
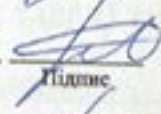

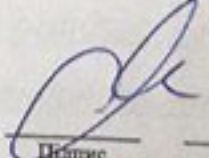


## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту

Галузь знань 12 – Інформаційні технології  
Шифр і назва галузі знань  
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки  
Шифр і назва спеціальності  
Освітня програма Комп'ютерні науки  
Назва освітньої програми

Виконала: студентка групи КН-20-2  Вікторія КОЗАЧЕНКО  
Група виконавця Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ  
Керівник: к.т.н., доц. каф. КН  Руслан БАГРІЙ  
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ  
Нормоконтроль: к.т.н., доц. каф. КН  Руслан БАГРІЙ  
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри КН, д.т.н., професор  Олександр БАРМАК  
13 06 2024 р. Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

7. Календарний план виконання кваліфікаційної роботи бакалавра:

№	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання	Примітка
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи бакалавра з керівником, складання календарного графіка виконання роботи	січень 2024	Виконано
2	Ознайомлення з предметною областю, формулювання мети та задач дослідження, визначення об'єкта та предмета дослідження	січень 2024	Виконано
3	Робота над 1 розділом - Аналіз технологій ІІІ для надання психологічної підтримки за допомогою чат-ботів	лютий 2024	Виконано
4	Робота над 2 розділом - Проектування чат-бота психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту	березень 2024	Виконано
5	Робота над 3 розділом - Програмна реалізація чат-бота психологічної підтримки	квітень 2024	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	травень 2024	Виконано
7	Попередній захист кваліфікаційної роботи бакалавра	травень 2024	Виконано
8	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	червень 2024	Виконано

Виконавець: студентка групи КН-20-2

Група виконавця

Підпис

Вікторія КОЗАЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник:

к.т.н., доц. каф. КН

Науковий ступінь, посада

Підпис

Руслан БАГРІЙ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## Анотація

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту»

Виконавець кваліфікаційної роботи бакалавра: студентка групи КН-20-2 Вікторія КОЗАЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: к.т.н., доцент кафедри КН Руслан БАГРІЙ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить:

Пояснювальна записка				Кількість додатків
Сторінок	Рисунків	Таблиць	Джерел інформації	
69	23	5	46	4

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є покращення доступності та ефективності психологічної підтримки за рахунок використання технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту. Для розробки було використано платформу Flowise, векторну базу даних Pinecone, технології OpenAI та мови програмування Python та JavaScript для серверної частини чат-боту.

Результатом виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є реалізований чат-бот, що використовує штучний інтелект, який допоможе підвищити доступність якісної інформації та обізнаності про ментальне здоров'я серед людей, які потребують психологічну підтримку у будь який час.

Ключові слова: RAG, LLM, пошуково-доповнена генерація, чат-бот, психологічна підтримка.

Виконавець: студентка групи КН-20-2

Група виконавця

  
Підпис

Вікторія КОЗАЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## Анотація

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту»

Виконавець кваліфікаційної роботи бакалавра: студентка групи КН-20-2 Вікторія КОЗАЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: к.т.н., доцент кафедри КН Руслан БАГРІЙ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить:

Пояснювальна записка				Кількість додатків
Сторінок	Рисунків	Таблиць	Джерел інформації	
69	23	5	46	4

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є покращення доступності та ефективності психологічної підтримки за рахунок використання технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту. Для розробки було використано платформу Flowise, векторну базу даних Pinecone, технології OpenAI та мови програмування Python та JavaScript для серверної частини чат-боту.

Результатом виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є реалізований чат-бот, що використовує штучний інтелект, який допоможе підвищити доступність якісної інформації та обізнаності про ментальне здоров'я серед людей, які потребують психологічну підтримку у будь який час.

Ключові слова: RAG, LLM, пошуково-доповнена генерація, чат-бот, психологічна підтримка.

Виконавець: студентка групи КН-20-2

Група виконавця

  
Підпис

Вікторія КОЗАЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## Зміст

Перелік скорочень .....	3
Вступ.....	4
Розділ 1 Аналіз технологій ШІ для надання психологічної підтримки за допомогою чат-ботів .....	6
1.1 Організація та надання психологічної підтримки .....	6
1.2 Огляд технологій штучного інтелекту для створення чат-ботів.....	10
1.3 Огляд існуючих чат-ботів для надання допомоги людям.....	14
1.4 Мета та завдання кваліфікаційної роботи .....	19
Розділ 2 Проектування чат-бота психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту .....	21
2.1 Метод організації психологічної підтримки з використанням чат-бота.....	21
2.2 Архітектура LLM моделі з пошуково-доповненої генерацією .....	22
2.3 Векторна база даних .....	28
2.3 Проектування чат-боту психологічної підтримки.....	30
2.4 Спосіб оцінювання ефективності чат-боту психологічної підтримки .....	35
2.8 Висновки до розділу 2 .....	37
Розділ 3 Програмна реалізація чат-бота психологічної підтримки .....	39
3.1 Підготовка текстових даних для навчання моделі ШІ.....	39
3.2 Засоби розробки чат-бота.....	43
3.3 Структура та особливості реалізації чат-бота психологічної підтримки.....	45
3.4 Тестування чат-боту психологічної підтримки .....	47
3.5 Визначення ефективності чат-боту .....	57
3.6 Висновки до розділу 3 .....	61
Загальні висновки.....	63
Перелік посилань.....	65
Додатки	

## Перелік скорочень

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
БД	База даних
ШІ	Штучний інтелект
ІС	Інформаційна система
ІТ	Інформаційні технології
ЮНІСЕФ	United Nations International Children's Emergency Fund
ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
ПТСР	Посттравматичний стресовий розлад
РХП	Розлад харчової поведінки
GPT	Generative Pre-trained Transformer
API	Application Programming Interface
UX	User Experience
UI	User Interface
ХНУ	Хмельницький національний університет.
RAG	Retrieval-Augmented Generation
LLM	Large Language Model
NNS	Nearest Neighbor Search
NBTE	Національна рада технічної освіти

## Вступ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці методу організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту.

Актуальність полягає в тому що більшість людей, особливо в Україні через війну, мають психологічні недуги, що проявляються в затяжному стресі, депресії, відчуттям самотності, тощо. Тому важливо надати можливість особам отримати важливу інформацію, яка буде з перевірених джерел та доступною в будь який час доби. Тому реалізація методу організації психологічної підтримки з використанням ШІ та поданий у вигляді чат-боту, що буде мати попит серед людей.

Об'єкт дослідження – процес інтелектуалізації організації психологічної підтримки у вигляді чат-боту.

Предмет дослідження – методи збору та аналізу інформації, великі мовні моделі, векторні бази даних, технології та методи проектування чат-ботів для організації психологічної підтримки.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – покращення доступності та ефективності психологічної підтримки за рахунок використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра:

- провести аналіз засобів штучного інтелекту для створення чат-ботів;
- розробити метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту;
- підготувати базу знань для надання психологічної підтримки;
- навчити мовну модель з використанням векторної бази даних Pinecone для пошуко-доповненої генерації відповідей чат-бота;
- спроектувати чат-бот, що розпізнає отримані повідомлення українською мовою та дає на них відповіді щодо психологічної підтримки;

– провести тестування взаємодії чат-боту з користувачем та проаналізувати коректність його відповідей.

Чат-бот, який буде реалізований, вважатиметься результатом даної роботи. Практичне значення полягає в тому, щоб створити його таким, який без перешкод допоможе доступно отримати інформацію користувачеві за заданим запитом у форматі діалогу.

## **Розділ 1 Аналіз технологій ШІ для надання психологічної підтримки за допомогою чат-ботів**

### **1.1 Організація та надання психологічної підтримки**

Для того, щоб людина була щаслива, вона повинна слідкувати за своїм здоров'ям. Саме здоров'я – перша і найважливіша потреба людини, яка визначає працездатність людини і може гарантувати гармонійний розвиток особистості. Таким чином, це найважливіша передумова для розуміння навколишнього світу, самоствердження та благополуччя. За визначенням ВООЗ, здоров'я – це стан фізичного, психічного і соціального благополуччя, тому говорити про те, що здоров'я полягає лише у відсутності фізичних травм і хвороби є неможливим [1]. Наразі люди стали особливу увагу приділяти психічному здоров'ю, так як розуміють, що їх психічний стан напряду впливає на їх життя і його сприйняття.

Психічне благополуччя відіграє ключову роль у особистому щасті людини, утриманні здорових сімейних зв'язків та здатності особистості активно взаємодіяти у соціумі. Фізичне здоров'я не може існувати окремо від психічного і це є факт, оскільки вони взаємопов'язані з здоров'ям людини загалом. Людські емоції та почуття мають вплив на фізичний стан, і аналогічно навпаки [2].

Стрес – це вбудована реакція організму на різноманітні подразники навколишнього середовища, зміни в соціальному оточенні або травматичні події. Важливо розуміти, що він не завжди є ознакою негативного. Навпаки, стрес допомагає організму адаптуватися до нових умов і подолати різноманітні виклики на початковому етапі. Крім того, він може зробити людину більш стійкою та продуктивною. Однак важливо розрізняти "позитивний стрес", який може бути корисним, від хронічного стресу, що може призвести до проблем зі здоров'ям в подальшому [3].

Існують різні типи стресу.

1. Повсякденний або фоновий стрес – це саме ті невеликі труднощі та проявлені випадки, що тримають особу у стані постійної напруги та готовності

до реакції на те, що наразі трапляється. Фоновий стрес може принести дискомфорт для деяких осіб.

