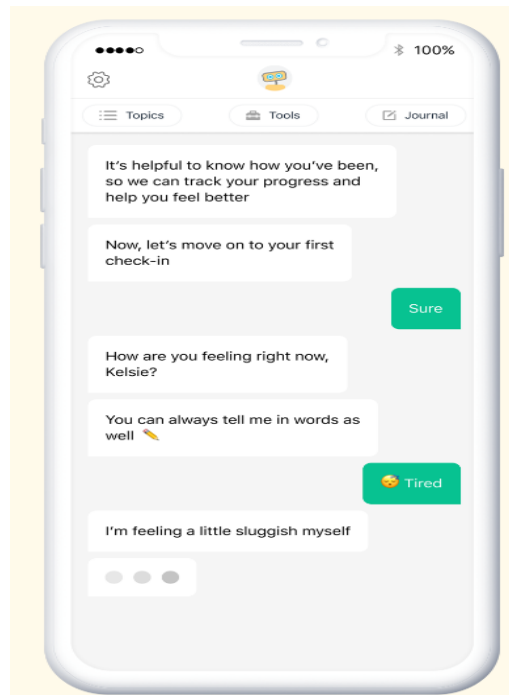


Рисунок 2.3 – Woebot [13]

Основна ідея застосування Woebot полягає в тому, щоб створити доступне та конфіденційне середовище, в якому люди можуть розмовляти зі штучним інтелектом про свої проблеми та емоційні стани. Woebot базується на таких технологіях [14]:

- обробка природної мови (NLP): Woebot використовує технологію обробки природної мови для розпізнавання та розуміння текстових повідомлень користувачів, він може аналізувати контекст повідомлень, виявляти ключові слова та основні емоції, а також генерувати відповіді, що розуміються людьми;

- методи психотерапії та когнітивно-поведінкової терапії: Woebot базується на принципах психотерапії та когнітивно-поведінкової терапії для надання підтримки та допомоги користувачам, чат-бот пропонує вправи, завдання та стратегії, які допомагають користувачам змінювати свої негативні думки та покращувати своє самопочуття;

- машинне навчання: Woebot використовує методи машинного навчання для аналізу та вдосконалення відповідей та рекомендацій, він

навчався на великій кількості повідомлень та інформації, щоб краще розуміти потреби користувачів та надавати більш індивідуалізовані підказки.

У таблиці 2.2 надані деякі з переваг та недоліків Woebot .

Таблиця 2.2 – Переваги та недоліки Woebot

Переваги	Недоліки
Доступність та конфіденційність: Woebot можна використовувати в будь-який зручний час і деякому місці. Він забезпечує конфіденційність, оскільки користувачі можуть розмовляти з чат-ботом без необхідності викладати свої проблеми перед живою людиною.	Обмеженість: Woebot не може замінити справжнього психолога або терапевта. Він може бути корисним доповненням до терапевтичного процесу, але не замінити його повністю.
Надання підтримки та навчання: Woebot допомагає користувачам виявити і зрозуміти свої емоції, надати стратегії для керування стресом та навчитися займатися самозаспокоєнням. Він також надає підтримку у важких емоційних ситуаціях.	Відсутність живого спілкування: Немає розуміння інтонації для більшого розуміння почуттів людини.

Woebot є цікавим прикладом використання штучного інтелекту в психічному здоров'ї. Він дозволяє людям отримувати підтримку та знайти стратегії для поліпшення свого самопочуття. Однак, важливо пригадувати, що Woebot не може замінити традиційну психотерапію і краще використовувати його як додаток до існуючого терапевтичного плану.

І останній приклад, Kuki - інтелектуальний чат-бот, який створений для надання розмовної підтримки і порад у галузі ментального здоров'я. Він використовує штучний інтелект, щоб реагувати на запитання і проблеми користувачів, надаючи поради та вказівки. Kuki також навчається на основі взаємодії з користувачами, щоб краще розуміти їхні потреби [15].

На рисунку 2.4 зображено інтерфейс чат-боту. У таблиці 2.3 надані деякі з переваг та недоліків Kuki.

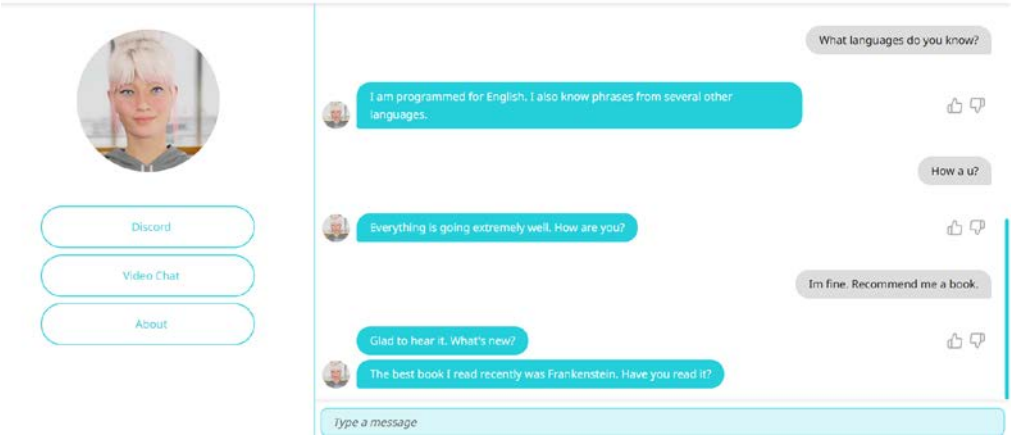


Рисунок 2.4 – Kuki

Таблиця 2.3 – Переваги та недоліки Kuki

Переваги	Недоліки
Персоналізовані розмови: Kuki володіє гнучкими алгоритмами обробки природної мови, які дозволяють йому розуміти та аналізувати повідомлення користувача. Це дозволяє Kuki створювати персоналізовані розмови та надавати індивідуальну підтримку.	Обмежена компетентність: Хоча Kuki може мати широкий спектр застосувань, його компетентність може бути обмежена до заданої області знань та функцій. Наприклад, він може бути некомпетентним у вирішенні складних проблем або наданні спеціалізованої підтримки.
Різноманітні сфери застосування: Kuki може бути використаний в різних сферах, включаючи підтримку клієнтів, автоматизовані відповіді на запитання, персоналізовані рекомендації та інші послуги. Наприклад, Kuki може виступати як віртуальний помічник для продажу товарів або надавати інформацію про послуги.	Недостатність емоційної відповіді: Kuki, як і інші чат-боти, не може передати повністю емоційну підтримку та емпатію, яку може надати жива людина. Він обмежений до надання лише функціональних відповідей.
Легкість використання та доступність: Kuki може бути доступним на різних платформах, включаючи веб-сайт, мобільні додатки або месенджери, такі як Telegram або Facebook Messenger. Це робить його легким у використанні та дозволяє користувачам отримувати підтримку в будь-який зручний час.	Мова :Наданий момент, підтримує тільки англійську мову і не може розпізнати інші мови.

Наведені приклади, такі як Sephora Virtual Artist, Woebot і Kuki, ілюструють широкий спектр застосувань технологій штучного інтелекту в чат-ботах. Вони демонструють потенціал штучного інтелекту для надання підтримки, виконання завдань та вирішення проблем користувачів.

Sephora Virtual Artist використовує алгоритми розпізнавання обличчя та технології доповненої реальності для надання користувачам можливості випробувати косметику віртуально та знайти оптимальні варіанти для себе.

Woebot використовує машинне навчання та методи психотерапії, щоб надати користувачам психологічну підтримку та знайти стратегії для поліпшення їхнього самопочуття.

Kuki використовує алгоритми обробки природної мови, щоб створювати персоналізовані розмови та надавати різні послуги для користувачів.

Однак, варто враховувати обмеженості цих чат-ботів, такі як недостатність емоційної відповіді та обмежена компетентність у деяких сферах. Вони можуть бути цінними додатками для поліпшення користувацького досвіду і надання певної підтримки, але не можуть замінити людський фактор, особливо в складних ситуаціях.

Застосування штучного інтелекту в чат-ботах постійно розвивається, і ми можемо очікувати ще більше інноваційних та корисних рішень у майбутньому. Ці приклади дають уявлення про потенціал цих технологій для поліпшення нашого щоденного життя та надання цінної підтримки в різних сферах.

2.4 Огляд майбутнього розвитку ШІ

Огляд майбутнього розвитку штучного інтелекту відкриває нові горизонти для досліджень та застосування. З появою новітніх технологій, як-от квантових комп'ютерів та нейроморфних чіпів, у світі штучного інтелекту

нами відкриваються чимало можливостей. Зануримося в майбутнє штучного інтелекту та його очікувані парадигми.

У сфері штучного інтелекту наразі відбувається стрімкий розвиток і все більше компаній та організацій прагнуть використовувати його в своїх продуктах та службах. Це справедливо стосується не лише великих технологічних гігантів, як Google і Amazon, але й менших стартапів зі спеціалізованими застосуваннями [16].

Основний напрямок, що відзначається, – неймовірний прогрес у використанні штучного інтелекту для підтримки людей в роботі – від менших задач, як керування об'єктами в будинку, до складніших завдань, як діагностика у медицині або розробка нових матеріалів.

Фундаментальні дослідження продовжуються і в області Machine Learning та Deep Learning, де йде робота над створенням все більш гнучких і потужних моделей. Це зокрема стосується області нейронних мереж високого рівня, де комп'ютерні системи прагнуть моделювати роботу мозку, що дозволяє їм навчатися без попередньо програмованих інструкцій [16].

Якщо говорити про робототехніку, нас очікують значні кроки вперед щодо інтеграції штучного інтелекту в роботів для промисловості, охорони здоров'я, освіти та домашнього використання. Безліч вбудованих AI систем, які можуть навчитися розпізнавати об'єкти, мову, емоції та навіть дії людей, уже активно тестуються.

