

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем
Кафедра телекомунікацій**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Сергій КРАВЧУК

«__» _____ 2024 р.

Дипломна робота

на здобуття ступеня бакалавра

**за освітньо-професійною програмою «Інженерія та програмування
інфокомунікацій»**

спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

**на тему: «Автоматизація комунікацій між оператором зв'язку та
клієнтом, за допомогою штучного інтелекту»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи ТЗ-02

Ткаченко Олександра Олексіївна _____

Керівник:

Доцент кафедри ТК НН ІТС, с.н.с., к.т.н.

Міночкін Дмитро Анатолійович _____

Рецензент:

Доцент кафедри ІТТ НН ІТС к.т.н., доцент,

Новогрудська Ріна Леонідівна _____

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2024 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем
Кафедра телекомунікацій

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма «Інженерія та програмування інфокомунікацій»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Сергій КРАВЧУК

«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентці

Ткаченко Олександрі Олексіївні

1. Тема роботи «Автоматизація комунікацій між оператором зв'язку та клієнтом ,за допомогою штучного інтелекту», керівник Міночкін Дмитро Анатолійович, с.н.с., к.т.н., затверджені наказом по університету від «22» травня 2024 р. № 2064-с.

2. Термін подання студентом роботи 10 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Необхідність пришвидшити роботу з клієнтами, велике навантаження на операторів зв'язку, відсутність конкурентно-спроможності та зниження прибутку.

4. Зміст роботи: Ознайомлення зі штучним інтелектом, його алгоритмами та моделями обслуговування. Теоретичний огляд телекомунікаційних кол-центрів, їх проблем і потреб, та визначення актуальності застосування ШІ в них. Написання чат-боту на основі штучного інтелекту для автоматизації комунікації між операторами зв'язку та клієнтом

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

1. Слайд №1 Назва роботи.

2. Слайд №2 Актуальність теми.

3. Слайд №3 Мета роботи.

4. Слайд №4 Перший розділ дипломної роботи.
5. Слайд №5 Другий розділ дипломної роботи.
6. Слайд №6 Практична частина.
7. Слайд №7 Комунікація клієнта з оператором зв'язку до впровадження ІІІ.
8. Слайд №8 Комунікація з впровадженням ІІІ.
9. Слайд №9 Демонстрація результатів роботи.
10. Слайд №10 Основні результати роботи.
11. Слайд №11 Можливі впровадження результатів роботи.
12. Слайд №12 Висновок.

6. Дата видачі завдання 6 вересня 2024 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Підготовка матеріалів по темі дипломної роботи	06.09.2024-01.02.2024	Виконано
2.	Написання першого розділу дипломної роботи	01.02.2024-10.02.2024	Виконано
3.	Написання другого розділу дипломної роботи	10.02.2024-05.04.2024	Виконано
4.	Підготовка матеріалів до розробки практичної частини дипломної роботи	05.04.2024-15.04.2024	Виконано
5.	Написання третього розділу дипломної роботи	15.04.2024-22.05.2024	Виконано
6.	Оформлення дипломної роботи	22.05.2024-29.05.2024	Виконано
7.	Оформлення презентації	01.06.2024-05.06.2024	Виконано

Студентка

Олександра ТКАЧЕНКО

Керівник

Дмитро МІНОЧКІН

РЕФЕРАТ

Текстова частина бакалаврської роботи містить 54 сторінок, 14 рисунків та 21 джерело.

Метою роботи є дослідження процесу автоматизації комунікації між оператором зв'язку та клієнтом шляхом впровадження Штучного інтелекту в чат-бот компанії в Telegram.

У даній дипломній роботі було описано можливості ШІ , його способи навчання. Також було описано роботу телекомунікаційних компаній, висвітленні їх проблеми , розібрані виклики та способи вирішення цих питань, один з яких може стати впровадження розумного помічника – Штучного інтелекту .

Для отримання результатів у цій області ,враховуючи потреби , було застосовано можливості платформи OpenAi по створенню і налаштуванню ШІ завдяки Тонкому налаштуванню . Розроблено власний чат-бот в Telegram , та поєднано в одне ціле завдяки API ключу та Token у написаний код , який працює справно та як потрібно.

Ключові слова: Штучний інтелект, телекомунікаційна компанія, тонке налаштування , чат-бот.

ABSTRACT

The text part of the bachelor thesis contains 53 pages, 14 figures and 21 sources.

The purpose of the work is to study the process of automating communication between a communications operator and a client by introducing Artificial Intelligence into the company's chatbot in Telegram.

This thesis described the capabilities of AI and its learning methods. The work of telecommunications companies was also described, their problems were highlighted, challenges were analyzed and ways to solve these issues, one of which could be the introduction of a smart assistant - Artificial Intelligence.

To obtain results in this area, taking into account the needs, the capabilities of the OpenAi platform for creating and configuring AI thanks to Fine Tuning were applied. We developed our own chatbot in Telegram, and combined it into one thanks to the API key and Token in the written code, which works properly and as required.

Keywords: Artificial intelligence, telecommunications company, fine-tuning, chatbot.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1	10
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ПЕРЕТВОРЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ТЕХНОЛОГІЙ РАЗОМ	10
1.1. Штучний Інтелект	10
1.2. Фундаментальні принципи , які лежать в основі ШІ	11
1.3. Алгоритми Штучного Інтелекту	13
1.3.1. Алгоритми навчання з учителем	14
1.3.2. Алгоритми навчання без учителя.....	16
1.3.3. Обидва типи алгоритмів: навчання з учителем і без учителя.....	17
1.3.4. Алгоритми навчання з посиленням	18
Висновки	20
РОЗДІЛ 2	21
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ КОЛ-ЦЕНТРИ	21
2.1. Теоретичний огляд	21
2.1.1. Обслуговування клієнтів у сучасному бізнесі	21
2.1.2. Різниця між поняттями "кол-центр" та "телекомунікаційний кол- центр"	22
2.1.3. Характеристика телекомунікаційних кол-центрів	24
2.2. Проблеми та виклики в роботі телекомунікаційних кол-центрів.....	26
2.2.1. Проблеми в роботі телекомунікаційних кол-центрів.....	26
2.2.2. Виклики в роботі телекомунікаційних кол-центрів.....	27
2.3. Технологія ШІ в телекомунікаційних кол-центрах	28
2.3.1. Еволюція штучного інтелекту в кол-центрах і те, як він їх змінив .	29
2.3.2. Побудова системи ШІ в телекомунікаційних кол-центрах	30
2.4. Все про Чат-Боти.....	32
2.4.1. Як ШІ вдосконалює роботу телекомунікаційних кол-центрів.....	32
2.4.2. Як чат-боти розширюють можливості живих Агентів	33
Висновки	34
РОЗДІЛ 3	35
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМУНІКАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ.....	35
3.1. Створення власного чат-боту.....	35
3.2.Створення власного Штучного інтелекту	38

3.3.Написання коду, який об'єднує ІІІ та чат-бот	44
3.4.Результат	46
Висновки	47
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

МН	Машинне навчання
ОПН	Обробка природної мови
ШІ	Штучний Інтелект
AI	Artificial Intelligence
ASM	Attribute Selection Measure
KNN	k-nearest neighbors
SVM	Support Vector Machine

ВСТУП

Сьогодні, у інформаційному суспільстві, ефективна комунікація відіграє важливу роль у функціонуванні сучасного бізнесу. Зокрема, в галузі операторів зв'язку, постає важливе завдання: забезпечення надійного та швидкого спілкування з клієнтами, і конкуренто-спроможності та задоволеності споживачів.

Сучасні технології, насамперед штучний інтелект, надають нові можливості для оптимізації комунікації між операторами зв'язку та клієнтами. Використання автоматизованих систем, алгоритмів машинного навчання, можуть суттєво полегшити взаємодію між сторонами, що дає підвищення рівня персоналізації обслуговування та покращення якості надання послуг.

Отже, дана дипломна робота присвячена вивченню та аналізу можливостей автоматизації комунікацій між оператором зв'язку та клієнтом, за допомогою штучного інтелекту. Надалі буде охарактеризовано передову технологію, суть її навчання та можливості, визначено основні проблеми та виклики взаємодії з клієнтами, та буде розроблено підход до їх вирішення з використанням технології штучного інтелекту.

Мета даної роботи полягає в дослідженні доцільності використання ШІ, який може сприяти автоматизації спілкуванню, обробки запитань, вирішення проблем та забезпечення персоналізованого обслуговування для кожного клієнта. Досягнення цієї мети може сприяти підвищенню рівня задоволеності клієнтів, оптимізації роботи операторів та зростанню конкуренто-спроможності самих бізнесів на ринку.

Ця робота важлива для розуміння та впровадження сучасних рішень сучасних проблем у сфері телекомунікацій, що сприятимуть вдосконаленню комунікаційних процесів та поширенню у використанні передових технологій, для поліпшення взаємодії між операторами зв'язку та їх клієнтами.

РОЗДІЛ 1

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ПЕРЕТВОРЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ТЕХНОЛОГІЙ РАЗОМ

1.1. Штучний Інтелект

Штучний інтелект - це система, в яку впроваджено здатність отримувати дані, інтерпретувати їх та приймати обґрунтовані рішення на їх основі. Ця передова технологія забезпечує ефективність у своєму робочому процесі , завдяки її програмуванню на основі алгоритмів. ШІ здатний вчитися з даних та використовувати різні методи обробки інформації , для вирішення проблем. Також штучний інтелект має в своєму арсеналі можливостей функції, такі як: навички вирішення проблем, здатність до вивчення, представлення знань, планування, обробка природної мови, сприймання, маніпулювання, соціальний інтелект та загальний інтелект.

Сам термін "штучний інтелект" став широко розповсюдженим та використовуваним у сучасному світі, але важливо зауважити, що багато людей помиляються, розглядаючи його лише як результат технологічних інновацій. Насамперед, він перевищує існуючі рамки звичайного продукту технологічного прогресу. Штучний інтелект - це система, яка має здатність отримувати дані, їх інтерпретувати, вивчати та приймати обґрунтовані рішення . Розглядаючи це визначення, можна зрозуміти, що це, в певному розумінні, спосіб, яким автоматизовані машини виконують свої обов'язки, ефективно виконуючи робочі процеси на основі отриманих даних [2].

Учені та технологи, які створюють та вдосконалюють автоматизовані системи, відповідають за розробку програмованих пристроїв, які працюють завдяки кодам для виконання конкретних завдань. Основна ідея полягає в тому, що вони активно займаються розробкою алгоритмів та програм для автоматизованих систем, які забезпечують їхню здатність вирішувати завдання та виконувати різні робочі процеси. Цей момент є не менш важливим, оскільки високотехнологічні системи, які засновані на штучному інтелекті, стають все більш розповсюдженими в різних галузях, і вчені мають великий

внесок у їхній розвиток і в удосконаленні.

При створенні штучного інтелекту, переслідується мета у досягненні процесу людського мислення, що надає йому схожість з природним інтелектом. Наприклад, автоматизовані пристрої можуть приймати обмірковані рішення, відмовлятися або приймати команди в залежності від отриманого результату. Такі машини також мають пам'ять, аналогічну людській, що надає можливість зберігати інформацію для подальшого її використання, подібно тому, як люди пам'ятають своє минуле.