2. Кумулятивний стрес – це стрес, який вже виникає, коли людина довготривало має відчуття напруження, тривожності та тиску, що заважає нормально прожити життя.

3. Кризовий стрес – події, коли особистість не може самостійно подолати наявні проблеми та вже страждає від набутого фізичного чи/або психологічного розладу [4].

У сучасному суспільстві стрес стає все більш поширеним і має багато причин, таких як соціальні, політичні, глобальні та економічні зміни. Також значний вплив на цей процес має впровадження новітніх технологій у виробництво та освітні установи, а також збільшення кількості природних та техногенних катастроф. У минулому столітті стрес був визнаний світовою проблемою, яку іноді називали "тихою вбивцею" через його невидимий, але смертельний вплив на здоров'я.

Сучасна наука підтверджує, що саме стрес може серйозно підірвати фізичне та психічне благополуччя людини. Стресова реакція може викликати негативні наслідки для імунної системи, порушень сну, емоційного стану та сприяти розвитку тривожних, депресивних та інших психічних розладів.

Вирішення проблем зі стресом включає в себе покращення стратегій саморегуляції та збереження психологічного здоров'я. Ключовим в цьому контексті є розвиток навичок стресостійкості та загальної адаптації до змін у житті. Крім того, важливо враховувати підтримку з боку родини, друзів та мати доступ до професійної, перевіреної інформації про психологічну допомогу і психотерапію [5].

Науковець на ім'я Леонід Китаєв-Смик надав опис на чотири рівні стресу, які поступово набувають розвиток, якщо особистість не здатна успішно подолати причини на конкретних етапах.

1. Стрес першого рангу, що описується мобілізацією адаптаційних резервів, що назовні, які проявляються загалом при різких для особистості та кризових ситуаціях.

2. Стрес другого рангу використовує більш глибокі ресурси людини, що активно протистоять чиннику.

3. Стрес третього рангу проявляється вже у появі певних патологічних станів, що значно впливають на фізичне та психічне благополуччя людини. Він спричиняє зменшення здатності до відновлення сил та зниження працездатності, що може в подальшому як результат сказатись у втраті інтересу до побутових задач і зменшенні продуктивності. Крім того, цей стрес має можливість викликати затяжні тривожні розлади, такі як почуття печалі, втрати інтересу до життя та абсолютна безнадійність.

4. Стрес четвертого ступеня характеризується тим, що патологічні стани перетворюються на справжні захворювання. Це означає, що стрес може призвести до розвитку конкретних медичних проблем і хвороб. З еволюційної точки зору, цей процес можна розглядати як природний механізм, спрямований на виживання популяції. Індивіди, які не можуть ефективно протистояти стресовим факторам, можуть бути виключені з популяції, що сприяє стабільності та адаптації до змін у навколишньому середовищі. Таким чином, стрес четвертого ступеня може мати серйозні наслідки для здоров'я, потребуючи уваги та ефективних стратегій управління [6].

В Україні постійний вплив соціальної травматизації став, нажаль, звичним явищем, особливо з початку 2014 року, коли стались серйозні зміни в державі. Однак ситуація різко погіршилася з 24 лютого 2022 року через різке зростання масштабу небезпеки.

На індивідуальному психологічному рівні це може проявлятись через почуття відчуженості, тривогу щодо майбутнього, беззахисності, очікування негативних епізодів та страх перед змінами у житті. Ці чинники відчувають різні верстви населення, до прикладу молоді люди, так і їхні батьки, дорослі,

сприймаючи це як серйозний виклик для емоційного стану та психологічного здоров'я. [7].

Зараз, якщо взяти до уваги рекомендації ВООЗ та загальне бачення сутності психічного благополуччя людини в умовах воєнного часу в країні, можна окреслити наступні складові, які надалі були вказані на рисунку 1.1 нижче.



Рисунок 1.1 – Структура психічного здоров'я людини в умовах війни [8].

Отже, при аналізі психічного благополуччя людини, особливо при воєнному часі в країні, підтримка цього здоров'я є надзвичайно актуальною для запобігання проблемам з подальшою адаптацією людини в соціальному середовищі. Загалом існує багато способів покращення морального стану особистості. Ось деякі з них:

- дослідження наявних проблеми за рекомендованими джерелами інформації та лікарями по відповідній спеціальності;
- спілкування з ближніми;
- дихальні вправи;
- фізичні навантаження на регулярній основі [9].

Поглибивши роздуми про отримання допомоги від фахівців та самостійне вивчення психологічної інформації, можна зазначити, що для розширення

можливостей надання психологічної підтримки зараз використовуються різноманітні інструменти, такі як чат-боти, мобільні додатки і тощо. Це доволі зручний та доступний спосіб для покращення самопочуття і настрою.

В результаті детального аналізу стає очевидним, що чат-боти в сфері комерції надають компаніям можливість автоматизувати різноманітні аспекти своєї діяльності. Вони можуть опрацьовувати замовлення, надавати інформацію про товари та послуги, підтримувати клієнтів і нагадувати про графік роботи. Такий підхід сприяє підвищенню рівня задоволення різноманітних користувачів, оптимізації обміну різноманітних даних та задоволенню їхніх потреб у будь-який зручний для них час, оскільки чат-боти доступні цілодобово [10].

Багато компаній вже успішно застосовують чат-ботів для різноманітних завдань, таких як підтримка клієнтів, автоматизація продажів та проведення маркетингових кампаній. Ці інструменти сприяють підвищенню ефективності роботи та покращенню клієнтського досвіду, що, в свою чергу, може призвести до збільшення прибутків та підвищення конкурентоспроможності [11].

В області психічного здоров'я використання чат-ботів може значно полегшити ситуацію. Незважаючи на широкий спектр функціоналу, який вони можуть пропонувати, важливо усвідомлювати, що їхня роль не може повністю замінити реального фахівця. Чат-боти зазвичай використовуються як порадики, що надають корисну інформацію для самодопомоги у будь-який момент. Крім того, вони можуть допомагати користувачам записатися на консультації з лікарем, якщо це передбачено функціоналом системи. Таким чином, чат-боти є важливим інноваційним рішенням у галузі здоров'я, оскільки іноді достатньо лише деяких порад та інформації, щоб забезпечити собі захист [12].

## **1.2 Огляд технологій штучного інтелекту для створення чат-ботів**

Мета аналізу теоретичних підходів до вирішення подібних завдань полягає у вивченні сучасних методів і технологій, що зараз використовуються у розробці схожих систем.

Чат-бот – це програмний інструмент, який працює на основі заздалегідь визначеного алгоритму питань-відповідей з метою виявлення та задоволення потреб користувачів. Вони можуть відрізнятися за своїм алгоритмом роботи, формою взаємодії з користувачем та цілями їх застосування. Далі, на рисунку 1.2 показано різні типи чат-ботів, що демонструє їх різноманітність інструментів.

У додаток до традиційних алгоритмів питань-відповідей, де чат-бот надає відповідь на запитання користувача, деякі чат-боти можуть бути розроблені для виконання більш складних завдань, таких як проведення транзакцій, розмови про конкретні теми або навіть виконання ролі вчителя. Від цього залежить їхня спроможність взаємодіяти з користувачем і задовольняти його потреби в максимально ефективний спосіб.

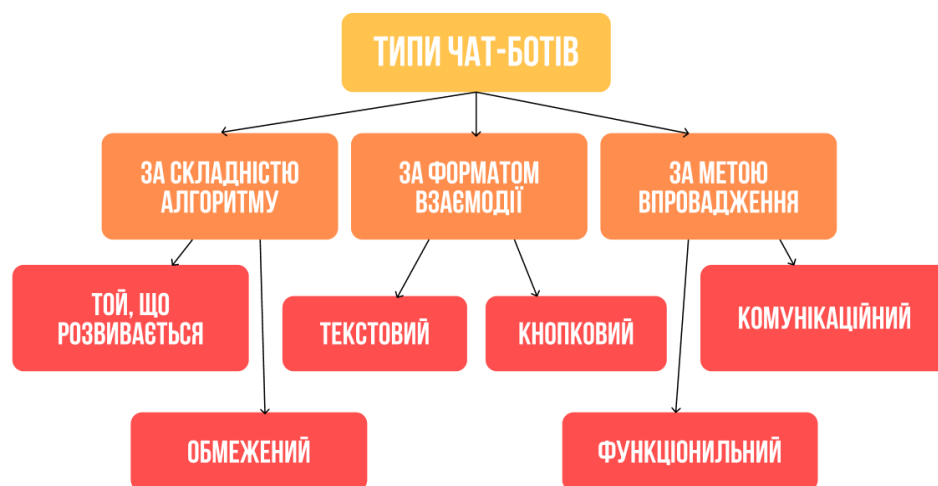


Рисунок 1.2 – Типи чат-ботів [13].

Чат-боти можна також класифікувати за принципами їх розробки: готові рішення, конструктори ботів та боти індивідуальної розробки. Готові рішення забезпечують вашому бізнесу вже готову систему з чат-ботом. Інший принцип - конструктор ботів. До конструкторів ботів можна віднести створення чат-ботів через NoCode-платформи, що дозволяють створити чат-бот без програмування.

На контекстній діаграмі, що продемонстровано нижче на рисунку 1.3 показано основний процес чат-боту для вирішення питань клієнтів та дві зовнішні сутності, такі як клієнти та менеджери.