Також варто зазначити напрямок штучного інтелекту в галузі медицини. Наприклад, AI вже використовується для детекції раку на ранніх стадіях із точністю, що значно перевищує можливості людського лікаря. Завдяки постійному вдосконаленню алгоритмів, ми маємо надію на те, що штучний інтелект зможе подолати багато викликів у галузі медицини, від персоналізованого лікування до більш ефективної діагностики [16].

Крім вищезазначеного, інтернет речей (IoT) – це інша галузь, яка, ймовірно, буде значно трансформована за допомогою штучного інтелекту. Штучний інтелект може аналізувати величезні обсяги даних з різних джерел у

реальному часі, що робить можливим інтелектуальний аналіз і прийняття вчасних рішень. Від інтелектуальних будинків, які адаптуються до звичок та потреб своїх мешканців, до "розумних" міст, які ефективніше використовують ресурси та покращують якість життя своїх мешканців - можливості є величезними [17].

Фактично, майбутнє штучного інтелекту туманне і повне неочікуваних можливостей. Можливо, найбільш захоплюючою перспективою є генеральний штучний інтелект (AGI), система штучного інтелекту, яка може виконувати будь-яку інтелектуальну задачу, яку людський інтелект в змозі виконати. Хоча це лише ідея, вона вже привертає увагу міжнародного дослідницького співтовариства [18].

Для досягнення цих цілей, науковцям доведеться подолати значні виклики. Ці виклики включають, але зовсім не обмежуються створенням алгоритмів машинного навчання, які можуть ефективно навчатись з меншою кількістю даних; вдосконаленням методів, що створюють "прозорий" штучний інтелект, який можна легко інтерпретувати та контролювати; побудовою більш ефективних і менш енергоємних комп'ютерних систем; та збереженням приватності та безпеки в системах, які все більше залежать від штучного інтелекту [18].

У світлі цих викликів і можливостей, одне стає ясным: штучний інтелект більше не лише елемент наукової фантастики, але реальний інструмент, який має потенціал перетворити суспільство на краще. Це захоплюючий час для тих, хто в захваті від технологій, і це досить тривожний для тих, хто побоюється його впливу на робочі місця, освіту, приватність та безпеку.

Хоча майбутнє може здатися невизначеним, одне можемо сказати з впевненістю: ми ще тільки починаємо розкривати повний потенціал штучного інтелекту. Хто знає, що нас чекає? Єдине, що ми знаємо наразі – це лише початок довгого та захоплюючого шляху [18].

Конкретніше, можливо, майбутнє штучного інтелекту принесе зверхність над навчанням з прикладом. Це означає штучний інтелект, який може навчатися від набагато меншого обсягу даних, або навіть з одного прикладу. Це відкриває двері до швидкої адаптації до нових завдань, гнучкості в непередбачуваних обставинах та ефективного використання накопиченого знання.

Також слід очікувати більшу індивідуалізацію у системах штучного інтелекту. Штучний інтелект буде все більше адаптуватися до індивідуальних потреб і переваг користувачів в різних доменах - від персоналізованих новин до індивідуальних медичних рішень [18].

До майбутнього штучного інтелекту можуть належати ще більш під'єднані та інтегровані системи. AI може стати більш "прозорим" для користувачів, інтегруючи різні аспекти нашого життя в єдине ціле. Від "розумних будинків", які варять нам каву, коли ми тільки прокидаємося, до систем управління транспортними засобами, які прогнозують трафік та автоматично налаштовують наш маршрут.

Нарешті, ми можемо очікувати появу нових професій, оскільки роль штучного інтелекту в суспільстві розширюється. Робота з сучасним штучним інтелектом, - це не лише питання кодування. Журналісти, художники, лікарі, юристи, педагоги - всі вони можуть знайти нові способи використання AI у своїй роботі [18].

Враховуючи всі ці розробки, одне стає ясним: майбутнє штучного інтелекту виглядає дуже захоплюючим. Захоплюючим, оскільки ми продовжуємо вивчати цю невідому технологію, що має потенціал змінити світ на краще. Ми на порозі нової ери, де штучний інтелект може відіграти ключову роль у формуванні нашого суспільства. Те, як ми розвиватимемо і використовуватимемо цю технологію, визначить наше майбутнє.

У відповідності до прогнозів від видатних НТР-компаній, ми зможемо створити нові форми дослідження інтелекту саме завдяки таким технологіям, як штучний інтелект і машинне навчання. Ми будемо розгортати різні

сценарії, використовуючи штучний інтелект для проведення наукових експериментів, проектування нових матеріалів, прогнозування шляху ширення епідемій і навіть керування космічними місіями [18].

Ще більше акценту буде зроблено на "факультативному навчанні", тощо здатності AI вчитися і пристосовуватися на основі власного досвіду, а не просто дотримуватися заданого коду або алгоритму. Це зробить штучний інтелект дуже гнучким і в стані винайти креативні рішення для нових проблем.

Зростає й співпраця між людиною і машиною, а штучний інтелект все більше використовується для підкреслення і посилення людських здібностей, а не їх витіснення. Це приводить до створення нових можливостей для людей у навчанні, роботі, творчості і соціальній взаємодії.

Зрештою, ядром майбутнього штучного інтелекту є його спосібність працювати "паралельно", тобто обробляти великі обсяги інформації одночасно за відрізок часу, що не може порівнятися з можливостями людини. Ця здатність обробляти дані на зовсім іншому рівні не лише підвищить продуктивність та ефективність всяких сфер діяльності, але і допоможе зрозуміти нові шляхи вивчення складних і часто невідповідності даних, з якими ми стикаємося сьогодні [18].

Умовно кажучи, ми стоїмо на порозі нової наукової революції, підтриманої технологіями штучного інтелекту. Проте, як і з будь-якою іншою могутньою технологією, важливо розуміти і навчатися керувати її потенційними ризиками. Це може включати усе, від етичних питань, пов'язаних з використанням AI, до розвитку специфічних юридичних рамок та стандартів. Так, майбутнє штучного інтелекту має вимагати від нашого суспільства стати більш інформованим та більш етичним у його застосуванні [18].

Одне з видавництв провело дослідження в ході, якого було отримано відгуки від 5039 респондентів з урахуванням представництва за статтю, віком і географією. Дані потім пройшли процедуру зважування, щоб відповідати

демографічній структурі населення Австралії з огляду на вік та стать, а також реєстрацію по штатах [18].

Порівнюючи показники, 48% відповідей були від чоловіки, 51% - від жінок. У віковому розподілі 29% відповідей було від людей віком від 18 до 34 років, 34% - від людей віком від 35 до 54 років і 37% - від людей старше 55 років. З огляду на географічний фактор, 68% відповідей було від мешканців міських зон, а 32% - від мешканців регіональних зон. З урахуванням положення за штатами, 32% респондентів представляли NSW, 26% - VIC, 20% - QLD, 10% - WA, 7% - SA, 2% - ACT, 2% - TAS і 1% - NT.

Окрім цього, проводилася окрема публічна консультація з приводу «Висловлення своєї думки», де було отримано 135 відповідей: 133 - через опитування та 2 - за допомогою письмових заяв. Важливо зауважити, що це було опитування, здійснене за власним вибором респондентів, тому відповіді можуть не відображати загальної множини населення Австралії. Зареєстровані відповіді повернули демографічну інформацію та включали 74 жінки, 49 чоловіків і одну людину з не бінарною статтю. Виявилось, що наявність відповідей поділена майже порівну між людьми до 45 років і старше 45 років. Три чверті респондентів вказали, що вони проживають у столиці, а вісім з них ідентифікували себе як інваліди [18].

Коли респондентів було запитано про їх поточну довіру щодо відповідального використання ШІ, найчастіші відповіді були:

- 42% повідомило, що вони довіряють уряду щодо відповідального застосування ШІ для прискорення надання послуг;
- 34% респондентів навели, що вони не довіряють використанню ШІ урядом для відповідного надання персоналізованих послуг, тоді як лише 29% повідомили про свою довіру.

Тільки один з трьох вважав, що «надання персоналізованих послуг» є важливим [18].

Більше як один з трьох вказав, що вони не довіряють або є скептично налаштованими щодо відповідального використання штучного інтелекту урядом, або не впевнені [18].

2.5 Висновок

Отже, на основі проведеного в розділі аналізу можна зробити такі висновки:

- штучний інтелект надає значні можливості для вдосконалення чат-ботів, роблячи їх більш інтелектуальними та здатними до природньої взаємодії з людьми, проте використання ШІ потребує уважного ставлення до питань етики та інформаційної безпеки;
- методи обробки природної мови дозволяють чат-ботам аналізувати й інтерпретувати людську мову, розуміти контекст та наміри користувача, це робить чат-ботів ефективнішими у вирішенні широкого кола завдань, пов'язаних з обслуговуванням клієнтів;
- застосування технологій машинного навчання підвищує адаптивність чат-ботів, дозволяючи їм автоматично виявляти нові патерни в даних і пристосовуватися до змін попиту користувачів;
- існують різні типи алгоритмів машинного навчання, які можна успішно застосовувати у чат-ботах для вирішення конкретних задач, вибір алгоритму залежить від характеру даних та поставленої мети;
- при розробці чат-ботів на основі ШІ необхідно приділяти належну увагу забезпеченню захисту персональних даних користувачів та інформаційній безпеці загалом.

Отже, можна зробити висновок, що використання методів штучного інтелекту є перспективним напрямком розвитку чат-ботів, але потребує комплексного підходу з урахуванням усіх аспектів їх функціонування.