Отже, вчені та технологи роблять все можливе, щоб штучний інтелект мав схожі можливості та ряд дій подібних до людських можливостей. Проте на-відміну від людей, які можуть демонструвати нерівномірну ефективність, машини не мають властивості втомлюватися. Їм лише потрібний постійний технічний догляд, для забезпечення їхньої оптимальної ефективності.

Таким чином, штучний інтелект може стати невід'ємним інструментом у різних сферах, такі як: медіа, охорона здоров'я, автомобільна промисловість, фінанси, кібербезпека, урядові послуги, сфера права, відеоігри, військова справа, гостинність, аудит, мистецтво та особливо телекомунікації. Тому при потребі його у використанні - важливо розуміти його значущість через переваги, які він має [1,2,3].

1.2. Фундаментальні принципи, які лежать в основі ШІ

Для розуміння сучасної технології такої як ШІ, потрібно визначити фундаментальні принципи, що лежать в основі штучного інтелекту, визначають його функціональність і можливості, які створюють його завдяки навчанню.

Основні види включають:

- Машинне навчання (МН) є одним із найвідоміших методів функціонування штучного інтелекту, який включає в себе: створення алгоритмів та введення великих обсягів даних в них, для визначення

закономірностей , що продивляються під час їх аналізу, задля подальшого використання цих даних та аналізу , для автоматичного вивчення та прийняття рішень на їх основі. Процес машинного навчання складається з кількох етапів:

- підготовка даних
- навчання моделі
- оцінка моделі
- розгортання

МН може використовуватись в різних сферах, включаючи розпізнавання зображень, обробку природної мови та аналітику, фінансовий аналіз та бірж [1,5] .

▪ Глибоке навчання є еволюційним кроком у розвитку машинного навчання, тому що у основі лежить використання нейронних мереж для розпізнавання закономірностей у даних , та в подальшому підвищення точності , через навчання моделі передбачати результат по набору наданих вхідних даних . Нейронні мережи, імітуючи роботу людського мозку, дозволяють машинам вчитися та приймати рішення, тому що вони являють собою навчальну систему, яка може діяти не тільки базуючись на заданих алгоритмах , а і ґрунтуючись на власному досвіді з минулого. Глибоке навчання використовується у різних областях, включаючи розпізнавання зображень і мови [1,6].

▪ Обробка природної мови (ОПН) є ще одним важливим аспектом ШІ, який дозволяє машинам розуміти та обробляти людську мову. Це відбувається завдяки поєднанню двох сфер: лінгвістики та інформатики. Хоча дана задача є дуже складною у своїй реалізації , вона має також важливу роль у машинному навчанні. Вона використовується від технологій віртуальних асистентів до чат-ботів.

ОПН включає етапи:

- Токенізації

- синтаксичного
- семантичного аналізу
- генерації тексту.

Та робота цього методу полягає у декількох етапах, які включають початковий текст, який вимовляє людина, машина записує цей звук, проводить аналіз мови для кращого розуміння сенсу, далі відбувається перетворення аудіо в текст, і ґрунтуючись на зібраних результатах, машина видає потрібний результат [1,7].

▪ Комп'ютерний зір — це напрямок ШІ, який дозволяє машинам аналізувати візуальні дані, такі як зображення та відео. Від отримання зображень до розпізнавання об'єктів, цей тип ШІ знаходить застосування в безпілотних автомобілях, системах розпізнавання обличчя та антиплагіатах.

Комп'ютерний зір включає кілька етапів, зокрема:

- отримання зображень,
- обробку зображень,
- виокремлення ознак,
- розпізнавання об'єктів [1].

1.3. Алгоритми Штучного Інтелекту

Алгоритми штучного інтелекту – це така собі рушійна сила для функціонування системи штучного інтелекту. Вона складається з набору правил та інструкцій, які повинна дотримуватися система штучного інтелекту для вирішення поставленого питання чи виконання завдання. Таким чином, на основному рівні алгоритм штучного інтелекту - це програмування, яке вказує комп'ютеру, як навчитися працювати самостійно. Тому можна сказати, що без алгоритму штучний інтелект не існував би.

Як працюють алгоритми штучного інтелекту?

Алгоритми штучного інтелекту маніпулюють за допомогою так званих

тренувальних даних, які являються базою для навчання алгоритму. Відмінність між різними видами алгоритмів полягає в тому, як ці дані отримані та позначені.

На базовому рівні алгоритм отримує тренувальні дані, які можуть бути різними за своєю інтерпретацією, такі як: позначеними чи непозначеними, наданими розробниками або отриманими програмою самостійно, і він може використовувати цю інформацію для процесу навчання та самовдосконалення. В майбутньому алгоритм виконує свої завдання, опираючись на отриманих тренувальних даних як на основу. Деякі види алгоритмів штучного інтелекту можуть автоматично вчитися та пристосовуватися до нових даних для уточнення свого процесу, тоді як інші можуть вимагати втручання програміста для оптимізації [2].

Типи алгоритмів штучного інтелекту:

Існують три основні категорії алгоритмів штучного інтелекту: навчання з учителем, без вчителя та підсилене навчання. Основна різниця між цими алгоритмами полягає в тому, як вони тренуються та як вони функціонують.

Кожна з цих категорій має десятки різних алгоритмів, проте наразі буде зазначено про найпопулярніші та найбільш поширені з кожної категорії.

1.3.1. Алгоритми навчання з учителем

Перша та найбільш загальна категорія алгоритмів - "навчання з учителем". Вони функціонують, використовуючи чітко позначені дані під час навчання для здобуття навичок та розвитку. Зазначені дані використовуються для передбачення результатів для інших даних. Термін "навчання з учителем" виник від аналогії з навчанням у присутності вчителя чи експерта.

Побудова ефективного алгоритму навчання з учителем вимагає висококваліфікованої команди експертів для оцінки та рецензування результатів, а також вчено-дослідницьких даних, які тестуються моделями, створеними алгоритмом, для забезпечення їхньої точності порівняно з вихідними

даними та виявлення помилок.

Визначення: Класифікація та Регресія

Класифікація передбачає виведення результату "так/ні" за допомогою двійкового коду (0 = ні, 1 = так). Таким чином, алгоритм класифікує щось як одне, але ніколи обидві опції одночасно. Також існує багатокласова класифікація, яка включає організацію даних у визначені категорії або типи, відповідно до конкретних потреб.

Регресія передбачає, що результат буде представлений дійсним числом (або цілим, або з десятковою комою). Зазвичай є залежна та незалежна змінні, і алгоритм використовує обидві точки для оцінки можливого іншого результату (прогнозу чи узагальненої оцінки).

Наведенні алгоритми навчання з учителем можуть бути використані як для класифікації, так і для регресії, або обох одночасно [2,4].

▪ **Decision Tree**

Один із найпоширеніших алгоритмів навчання з учителем. Деревя рішень отримали свою назву через свою структуру, схожу на дерево (навіть якщо дерево в інвертованому вигляді). «Корені» дерева - це тренувальні набори даних, які ведуть до конкретних вузлів, що позначають тестовий атрибут. Вузли часто ведуть до інших вузлів, і вузол, який не веде далі, називається «листочком».

Деревя рішень класифікують всі дані на вузли рішень. Вони використовують критерій вибору атрибутів (ASM), який враховує різні показники (наприклад, ентропія, відношення приросту, приріст інформації і т.д.). Використовуючи кореневі дані та слідуючи за ASM, дерево рішень може класифікувати дані, слідуючи тренувальним даним в підвузли, поки не доходить до висновку [2,4].

▪ **Випадковий ліс**

Алгоритм випадкового лісу фактично є широкою колекцією різних

дерев рішень, що призводить до його назви. Випадковий ліс будує різні дерева рішень та пов'язує їх, щоб отримати більш точні результати. Його можна використовувати як для класифікації, так і для регресії [2,4].

- **Машини опорних векторів**

Алгоритм машин опорних векторів (SVM) є ще одним поширеним алгоритмом штучного інтелекту, який може використовуватися як для класифікації, так і для регресії (хоча він частіше використовується для класифікації). SVM працює, розташовуючи кожен набір даних на графіку (в просторі N вимірювань, де N = кількість точок даних). Потім алгоритм класифікує точки даних, знаходячи гіперплощину, яка розділяє кожен клас. Може бути кілька гіперплощин [2,4].

- **Наївний Баєс**

Причина, чому цей алгоритм називається "Наївний Баєс", полягає в тому, що він базується на Теоремі Баєса і також сильно покладається на велике припущення: що наявність однієї певної ознаки не пов'язана з наявністю інших ознак в тому ж класі. "Наївний" аспект назви - це велике припущення .

Наївний Баєс корисний для великих наборів даних з багатьма різними класами [2,4].

1.3.2. Алгоритми навчання без учителя

Насамперед , можна легко зрозуміти що означає алгоритми навчання без учителя порівняно з навчанням з учителем. Алгоритми навчання без учителя працюють з даними, які не мають міток. Вони використовують ці дані без міток для створення моделей і оцінки взаємозв'язків між різними точками даних, щоб отримати більше уявлення про дані.

Визначення: Кластеризація

Багато алгоритмів навчання без учителя виконують функцію

кластеризації, що означає розподіл немаркованих точок даних в заздалегідь визначені кластери. Мета полягає в тому, щоб кожна точка даних належала лише одному кластеру, без перекриття. У кожному кластері може бути більше однієї точки даних, але жодна точка даних не може належати більше ніж одному кластеру [2,4].

Кластеризація К-середніх

К-середні - це алгоритм, призначений для виконання функції кластеризації в навчанні без учителя. Для цього він приймає заздалегідь визначені кластери і відображає всі дані, незалежно від кластера. Потім він відзначає випадковим чином обрану частину даних як центроїд для кожного кластера (можна уявити собі це як коло навколо кожного кластера, з цією частиною даних як точкою центру). Далі алгоритм сортує залишкові точки даних в кластери на основі їхньої близькості одне до одного та центральної точки даних для кожного кластера [2,4].

Модель змішаних гаусів

Моделі змішаних гаусів схожі на кластеризацію К-середніх у багатьох відношеннях. Обидві спрямовані на сортування даних в заздалегідь визначені кластери на основі близькості. Проте моделі гаусів дещо більш гнучкі щодо форм кластерів, які вони допускають.

Припустимо, що ви маєте графік із всіма точками даних. Кластеризація К-середніх дозволяє групувати дані у круги із центроїдом у центрі кожного кластера. Модель змішаних гаусів може обробляти дані, які утворюють більш лінійні патерни, що дозволяє формувати кластери неправильної форми. Це сприяє більшій ясності при кластеризації, коли одна точка даних потрапляє в коло іншого кластера [2,4].

1.3.3. Обидва типи алгоритмів: навчання з учителем і без учителя

Обидва типи алгоритмів, як навчання з учителем, так і без учителя,

можуть бути успішно використані для деяких алгоритмів штучного інтелекту, і вони можуть мати трохи різні сфери застосування в залежності від їх статусу.

Алгоритм "к-найближчий сусід" (KNN) - це простий алгоритм штучного інтелекту, який вважає, що всі дані вказані точки розташовані близько одна від одної, і він виводить їх на карту для відображення взаємозв'язків між ними. Після цього алгоритм може вимірювати відстань між точками даних для виведення їхнього взаємозв'язку і обчислити ці відстані на графіку.

У навчанні з учителем KNN може використовуватися як для класифікації, так і для регресійних задач. У навчанні без учителя він широко використовується для виявлення аномалій, тобто виявлення даних, які не належать до типових, "нормальних" даних і їх видаляють, аби вони не впливали на якість аналізу або моделей.