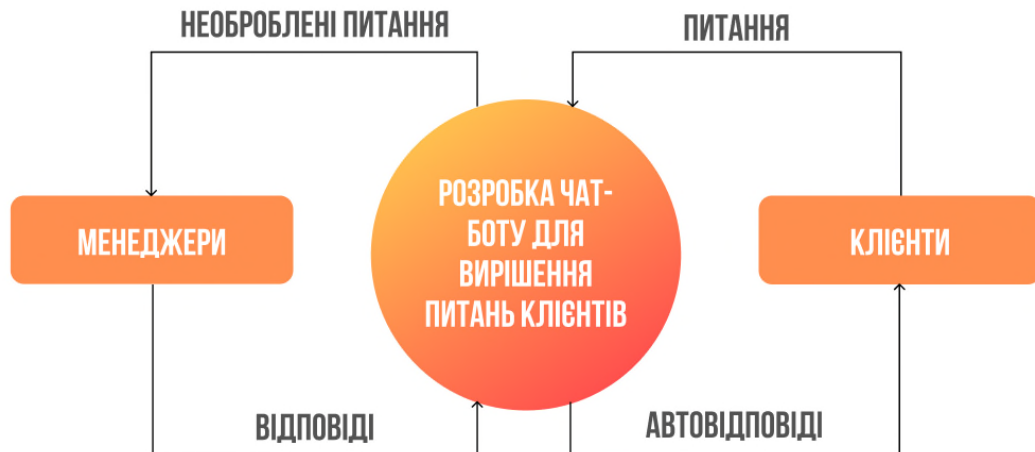


Рисунок 1.3 – Розробка чат-боту для вирішення питань клієнта [14].

Використання чат-ботів зі штучним інтелектом відкриває різноманітні можливості для підтримки користувачів і оптимізації різних задач у бізнесі. Ці автоматизовані системи є гарантом того, що вони можуть надати в подальшому неперервну доступність цілодобово, що дозволяє користувачам отримувати потрібні відповіді на запитання навіть вночі або ж вихідні дні. Індивідуалізоване обслуговування, надане за допомогою ШІ, підвищує задоволеність клієнтів та покращує їх загальний UX.

Збір і аналіз даних про взаємодію з користувачами дає можливість постійно вдосконалювати роботу чат-ботів та пристосовувати їх до змінних потреб аудиторії. Це сприяє ефективнішому реагуванню бізнесу на зміни в попиті та уявленнях клієнтів, забезпечуючи високий рівень задоволення від користування продуктом чи послугою.

Чат-боти стають необхідним компонентом, що допомагає підвищити ефективність та отримати конкурентні переваги на ринку. Вони допомагають підприємствам підтримувати зв'язок з клієнтами, підвищувати їх лояльність та формувати міцні взаємини, що є важливими для успішного функціонування в сучасному бізнесі[15].

Щодо технологій, які пропонуються для створення таких ботів, пропонуються наступні, доволі популярні на сьогоднішній час, що описані були далі.

Flowise - це інноваційна платформа для розробки чат-ботів, що спрощує процес створення ботів навіть для тих, хто не має досвіду у програмуванні. Завдяки візуальному конструктору та різноманітним готовим шаблонам для різних функцій, розробники можуть швидко створити бота, відповідного їхнім потребам. Flowise інтегрується з популярними платформами, такими як Facebook Messenger, Telegram і Slack, що дозволяє ботам взаємодіяти з клієнтами у відповідних середовищах. Крім того, платформа надає розробникам інструменти аналітики, які допомагають відстежувати ефективність чат-бота та вдосконалювати його взаємодію [16].

OpenAI Machine Learning Model, розроблений компанією OpenAI, використовує передові технології машинного навчання та штучного інтелекту. Цей інноваційний продукт призначений для розв'язання різноманітних завдань, таких як генерація тексту, розпізнавання мови та відповідь на запитання, що є дуже доречно для такого виду чат-боту. Він ґрунтується на глибокому навчанні та використанні нейронних мереж для обробки великих обсягів даних і досягнення високоякісних результатів. Впровадження цієї моделі прослідковується покращення продуктивності та загальної якості в різних галузях, що вимагають обробки текстової інформації. Цей підхід дозволяє автоматизувати процеси, такі як автоматична відповідь на запитання, створення контенту та аналіз даних у різних сферах, включаючи психологію та психологічну підтримку також. Загалом, OpenAI Machine Learning Model – це сучасний та потужний інструмент, що відкриває нові можливості у сферах ШІ та машинного навчання. [17].

OpenAI Embedding – це передова технологія, що перетворює слова і речення на вектори. Це сприяє кращому розумінню комп'ютерами сенсу та зв'язків між словами. Використання OpenAI Embedding дозволяє вирішувати різноманітні завдання, такі як обробка природної мови, аналіз текстів,

рекомендаційні системи, машинне навчання тощо. Дана технологія значно підвищує якість рішень у завданнях, пов'язаних з розумінням та обробкою тексту. [18].

Pinecone Vector Store – це платформа, спрямована на збереження та ефективне управління векторними даними, що спеціалізується у представленні векторів. Ця платформа пропонує засоби для швидкого та ефективного пошуку, порівняння та аналізу векторних даних. З Pinecone Vector Store можна легко зберігати великі обсяги векторних даних та швидко проводити з ними операції, що робить її важливим інструментом для застосувань у сферах машинного навчання, обробки природної мови, рекомендаційних систем та інших галузях, де векторні дані мають велике значення [19].

Об'єднуючи усі ці технології та знання про принципи роботи чат-ботів, ми можемо створити функціональний інструмент, який буде націлено вирішувати конкретні проблеми користувачів та поліпшувати їх взаємодію з системою. Головна мета полягає в тому, щоб забезпечити ефективне спілкування, яке відповідає потребам користувачів та робить їх досвід використання чат-боту якнайбільш зручним та задовільним.

Це означає не лише надання точних відповідей на їх запитання, але й здатність адаптуватися до їхніх унікальних потреб та надавати персоналізовану підтримку в реальному часі.

### **1.3 Огляд існуючих чат-ботів для надання допомоги людям**

Приклад №1 – це ПП "Як ти?", що чинний зараз в популярному наразі месенджері Telegram. Цей бот виконує гуманітарну ціль для людей зі статусом ВПО в Україні. Дніпряни, які його створили, прагнули в ньому поєднати відповіді на усі поширені для таких людей запитання, до прикладу місця для тимчасового прихистку, або якісь лікарські безкоштовні послуги. Бот став корисним ресурсом для тих, хто опинився в нестабільній ситуації і бажає отримати підтримку.

Потрібно виконати наступні передумови, щоб його запустити, а саме:

1. Наявність підключення до мережі;
2. Наявність завантаженого відповідного месенджера та реєстрація на ньому;
3. Реєстрація безпосередньо у чат-боті.

На рисунку 1.4 продемонстровано кількість розділів, які наявні в «Як ти?».

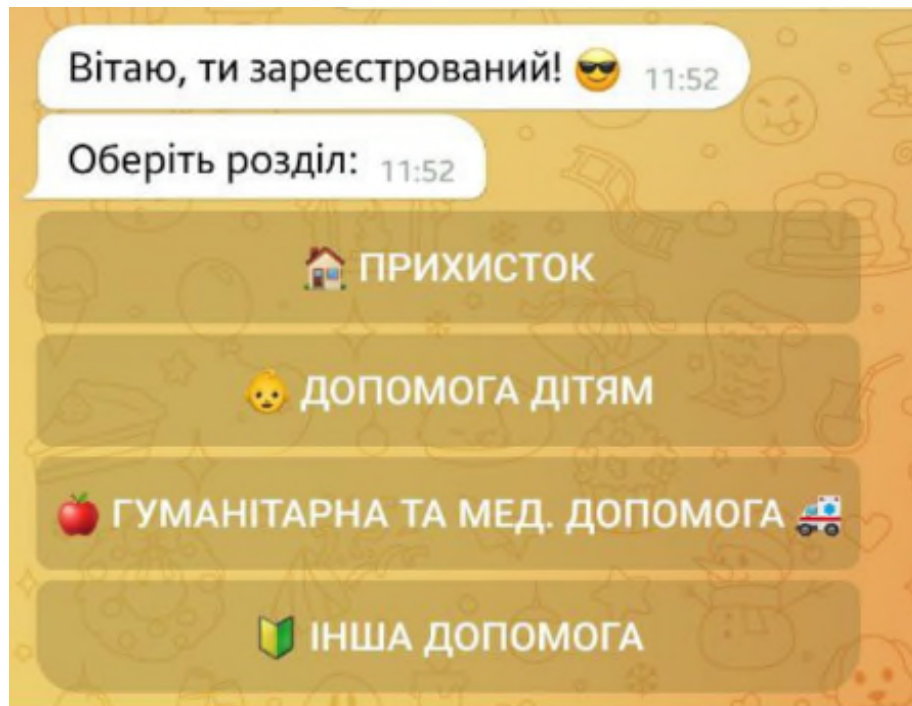


Рисунок 1.4 – Демонстрація розділів чат-боту [20].

Розробники подбали про те, щоб бот був актуальний в багатьох регіонах України, що є величезним плюсом, враховуючи його специфіку. Для огляду чат-боту, взято регіон Хмельницький. Натискаючи на нього, отримано багато можливих розділів та їх підрозділів.

Даний чат-бот не використовує ШІ. Принцип його роботи заключається у тому, що користувач натискає на потрібну кнопку і по його діях бот надає інформацію. Тобто, принцип роботи базується на кнопковій взаємодії.

На рисунку 1.5 продемонстрований фрагмент екрану, який показує можливий контекст, який може продемонструвати бот для користувача, що ним користується.