3 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СКЛАДОВІ БОТА

3.1 Визначення завдань, які вирішує бот

Розроблюваний чат-бот для месенджера Telegram має на меті надати користувачам можливість взаємодії з системою штучного інтелекту природною мовою. Це дозволить реалізувати низку корисних функцій:

- інформування користувачів на запит – бот буде здатний надавати актуальну інформацію з заданої предметної області, відповідаючи на запити користувачів, це може бути корисним для швидкого пошуку потрібних відомостей;

- відповіді на запитання в межах предметної області – користувачі зможуть ставити боту питання природною мовою та отримувати відповіді, що містять необхідну інформацію, така функція буде корисна для з'ясування цікавих аспектів у певній галузі;

- підтримка контекстного діалогу – бот матиме можливість не лише відповідати на окремі питання, а й підтримувати бесіду, уточнюючи деталі та адаптуючись до контексту, такий діалог наближається до природнього спілкування людини з системою ШІ;

- зручний інтерфейс Telegram – використання популярного месенджера дозволить користувачам легко взаємодіяти з ботом у знайомому середовищі, що підвищить зручність та прийняття системи.

Отже, ключовими завданнями бота є надання актуальної інформації, відповіді на запитання та підтримка контекстного діалогу з використанням штучного інтелекту в зручному інтерфейсі Telegram. Реалізація цих функцій створює додаткові можливості для користувачів месенджера.

3.2 Вибір моделі штучного інтелекту

При виборі оптимальної моделі ШІ для реалізації функціональності чат-бота було розглянуто такі основні варіанти: BERT (Bidirectional Encoder

Representations from Transformers); GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3); GPT-2 (Generative Pre-trained Transformer 2).

BERT – це модель на основі трансформерів, створена компанією Google у 2018 році. Вона призначена для навчання контекстного розуміння природної мови. Ключовими перевагами BERT є:

- можливість аналізу контексту в обох напрямках (зліва-направо і справа-наліво), що покращує розуміння мови;
- дуже висока якість розуміння семантики та синтаксису речень природної мови;
- здатність до фінетюнінгу – адаптації попередньо навченої моделі BERT до конкретних задач за допомогою додаткового навчання на невеликих специфічних даних.

Однак застосування BERT для чат-бота ускладнюється складністю модифікації архітектури для генерації тексту. Також ця модель вимагає значних обчислювальних ресурсів, що може бути критичним для розгортання чат-бота.

GPT-3 – це велика модель для генерації тексту, створена компанією OpenAI у 2020 році. Вона демонструє надзвичайно високу якість генерованого тексту, який важко відрізнити від написаного людиною. Крім того, GPT-3 може пам'ятати і враховувати контекст діалогу. Проте доступ до цієї моделі досі сильно обмежений, а вартість її використання дуже висока через потребу в потужних ресурсах.

GPT-2 – це більш компактна і доступна альтернатива GPT-3, яка також базується на архітектурі трансформера. Вона демонструє гарну якість генерації природного тексту, хоча дещо поступається GPT-3. Перевагами GPT-2 є оптимізована архітектура для роботи з послідовними текстовими даними, наявність попередньо навчених моделей у відкритому доступі, а також прийнятні вимоги до обчислювальних ресурсів.

Зважаючи на поставлені задачі чат-бота, критичними факторами є можливості генерації природного тексту, розуміння контексту діалогу,

доступність моделі та ефективність її роботи. Модель GPT-3 була обрана для чат-бота, адже саме вона найкраще задовольняє потребу у високоякісній генерації природної мови та веденні контекстного діалогу на рівні, наближеному до людського.

GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3) - це потужна модель штучного інтелекту, розроблена компанією OpenAI. Вона представляє собою нейромережеву архітектуру, що базується на трансформерах і призначена для генерації тексту.

Основною ідеєю моделі GPT-3 є навчання на великих обсягах текстових даних, які охоплюють широкий спектр тем та контекстів. Модель навчається здійснювати передбачення наступних слів або речень у тексті на основі попередньої контекстуальної інформації. Це дає можливість моделі здійснювати генерацію тексту з розумінням контексту.

Одним з головних передбачень моделі GPT-3 є використання трансформерів для моделювання довгострокових залежностей у тексті. Трансформери - це архітектурний компонент, який дозволяє моделі аналізувати та урахувувати контекстуальну інформацію з усього тексту. Це значно покращує якість генерованого тексту та розуміння контексту діалогу.

Крім того, GPT-3 має великий розмір моделі, що дозволяє зберегти широкий спектр знань та логіки. Це включає в себе розпізнавання мовних патернів, семантики речень та поведінки в діалозі. Така велика змістовно-носійна модель дозволяє генерувати якісний текст, що важко відрізнити від тексту, створеного людиною.

Оскільки GPT-3 є однією з найбільш потужних моделей, її використання вимагає значних обчислювальних ресурсів та інфраструктури. Компанія OpenAI надає доступ до GPT-3 через API, що дозволяє розробникам і дослідникам використовувати модель у своїх застосунках та рішеннях. Однак, доступ до GPT-3 ще обмежений та вимагає додаткового затвердження.

Узагальнюючи, GPT-3 - це потужна модель штучного інтелекту, заснована на трансформерах, яка може генерувати високоякісний текст з

контекстом та логікою. Її використання вимагає значних обчислювальних ресурсів, але вона дозволяє отримати неймовірно реалістичні результати у генерації тексту, що наближається до людського рівня.

3.2.1 Алгоритм GPT-3

Модель GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3) використовує алгоритм, який базується на трансформерах для генерації тексту з контекстом. Давайте покроково розглянемо, як саме працює цей алгоритм і як модель здійснює генерацію тексту [19].

Алгоритм GPT-3 базується на підході, що називається навчанням без контролю (unsupervised learning). Під час попереднього навчання модель намагається автоматично вивчити структуру мови та різні семантичні відношення у тексті без безпосередньої людської наглядності чи конкретних міток [20].

Модель GPT-3 навчається на великому обсязі загального тексту, що включається з різних джерел, таких як Інтернет, книги, статті тощо. Навчальний набір даних може містити мільйони або навіть мільярди речень. Процес навчання вимагає великої кількості обчислювальних ресурсів і тривалої часової складової [20].

На рисунку 3.1 зображена, спрощена схема роботи моделі GPT-3.

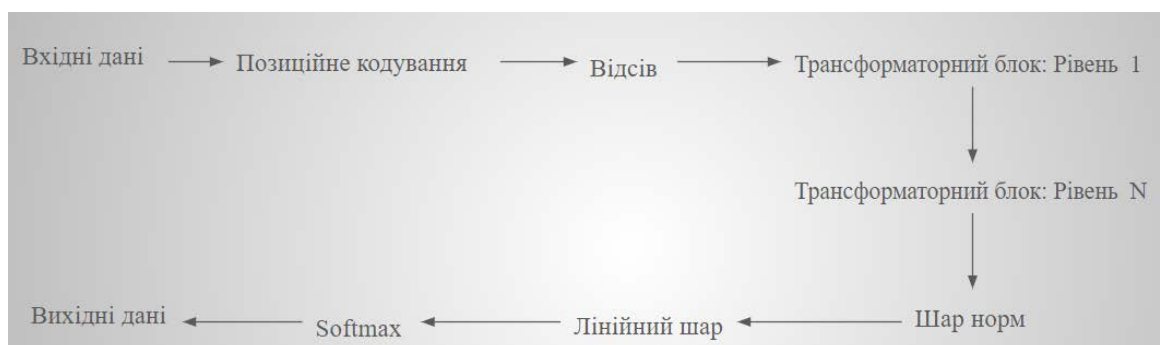


Рисунок 3.1 – Схема роботи моделі GPT-3

Одним з ресурсів, з яких GPT-3 може навчатися, є корпуси тексту, такі як Вікіпедія або дампи Інтернету. Використання таких корпусів дозволяє моделі отримати широкий спектр знань і взаємозв'язків між різними темами в тексті. Крім того, можуть використовуватися і корпуси з конкретних областей знань, таких як наука, медицина, юриспруденція тощо [20].

Важливим аспектом попереднього навчання GPT-3 є використання трансформерів. Трансформер - це модель глибокого навчання з архітектурою, заснованою на механізмі уваги (self-attention mechanism). Ця архітектура дозволяє моделі аналізувати контекст і встановлювати зв'язки між різними частинами тексту, забезпечуючи більш глибоке розуміння мовлення [20].

Після попереднього навчання на загальних текстових даних, модель GPT-3 має пройти процес підготовки до конкретного завдання або контексту використання. Хоча GPT-3 вже має досить глибоке розуміння природної мови, підготовка до завдання дозволяє набагато краще виконувати конкретні функції, такі як відповіді на питання, генерація тексту, переклад мови та багато інших.

Під час підготовки до завдання модель вдається до додаткового навчання на невеликій кількості специфічних даних, які пов'язані з конкретним завданням. Це дозволяє моделі зосередитися на контексті та вирішувати задачі, які вимагають спеціалізованого знання [21].

Основний процес підготовки до завдання включає наступні кроки:

- вибір набору даних: важливо вибрати набір даних, які найкраще відображають конкретне завдання, для якого модель буде настроюватися, це можуть бути спеціально зібрані дані або вже існуючі корпуси даних [21];
- написання скриптів для навчання: для підготовки моделі GPT-3 до конкретного завдання потрібно розробити скрипти або програми, які допоможуть у навчанні, ці скрипти включають обробку даних, налаштування гіперпараметрів, визначення метрик для оцінки якості, а також управління самим процесом навчання[21];

- навчання з додатковими даними: підготовлений набір даних використовується для додаткового навчання моделі GPT-3, під час цього процесу модель уточнює свої навички, враховуючи особливості і специфіку конкретного завдання [21];

- оцінка та налаштування: після завершення підготовки до завдання важливо оцінити якість роботи моделі і, при потребі, внести корекції, це може включати налаштування гіперпараметрів, оптимізацію алгоритмів або інші маніпуляції для поліпшення продуктивності та результатів обробки [21].