Алгоритм нейронних мереж - це термін, що охоплює колекцію алгоритмів штучного інтелекту, які моделюють функції людського мозку. Вони, зазвичай, складніше, ніж обговорені вище алгоритми, і мають застосування в широкому спектрі завдань як у навчанні з учителем, так і без нього, зокрема для класифікації та розпізнавання патернів [2,4].

1.3.4. Алгоритми навчання з посиленням

Алгоритми навчання з посиленням представляють собою останній основний тип алгоритмів штучного інтелекту, які вчать на основі отриманих відгуків за результатами своїх дій, часто виражених у формі "нагороди".

Зазвичай алгоритм навчання з посиленням складається з двох ключових частин: агента, що виконує дії, і середовища, в якому відбуваються ці дії. Цикл розпочинається, коли середовище передає агенту сигнал "стану". Це вказує

агенту виконати певну дію в межах середовища. Після виконання дії середовище посилає агенту сигнал "нагороди", що повідомляє йому про результат, і агент може оновити та оцінити свою останню дію. Потім, використовуючи цю нову інформацію, він може знову виконати дію. Цей цикл повторюється до отримання середовищем сигналу про завершення [2,4].

Існують два типи посилення, якими може користуватися алгоритм: позитивна нагорода або негативна.

Визначення: Модель, Стратегія, Значення

У алгоритмах навчання з посиленням існують різні підходи залежно від того, що вимірюється і як це вимірюється. Ось деякі визначення різних моделей і вимірювань:

Стратегія: Підхід, який використовується агентом для визначення наступної дії.

Модель: Ситуація та динаміка середовища.

Значення: Очікувані довгострокові результати, відрізняються від нагороди, яка є результатом однієї дії. Значення - це довгостроковий результат багатьох дій.

На основі значень

У алгоритмах навчання з посиленням на основі значень агент спрямовується на очікуваний довгостроковий результат, а не тільки на короткострокову нагороду.

На основі стратегії

Алгоритм навчання з посиленням на основі стратегії зазвичай використовує один із двох підходів до визначення наступного кроку. Це може бути стандартний підхід, коли будь-який стан породжує однакову дію, або

динамічний підхід, коли визначаються ймовірності для кожної дії, і кожна ймовірність має свою стратегію реакції.

На основі моделі

У цьому алгоритмі програміст створює різні динамічні умови для кожного середовища, тим самим тренуючи агента діяти стабільно в будь-якій ситуації [2,4].

Висновки

Отже, в даному розділі було розкрито поняття штучного інтелекту та його використання у хмаровому обчисленні, що надало глибоке розуміння суті і потенціалу цих технологій, а також переваг їх взаємодії для обох сторін. Розглянуто основні принципи, алгоритми та моделі обслуговування в хмарі, що надало повніший погляд на те, як штучний інтелект може трансформувати сучасні обчислювальні процеси.

Алгоритми навчання з учителем, без учителя та з посиленням були розглянуті, як одні з ключових інструментів, які дозволяють системам не лише аналізувати великі об'єми даних у хмарі, але і вдосконалювати свої навички, здатність приймати рішення та прогнозувати тенденції.

Важливо також відзначити взаємодію алгоритмів і хмарових сервісів, де штучний інтелект стає не просто інструментом обчислень, а розумним помічником, здатним адаптуватися до користувача та оптимізувати використання ресурсів у хмарі.

А також, хмарні платформи надають потужні та гнучкі обчислювальні ресурси, які дозволяють розробникам ШІ швидко тренувати та вдосконалювати свої моделі. Вони також забезпечують легкий доступ до великих обсягів даних, що необхідно для навчання ШІ, і дозволяють масштабувати проекти в залежності від потреб, знижуючи витрати та збільшуючи ефективність.

РОЗДІЛ 2

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ КОЛ-ЦЕНТРИ

2.1. Теоретичний огляд

2.1.1. Обслуговування клієнтів у сучасному бізнесі

Галузь обслуговування клієнтів визначається як одна з найбільш досліджених та важливих на сьогоднішній момент. Це обумовлено динамічною природою людської поведінки, зокрема, змінами у споживчих уподобаннях клієнтів. Бажання та потреби споживачів постійно змінюються, вимагаючи від організацій вивчення цих змін та адаптації до них.

Після демонстрації того, як обслуговування клієнтів стало невідомою складовою процесу праці, визначення самого поняття набуває особливого значення. Існує безліч визначень, але обране для аналізу охоплює всі аспекти: обслуговування клієнтів - це не лише задоволення потреб клієнта перед, під час і після покупки, але й ключовий акцент на самому клієнті, гарантуючи ймовірність повторного повернення.

Для досягнення успіху в цій галузі є важливі різноманітні стратегії. Навчання співробітників виявляється ключовою тактикою, оскільки вони грають одну із найважливіших ролей у взаємодії з клієнтами, реагуючи на їхні різноманітні потреби. Конкуруючі компанії, щоб привернути увагу клієнтів, готові використовувати недоліки конкурентів, зокрема в питаннях обслуговування клієнтів, підкреслюючи важливість психології споживача та емоційного інтелекту.

Використання служби підтримки клієнтів - це один із способів, яким великі гравці в галузі обслуговування змогли утримувати клієнтів ближче, отримуючи зворотний зв'язок і вирішуючи їхні скарги, проблеми та рекомендації. За визначенням, служба підтримки клієнтів - це ряд клієнто-орієнтованих послуг, призначених для допомоги у правильному використанні продукту для уникнення проблем з ним.

Зворотний зв'язок від клієнтів визначає успіх бренду, оскільки досвід, отриманий при отриманні продукту, важливіший, ніж сам продукт. Здатність ефективно реагувати на проблеми, скарги та образи, використовуючи пом'якшуючі заходи, може визначати вибір клієнтів на користь бренду. Використання служби підтримки клієнтів стає ефективним інструментом для збереження та привертання клієнтів, допомагаючи вирішувати їхні скарги, проблеми та приймати від них рекомендації [8-9].

2.1.2. Різниця між поняттями "кол-центр" та "телекомунікаційний кол-центр"

Терміни "кол-центр" та "телекомунікаційний кол-центр" можуть мати одну базову сутність, але є певні різниці в їхньому значенні, які можуть залежати від контексту використання.

Таблиця. 2.1.

Спектр послуг	
Кол-центр	Зазвичай, кол-центр фокусується на обробці вхідних і вихідних дзвінків, а також інших видів зв'язку, таких як чат, електронна пошта і соціальні мережі.
Телекомунікаційний кол-центр	Може надавати більший спектр технологічно розширених послуг пов'язаних з телекомунікаціями, таких як підтримка телефонного зв'язку, мобільного зв'язку, Інтернету, кабельного телебачення тощо.

Таблиця. 2.2.

Технологічна оптимізація	
Кол-центр	Зазвичай використовує традиційні методи обробки дзвінків та пов'язаних з ними функцій.
Телекомунікаційний кол-центр	Схильний використовувати передові технології для оптимізації роботи, включаючи автоматизацію, роботизацію процесів, інтеграцію з іншими системами тощо.

Таблиця. 2.3.

Фокус на технологіях	
Кол-центр	Може бути більше спрямованим на людський фактор та особистий підхід у взаємодії з клієнтами.
Телекомунікаційний кол-центр	Більший акцент може бути зроблений на використанні технологій для забезпечення ефективності і покращення якості обслуговування.

Таблиця. 2.4.

Клієнтський досвід	
Кол-центр	Може бути спрямованим на більш індивідуалізований підхід до кожного клієнта.
Телекомунікаційний кол-центр	Може надавати клієнтам більше можливостей для вибору способу комунікації та отримання інформації. А також, зазвичай, спеціалізується на вирішенні проблем, пов'язаних з телекомунікаційними послугами.

Основна відмінність між телекомунікаційними кол-центрами та звичайними кол-центрами зазвичай полягає не в можливості використання технологій, а в специфіці застосування цих технологій. Телекомунікаційні кол-центри можуть мати більше ресурсів та потреб у застосуванні передових технологій для обробки великої кількості даних, забезпечення стабільності та безперервності телекомунікаційних послуг. Також, вони часто інтегровані з більш складними технічними системами, що вимагає відповідної спеціалізації.

Звичайні кол-центри, з іншого боку, можуть вибирати технології, які найкраще відповідають їхнім конкретним потребам та бюджету, і ці технології можуть бути такими ж сучасними. Однак, їх застосування часто більше зосереджене на оптимізації взаємодії з клієнтами та підвищенні загальної ефективності, а не на інтеграції складних телекомунікаційних рішень.

Отже, у підсумку можна зазначити, що терміни можуть використовуватися залежно від конкретного контексту, і в деяких випадках

вони можуть бути взаємозамінні, а в інших - вказувати на різницю в технологічних аспектах обслуговування клієнтів чи комунікаційному підході. Телекомунікаційний кол-центр має більш вузькоспрямований профіль аніж звичайні кол-центри і це їх головна відмінність [9,11] .

2.1.3. Характеристика телекомунікаційних кол-центрів

Телекомунікаційний кол-центр є спеціалізованим об'єднанням технічних та людських ресурсів, спрямованим на надання послуг у сфері обробки звернень та комунікаційних послуг.

Характеристика телекомунікаційного кол-центру [10-12]:

Технічна Інфраструктура

Таблиця. 2.5.

Телекомунікаційні кол-центри використовують сучасні технології та системи комунікації для оптимізації роботи
Вони можуть використовувати IP-телефонію, мережеві технології та інші засоби для обробки звернень

Мультимедійність

Таблиця. 2.6.

Здатність обробляти різноманітні види комунікації, такі як телефонні дзвінки, електронна пошта, чат, відеоконференції тощо.
Використання інтегрованих систем, які дозволяють клієнтам вибирати оптимальний засіб спілкування.

Автоматизація та Штучний Інтелект

Таблиця. 2.7.

Використання автоматизованих систем для обробки повторюваних завдань та рутинних операцій.
Застосування штучного інтелекту для підтримки інтерактивних консультацій, відповідей чат-ботів тощо.

Індивідуалізація та Персоналізація

Таблиця. 2.8.

Здатність надавати індивідуалізоване обслуговування кожному клієнту на основі зібраної інформації.
Використання CRM-систем для зберігання та обробки даних про клієнтів

Гнучкість та Масштабованість

Таблиця. 2.9.

Можливість швидко адаптуватися до змін обсягів роботи та різних видів звернень.
Системи, які можуть легко масштабуватися для відповіді на зростаючі потреби.

Підтримка Кількох Каналів

Таблиця. 2.10.

Здатність одночасно обробляти дзвінки, повідомлення, чати тощо, надаючи клієнтам можливість вибору зручного засобу зв'язку.

Аналітика та Відстеження

Таблиця. 2.11.

Використання аналітичних інструментів для вивчення ефективності роботи та вдосконалення процесів.
Відстеження ключових метрик для оцінки якості обслуговування та задоволеності клієнтів.

Забезпечення Безпеки

Таблиця. 2.12.

Застосування заходів безпеки для збереження конфіденційності даних клієнтів та забезпечення надійності системи.