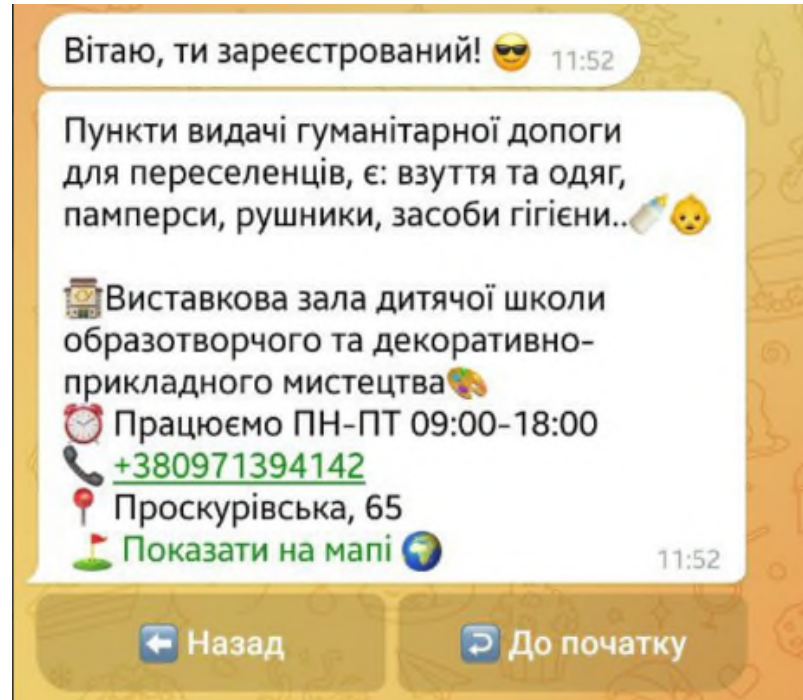


Рисунок 1.5 – Демонстрація прикладу вмісту боту [21].

Приклад №2 – чат-бот «Copilot» або Копайлот. Це ПП, що розуміє людську мову і є аналогом відомих чат-ботів як Джеміні або ChatGPT. Лише різниця від попередніх прикладів є те, що він надає джерела, звідки він генерував відповіді для користувача по його запиту.

Рисунок 1.6 демонструє саме таку вбудовану функцію чат-боту.

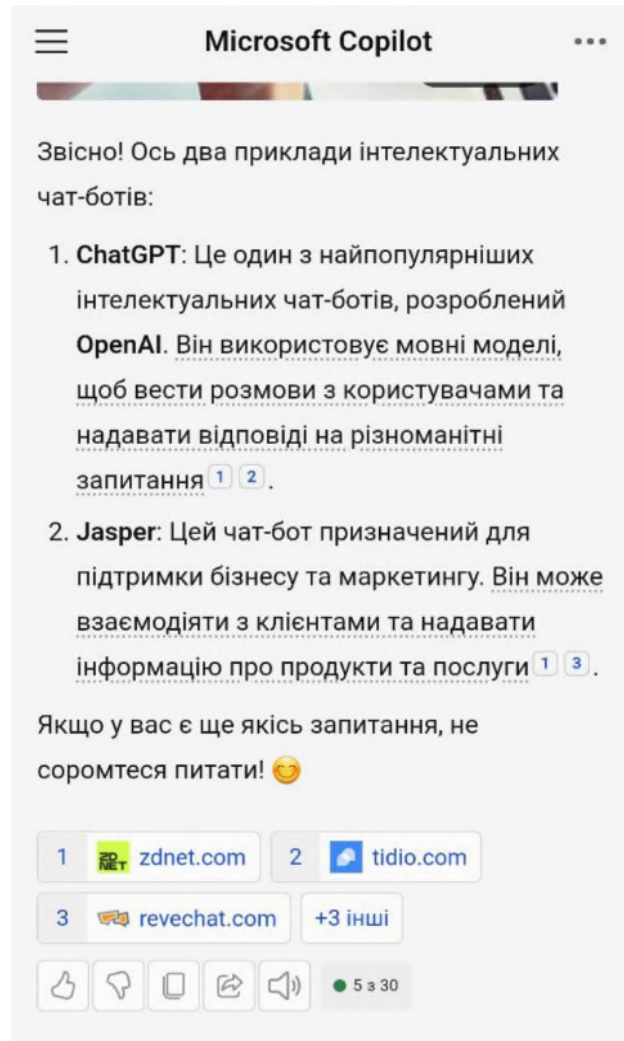


Рисунок 1.6 – Згенерована відповідь [22].

Хоча цей бот пропонує користувачеві використовувати GPT-4 задарма, ПП має і свої недоліки. До прикладу лексично чи/та граматично неправильні відповіді, неактуальність відповідей, неправильне розуміння запиту користувача. Такі речі можуть нашкодити отримати достатнього задоволення роботи з ним, проте враховуючи, що система використовує передові технології ШІ, чат-бот може з часом виправитись. Також можна розглянути можливість постійного оновлення бази знань, щоб забезпечити актуальні та корисні відповіді на запитання користувачів [23].

Приклад №3 – ПП «Друг. Перша допомога». Він був також розроблений з гуманітарною метою і за підтримки ЮНІСЕФ. Чат-бот дещо схожий з 1 прикладом, так як також використовує кнопки щоб взаємодіяти з користувачем і надає по цьому відповіді користувачеві. Проте головна різниця в тому, що чат-

бот ніби спілкується з користувачем як з товаришем. Бот ставить запитання і якщо користувач зацікавлений тематикою питання, то бот надає інформацію в чат.

На рисунку 1.7 представлена робота чат-боту «Друг. Перша допомога» за заданою тематикою.



Рисунок 1.7 – Демонстрація роботи чат-боту [24].

Хоч даний чат-бот не наділений передовими технологіями ШІ, проте він вправно виконує свою мету, завдяки приємному дружньому формату спілкування з користувачем, що допомагає краще контактувати з ним. Проте варто зазначити, що бот потребує вчасної актуалізації інформації, у випадку, якщо існуюча перестане такою бути [25].

Отже, було детально проаналізовано три наявні рішення на ринку, представлені провідними конкурентами. Кожен з цих продуктів має свої унікальні особливості та здатен ефективно задовольнити специфічні потреби користувачів, адаптуючись до різних рівнів складності алгоритмів.

Кожен із розглянутих прикладів мають активний розвиток, що дозволяє їм залишатись актуальними для користувачів, так як вони можуть закрити їх потреби.

Завдяки детальному аналізу цих програмних рішень, в майбутньому використовуватиметься найкращі рішення для того, щоб надати чудовий користувацький досвід для потенційного клієнта чат-боту і сформована відповідь задовільнила користувача.

#### **1.4 Мета та завдання кваліфікаційної роботи**

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – покращення доступності та ефективності психологічної підтримки за рахунок використання технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту.

Для досягнення поставленої мети необхідно реалізувати виконання наступних задач:

- провести аналіз засобів штучного інтелекту для створення чат-ботів;
- розробити метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту;
- підготувати текстові дані для відповідей чат-бота та навчити модель штучного інтелекту з використанням векторної бази даних Pinecone;
- спроектувати чат-бот, що розпізнає отримані повідомлення українською мовою та дає на них відповіді щодо психологічної підтримки;
- провести тестування взаємодії чат-боту з користувачем та проаналізувати коректність його відповідей.

Вимоги до реалізації чат-бота включають не лише його функціональність, а й забезпечення комфортного та задовільного користувацького досвіду (UX/UI).

Приємний дизайн інтерфейсу сприяє залученню користувача та полегшує його взаємодію з ботом.

Крім того, важливими є висока швидкість реакції чат-бота на запити користувачів, що дозволяє забезпечити ефективну, точну та безперервну комунікацію.

Також важливим аспектом є постійне вдосконалення чат-бота на основі накопичених даних та зворотного зв'язку користувачів. Аналіз отриманих даних дозволяє покращувати функціонал, розширювати базу знань та адаптувати чат-бота до потреб користувачів.

## Розділ 2 Проектування чат-бота психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту

### 2.1 Метод організації психологічної підтримки з використанням чат-бота

Метод організації психологічної підтримки з використанням чат-бота полягає в наданні доступної та ефективної психологічної допомоги через автоматизовану систему, яка спілкується з користувачем у форматі текстових повідомлень. Використання штучного інтелекту дозволить персоналізувати підтримку для кожного користувача відповідно до його потреб і контексту.

Далі представлена схема методу на рисунку 2.1 та її опис.