Зазначу, що процес підготовки до завдання є важливим і серйозним етапом для досягнення високоякісного виконання конкретних функцій.

Також ключових особливостей моделі GPT-3 є її здатність до розуміння контекстуальної інформації. Ця здатність має рішучий вплив на якість та точність відповідей моделі, а також на її загальну здатність генерувати граматично правильний та логічний текст [21].

Для досягнення такої здатності модель GPT-3 використовує трансформери. Трансформери - це архітектура нейронної мережі, яка базується на увазі (attention mechanism) і дозволяє моделі уважно аналізувати та ураховувати контекстуальну інформацію. Трансформери дозволяють моделі краще розуміти залежності та зв'язки між словами та фразами, а також враховувати попередні речення чи запитання для правильної генерації відповіді [21].

В процесі розуміння контексту модель GPT-3 аналізує попередні речення або запитання за допомогою трансформерів і враховує цю інформацію під час генерації відповіді. Вона враховує семантичні та синтаксичні зв'язки між словами та фразами, що дозволяє їй створювати граматично правильний та логічний текст з урахуванням контексту [21].

Ця здатність до розуміння контексту дозволяє моделі GPT-3 генерувати більшість відповідей, які відповідають контексту та мають зв'язок з попереднім текстом або запитанням. Вона допомагає моделі повторювати

певні фрази, використовувати коректну граматику та розуміти смислову структуру тексту.

Далі іде генерація тексту, що є одним із головних компонентів моделі GPT-3. Після того, як модель розуміє контекст, вона використовує алгоритм генерації тексту для створення відповіді або продовження тексту. Цей алгоритм базується на вагових коефіцієнтах, які відображають ймовірність кожного слова в контексті [21].

Процес генерації тексту починається з вибору початкового слова або фрази. За допомогою трансформерів модель робить прогноз для наступного слова, враховуючи його вагу та ймовірність. Вага слова визначається на основі розуміння контексту та його зв'язку з попередніми і наступними словами.

Після вибору наступного слова, воно додається до вихідного тексту. Модель продовжує процес, вибираючи наступне слово з урахуванням його ваги і розташовує його у тексті. Цей процес повторюється для кожного наступного слова, що дозволяє згенерувати повний текст [21].

Вагові коефіцієнти визначаються шляхом навчання моделі на великому обсязі текстових даних. Модель використовує статистику з навчального набору, щоб оцінити ймовірність появи кожного слова в певному контексті. Чим частіше слово з'являється в контексті, тим вище ймовірність його вибору.

Генерація тексту в моделі GPT-3 є ітеративним процесом, який повторюється для кожного наступного слова, поки не буде створений повний текст або задовільнена певна умова завершення. Модель може продовжувати текст на деяку фіксовану довжину або генерувати текст до досягнення певної умови, наприклад, до зустрічі певного ключового слова або фрази.

Генерація тексту в моделі GPT-3 базується на алгоритмах машинного навчання, які використовуються для прогнозування наступних слів на основі зав'язків між словами в контексті. Це дозволяє моделі створювати тексти з високою граматичною правильністю та логічністю, з урахуванням контексту та структури мовлення [21].

Вивчення залежностей між словами, теж є одним з ключових аспектів моделі GPT-3. Цей процес передбачає встановлення взаємозв'язків та залежностей між словами, що допомагає моделі краще розуміти та генерувати природну мову [21].

GPT-3 використовує архітектуру трансформера, яка покращує здатність моделі до виявлення та використання семантичних зав'язків між словами. Трансформер складається з багатьох рекурентних шарів або блоків, кожен з яких має внутрішню структуру самоподібності. Це дозволяє моделі вивчати та використовувати глибокі залежності між словами, де кожен шар моделі може зосередитися на різних аспектах мовлення, таких як синтаксис, семантика, контекст та зміст [21].

Процес вивчення залежностей між словами в GPT-3 полягає в аналізі текстових даних, на яких модель навчається. Під час попереднього навчання модель отримує достатню кількість текстів з різних джерел, таких як книги, веб-сторінки, статті тощо. Ці дані використовуються для розбудови моделі з глибоким розумінням мови. В процесі навчання модель вивчає інформацію про різні типи відношень між словами, таких як асоціації, синтаксичні правила, семантичні зв'язки тощо [21].

Також важливим аспектом у вивченні залежностей між словами є використання контексту. GPT-3 має здатність аналізувати попередні речення чи запитання, що допомагає моделі краще розуміти контекстуальну інформацію. Ці знання про контекст допомагають моделі генерувати більш зв'язний та логічний текст, ураховуючи попередній контекст в генерації наступних слів.

У процесі навчання модель GPT-3 піддавалася ітеративному тренуванню на великому обсязі текстових даних із різних джерел. Процес навчання полягав у знаходженні оптимальних параметрів моделі, які забезпечували найкращу відповідність між залежностями між словами та їх контекстом [21].

3.3 Інтеграція з Telegram API

Для створення бота, для початку необхідно зареєструвати його через спеціального бота в Telegram - “BotFather” показаного на рисунку 3.2.

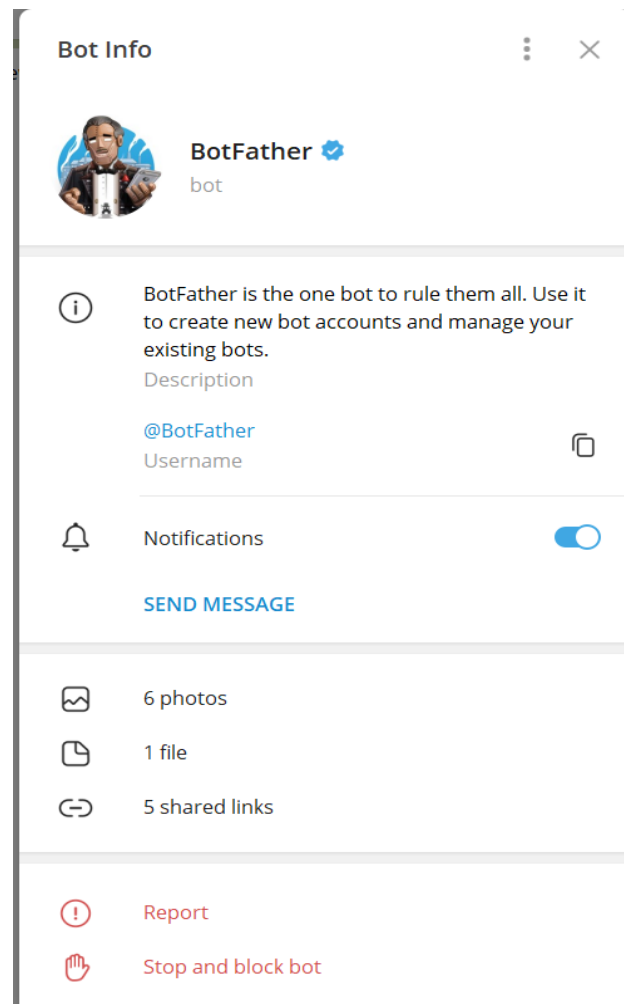


Рисунок 3.2 – BotFather

Де після застосування команди “/start”, пропонують перелік команд для роботи з ботом перелік, яких показаний на рисунку 3.3.

BotFather 

bot

I can help you create and manage Telegram bots. If you're new to the Bot API, please [see the manual](#).

You can control me by sending these commands:

[/newbot](#) - create a new bot

[/mybots](#) - edit your bots

Edit Bots

[/setname](#) - change a bot's name

[/setdescription](#) - change bot description

[/setabouttext](#) - change bot about info

[/setuserpic](#) - change bot profile photo

[/setcommands](#) - change the list of commands

[/deletebot](#) - delete a bot

Bot Settings

[/token](#) - generate authorization token

[/revoke](#) - revoke bot access token

[/setinline](#) - toggle [inline mode](#)

[/setinlinegeo](#) - toggle [inline location requests](#)

[/setinlinefeedback](#) - change [inline feedback](#) settings

[/setjoiningroups](#) - can your bot be added to groups?

[/setprivacy](#) - toggle [privacy mode](#) in groups

Web Apps

[/myapps](#) - edit your [web apps](#)

[/newapp](#) - create a new [web app](#)

[/listapps](#) - get a list of your web apps

[/editapp](#) - edit a web app

[/deleteapp](#) - delete an existing web app

Games

[/mygames](#) - edit your [games](#)

[/newgame](#) - create a new [game](#)

[/listgames](#) - get a list of your games

[/editgame](#) - edit a game

[/deletgame](#) - delete an existing game



16:53

Рисунок 3.3 – Команди в BotFather

Далі треба застосувати команду “/newbot”, де бот запросить дані для бота: назву та ім’я боту, приклад на рисунку 3.4.