2.2. Проблеми та виклики в роботі телекомунікаційних кол-центрів

2.2.1. Проблеми в роботі телекомунікаційних кол-центрів

Телекомунікаційні кол-центри є необхідною складовою сучасного бізнесу, де вони відіграють ключову роль у взаємодії організацій з клієнтами. Однак, на жаль, разом із важливістю цих структур, насуваються ряд проблем та викликів, які можуть відбитися на їхній ефективності та відносинах з клієнтами.

- **Проблеми з Технічною Інфраструктурою**

Однією з найбільших труднощів для телекомунікаційних кол-центрів є нестабільність технічної інфраструктури. Проблеми з Інтернет-з'єднанням, програмним забезпеченням та технічними збоями можуть призвести до перебоїв у зв'язку, та викликати тривогу серед клієнтів.

- **Високе Навантаження та Час Очікування**

Зі зростанням обсягів дзвінків і запитань виникає ризик перевантаження кол-центру, що призводить до збільшення часу очікування клієнтів та негативно впливає на їхній досвід обслуговування.

- **Проблеми Якості Обслуговування**

Забезпечення високої якості обслуговування при великому обсязі запитань залишається однією з ключових проблем. Навіть за використання Штучного Інтелекту, існують ситуації, де потрібна участь людини для розв'язання складних питань чи надання індивідуальної уваги клієнтові.

- **Проблеми Здоров'я та Емоційне Вигорання**

Робота в телекомунікаційних кол-центрах може виснажувати емоційно, оскільки співробітники постійно стикаються з різноманітними ситуаціями та емоційними реакціями клієнтів, що може викликати стрес та вигорання.

- Проблеми Кадрового Забезпечення

Забезпечення кваліфікованого персоналу залишається постійним викликом, де навички спілкування, технічна компетентність та здатність вирішувати проблеми стають ключовими факторами успішної роботи кол-центру.

Спроби вдосконалення ситуації включають в себе впровадження технологій Штучного Інтелекту, таких як аналітика для прогнозування потреб клієнтів, автоматизовані відповіді та чат-боти. Розробка інтегрованих стратегій та технологічних рішень є ключовим елементом вирішення проблем та забезпечення успішного функціонування телекомунікаційних кол-центрів.

2.2.2. Виклики в роботі телекомунікаційних кол-центрів

Постачальники телекомунікацій відчують тиск з боку клієнтів і зацікавлених сторін, щоб інвестувати в нову інфраструктуру, щоб задовольнити постійно зростаючий попит на трафік даних, включаючи мережу 5G і екосистему IoT (Інтернет речей). Хоча компанії зосереджують свої основні ресурси на розширенні своїх мереж, вони також повинні знайти способи покращити надання послуг, якщо вони хочуть і далі залучати та утримувати клієнтів. Нижче наведено основні виклики, пов'язані з послугами для постачальників телекомунікацій [11]:

- Покращення операційної ефективності та зниження витрат на утримання, щоб компенсувати інвестиції у нові технологічні рішення.
- Збільшення доходів через стратегії підвищення продажів і крос-продажу, які спрямовані на збільшення покупної активності клієнтів.
- Використання даних аналітики для глибшого розуміння потреб споживачів і вдосконалення продуктового портфолію та якості обслуговування.
- Інтеграція кількох точок дотику з клієнтами для забезпечення

безперервного досвіду, з метою вирішення будь-яких питань з першого контакту.

- Оптимізація систем виставлення рахунків і клієнтської підтримки в умовах, коли злиття і поглинання в індустрії спричиняють дублювання даних.
- Навчання торговельного персоналу та служби підтримки для забезпечення високоякісного обслуговування у складних та технологічно розширених середовищах.
- Збереження лояльності клієнтів у ситуації, коли конкуренція та низькі витрати на перехід спонукають клієнтів шукати кращі умови обслуговування.

2.3. Технологія ШІ в телекомунікаційних кол-центрах

Поглибивши знання про процеси Штучного Інтелекту та особливості обслуговування клієнтів, стає очевидним, що їх співпраця може призвести до максимальної ефективності та прибутковості. Використання ШІ в обслуговуванні клієнтів є захоплюючим, особливо враховуючи величезні можливості, що притаманні цій технології. Компанії розширюються за рахунок збільшення впливу та розширення спектру послуг, що привертає увагу нових клієнтів. Важливо розуміти, як забезпечити утримання цих клієнтів на користь організацій. Хоча питання використання ШІ в обслуговуванні клієнтів вже давно порушується, страх перед тим, що автоматизація може витіснити людей з робочих місць, призводить до обговорення та вагань.

Автоматизовані засоби обслуговування клієнтів передбачають можливість клієнтів висловлювати свої питання, виклики та пропозиції та отримувати обернений зв'язок. Суть використання автоматизації та продуктів ШІ у сфері обслуговування клієнтів полягає в тому, щоб надати клієнтам емоційну цінність до, під час і після отримання послуг. Наприклад, клієнт,

який подає скаргу через систему мовленнєвої взаємодії, може відчувати радість та враження від того, що його чи її скарги вирішуються. Це допомагає уникнути емоційного виснаження та вигорання у людських операторів з обслуговування клієнтів при прямому вирішенні питань. Важливо зрозуміти, що представники служби підтримки клієнтів можуть стикатися з емоційною нестабільністю та стресовими проблемами на роботі, спричиненими виснажливою взаємодією з клієнтами. Проте в ситуації із машинами такого роду труднощі виникають рідше [13-14].

2.3.1. Еволюція штучного інтелекту в кол-центрах і те, як він їх змінив

Штучний інтелект (ШІ) вже наразі перетворює роботу кол-центрів, вносячи революційні зміни. Можна з легкістю прогнозувати, що майбутнє приховує ще багато вдосконалень, які наразі навіть важко уявити.

Ключові етапи еволюції ШІ в колл-центрах:

Від ручної до автоматичної маршрутизації викликів:

Сучасні системи ШІ аналізують вхідні виклики та використовують алгоритми для автоматичного визначення найкращого агента для обробки конкретного запиту. Це усуває потребу в ручних переадресаціях та прискорює час очікування, забезпечуючи миттєве підключення клієнтів до відповідального агента.

Від втручання людини в кожне запитання клієнта до віртуальних агентів:

Віртуальні агенти, або чат-боти, використовують алгоритми обробки природної мови та машинного навчання для розуміння та миттєвої відповіді на запитання клієнтів. Ці інтелектуальні чат-боти полегшують життя як клієнтам, так і операторів, надаючи швидкі та ефективні відповіді.

Від перевірки якості вручну до перевірки за допомогою ШІ та аналітики мовлення:

Інструменти мовленнєвої аналітики на основі ШІ дозволяють прискорити процес перевірки якості, аналізуючи записи розмов та визначаючи відповідність агентів критеріям системи показників якості. Це не тільки робить процес більш ефективним, але і зменшує ймовірність несправедливих перевірок якості.

Впровадження ШІ в кол-центрах відкриває нові можливості для поліпшення якості обслуговування та оптимізації робочих процесів.

2.3.2. Побудова системи ШІ в телекомунікаційних кол-центрах

Штучний інтелект в телекомунікаційних кол-центрах побудований на основі різноманітних технологій та інструментів, які спільно працюють для автоматизації та оптимізації різних аспектів роботи. Нижче наведено загальний огляд структури та компонентів системи штучного інтелекту в телекомунікаційних кол-центрах:

Віртуальні Асистенти та Чат-боти

Таблиця. 2.13.

Впровадження віртуальних асистентів, які використовують природну мову та машинне навчання для спілкування з клієнтами через різні канали.

Створення чат-ботів, які можуть відповідати на типові запитання та допомагати вирішувати проблеми без участі живих операторів.
--

Аналітика та Обробка Даних

Таблиця. 2.14.

Застосування аналітики для обробки великих обсягів даних, отриманих від клієнтів.

Використання машинного навчання для прогнозування та аналізу патернів у споживацькій поведінці.

Автоматизація Відповідей та Скриптів

Таблиця. 2.15.

Розробка систем, які можуть автоматично визначати та відповідати на певні запитання за допомогою попередньо заданих відповідей або скриптів.
Застосування технологій обробки природної мови для розуміння індивідуальних запитань та надання адаптованих відповідей.

Системи Розпізнавання Голосу

Таблиця. 2.16.

Використання систем розпізнавання голосу для обробки вхідних дзвінків та направлення їх до відповідних віртуальних асистентів чи операторів.
--

Оптимізація Роботи Операторів

Таблиця. 2.17.

Забезпечення інструментів для операторів кол-центру, що використовують штучний інтелект для швидшого та ефективнішого обслуговування клієнтів.
Автоматизація рутинних завдань, щоб оператори могли зосередитися на складних питаннях.

Збір та Аналіз Фідбеку

Таблиця. 2.18.

Використання інструментів для збору та аналізу фідбеку від клієнтів з метою постійного вдосконалення системи.
Врахування побажань та відгуків клієнтів для оптимізації обслуговування.

Заходи Кібербезпеки

Таблиця. 2.19.

Розробка та впровадження заходів для забезпечення безпеки основних даних клієнтів та персональної інформації.

Ці компоненти спільно працюють для створення інтегрованої системи ШІ, яка поліпшує якість обслуговування та ефективність телекомунікаційних кол-центрів [2].

2.4. Все про Чат-Боти

2.4.1. Як ШІ вдосконалює роботу телекомунікаційних кол-центрів

Ефективність:

Поза сумнівом, використання штучного інтелекту для поліпшення обслуговування клієнтів сьогодні - це не просто нововведення, але й необхідність. Чат-боти, наприклад, стали справжньою визнаною знахідкою в цьому контексті. Здатність швидко реагувати на різноманітні запитання клієнтів через автоматизовані чат-боти дозволяє не тільки зекономити час, а й підвищує якість обслуговування. Оператори, відповідаючи на безліч повідомлень в соціальних мережах, можуть відчувати значний тиск від клієнтів і від затримки у відповідях. Але завдяки технології чат-ботів, цей процес стає більш ефективним і надійним, допомагаючи забезпечити повноцінне обслуговування клієнтів у будь-який час доби.

Окрім чат-ботів, інші інновації в області штучного інтелекту також сприяють ефективності в наданні обслуговування клієнтів. Використання машинного навчання для аналізу та передбачення потреб клієнтів дозволяє компаніям оперативно реагувати на зміни на ринку та адаптувати свої послуги для задоволення потреб споживачів.

Вартість-Ефективність:

Зменшення витрат - це ще один важливий аспект, який виносить

штучний інтелект на передовий план в сфері обслуговування клієнтів. Найняти велику кількість співробітників для обробки електронних листів та повідомлень через різні канали взаємодії - може стати фінансово-важким завданням для будь-якої компанії. Тут штучний інтелект виступає як ключовий інструмент у зниженні витрат. Він здатний автоматизувати обробку повідомлень, забезпечуючи відмінну якість обслуговування, при цьому витрати на зарплату та інші витрати значно зменшуються.

Підходячи до аспекту обладнання та програмованих пристроїв для обслуговування клієнтів, важливо розглядати їх, як не тільки витрати, але й як інвестиції в успіх компанії. Надійна система штучного інтелекту може забезпечити не тільки економію витрат, а й збільшення лояльності клієнтів, що в кінці кінців є ключовим фактором для подальшого розвитку та позиціонування бізнесу на ринку.