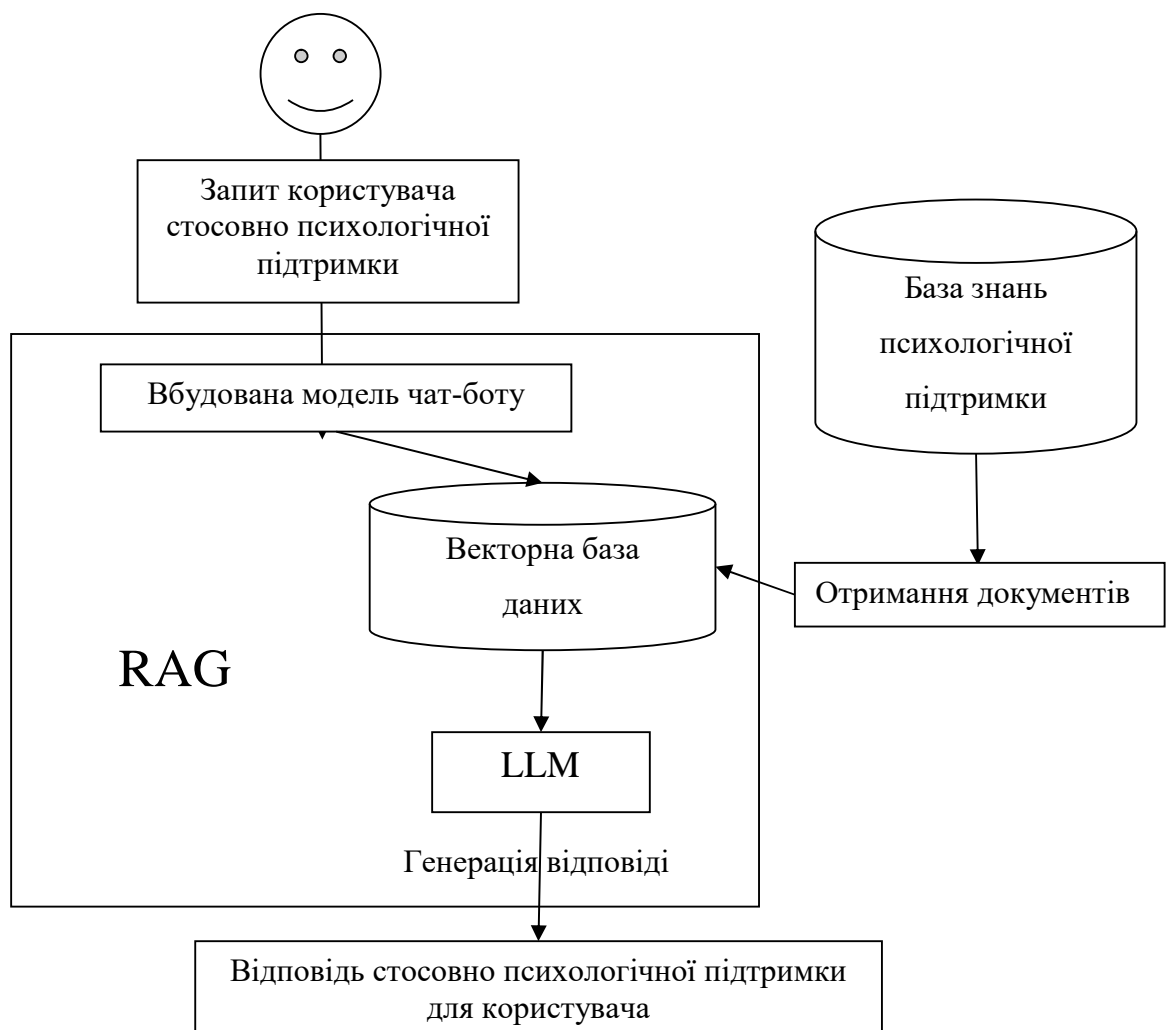


Рисунок 2.1 – Схема методу організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту.

Спочатку з формованої бази знань про психологічну підтримку отримуються відповідні документи та передаються до векторної бази даних і знаходяться там постійно, щоб пошукова модель RAG змогла використати її у подальшому.

Згодом як користувач розпочинає використання чат-боту, він формулює запит щодо психологічної підтримки. Цей запит подається до пошукової моделі RAG.

Використовуючи вбудовану модель чат-боту, формується вбудований запит і згодом, разом з запитом користувача, дані подаються до підготовленої векторної бази даних. Векторна база даних містить документи у векторному вигляді, і RAG використовує ці вектори для швидкого знаходження релевантної інформації та для ефективного знаходження документів та потрібного контексту в них для користувача, що може бути корисним в подальшій генерації чат-ботом відповіді. Дана процедура з використанням векторної бази даних допомагає забезпечити генерацію більш точних відповідей для користувача, враховуючи раніше додані документи.

Після того як пошукова модель знайде релевантні документи, вони передаються разом із підказками від RAG та запитом користувача до генеративної моделі (LLM). LLM обробляє отримані дані, враховує всю контекстну інформацію та генерує відповідь, яка найбільше відповідає запиту користувача і буде вважати прийнятною.

Завершальним кроком є надсилання чат-ботом для користувача згенеровану відповідь стосовно психологічної підтримки і буде вважатись результатом цього процесу.

## **2.2 Архітектура LLM моделі з пошуково-доповненої генерацією**

У сучасних системах обробки природної мови значну роль відіграють моделі великих мовних моделей (LLM). LLM – це тип штучного інтелекту, здатний розпізнавати та генерувати текст. Такі моделі навчаються на величезних

наборах даних, звідки й походить назва «великий». Вони побудовані на основі машинного навчання, зокрема моделей трансформера, таких як GPT (Generative Pre-trained Transformer). Хоча точний обсяг даних, необхідний для ефективного навчання, може варіюватися, зазвичай LLM використовують набори даних з мільярдами параметрів або більше. Параметри в машинному навчанні – це змінні, що формують основу моделі та використовуються для створення нового контенту[26].

LLM використовують тип машинного навчання, що називається глибоким навчанням, щоб зрозуміти як саме слова, символи і цілі словосполучення разом поєднуються і який підтекст вони мають. На рисунку 2.2 продемонстровані переваги LLM.

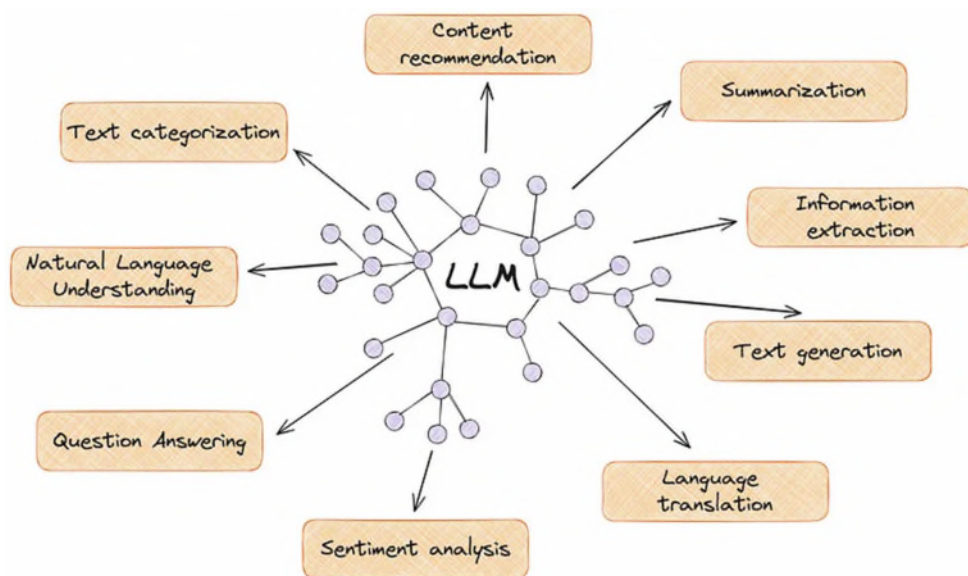


Рисунок 2.2 – Можливості LLM [27].

Саме так зване глибоке навчання передбачає імовірнісний аналіз даних, які є неструктуровані, що зрештою дозволяє такій моделі глибокого навчання розпізнавати різницю між фрагментами вмісту і її функції без допомоги людини [28].

Ця технологія є ключовою технологією штучного інтелекту, що забезпечує роботу чат-ботів та інших програм для обробки природної, людської

мови (NLP) тому що навчальні дані LLM є достатньо статичними та обмеженими.

Але також варто врахувати те, що сама LLM система, хоч і має в собі великий багаж знань, саме через це вона може бути непередбачуваною, тому в даному випадку, архітектура LLM моделі з пошуково-доповненою генерацією включатиме в подальшому дві основні складові:

1. Пошукова модель;
2. Модель генерації.

На рисунку 2.3 продемонстрований концепт використання RAG з LLM.

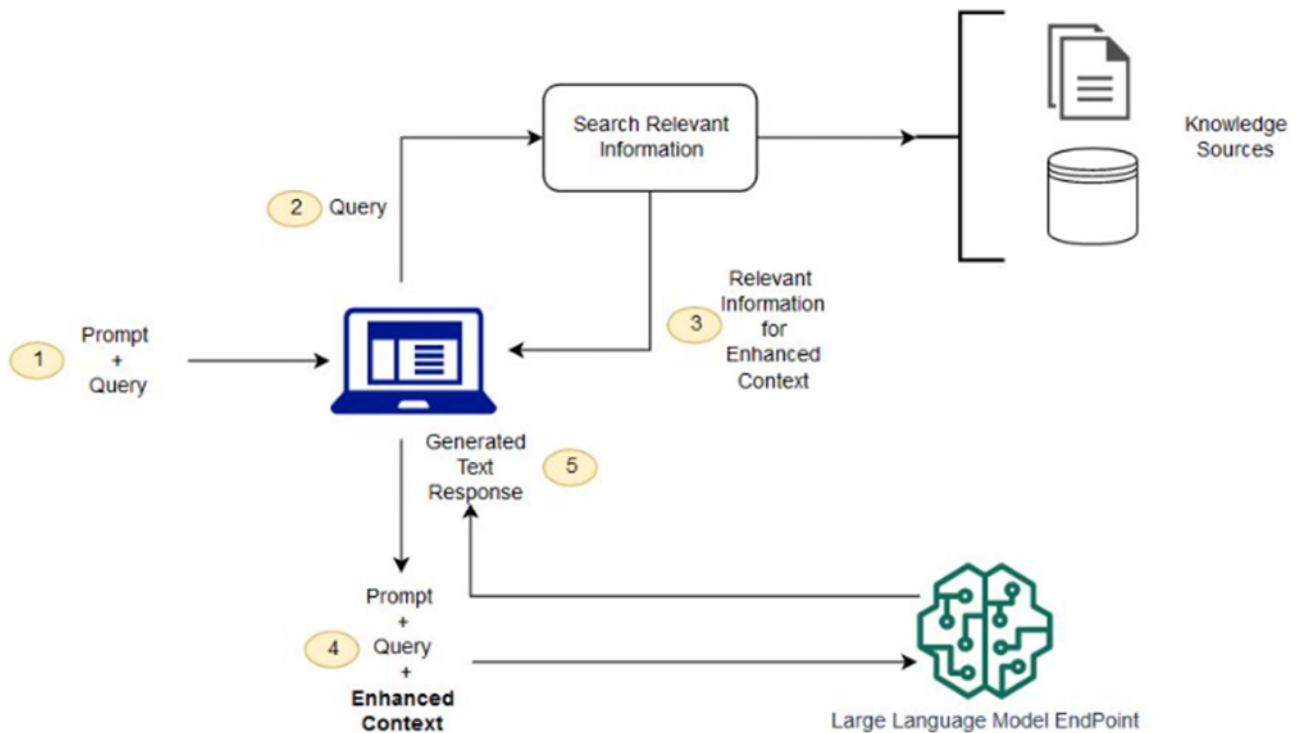


Рисунок 2.3 – Схема взаємодії RAG та LLM [29]