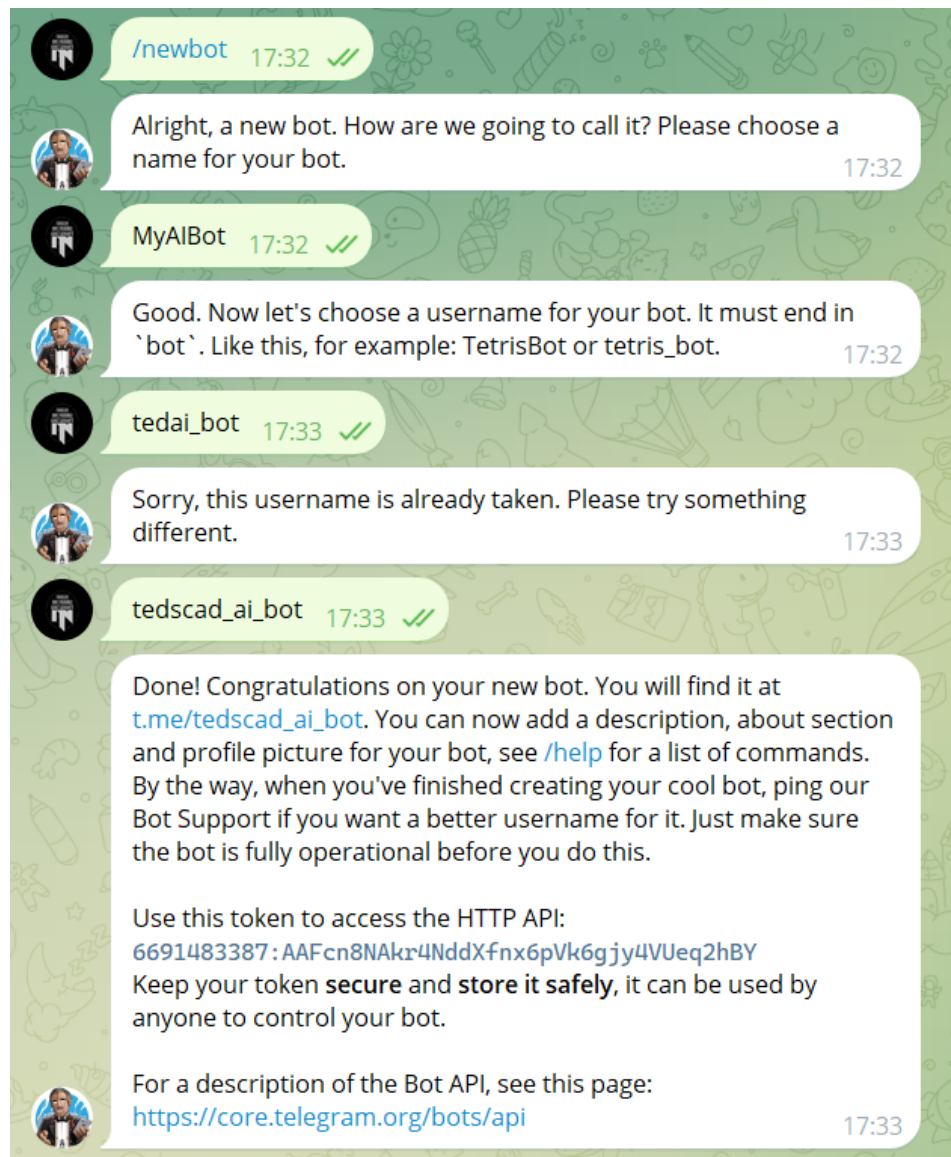


Рисунок 3.4 – Робота з BotFather

Після, надання всієї інформації, бот надає нам посилання та унікальний АріKey, для зв'язування нашого коду програми з сервісом Telegram.

Після цього нам необхідно встановити бібліотеку telebot для Python для роботи з API Telegram , як зображено на рисунку 3.5.

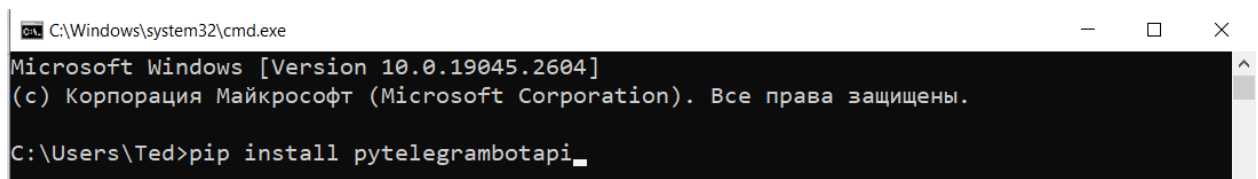
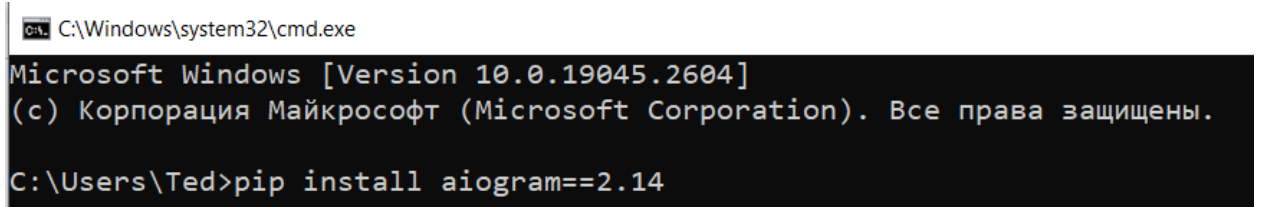


Рисунок 3.5 – Встановлення бібліотеки

Також встановлюємо бібліотеку aiogram, як зображено на рисунку 3.6. Це бібліотека для створення ботів для Telegram на мові програмування Python. Вона надає інтерфейс для взаємодії з Telegram Bot API, дозволяючи розробникам легко створювати та керувати ботами у Telegram [22].

A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows 'C:\Windows\system32\cmd.exe'. The window content displays the following text: 'Microsoft Windows [Version 10.0.19045.2604]', '(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.', and the command 'C:\Users\Ted>pip install aiogram==2.14' which has been executed.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.2604]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.
C:\Users\Ted>pip install aiogram==2.14
```

Рисунок 3.6 – Встановлення aiogram

Основні функції aiogram включають:

- асинхронність: aiogram побудована на асинхронному програмуванні за допомогою asuncіо, що дозволяє обробляти багато операцій одночасно та підвищує ефективність обробки багатьох подій;
- Dispatcher: aiogram має вбудований диспетчер, який дозволяє розподіляти повідомлення від користувачів на відповідні обробники (handlers);
- Middleware: за допомогою middleware, ви можете впроваджувати додаткову обробку подій перед та після виклику обробників, що робить бібліотеку більш гнучкою;
- типи даних телеграм ботів: aiogram надає об'єктно-орієнтований інтерфейс для роботи з об'єктами Telegram Bot API, такими як повідомлення, клавіатури тощо;
- робота з Inline-запитаннями та клавіатурами: легка інтеграція з inline-запитаннями, клавіатурами та іншими функціями Telegram Bot API.

Інтеграція aiogram в проект дозволяє зручно та ефективно взаємодіяти з Telegram API, обробляти повідомлення від користувачів та виконувати різноманітні завдання, пов'язані з ботами у Telegram [22].

Після цього, встановити бібліотеку `openai`, щоб інтегрувати модель глибокого навчання “GPT-3.5 turbo”. Ця модель є однією з версій "Generative Pre-trained Transformer" (GPT). Основна ідея за цією моделлю полягає в тому, щоб передбачити наступне слово або послідовність слів в тексті на основі попередніх слів у великому наборі даних [23].

На офіційному сайті OpenAI, зареєструвати `api key` рисунок 3.7, який далі буде використаний у програмі для підключення до ресурсів сервісу OpenAI, показано на рисунку 3.8.

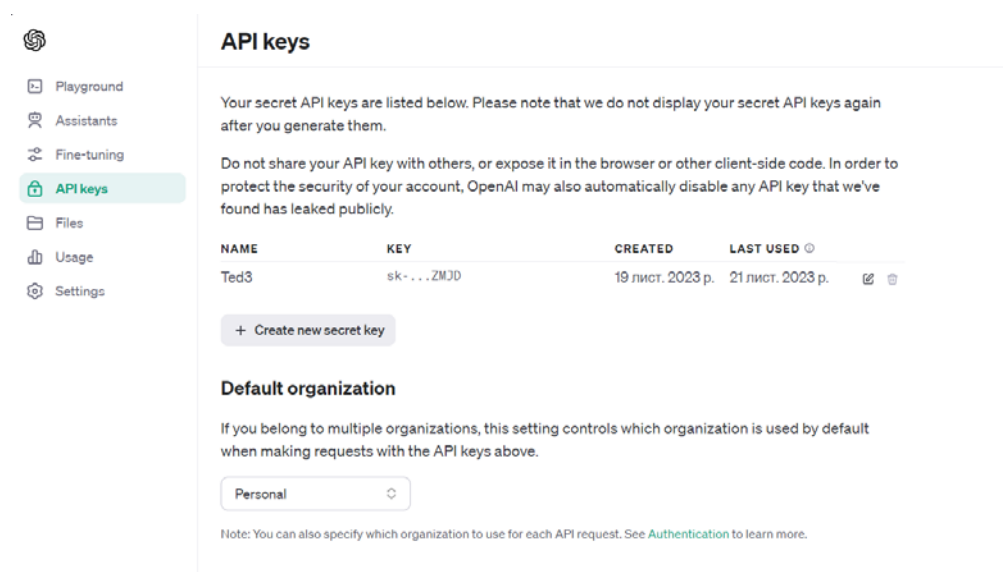


Рисунок 3.7 – Арі Key OpenAI