2.4.2. Як чат-боти розширюють можливості живих Агентів

Зв'язок між чат-ботами та живими агентами в сфері обслуговування клієнтів – це справжня симфонія, де кожен інструмент грає свою роль для досягнення високого рівня задоволеності споживачів. Живі агенти, розташовані в службі підтримки клієнтів, володіють унікальною здатністю розуміти емоції клієнтів та відповідати на їх запитання, аналізуючи контекст. Незважаючи на ці переваги, система живих агентів має свої обмеження, такі як повільність у відповідях на скарги та неефективність у вирішенні складних проблем.

Супроти цього стоять чат-боти, що функціонують як автоматизовані помічники, надаючи миттєві відповіді на прості та рутинні питання. Ці технології можуть оптимізувати обробку запитань клієнтів цілодобово. Проте, важливо відзначити, що чат-боти не завжди можуть вирішити контекстуальні запитання та їхні можливості обмежені програмуванням.

З'єднуючи ці дві технології, ми можемо досягти гарного результату в

обслуговуванні клієнтів. Живі агенти можуть брати на себе складні та технічні питання, взаємодіючи з клієнтами на глибшому рівні, в той час як чат-боти ефективно вирішують прості та повторювані питання. Це дозволяє зберігати великий обсяг часу, не втрачаючи ефективність та забезпечуючи високий рівень задоволеності клієнтів.

І хоча обидві технології мають свої переваги та недоліки, їхнє використання взаємодоповнює, - робить обслуговування клієнтів більш гнучким та адаптованим до різноманітних потреб споживачів. Це важливий крок для підтримання високого рівня якості обслуговування, що сприяє покращенню відносин з клієнтами та росту бізнесу в цілому [2].

Висновки

Отже, даний розділ відкриває більш детальне розуміння проблематики стратегії обслуговування клієнтів телекомунікаційних кол-центрів. Було визначено ключові відмінності між "кол-центром" та "телекомунікаційним кол-центром", а також розглянуті характеристики телекомунікаційного кол-центру та виокремлені проблеми та виклики, які виникають у їхній діяльності. Основна увага була приділена впливу технологій штучного інтелекту, особливо чат-ботів, на функціонування та оптимізацію роботи кол-центрів.

Детальний аналіз показує, що чат-боти виявляються не лише ефективними інструментами для вирішення завдань кол-центрів, а й розширюють їхні можливості у взаємодії з клієнтами. Було зазначено, що ці технології роблять значущий внесок у покращення якості обслуговування та забезпечують позитивний вплив на задоволення потреб клієнтів, та бізнесу.

Таким чином, було висвітлено розуміння та наведено приклад вирішення проблем кол-центрів, задля чого можуть бути використанні інноваційні стратегії у галузі телекомунікаційних кол-центрів такі як чат-боти на основі ШІ.

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА РЕАЛІЗАЦІЇ КОМУНІКАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ

Практична частина складається з трьох етапів реалізації :

- Створення власного чат-боту
- Створення власного Штучного інтелекту
- Реалізація практичної частини у вигляді коду, який об'єднує ШІ та чат-бот

Всі ці етапи будуть створені для моєї телекомунікаційної компанії , яка буде називатись ITS_telecom і відігравати таку ж саму роль , як і безліч реальних компаній : надання зв'язку, інтернету , прокладання Wi-Fi та іншого.

3.1. Створення власного чат-боту

Аби створити свій чат-бот потрібно зробити наступні кроки :

- 1) Так як я буду використовувати Telegram платформу , мені для створення боту потрібно звернутись за наступним посиланням:

<https://t.me/BotFather>

Має наступний вигляд [15]:

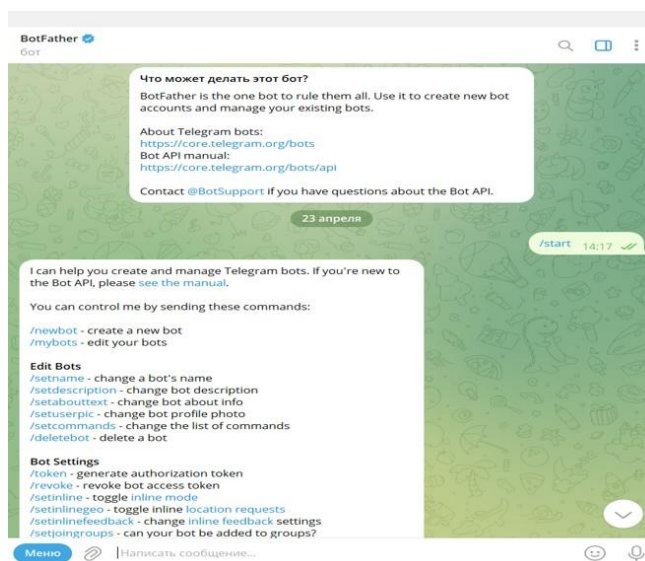


Рис.3.1. Початок роботи з BotFather

Цей бот має лише одне завдання : надати можливість створювати, змінювати , редагувати ваш особистий Telegram бот. Початок роботи розпочався з команди /start і були висвітлені запропоновані команди на вибір.

Наступним кроком обрано /newbot.

Надано назву боту , дала користувачьке ім'я ITS_Tkachenko_bot та пройшла успішне створення наприкінці якого мені був виданий мій персональний токен , який пов'язує мене з моїм чат-ботом.

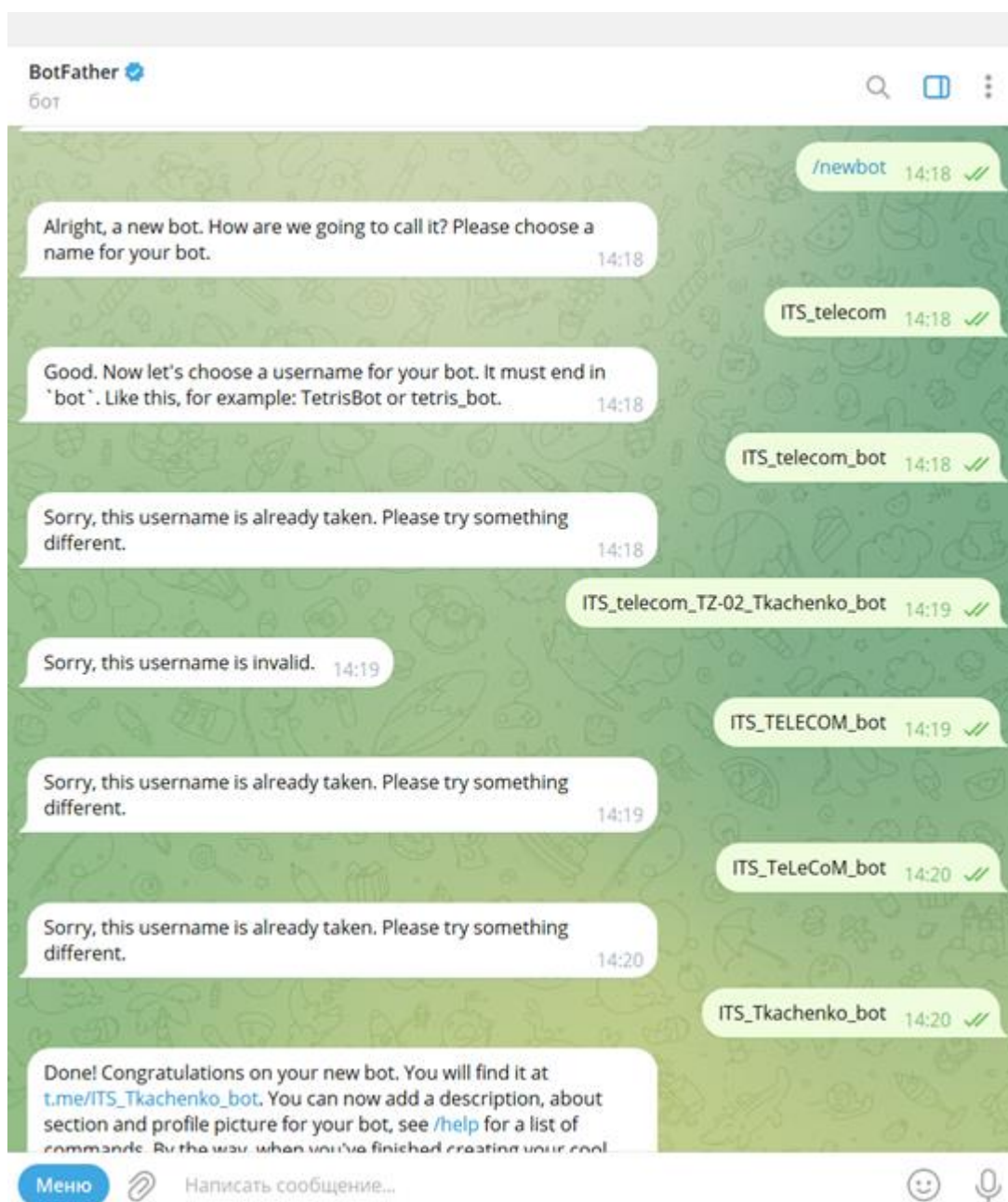


Рис.3.2. Створення власного чат-бота

Має вигляд :

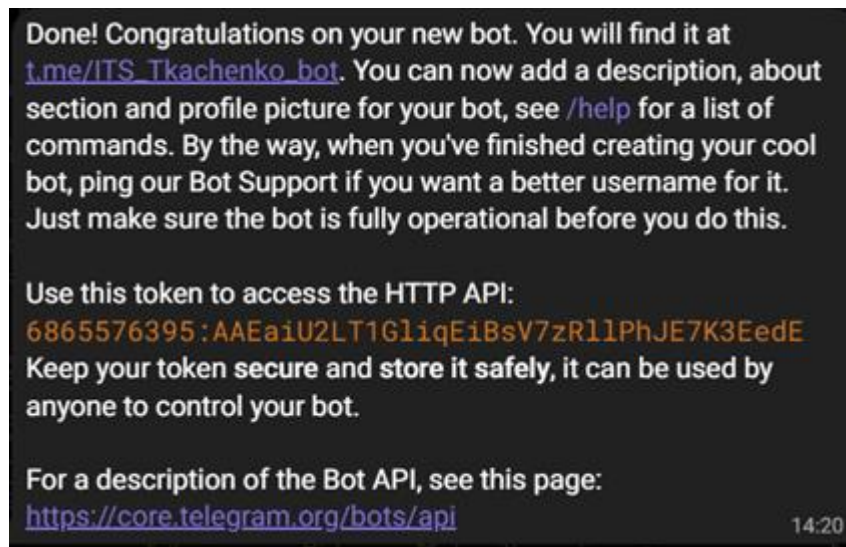


Рис.3.3. Отримання токена

Як виглядає створений мною Telegram бот :