Пошукова модель (Retriever) – відповідає за пошук релевантної інформації для введеного тексту. Вона може використовувати різноманітні методи, такі як попередній векторний пошук або пошук за ключовими словами, для знаходження текстових даних, які можуть бути корисними для генерації відповіді.

RAG – це метод, що пропонує розв'язання деяких проблем LLM. Підхід з використанням додаткової вибірки допомагає LLM звертатися до надійних та заздалегідь визначених джерел знань. Це дає організаціям більший контроль над текстом, що генерує модель, а користувачі можуть зрозуміти, як саме LLM формує свою відповідь [30].

Зазвичай створення чат-ботів розпочинається з базової моделі. Базові моделі (FM) – це моделі машинного навчання з API-доступом, що навчені на широкому спектрі загальних та неструктурованих даних. Однак перенавчання базових моделей для роботи з інформацією, що стосується конкретної організації або домену, вимагає великих обчислювальних та фінансових витрат. RAG – це більш ефективний спосіб внесення нових даних у модель машинного навчання з ланцюжком допомоги. Завдяки цій технології, генеративний штучний інтелект стає доступнішим та простішим у використанні. На рисунку 2.4 позначені охоплення RAG.

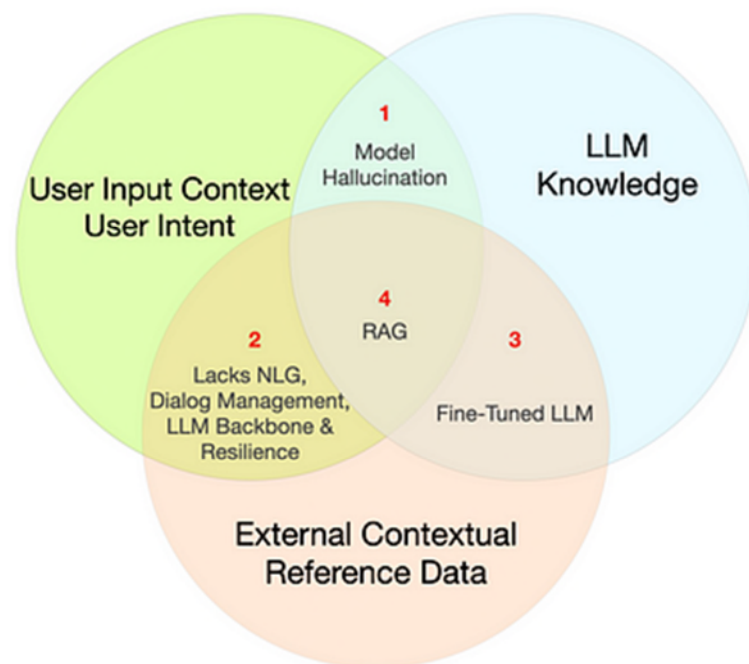


Рисунок 2.4 – RAG[31].

Також варто зазначити те, що перевагою є саме актуальність інформації. Навіть якщо вихідні джерела даних для LLM відповідають вашим потребам,

підтримати актуальність інформації може бути складно. RAG відкриває перед розробниками унікальну можливість оновлення генеративних моделей новітніми дослідженнями, статистикою або новинами. Вони можуть використовувати RAG для безпосереднього підключення LLM в режимі реального часу до стрічок соціальних мереж, новинних сайтів та інших джерел інформації, які часто оновлюються. Таким чином, LLM може постійно надавати користувачам найактуальнішу інформацію.

Щодо з не менш важливих переваг – це збільшена довіра користувачів до такої системи. RAG дозволяє LLM вказувати джерело, щоб надати точну інформацію. Дані, створені моделлю, можуть включати цитати або посилання на джерело. Користувачі можуть самостійно знаходити вихідні документи, якщо їм потрібна більш детальна інформація або якщо щось потрібно уточнити. Це може збільшити довіру до вашого генеративного штучного інтелекту [32].

Також одним із цікавих моментів щодо використання такої системи є те, що з'являється більше можливостей для розробників. Використання RAG надає розробникам змогу більш ефективно тестувати та вдосконалювати програми для чатів. За допомогою цього підходу вони можуть систематично моніторити та адаптувати джерела інформації, що надходять до LLM, для оптимізації моделі під змінюються потреби або для вирішення різних завдань. Розробники також мають можливість строго контролювати доступ до конфіденційної інформації через різні рівні авторизації та забезпечити, що LLM завжди надає правильні відповіді. При цьому вони можуть швидко виявляти та виправляти помилки, якщо LLM починає використовувати неправильні джерела даних при відповідях на конкретні запитання. Це дозволяє організаціям з більшою впевненістю впроваджувати технології штучного генеративного інтелекту в широкому спектрі застосувань [33].

Без використання RAG, LLM взаємодіє з даними, що вводить користувач, і формує відповідь, опираючись на свої навички та попередні знання. У RAG існує складова, яка відповідає за пошук нової інформації, використовуючи введені користувачем дані для вилучення інформації з нового

джерела даних. Запити користувача та пов'язана з ним інформація передаються LLM. Він використовує ці нові дані та власні навички для генерації найкращих можливих відповідей. Наступний опис подає загальний огляд цього процесу.

Зовнішня інформація – це нові дані, які не були включені до початкового набору даних для навчання LLM. Ці дані можуть надходити з різних джерел, таких як API, бази даних або репозиторії документів, і можуть мати різні формати, наприклад, записи даних або довгий текст[34].

Ще один метод, який використовує штучний інтелект, – це вбудовування мовних моделей (embedding model), що полягає в представленні числових даних у векторній формі та їх зберігання у базі даних. На рисунку 2.5 зображений процес роботи вбудованої моделі.

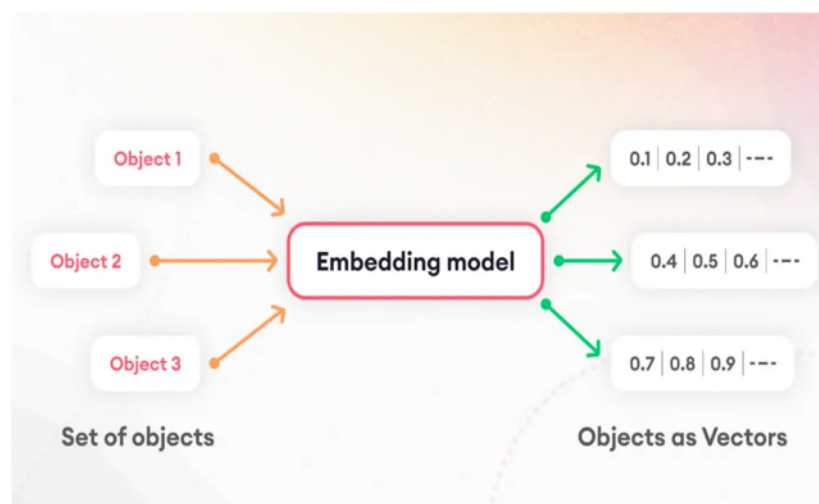


Рисунок 2.5 – Вбудована модель [35].

Цей процес створює бібліотеку знань, яка може бути розпізнана генеративним штучним інтелектом.

Наступним кроком є проведення релевантного пошуку. Запит користувача конвертується у вектори, які порівнюються з векторними базами даних. Припустимо, що ми розглядаємо сценарій з чат-ботом, який може відповідати на запитання щодо кадрових ресурсів у організації. Наприклад, якщо співробітник питає: "Скільки днів відпустки я можу отримати щороку?", система витягує відповідні документи, що регламентують надання відпусток, а також

інформацію про минулі відпустки кожного співробітника. Чат-бот відбирає ці документи, оскільки вони найкраще відповідають запиту співробітника. Модель визначає їхню релевантність за допомогою математичних векторних розрахунків та аналізу.

На наступному етапі модель RAG розширює введені користувачем дані або запити, доповнюючи їх відповідною інформацією, яку вона витягла з контексту. Для досягнення ефективної взаємодії з LLM використовується метод підказки за ланцюгом міркувань, коли великі мовні моделі генерують точні відповіді на запити користувача.