```
import telebot
import openai
from aiogram import Bot, types, Dispatcher

# Ініціалізація бота та OpenAI API
bot = Bot(token='6691483387:AAFcn8NAkr4NddXfnx6pVvk6gJy4VUeq2hBY')
dp = Dispatcher(bot)
openai.api_key = 'sk-b2VkJ48Q1WQUpfLcW7JT3B1bkFJazia6hAS6fXgyAdmZMJD' # Замініть на свій ключ API OpenAI
```

Рисунок 3.8 – Реалізація у коді

3.4 Архітектура чат-бота

В цьому розділі буде наданий огляд архітектури чат-бота, яка використовується в даній досліджуваній системі. Архітектура чат-бота

передбачає структуру системи та компоненти, які забезпечують його функціональність. Для розуміння архітектури, приведена блок-схема чат-бота на рисунку 3.9, а також наданий детальний опис кожного з компонентів. Архітектура чат-бота складається з наступних компонентів:

Телеграм-бот: Цей компонент відповідає за взаємодію з платформою Telegram та отримання та надсилання повідомлень до користувачів. Використовується бібліотека Aiogram, яка забезпечує інтерфейс для зручного програмування ботів у Telegram [22].

OpenAI API: Цей компонент відповідає за інтеграцію з API OpenAI для отримання відповідей на запити користувачів. OpenAI API надає доступ до масштабного моделювання мови, зокрема моделі GPT-3.5, яка використовується для генерації відповідей [23].

Обробник повідомлень: Цей компонент приймає повідомлення від телеграм-бота і передає їх до модуля обробки запитів. Реалізований з метою ефективної обробки та передачі повідомлень у систему.

Модуль обробки запитів: Цей компонент відповідає за обробку запитів користувачів, структурування повідомлень та передачу їх до системи генерації відповідей. Використовується набір алгоритмів для аналізу та розуміння запитів користувачів.

Система генерації відповідей: Цей компонент використовує модель GPT-3.5 з API OpenAI для генерації відповідей на запити користувачів. Модель GPT-3.5 має широкий діапазон можливостей та вміє генерувати зрозумілі та контекстуально обґрунтовані відповіді [23].

База даних: Цей компонент відповідає за збереження інформації, яка може бути використана для персоналізації відповідей чат-бота або збереження історії повідомлень.

Зазначені компоненти співпрацюють між собою для забезпечення функціональності чат-бота. Наведений огляд архітектури чат-бота дає загальне уявлення про структуру системи та взаємозв'язки між компонентами.

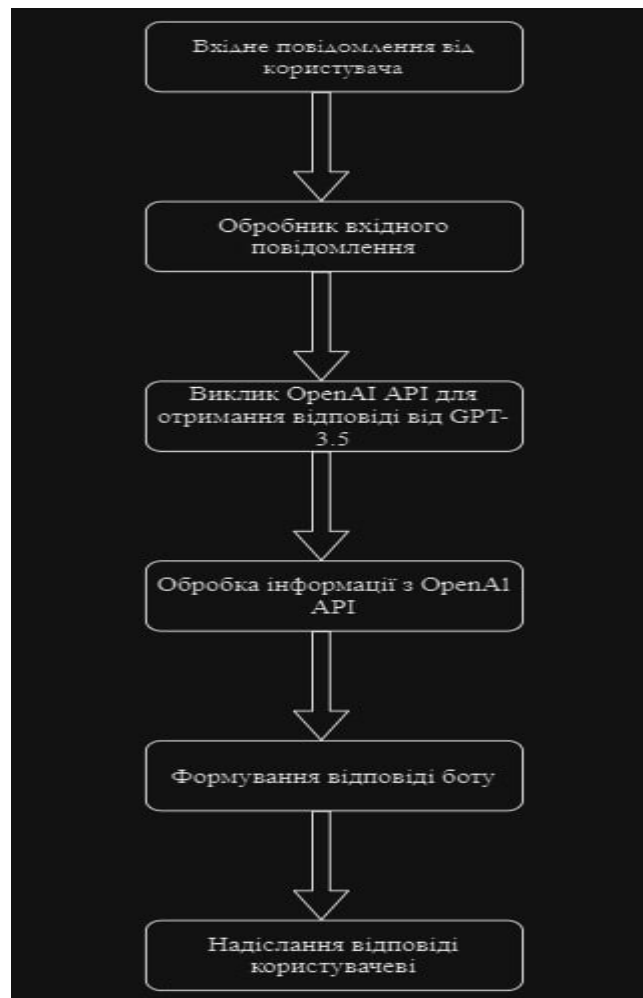


Рисунок 3.9 –Блок-схема бота

Огляд доступних архітектурних підходів для чат-ботів та їх переваги і недоліки [24]:

а) Rule-Based Approach: цей підхід базується на наборі правил та шаблонів для визначення відповідей на запитання користувачів:

1) переваги:

- простота та швидкість розробки;
- контрольована та визначена логіка відповідей;

2) недоліки:

- обмежена адаптивність до нових ситуацій та входжень;
- потребує великої кількості правил та шаблонів для покриття широкого спектру запитань;

б) Retrieval-Based Approach: цей підхід заснований на збереженні та використанні попередньо вивчених відповідей для визначення найбільш релевантної відповіді на запитання:

1) переваги:

- висока якість відповідей, оскільки вони базуються на попередньому вивченні;
- можливість використовувати складні алгоритми для визначення релевантності;

2) недоліки:

- залежність від наявності вивченого набору даних;
- відсутність гнучкості для розгортання на нових даних;

в) Generative Approach: цей підхід використовує алгоритми генерації тексту для створення відповідей на запитання:

1) переваги:

- гнучкість та адаптивність до нових запитань і контекстів;
- можливість створення нових відповідей з великим різноманіттям;

2) недоліки:

- можливість породження неадекватних або неправильних відповідей;
- вимагає великих обчислювальних ресурсів для тренування моделей генерації.

Ці архітектурні підходи мають свої переваги та недоліки, і вибір підходу залежить від специфіки проекту та вимог до функціональності чат-бота.

У нашому проекті ми використали генеративний підхід до архітектури чат-бота. Ми використовуємо модель генерації тексту GPT-3.5 для створення відповідей на запитання користувачів.

Ця архітектура надає нам гнучкість та адаптивність до різних запитань і контекстів. Модель GPT-3.5 здатна генерувати нові відповіді, засновані на великому різноманітті вхідних даних і вивчених зразках. Вона може створювати відповіді з природною мовою та використовувати контекст попередніх повідомлень користувача для більш точних відповідей.

Наша архітектура покликана надати користувачам зручність і ефективність у використанні чат-бота. Завдяки генеративному підходу, ми можемо відповідати на широкий спектр запитань та реагувати на контекст розмови що змінюється.

3.5 Реалізація систем обробки запитів користувача

Любий бот Telegram починає свою роботу з активації команди “/start”, тому реалізовано в програмі перехоплення події виклику цієї команди на рисунку 3.10.

```
# Обробник команди /start
@dp.message_handler(commands=['start'])
async def start(message: types.Message):
    await message.answer(f'Вітаю, {message.from_user.first_name}! Я розумний помічник на базі GPT-3.5. Задавайте питання.')
```

Рисунок 3.10 –Команда start\

Якщо людина викликає цю команду, він отримує повідомлення з привітанням. Після цього бот готовий приймати запити від користувача, що реалізуються перехопленням події отримання текстового повідомлення на рисунку 3.11.

```
# Обробник всіх текстових повідомлень
@dp.message_handler(content_types=['text'])
async def handle_text(message: types.Message):
```

Рисунок 3.11 –Зчитування події текстового повідомлення

Цей код використовує `aiogram` для обробки текстових повідомлень, які надходять до вашого Телеграм-бота. При надходженні текстового повідомлення, функція `handle_text` викликається, витягує текст повідомлення користувача і передає його до моделі GPT-3.5 Turbo для генерації відповіді.

Після отримання відповіді від моделі, відповідь передається назад до користувача через вашого Телеграм-бота.

Зворотній зв'язок між користувачем і чат-ботом реалізовано за допомогою пакету `aiogram`, який надає зручні засоби для обробки повідомлень у Telegram.

У коді створена асинхронна функція `handle_text`, яка є обробником текстових повідомлень. При отриманні текстового повідомлення, ця функція витягує текст повідомлення користувача і передає його до моделі GPT-3.5 Turbo для генерації відповіді.

Код створює запит до моделі `openai.ChatCompletion.create()`, вказуючи модель "gpt-3.5-turbo" та передаючи два повідомлення:

- роль "system": це початкове повідомлення, яке описує роль бота як корисного помічника, призначеного для пошуку інформації та генерації відповідей на питання користувачів;
- роль "user": це текстове повідомлення від користувача, яке отримано з Телеграм-бота.

Отримавши відповідь, код витягує вміст відповіді зі структури відповіді `response` та надсилає його назад до користувача через Телеграм-бота.

Цей підхід до обробки запитів користувача дає можливість забезпечити відповіді засновані на штучному інтелекті та забезпечує гнучкість в роботі з текстом. Код наведено у рисунку 3.12.