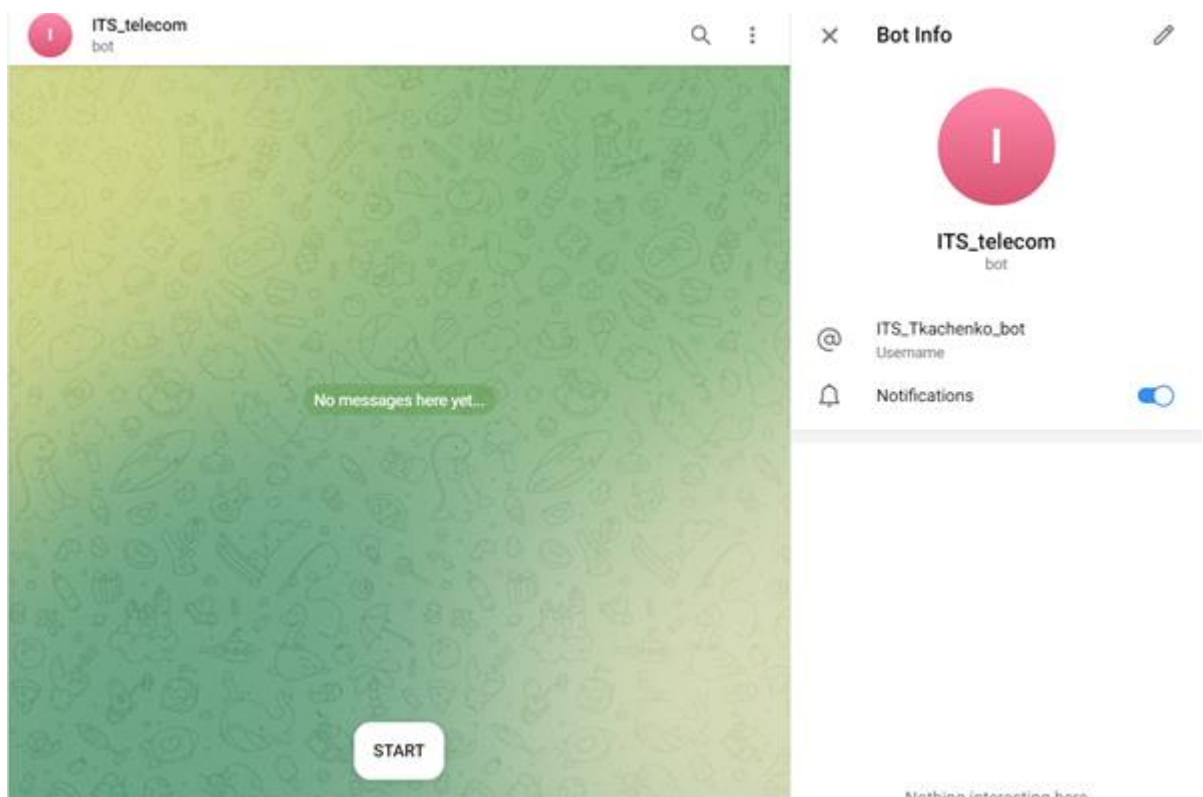


Рис.3.4. Вигляд власного чат-боту

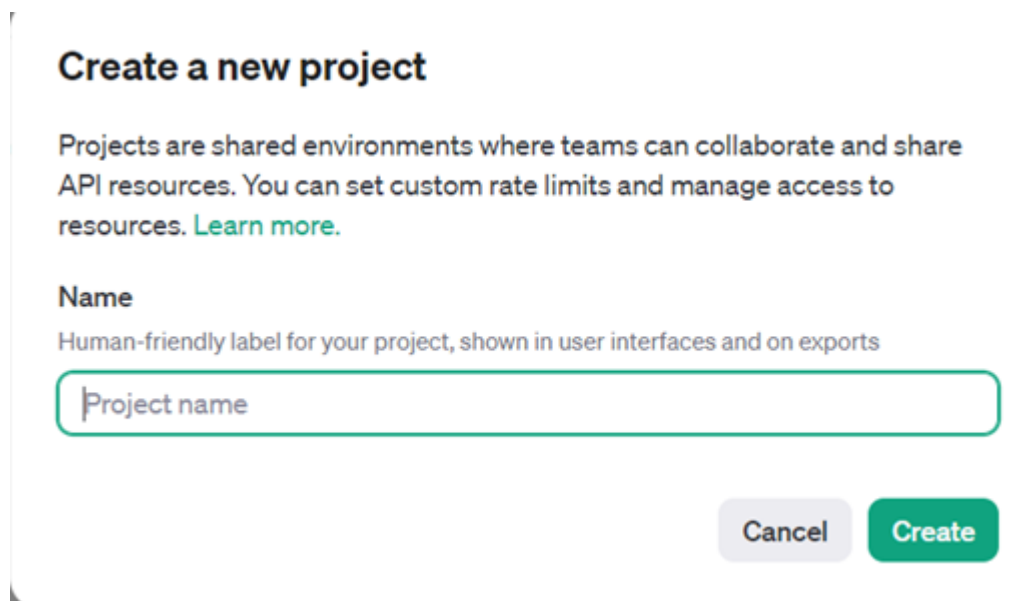
3.2. Створення власного Штучного інтелекту

Для створення штучного інтелекту знадобиться аккаунт на OpenAi платформі [16].

<https://openai.com/>

Наступні кроки будуть включати :

- 1) Створення проєкту на платформі (цей розділ можна знайти на панелі керування зліва)



The screenshot shows a web form titled "Create a new project". Below the title is a descriptive paragraph: "Projects are shared environments where teams can collaborate and share API resources. You can set custom rate limits and manage access to resources. [Learn more.](#)". There is a "Name" label followed by a subtitle: "Human-friendly label for your project, shown in user interfaces and on exports". Below this is a text input field with the placeholder text "Project name". At the bottom right of the form are two buttons: a grey "Cancel" button and a green "Create" button.

Рис.3.5. Створення проєкту

- 2) Створення API ключа (цей розділ можна знайти на панелі керування зліва) [18].

Create new secret key

Owned by

You Service account

This API key is tied to your user and can make requests against the selected project. If you are removed from the organization or project, this key will be disabled.

Name Optional

My Test Key

Project

ITS_telecom

Permissions

All Restricted Read Only

Cancel Create secret key

Рис.3.6. Створення API ключа

ITS_telecom Personal

- Playground
- Assistants
- Threads
- Fine-tuning
- Batches
- Storage
- Usage
- API keys**
- Settings
- Docs

Project API keys

Project API keys have replaced user API keys. We recommend using project based API keys for more granular control over your resources. [Learn more](#) [View user API keys](#)

As an owner of this project, you can view and manage all API keys in this project.

Do not share your API key with others, or expose it in the browser or other client-side code. In order to protect the security of your account, OpenAI may also automatically disable any API key that has leaked publicly.

View usage per API key on the [Usage page](#).

NAME	SECRET KEY	CREATED	LAST USED	CREATED BY	PERMISSIONS
Secret key	sk-...eYAW	1 мая 2024 г.	1 мая 2024 г.	Ткаченко Олександра	All

+ Create new secret key

Рис.3.7. Вигляд поля API keys

3) Тепер, щоб створити свій працюючий ШІ варто звернутись до розділу Fine-tuning та пройти тонке налаштування. Як це працює [17]:

Ми маємо створити JSONL файл, який буде навчати штучний інтелект тому, як він має відповідати та вирішувати питання. Виглядає це наступним чином:

```
{
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "Привіт, я твій Розумний-помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "Привіт, скажи будь ласка, які тарифи на мобільний інтернет у вас є?"
    }
  ]
}
```

```
"assistant", "content": "Ми маємо кілька тарифів на мобільний інтернет. Ви хотіли б дізнатися деталі наших основних тарифів або інформацію про спеціальні пропозиції?"]}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Привіт, скажи будь ласка, які тарифи на дзвінки у вас є?"}, {"role": "assistant", "content": "Ми маємо кілька тарифів . Ви хотіли б дізнатися деталі наших основних тарифів або інформацію про спеціальні пропозиції?"]}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Я можу допомогти вам з чимось ще?"}, {"role": "user", "content": "Ні, дякую, це все."}, {"role": "assistant", "content": "Добре, Гарного дня і Мирного неба! Слава Україні!"}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Мені потрібна допомога з підключенням Wi-Fi."}, {"role": "assistant", "content": "Звичайно, я допоможу вам. Будь ласка, переконайтесь, що ваш маршрутизатор увімкнений і підключений правильно. Якщо все в порядку, спробуйте перезавантажити його."}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Я все зробив, але проблема залишилася."}, {"role": "assistant", "content": "Можливо, вам потрібна допомога нашого техника. Я можу організувати візит техника до вас. Чи підходить вам завтра зранку?"]}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Графік вашої компанії , будь ласка."}, {"role": "assistant", "content": "Робота офісу: з понеїлка по п'ятницю з 10:00 по 20:00, з субботи по неділю:з 11:00 по 18:00"}]}}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Надав відповідь на запитання клієнта"}, {"role": "user", "content": "Допобачення"}, {"role": "assistant", "content": " Гарного дня і Мирного неба! Слава Україні!"}]}}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Мені потрібна допомога з підключенням мобільного інтернету."}, {"role": "assistant", "content": "Звичайно, я допоможу вам. [Надати інструкцію по підключенню мобільного інтернету"]}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт! Я можу допомогти тобі вибрати найкращий тариф. Який тебе цікавить?"}, {"role": "user", "content": "Мені цікаві тарифи на мобільний інтернет."}, {"role": "assistant", "content": "У нас є кілька тарифів на мобільний інтернет. Наприклад, 'СуперШвидкість' за 250 грн на місяць з необмеженим інтернетом та 'Економ' за 150 грн з 10 Гб інтернету. Який тариф тебе зацікавить?"]}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, чим можу допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Інтернет працює дуже повільно. Що робити?"}, {"role": "assistant", "content": "Спочатку спробуй перезавантажити роутер. Якщо це не допоможе, перевір, чи не перевищений твій ліміт даних на тарифі. Чи можу я щось ще для тебе зробити?"]}]}
```

```
{ "messages": [{"role": "system", "content": "Привіт! Як я можу тобі допомогти сьогодні?"}, {"role": "user", "content": "Я хочу змінити свій тариф на мобільний інтернет."}, {"role": "assistant", "content": "Ти можеш вибрати між
```

```
'СуперШвидкість' за 250 грн і 'Економ' за 150 грн. Який ти б хотів
активувати?"]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт! Чи можу я допомогти
тобі з інформацією про нашу компанію?"}, {"role": "user", "content": "Так, розкажи
мені більше про ITS-telecom."}, {"role": "assistant", "content": "ITS-telecom - це
провідний український провайдер послуг інтернету та мобільного зв'язку. Ми
надаємо високоякісні послуги вже більше 10 років. Чи можу я допомогти тобі з ще
чимось?"]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-
помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content":
"Привіт, скажи будь ласка, як я можу з'єднатись з оператором?"}, {"role":
"assistant", "content": "Ви можете звернутись за такими номерами телефонів: +380
50 123 4567 або +380 67 890 1234. Наші оператори доступні з 10:00 по 20:00 у
будні дні, та з 11: по 18:00 у вихідні для вашої зручності."}]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-
помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content":
"Мені потрібна допомога з підключенням мобільного інтернету."}, {"role":
"assistant", "content": "Звичайно, я допоможу вам. Для підключення мобільного
інтернету на вашому телефоні, будь ласка, перейдіть в налаштування, виберіть
'Мережі та інтернет', потім 'Мобільна мережа' і включіть 'Дані мобільного
зв'язку'. Якщо у вас виникли проблеми або потрібна додаткова допомога, ви можете
звернутися за номерами +380 50 321 6547 або +380 67 432 1567."}]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-
помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Я
хочу змінити свій тарифний план на інтернет. Які опції у мене є?"}, {"role":
"assistant", "content": "У вас є декілька варіантів для зміни тарифного плану.
Наприклад, тариф 'Безліміт Плюс' за 300 грн на місяць з необмеженим доступом до
інтернету або 'Економ Пакет' за 180 грн на місяць з 20 Гб інтернету. Який план
вам би хотілось обрати?"]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-
помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content": "Де
знаходиться найближчий сервісний центр?"}, {"role": "assistant", "content": "Для
того, щоб знайти найближчий сервісний центр, будь ласка, надайте мені ваше
місцезнаходження або введіть назву вашого міста."}, {"role": "user", "content":
"Київ"}, {"role": "assistant", "content": "У Києві є декілька сервісних центрів
ITS-telecom. Один з них розташований за адресою: вул. Хрещатик, 22. Їхній
контактний номер: +380 44 555 1234. Чи можу я допомогти вам з ще чимось?"]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-
помічник ITS-telecom, як я можу тобі допомогти сьогодні?"}, {"role": "user",
"content": "Яка компанія забезпечує цю службу підтримки?"}, {"role": "assistant",
"content": "Ви звернулись до служби підтримки ITS-telecom. Ми завжди готові
допомогти вам з будь-якими питаннями щодо наших послуг."}]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я ваш Розумний-
помічник ITS-telecom. Чим можу бути корисний?"}, {"role": "user", "content": "Де
знаходиться ваш головний офіс?"}, {"role": "assistant", "content": "Наш головний
офіс розташований за адресою вул. Хрещатик, 22 у Києві. Ви завжди можете
відвідати нас для особистої консультації."}]}]
{"messages": [{"role": "system", "content": "Привіт, я твій Розумний-
помічник ITS-telecom. Як я можу тобі допомогти?"}, {"role": "user", "content":
"Який графік роботи вашого офісу?"}, {"role": "assistant", "content": "Наш офіс
```