Одна з проблем становить те, що зовнішні дані можуть застаріти. Для збереження актуальної інформації для пошуку потрібно асинхронно оновлювати документи та їх вбудоване представлення. Це може бути зроблено в реальному часі за допомогою автоматизованих процесів або періодичною пакетною обробкою. Хоча ця проблема широко поширена в аналізі даних, існують різні аналітичні підходи до управління змінами[36].

Таким чином, для подальшої реалізації методу організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-бота, необхідно застосувати великі мовні моделі (LLM). Вони здатні ефективно зчитувати та розуміти вихідні дані й їх контекст. Крім того, слід використовувати методи отримання та генерації відповідей (RAG), що допоможе покращити роботу чат-бота, забезпечуючи більш експертні та точні відповіді. Це дозволить створити надійну та високоефективну систему психологічної підтримки для користувачів.

### **2.3 Векторна база даних**

База знань має бути доволі різноманітною для того, щоб вона відповідала запитам користувачів. Дана база знань може складатись з наступного.

1. Сформованих питань та відповідей;
2. Наукових книг;

### 3. Документацій та досліджень.

Розробка бази знань з урахуванням потенційної масштабованості в проекті є важливо [37].

Від хорошої підготовки бази знань залежить і ефективність самого чат-бота. Така база знань повинна містити інформацію, яка відповідає потребам клієнтів та закриває всі їхні питання і запити. Як результат, це забезпечить найвищу якість обслуговування та взаємодії з системою.

Гарно підготовлена база знань для чат-бота буде забезпечувати ефективну та швидку відповідь на можливі запити користувача, оскільки вона буде достатньо структурованою та оптимізованою для швидкого пошуку потрібної інформації.

Завдяки наявності відповідної архітектури та всіх технічних рішень, така база знань може бути легко масштабована для включення майбутньої інформації, що допоможе користувачам та залишатиметься актуальною.

Підготовлена база знань в одному з етапів методу RAG, формується у векторній базі даних. Така БД – це специфічний тип систем управління даними, призначений для зберігання, обробки та пошуку інформації, яка представлена у вигляді векторів. Вектори – це багатовимірні числові масиви, що можуть відображати різні види даних, включаючи текстові, зображення, аудіо та інші дані, які можна перевести у числовий формат [38].

Щодо основних характеристик векторної бази даних, то вона оптимізована для зберігання векторних даних великого обсягу, що дозволяє достатньо ефективно керувати даними, що мають у наявності складні та водночас високо вимірні структури.

Також завдяки спеціалізованим алгоритмам, такі БД забезпечують швидкісний та коректний пошук по усіх векторах. Це особливо корисно для таких задач, де потрібно знаходити найближчі сусіди вектора. І також самі векторні БД підтримують низку операцій, що є доволі специфічні для самих векторних даних, тобто різноманітні обчислення і тощо.

Векторна база даних з підготовленою базою знань працює наведеним далі чином.

1. Для конвертації даних, таких як текст, зображення або аудіо, вектори стосуються методів машинного навчання або глибокого навчання. В даному випадку, сформована БД буде використовувати LLM.

2. Вектори зберігаються у векторних базах даних, спеціально оптимізованих для ефективного зберігання та обробки багатовимірних даних. Ці бази даних зазвичай підтримують різноманітні спеціалізовані структури даних, такі як kd-дерева, R-дерева та інші методи розділення простору, які дозволяють швидко здійснювати пошук та операції з векторами.

3. Головною метою векторних баз даних є виконання завдання пошуку найближчих сусідів (Nearest Neighbor Search, NNS). При потребі знайти дані, аналогічні до запиту, сам запит також перетворюється у векторний формат, після чого проводиться пошук найближчих сусідів серед збережених векторів [39].

Детальне вивчення роботи з базою знань включає не лише її створення та наповнення інформацією, але й розуміння того, як правильно структурувати ці дані для оптимального використання. Важливо враховувати особливості метаданих, ключові терміни та їх взаємозв'язки для забезпечення логічної та доступної бази знань.

### **2.3 Проектування чат-боту психологічної підтримки**

Для успішного проектування чат-боту, який буде надавати психологічну підтримку користувачам, важливо спочатку чітко визначити його завдання та область застосування. У цьому випадку, основними функціями бота будуть психологічна допомога та консультація.

Розуміння того, як чат-бот функціонуватиме з точки зору користувача, є також ключовим аспектом проектування. Це означає не лише розроблення функціональності бота, а й урахування того, яким чином користувачі будуть взаємодіяти з ним у реальному часі.

Діаграма активності діяльності користувача з чат-ботом, що подана на рисунку 2.6, стала важливим інструментом при проектуванні. Вона дозволила краще зрозуміти, як саме користувачі будуть взаємодіяти з ботом у процесі отримання психологічної підтримки.

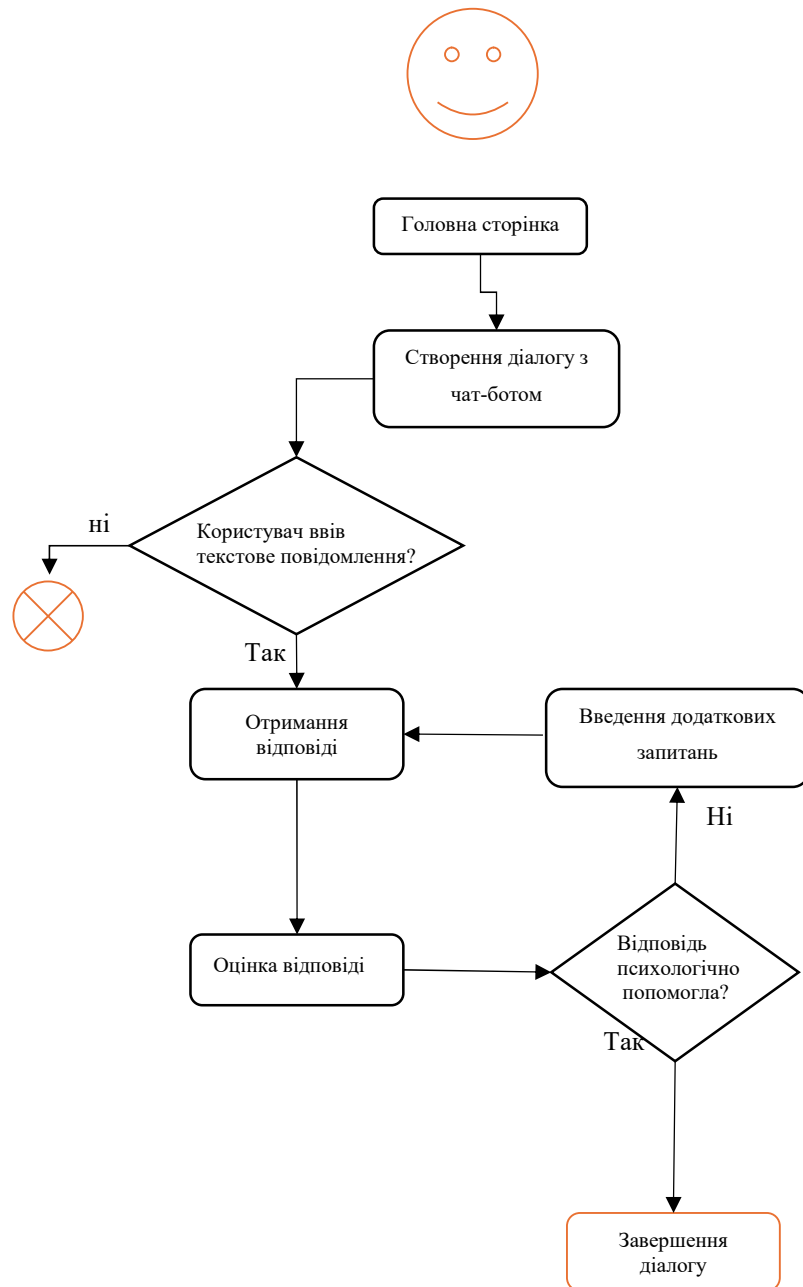


Рисунок 2.6 – Діаграма активності діяльності користувача з чат-ботом.

При запуску інформаційної системи, основною метою користувача є отримання задовільної відповіді через взаємодію з чат-ботом. Після активації

чат-бота на пристрої, інформаційна система розпочинає роботу та очікує введення повідомлення від користувача.

Користувач вводить текстове повідомлення і надсилає його до діалогового вікна. Бот аналізує введене повідомлення, щоб визначити його тему або проблематику. Використовуючи алгоритми штучного інтелекту, чат-бот знаходить найбільш підходящу відповідь або надає корисні поради для задоволення потреб користувача. Після формулювання відповіді вона відправляється клієнту у вигляді текстового повідомлення.

Отримавши відповідь, користувач має кілька варіантів дій: завершити спілкування з ботом, якщо більше немає потреби у подальших питаннях; відповісти на отримане повідомлення чат-бота для уточнення інформації або вирішення інших питань; задати додаткові питання. Вибір дій залежить від того, наскільки користувач задоволений отриманою відповіддю.

Якщо відповідь його задовольняє, він може завершити сесію з чат-ботом. У випадку незадоволення, він може продовжити діалог для отримання більш детальної інформації або додаткових відповідей.

Надалі будуть описані основні порядки дій клієнта в чат-боті, завдяки прецедентам.

Прецедент №1.

Назва: Отримання відповіді.

Діюча особа: Клієнт.

Передумова: Система є запущеною.

Головна послідовність:

1. Натиснення «Розпочати діалог».
2. Процес ініціалізації діалогового вікна.
3. Написання запиту до чат-боту в стрічці введення.
4. Натиснення «Надіслати».
5. Процес генерації відповіді.
6. Отримання відповіді в діалоговому вікні

#### Прецедент №2.

Назва: Оцінка відповіді.