```
# Обробник всіх текстових повідомлень
@dp.message_handler(content_types=['text'])
async def handle_text(message: types.Message):
    try:
        user_message = message.text
        response = openai.ChatCompletion.create(
            model="gpt-3.5-turbo",
            messages=[
                {"role": "system", "content": "Ви є корисним помічником, призначеним для пошуку інформації та генерації відповідей на питання користувачів."},
                {"role": "user", "content": f"{user_message}"}
            ]
        )
        bot_response = response['choices'][0]['message']['content']
        await message.answer(bot_response)
    except Exception as e:
        print('handle_text:', e)
```

Рисунок 3.12 –Реалізація запиту до ШІ

На рисунку 3.13 зображена, схема обміну інформації між Telegram, Python, GPT-3.

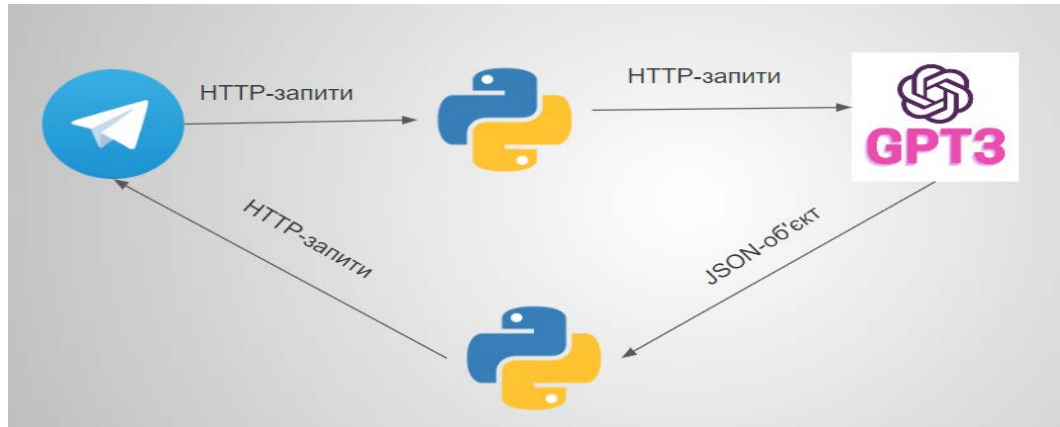


Рисунок 3.13 –Схема обміну інформації

ВИСНОВКИ

У даній дипломній роботі було проведено дослідження і реалізація засобів штучного інтелекту в чат-ботах для Telegram. Цей проєкт включав у себе використання OpenAI GPT-3.5 Turbo для генерації текстових відповідей на питання користувачів. Через адаптивність та універсальність моделі GPT-3.5 Turbo, чат-бот здатний виконувати широкий спектр завдань, відповідаючи на питання та навіть писати коротку прозу або створювати вміст.

Проте, незважаючи на імпресивні можливості AI і ШІ, важливо також пам'ятати про етичні питання, які супроводжують їх використання. Як показано в нашому дослідженні, багато людей все ще недовірко ставляться до використання AI на важливих посадах або в особистих сферах. Обґрунтований розвиток і впровадження AI в суспільство вимагає приділити належну увагу прозорості, безпеці, правам і керуванню даними.

На основі даних щодо поточного заціпку ШІ в поданні послуг, коли люди були запитані про своє сприйняття, визначено ключові напрями для подальшого удосконалення.

В цілому, дана робота демонструє, що інтеграція таких технологій, як AI, може глибоко трансформувати майже будь-яку сферу діяльності. Хоча реалізація даних засобів вимагає значних інвестицій та уваги до етичних питань, потенційні переваги, пов'язані з автоматизацією, ефективністю та персоналізацією, надзвичайно великі.

Практична значимість: Був розроблений чат бот із застосуванням засобів штучного інтелекту який дозволяє отримати інформацію з інтернету безпосередньо в чаті Telegram та підтримувати бесіду.

Науковий результат: Отримали подальший розвиток засоби штучного інтелекту для розробки чат-бота з використанням GPT-3.5. Цей підхід має на меті створення інтерактивного та автономного помічника, який може відповідати на запитання користувачів та забезпечувати інформаційну підтримку. Один з ключових наукових результатів полягає у використанні

OpenAI GPT-3.5, потужної моделі глибокого навчання, для генерації відповідей на запитання користувачів. Це досягається шляхом використання API OpenAI, який дозволяє взаємодіяти з моделлю GPT-3.5 та отримувати від неї текстові відповіді.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Популярність інформаційних онлайн каналів в Україні: Telegram - лідер зростання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://horeca-ukraine.com/populjarnist-informacijnih-onlajn-kanaliv-v-ukraini-telegram-lider-zrostannja>.
2. Що потрібно знати про соціальну мережу Телеграм? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/07/29/7360729>.
3. Джерела інформації українців у 2023 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uacrisis.org/uk/dzherela-informatsiyi-2023>.
4. What Is Artificial Intelligence? Definition, Uses, and Types [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.coursera.org/articles/what-is-artificial-intelligence>.
5. Understanding the Four Types of Artificial Intelligence [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.govtech.com/computing/understanding-the-four-types-of-artificial-intelligence.html#:~:text=There%20are%20four%20types%20of,of%20mind%20a nd%20self-awareness>.
6. What is natural language processing? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing>.
7. What Is an NLP Chatbot — And How Do NLP-Powered Bots Work? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ultimate.ai/blog/ai-automation/how-nlp-text-based-chatbots-work>.
8. What is Machine Learning (ML)? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.visor.ai/blog/machine-learning-ml-ai-chatbots>.
9. Machine Learning Chatbots: How Machine Learning is Evolving in Bots? [Electronic resource]. – Access mode: <https://botup.com/machine-learning-chatbot>.
10. Sephora Virtual Artist [Electronic resource]. – Access mode:

<https://www.sephora.sg/pages/virtual-artist>.

11. Sephora's latest app update lets you try virtual makeup on at home with AR [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.theverge.com/2017/3/16/14946086/sephora-virtual-assistant-ios-app-update-ar-makeup>.

12. Sephora's AR and VR Make-Up Magic: How a Beauty Giant is Innovating in the Digital Age [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.linkedin.com/pulse/sephoras-ar-vr-make-up-magic-how-beauty-giant-digital-subramaniam>.

13. Woebot Health [Electronic resource]. – Access mode: <https://woebothealth.com>.

14. Woebot: AI for mental health [Electronic resource]. – Access mode: <https://medium.com/@andrewng/woebot-ai-for-mental-health-d0e8632b82ba>.

15. How does Kuki Chatbot work? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.quora.com/How-does-Kuki-Chatbot-work>.

16. The Future Of Artificial Intelligence [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.aimprosoft.com/blog/the-future-of-artificial-intelligence>.

17. Штучний інтелект у майбутньому сенсорного синтезу: поєднання потоків даних для інвестиційних можливостей в IoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ts2.space/uk/штучний-інтелект-у-майбутньому-сенсо/#gsc.tab=0>.

18. Summary of survey results: How might artificial intelligence affect the trustworthiness of public service delivery? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.pmc.gov.au/resources/long-term-insights-briefings/survey-results-how-might-ai-affect-trust-public-service+>.

19. GPT-3 powers the next generation of apps [Electronic resource]. – Access mode: <https://openai.com/blog/gpt-3-apps>.

20. A Brief Intro to the GPT-3 Algorithm [Electronic resource]. – Access mode: <https://hackernoon.com/a-brief-intro-to-the-gpt-3-algorithm-t31f37k5>.

21. OpenAI Documentaion [Electronic resource]. – Access mode:

<https://platform.openai.com/docs/guides>.

22. Aiogram 3.2.0 documentation [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.aiogram.dev/uk-ua/latest>.

23. OpenAI відкриває GPT-3.5 Turbo для індивідуального налаштування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://itc.ua/ua/novini/openai-vidkryvaye-gpt-3-5-turbo-dlya-indyvidualnogo-nalashtuvannya>.

24. Chatbot System Architecture [Electronic resource]. – Access mode: https://www.academia.edu/79743361/Chatbot_System_Architecture.

ДОДАТОК А
Текст програми

A.1 Текст файлу bot.py

```
import telebot
import openai
from aiogram import Bot, types, Dispatcher

# Ініціалізація бота та OpenAI API
bot = Bot(token='6691483387:AAFcn8NAkr4NddXfnx6pVvk6gjy4VUeq2hBY')
dp = Dispatcher(bot)
openai.api_key = 'sk-b2VkJ48Q1WQUpfLcW7JT3B1bkFJazia6hAS6fXgyAdmZMJD'
# Замініть на свій ключ API OpenAI

# Обробник команди /start
@dp.message_handler(commands=['start'])
async def start(message: types.Message):
    await message.answer(f'Вітаю, {message.from_user.first_name}! Я  
розумний помічник на базі GPT-3.5. Задавайте питання.')

# Обробник всіх текстових повідомлень
@dp.message_handler(content_types=['text'])
async def handle_text(message: types.Message):
    try:
        user_message = message.text
        response = openai.ChatCompletion.create(
            model="gpt-3.5-turbo",
            messages=[
                {"role": "system", "content": "Ви є корисним помічником,  
призначеним для пошуку інформації та генерації відповідей на питання  
користувачів."},
                {"role": "user", "content": f"{user_message}"}
            ]
        )
    except Exception as e:
        print(e)
```

```
        bot_response = response['choices'][0]['message']['content']
        await message.answer(bot_response)

    except Exception as e:
        print('handle_text:', e)