працює з понеділка по п'ятницю з 10:00 до 20:00, у суботу з 11:00 до 18:00. В неділю ми маємо вихідний. Якщо вам потрібна допомога поза цим часом, ви завжди можете звернутися в нашу цілодобову службу підтримки."}}}

```
{
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "Привіт! Я твій Розумний-помічник ITS-telecom, я можу допомогти тобі з вибором послуг."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "Чи є у вас офіс у Львові?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "Так, у Львові у нас є офіс, який розташований за адресою вул. Січових Стрільців, 10. Офіс працює з понеділка по п'ятницю з 9:00 до 18:00."
    }
  ]
}
```

Важливим критерієм є те, щоб кожне повідомлення було написано повністю в одній строчці – скільки повідомлень, стільки стрічок.

Такий файл потрібно завантажити

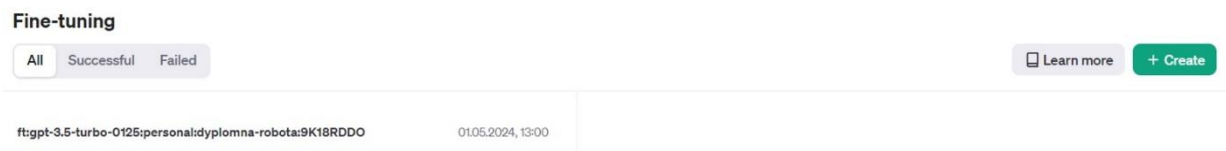


Рис.3.8. Тонке налаштування

Та пройти всі потрібні етапи для підтвердження правильності створення цього файлу та на виході отримати таке [17]:

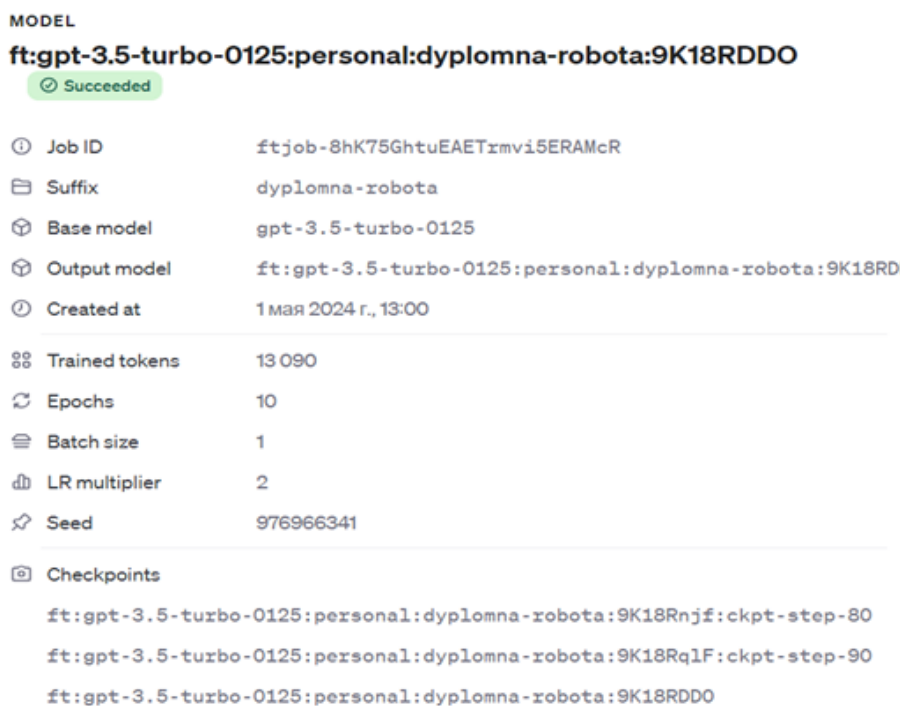


Рис.3.9. Перевірка тонкого налаштування



Рис.3.10. Перевірка тонкого налаштування



Рис.3.11. Перевірка тонкого налаштування

Тепер варто не пропустити етап у дозволу користуванні цього штучного інтелекту . Для цього на лівій панелі задач потрібно зайти в розділ Налаштування->Limits та додати до використовуваних мовних моделей ШІ ваш власний створений :

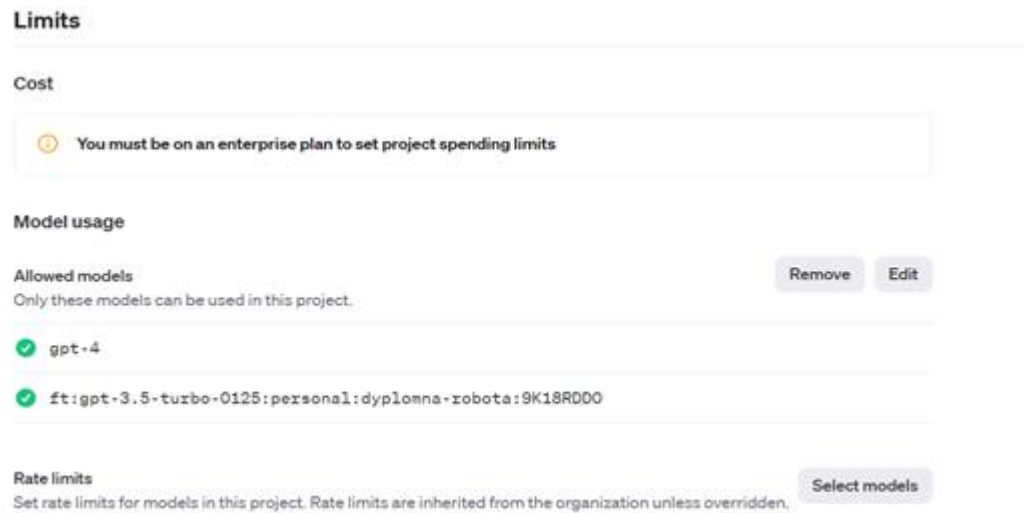


Рис.3.12. Додавання створеної моделі до доступу по використанню

В моєму випадку він має назву : ft:gpt-3.5-turbo-0125:personal:dyplo-mna-zobota:9K18RDD0

Взагалі кажучи створення власного ШІ заключається в його навчанні . Тобто створений нами JSONL файл був даними, які б навчили вже створений ШІ від OpenAI платформи , як йому потрібно вирішувати завдання , та яку інформацію він має знати , наприклад : часи роботи , послуги , допомога при певних питаннях – та інше .

3.3.Написання коду, який об'єднує ШІ та чат-бот

```
// Імпортуємо бібліотеку Telegram Bot API для роботи з Telegram
const Telegram = require("node-telegram-bot-api");

// Імпортуємо бібліотеку OpenAI для інтеграції з сервісами OpenAI
```

```

const OpenAI = require("openai");

// Імпортуємо і ініціалізуємо змінні середовища з файлу .env
require("dotenv").config();

// Задаємо токен для бота Telegram
const BOT_TOKEN = '6865576395:AAEaiU2LT1GliqEiBsV7zR1lPhJE7K3EedE';

// Присвоюємо токен до змінної token
const token = BOT_TOKEN;

// Створюємо конфігурацію для клієнта OpenAI, встановлюючи API ключ
const configuration = new OpenAI({
  apiKey: 'sk-proj-LmyfxEqFREz1EiMjMws9T3B1bkFJmwhexz0qNwfqjGTreYAW',
});

// Створюємо об'єкт клієнта OpenAI з вищезгаданою конфігурацією
const openai = new OpenAI(configuration);

// Створюємо об'єкт бота Telegram і вмикаємо полінг для отримання
повідомлень
const bot = new Telegram(token, { polling: true });

// Реєструємо обробник на подію приходу повідомлення
bot.on("message", async (msg) => {
  const chatID = msg.chat.id; // Отримуємо ID чату з повідомлення
  const text = msg.text; // Отримуємо текст повідомлення
  console.log(chatID, text); // Виводимо ID чату і текст повідомлення в
консоль

  try {
    // Запит до OpenAI для генерації відповіді
    const response = await openai.chat.completions.create({
      model: "ft:gpt-3.5-turbo-0125:personal:diplomna-
robota:9K18RDD0",
      messages: [
        { role: "system", content: "Ти розумний-помічник ITS-telecom." },
        { role: "user", content: text }
      ],
      temperature: 0.7,
      max_tokens: 100
    });

    // Виводимо відповідь API в консоль (для діагностики)
    console.log('API Response:', JSON.stringify(response, null, 2));

    // Перевіряємо, чи є відповідь і правильно структурована
    if (response && response.choices && response.choices.length > 0 &&
response.choices[0].message && response.choices[0].message.content) {

```

```

const res = response.choices[0].message.content.trim();
if (res) {
    // Відправляємо відповідь користувачу в чат
    bot.sendMessage(chatID, res);
} else {
    // Якщо відповідь порожня, кидаємо виняток
    throw new Error('Received empty response text.');
```

}

```

} else {
    // Якщо структура відповіді неправильна, кидаємо виняток
    throw new Error('Invalid structure in response or no choices
returned.');
```

}

```

} catch (error) {
    console.error('Failed to handle message:', error); // Логуємо
помилку
    bot.sendMessage(chatID, "Sorry, I encountered an error trying to
process your message.");
}
});
```

3.4.Результат

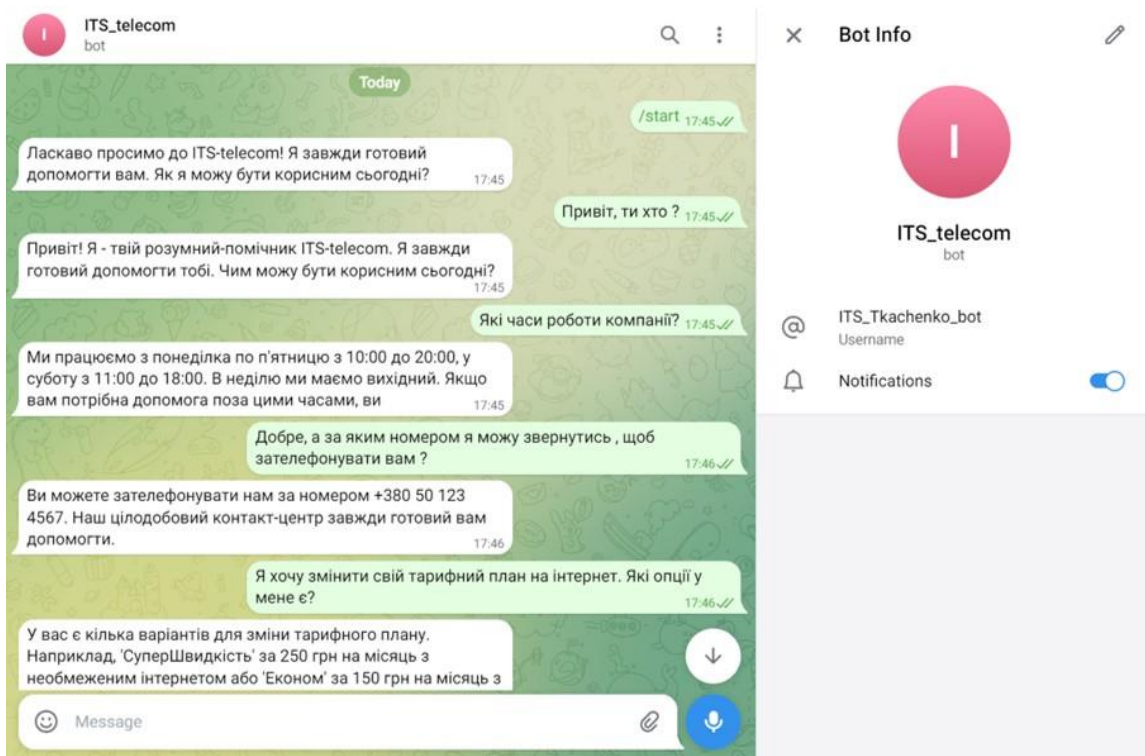


Рис.3.13. Результат роботи чат-боту з ШІ

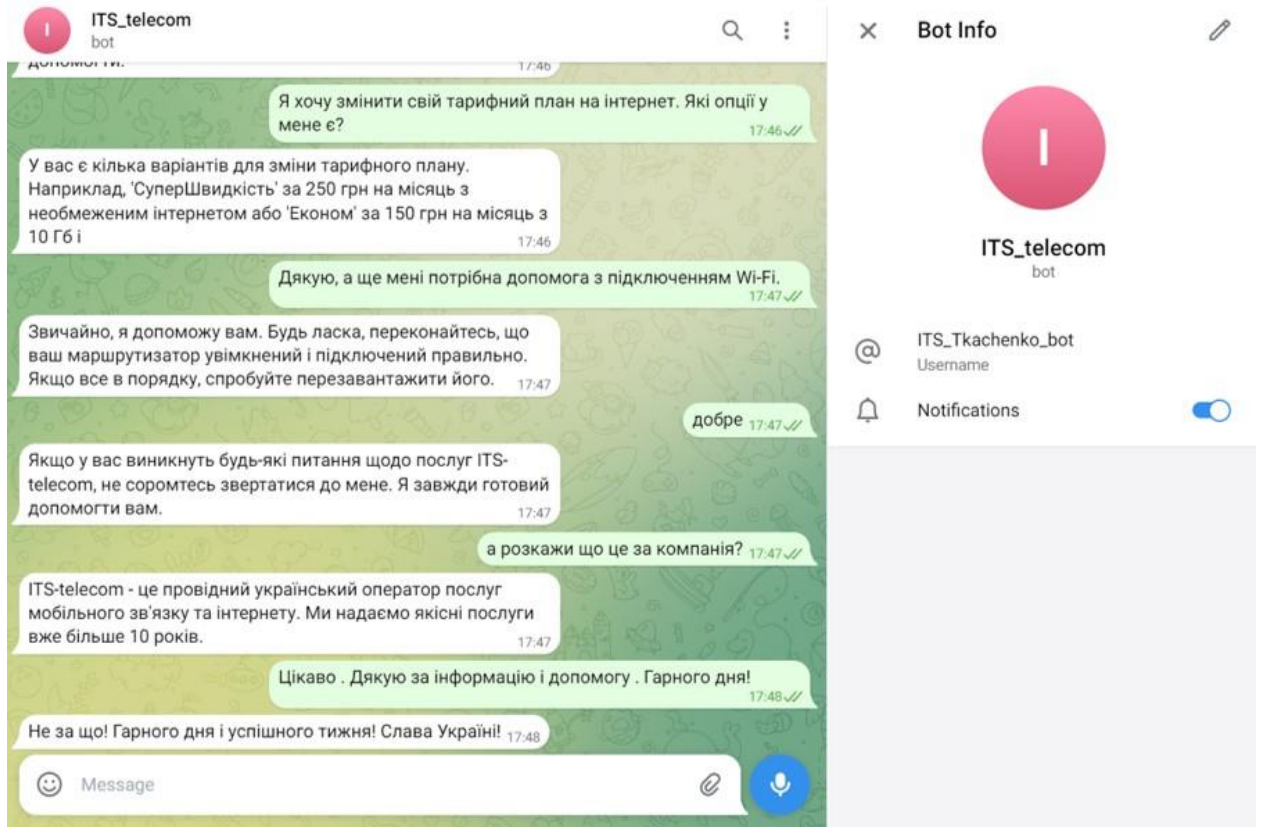


Рис.3.14. Результат роботи чат-боту з ШІ

Висновки

У практичній частині показано можливості використання ШІ у телекомунікаціях, прикладом одним з яких стало створення чат-боту на платформі Telegram, як спосіб звернення клієнта до телекомунікаційної “видуманої” компанії, а на виході отримання зворотнього зв’язку від інтелектуального помічника Штучного інтелекту.

Для реалізації чого, потрібно було створити свій чат-бот на Telegram платформі, та свій Штучний інтелект на платформі OpenAI завдяки тонкому налаштуванню, що виступає, як навчання ШІ, за допомогою даних в JSONL файлі. І все це об’єднавши за допомогою API ключа та Telegram token мого створеного чату дало можливість зв’язати свої попередньо створені компоненти у одне ціле та досягти їх взаємодії. Як результат Я отримала автоматизовану комунікацію завдяки ШІ. Такі можливості, які він може надавати створюють новий етап у розвитку компаній.

В даній роботі я об'єднала дві платформи – OpenAI та Telegram . Ця взаємодія дозволила отримати такий результат – можливість спілкуватись швидко та ефективно, а він в свою чергу довів , що впровадження автоматизації у спілкуванні між клієнтом та оператором є зручним варіантом для обох сторін.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

Дипломна робота розпочалась із вирішення , яку тему обрати. Беручи до уваги свою особисту зацікавленість та потреби сьогоднішнього часу в компаніях – вибір зупинився на “ Автоматизація комунікацій між оператором зв'язку та клієнтом ,за допомогою штучного інтелекту”. Цікаво було зрозуміти і потреби , проблеми телекомунікаційних компаній та не тільки, а й як можливо впровадити ШІ у роботу в потрібному вам руслу , як це реалізувати за допомогою коду , та які особливості можуть зустрітись на шляху до отримання потрібного результату .

У даній дипломній роботі я розглядала можливість використання Штучного інтелекту у телекомунікаційних компаніях, як можливість досягти автоматизації спілкування між оператором зв'язку та клієнтом . Для цієї реалізації був проведений аналіз та розбір що являє собою Штучний інтелект , його можливості та способи навчання для отримання потрібного результату його користувачів .Також була описана Телекомунікаційна компанія у загальному вигляді . Були розібрані проблеми які можуть поставати в неї, способи їх вирішення – один який з них може стати застосування ШІ . Поглиблення у ці теми дали більш чітке бачення , що потрібно реалізувати у останній та головній частині дипломної роботи. Адже б без цього бачення ситуації, не можливо б було б навіть почати робити та досягати якийсь результат, бо важливо було з'ясувати , на які моменти потрібно звернути увагу .

У практичній частині я показала спосіб реалізації взаємодії чат-боту телекомунікаційної компанії та ШІ , який був створений платформою OpenAI та налаштований мною через неї , як спосіб навчання штучного інтелекту завдяки Тонкому налаштуванню . Також потрібно було створити свій ат-бот в Telegram .Тому зробивши певні попередні кроки – я досягла того, що змогла об'єднати їх у одне ціле через написаний код , що в результаті дало можливість спілкування один з одним – клієнтом та інтелектуальним оператором .

Таким чином дана дипломна робота показала можливості у використанні

ІІІ , та довела всі плюси його використання у телекомунікаційних компаніях , та не тільки в них . Вона охарактеризувала на які питання потрібно звертати увагу при створенні такого проєкту, що Ви маєте розуміти до того, як почнете свою роботу . Не мало важливою частиною є поглиблення в питання компаній, та розуміння як працює ІІІ.

Дипломна робота була цікавою та повчальною , розширила кругозір та розуміння багатьох питань . Вона вийшла, можливо не ідеальною, але результативною , хоча б для мене.

Варто розуміти , що з кожним роком все більше галузей будуть розвиватись у напрямку автоматизації будь-як та в будь-чому . Тому дана праця є одним із видів вже близького майбутнього .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Штучний інтелект [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://termin.in.ua/shtuchnyy-intelekt/>
2. The Power of AI in Customer Service [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://www.commbio.io/books/the_power_of_ai_in_customer_service.pdf
3. Understanding AI Algorithms [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.tableau.com/data-insights/ai/algorithms>
4. AI Algorithms [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.coursera.org/articles/ai-algorithms>
5. Як працює машинне навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://nachasi.com/tech/2019/01/31/yak-pratsyuye-machine-learning/>
6. Facebook Notes on Machine Learning [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.facebook.com/notes/649473702596436/>
7. Введення в обробку природної мови [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://evergreens.com.ua/ua/articles/natural-language-processing.html>
8. The Ultimate Guide to Call Centers [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.zendesk.com/blog/ultimate-guide-call-centers/>
9. How to build a call center from the ground up [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://assets.ctfassets.net/0kz5nrpxuzuo/1DgVG6EGyoa0qKvyYh8o3n/63668223aa5e47dac419869790b7ed0e/Ebook_3_How_to_build_a_call_center_from_the_ground_up.pdf
10. Modern contact center characteristics [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.velvetechnology.com/blog/modern-contact-center-characteristics/>

11. Telecommunications industry [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.customerserv.com/telecommunications-industry>

12. Revolutionizing Telecommunication Customer Service: The Power of Automation in Multichannel and Omnichannel Contact Centers [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.cognicx.com/resources/blog/power-of-automation-omnichannel-contact-center/>

13. How AI is changing call centers [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.dialpad.com/blog/ai-changing-call-centers/>

14. 10 Examples of AI in Customer Service [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/feature/10-examples-of-AI-in-customer-service>

15. BotFather [Telegram bot] - Посилання на ресурс:

<https://telegram.org>

16. OpenAI website [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://openai.com/>

17. Fine-tuning guide on OpenAI platform [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://platform.openai.com/docs/guides/fine-tuning>

18. API reference for authentication on OpenAI platform [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://platform.openai.com/docs/api-reference/authentication>