# ...

if __name__ == '__main__':
    from aiogram import executor
    executor.start_polling(dp, skip_updates=True)
```

ДОДАТОК Б
Слайди презентації

Національний університет “Запорізька політехніка”
Кафедра програмних засобів

Випускна кваліфікаційна робота магістра на тему:

**Дослідження та реалізація засобів штучного інтелекту в чат ботах
для Telegram**

Виконав:
ст. гр. КНТ-222м

Ігор БАТЮКІН

Керівник:
к.т.н., доцент

Ольга ГЛАДКОВА

Рисунок Б.1 – Слайд 1

МЕТА РОБОТИ

Об’єкт дослідження – технології штучного інтелекту.

Предмет дослідження – використання моделей штучного інтелекту в чат ботах.

Мета роботи – дослідження технологій штучного інтелекту та розробка чат-бота для Telegram з застосуванням моделі штучного інтелекту.

Рисунок Б.2 – Слайд 2

ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ПОСТАВЛЕНОЇ МЕТИ НЕОБХІДНО ВИКОННАТИ НАСТУПНІ ЗАДАЧІ

- провести аналіз та дослідження існуючих методів та технологій штучного інтелекту в чат-ботах;
- дослідити розповсюджені платформи чат-ботів, такі як Telegram, і розуміти їхній API для розробки ботів;
- вивчити проблеми та обмеження використання штучного інтелекту в чат-ботах;
- розробити набір вимог до розробки чат-бота;
- реалізувати чат-бот використовуючи Python та Telegram API;
- провести перевірку правильності, тестування та оцінювання функціональності та продуктивності розробленого чат-бота.

3

Рисунок Б.3 – Слайд 3

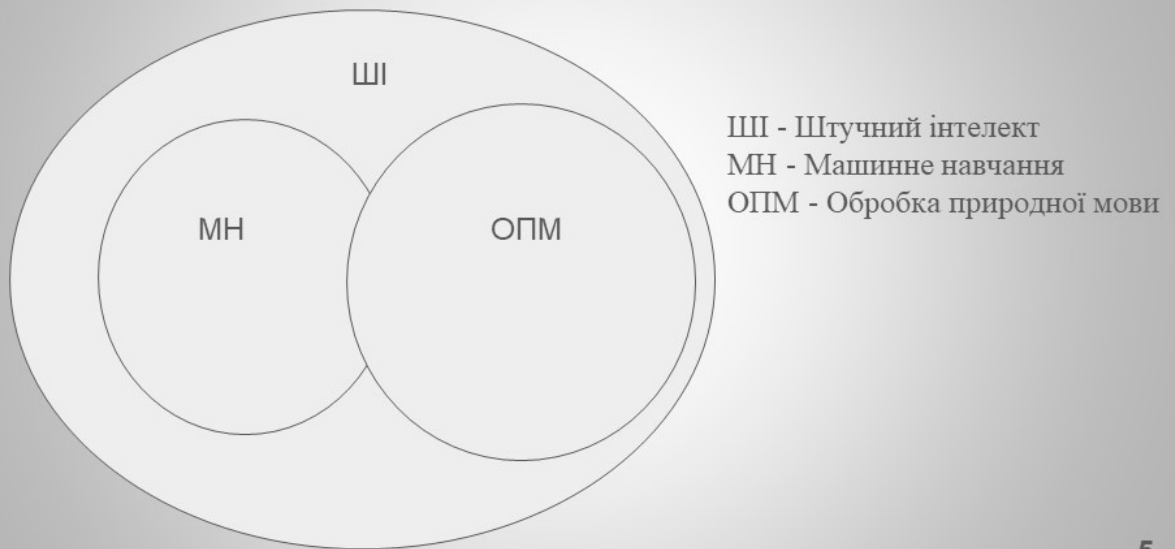
Переваги та недоліки ІІІ

Потенційні переваги	Потенційні небезпеки
Підвищена точність для певних повторюваних завдань, таких як складання автомобілів або комп'ютерів.	Втрата робочих місць через зростання автоматизації.
Зниження експлуатаційних витрат завдяки більшій ефективності машин.	Потенціал упередженості або дискримінації внаслідок набору даних, на яких навчається ІІІ.
Підвищення рівня персоналізації цифрових послуг та продуктів.	Можливі проблеми з кібербезпекою.
Можливість швидко <u>генерувати</u> новий контент, наприклад, текст або зображення.	Потенціал для створення дезінформації, а також <u>ненавмісного</u> порушення законів і правил.

4

Рисунок Б.4 – Слайд 4

Види і методи штучного інтелекту, що можуть бути використані в чат ботах



5

Рисунок Б.5 – Слайд 5

Приклади існуючих чат-ботів: Sephora Virtual Artist

Переваги	Недоліки
Персоналізовані рекомендації: Чат-бот забезпечує персоналізовані рекомендації, враховуючи параметри обличчя та вподобання користувача. Це допомагає забезпечити кращий досвід покупки та відповідає індивідуальним потребам кожного користувача.	Онлайн обмеження: Sephora Virtual Artist доступний тільки онлайн і не може замінити повноцінну експертну консультацію в магазині для отримання додаткової поради від фахівців.
Зручність: Sephora Virtual Artist дає можливість користувачам випробувати різні продукти без необхідності відвідувати фізичний магазин, що дуже зручно зокрема для онлайн-покупців.	Точність кольору: Штучний інтелект <u>розпізнання</u> кольорів може мати певну похибку, оскільки він базується на фотографіях та алгоритмах. У разі використання цього чат-бота, користувачам можуть знадобитись власні знання кольорової палітри або операції наступних послуг, щоб забезпечити точність обраного продукту.

6

Рисунок Б.6 – Слайд 6

Приклади існуючих чат-ботів: Woebot

Переваги	Недоліки
Доступність та конфіденційність: Woebot можна використовувати в будь-який зручний час і деякому місці. Він забезпечує конфіденційність, оскільки користувачі можуть розмовляти з чат-ботом без необхідності викладати свої проблеми перед живою людиною.	Обмеженість: Woebot не може замінити справжнього психолога або терапевта. Він може бути корисним доповненням до терапевтичного процесу, але не замінити його повністю.
Надання підтримки та навчання: Woebot допомагає користувачам виявити і зрозуміти свої емоції, надати стратегії для керування стресом та навчитися займатися самозаспокоєнням. Він також надає підтримку у важких емоційних ситуаціях.	Відсутність живого спілкування: Немає розуміння інтонації для більшого розуміння почуттів людини.

7

Рисунок Б.7 – Слайд 7

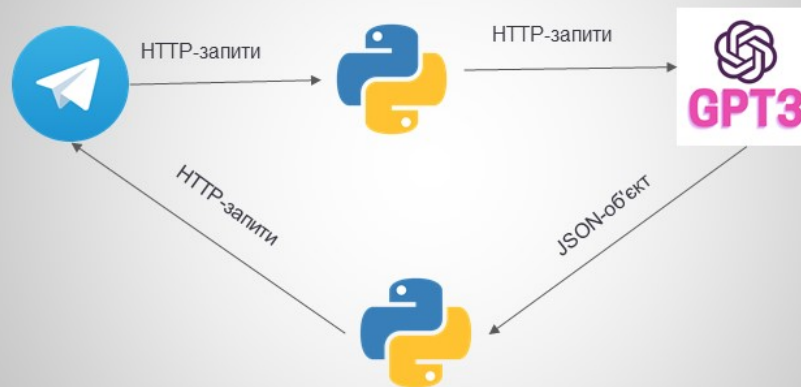
Приклади існуючих чат-ботів: Kuki

Переваги	Недоліки
Персоналізовані розмови: Kuki володіє гнучкими алгоритмами обробки природної мови, які дозволяють йому розуміти та аналізувати повідомлення користувача. Це дозволяє Kuki створювати персоналізовані розмови та надавати індивідуальну підтримку.	Обмежена компетентність: Хоча Kuki може мати широкий спектр застосувань, його компетентність може бути обмежена до заданої області знань та функцій. Наприклад, він може бути некомпетентним у вирішенні складних проблем або наданні спеціалізованої підтримки.
Різноманітні сфери застосування: Kuki може бути використаний в різних сферах, включаючи підтримку клієнтів, автоматизовані відповіді на запитання, персоналізовані рекомендації та інші послуги. Наприклад, Kuki може виступати як віртуальний помічник для продажу товарів або надавати інформацію про послуги.	Недостатність емоційної відповіді: Kuki, як і інші чат-боти, не може передати повністю емоційну підтримку та емпатію, яку може надати жива людина. Він обмежений до надання лише функціональних відповідей.
Легкість використання та доступність: Kuki може бути доступним на різних платформах, включаючи веб-сайт, мобільні додатки або месенджери, такі як Telegram або Facebook Messenger. Це робить його легким у використанні та дозволяє користувачам отримувати підтримку в будь-який зручний час.	Мова: Наданий момент, підтримує тільки англійську мову і не може розпізнати інші мови.

8

Рисунок Б.8 – Слайд 8

Архітектуру системи



9

Рисунок Б.9 – Слайд 9

Архітектура модель ШІ GPT-3



10

Рисунок Б.10 – Слайд 10

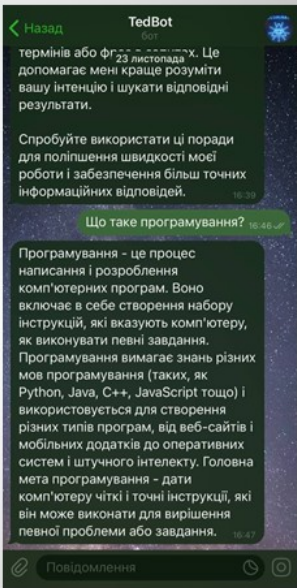
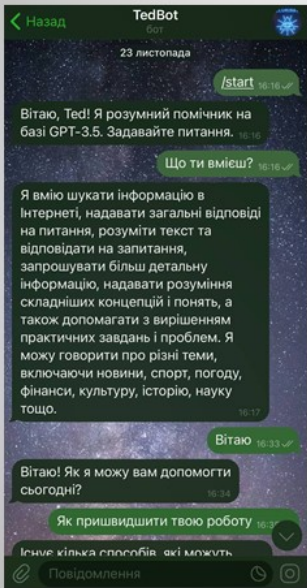
Алгоритм роботи чат-боту в Telegram



11

Рисунок Б.11 – Слайд 11

Приклад роботи бота



12

Рисунок Б.12 – Слайд 12

Висновок

Практична значимість: був розроблений чат-бот із застосуванням засобів штучного інтелекту, який дозволяє отримати інформацію з інтернету безпосередньо в чаті Telegram та підтримувати бесіду.

Науковий результат: отримали подальший розвиток засоби штучного інтелекту для розробки чат-бота з використанням GPT-3.5. Цей підхід має на меті створення інтерактивного та автономного помічника, який може відповідати на запитання користувачів та забезпечувати інформаційну підтримку. Один з ключових наукових результатів полягає у використанні OpenAI GPT-3.5, потужної моделі глибокого навчання, для генерації відповідей на запитання користувачів. Це досягається шляхом використання API OpenAI, який дозволяє взаємодіяти з моделлю GPT-3.5 та отримувати від неї текстові відповіді.

В ході роботи було вирішено такі задачі:

- вивчення існуючих підходів у галузі штучного інтелекту та чат-ботів;
- проведено аналіз існуючих прикладів чат-ботів з використанням ІШ;
- розроблено чат-бот в Telegram, який використовує GPT 3.5 для генерації відповідей;
- тестування системи.

Рисунок Б.13 – Слайд 13