Діюча особа: Клієнт.

Передумова: Система є запущеною.

Головна послідовність:

7. Натиснення «Розпочати діалог».
8. Процес ініціалізації діалогового вікна.
9. Написання запиту до чат-боту в стрічці введення.
10. Натиснення «Надіслати».
11. Процес генерації відповіді.
12. Отримання відповіді в діалоговому вікні
13. Оцінення відповіді.

#### Прецедент №3.

Назва: Введення додаткових запитань.

Діюча особа: Клієнт.

Передумова: Система є запущеною.

Головна послідовність:

1. Натиснення «Розпочати діалог».
2. Процес ініціалізації діалогового вікна.
3. Написання запиту до чат-боту в стрічці введення.
4. Натиснення «Надіслати».
5. Процес генерації відповіді.
6. Отримання відповіді в діалоговому вікні
7. Оцінення відповіді.
8. Написання додаткових питань до чат-боту в стрічці введення.
9. Натиснення «Надіслати».

#### Прецедент №4.

Назва: Завершення діалогу.

Діюча особа: Клієнт.

Передумова: Система є запущеною.

Головна послідовність:

1. Натиснення «Розпочати діалог».
2. Процес ініціалізації діалогового вікна.
3. Написання запиту до чат-боту в стрічці введення.
4. Натиснення «Надіслати».
5. Процес генерації відповіді.
6. Отримання відповіді в діалоговому вікні
7. Оцінення відповіді.
8. Написання додаткових питань до чат-боту в стрічці введення.
9. Натиснення «Надіслати».
10. Процес генерації відповіді на запитання чат-ботом.
11. Оцінення відповіді.
12. Натиснення «Вихід».

Прецедент №5.

Назва: Отримання відповіді.

Діюча особа: Клієнт.

Передумова: Система є запущеною.

Головна послідовність:

1. Натиснення «Розпочати діалог».
2. Процес ініціалізації діалогового вікна.
3. Написання запиту до чат-боту в стрічці введення.
4. Натиснення «Надіслати».
5. Процес генерації відповіді.
6. Отримання відповіді в діалоговому вікні

Таким чином, особа, яка використовує чат-бота для отримання психологічної підтримки за допомогою технологій штучного інтелекту, має можливість виконати ряд дій з метою досягнення основної мети інформаційної системи – отримання структурованої, корисної відповіді, яка поліпшить його користувацький досвід. Наприклад, вона може задати питання з конкретною проблемою або відзначити свої емоції та стан. Крім того, користувач може

виразити свої уподобання щодо формату отримання відповіді, будь то текстовий, аудіо або відео формат. Цей підхід сприяє наданню індивідуалізованої та ефективної підтримки, адаптованої до потреб кожного користувача.

## **2.4 Спосіб оцінювання ефективності чат-боту психологічної підтримки**

Так як головна мета чат-боту є надання корисної відповіді, що задовільнить користувача, потрібно оцінити, чи зможе він виконати її. Для оцінки роботи використовується експертна оцінка та відгук користувачів.

Один із ключових методів оцінки чат-бота полягає в залученні експертів для всебічного аналізу його відповідей. Фахівці в даній галузі детально оцінюють згенеровані ботом відповіді, перевіряючи їх на предмет якості, точності, релевантності та корисності для користувачів. Вони надають зворотний зв'язок, що дозволяє виявити недоліки та слабкі місця системи [40].

Процес експертної оцінки складається з декількох етапів:

1. Аналіз різних сценаріїв використання чат-бота.
2. Перевірка здатності бота розуміти і відповідати на запити.
3. Оцінка чіткості та зрозумілості відповідей.
4. Перевірка відповідності відповідей контексту.

Оцінка здатності задовольнити потреби користувачів.

Спочатку експерти ретельно аналізують різні сценарії використання чат-бота, перевіряючи його здатність адекватно розуміти і відповідати на широкий спектр запитів. Вони оцінюють чіткість та зрозумілість відповідей, їхню відповідність контексту та здатність задовольнити потреби користувачів. Особлива увага приділяється ситуаціям, де бот повинен надавати критично важливу інформацію або допомогу.

Отриманий зворотний зв'язок дозволяє розробникам внести необхідні корективи. Це може включати поліпшення алгоритмів обробки природної мови, розширення бази знань, налаштування моделей машинного навчання або

вдосконалення інтерфейсу користувача. Метою є зробити чат-бота більш ефективним, зручним у використанні, здатним до самонавчання та адаптації до нових викликів.

Експертну оцінку часто доповнюють тестуванням із залученням реальних користувачів, що дозволяє зібрати додаткові дані про зручність і практичність використання чат-бота. Такий підхід забезпечує комплексний аналіз, сприяючи створенню надійного та ефективного інструменту для спілкування.

У цілому, експертна оцінка є важливим етапом у процесі вдосконалення чат-бота. Вона допомагає виявити недоліки та впровадити необхідні покращення, що підвищує задоволеність користувачів і забезпечує високу якість обслуговування [41].

Зворотний зв'язок від користувачів є ключовим елементом оцінки ефективності чат-бота, адже їхня задоволеність безпосередньо впливає на його успіх. Для цього важливо проводити опитування та збирати всі коментарі та відгуки. Аналізуючи ці дані, можна зрозуміти, наскільки система відповідає потребам користувачів.

Зворотний зв'язок охоплює наведені дала аспекти.

1. Змістовні недоліки у відповідях.
2. Граматичні та лексичні помилки.
3. Проблеми з розумінням запитів користувачів.
4. Проблеми з інтерфейсом.
5. Зручність використання.
6. Швидкість реагування системи.

.Користувачі можуть вказувати на змістовні недоліки у відповідях, граматичні чи лексичні помилки, або проблеми з розумінням їхніх запитів чат-ботом. Крім того, вони можуть звертати увагу на проблеми з інтерфейсом, зручністю використання або швидкістю реагування системи.

Зібрані дані є цінним ресурсом для розробників. Аналізуючи їх, можна визначити ключові напрями для покращення системи: вдосконалення алгоритмів обробки природної мови, підвищення точності відповідей, розширення бази

знань та покращення взаємодії з користувачем. Зворотний зв'язок допомагає не лише виявити недоліки, але й зрозуміти, які функції та особливості чат-бота користувачі вважають найкориснішими та найзручнішими.

Отже, регулярний збір і аналіз зворотного зв'язку від користувачів є невід'ємною частиною процесу вдосконалення чат-бота. Це дозволяє створювати більш ефективні, точні та зручні інструменти для комунікації, які відповідають реальним потребам та очікуванням користувачів [42].

Після отримання оцінки можна вдосконалити систему для покращення користувацького досвіду, враховуючи всі виявлені недоліки та рекомендації. Це може включати оптимізацію алгоритмів, оновлення бази знань, покращення інтерфейсу користувача та підвищення швидкості реакції. Таким чином, система стане більш ефективною, зручною та корисною для кінцевих користувачів.

## **2.8 Висновки до розділу 2**

Для реалізації методу організації підтримки за допомогою чат-бота запропоновано використати модель LLM з пошуково-доповненою генерацією. Велика мовна модель має численні переваги у формулюванні та генерації відповідей на запити користувача. Проте, через те, що вона може використовувати неперевірені джерела, інформація, яку вона надає, може бути обмеженою та неактуальною.

Застосування RAG допомагає згладити ці недоліки. Пошуково-доповнена модель дозволяє додавати перевірені джерела та поліпшує користувацький досвід під час взаємодії з чат-ботом. Потрібно враховувати ретельний відбір джерел для побудови бази знань. Важливо оцінювати їх актуальність, корисність для користувачів та можливість майбутнього оновлення.

Сформована база знань передається до векторної бази даних, яка належить моделі RAG і перетворює її у вектори. Пошуково-доповнена модель використовує ці вектори разом із сформованим запитом для генерації підказок,

запитів та текстового контенту, який подається великій мовній моделі для створення відповіді для користувача.

Оцінка ефективності чат-бота становить ключовий етап у процесі подальшого вдосконалення інформаційної системи. Впевненість у тому, що чат-бот здатен ефективно вирішувати завдання користувача, не лише забезпечує задоволення поточних потреб, але й визначає напрямок подальшого розвитку системи, що стає вирішальним для її успіху.

## Розділ 3 Програмна реалізація чат-бота психологічної підтримки

### 3.1 Підготовка текстових даних для навчання моделі ШІ.

Підготовка даних для психічної підтримки, які буде використовувати чат-боту, буде проводитись у 2 етапи.

1. Підготовка перевіреної документації, що спеціалізується на психічній допомозі, самопомозі та тривожності.

2. Формування найпоширеніших питань стосовно психологічного здоров'я та ймовірних відповідей.

Для даного чат-боту було обрано дві книжки, а саме «Basic Psychology» від автора Оюсола Аяндеде та «Біологія поведінки. Причини доброго і поганого в нас» від автора Роберта Сапольскі.

Початкове джерело, яке обрано, надає базові засади психології, щоб чат-бот міг користуватися цими знаннями. Це важливо, оскільки для надання психологічної підтримки та порад користувачам необхідно мати розуміння основних принципів.

Проте, крім цього, варто враховувати можливість додаткового вивчення експериментальної психології, яка дозволяє глибше розуміти психологічні процеси та явища. Це дасть надавати більш деталізовані та інформативні поради в майбутньому, а також краще адаптуватися до різноманітних потреб користувачів у відповідності з найновішими науковими дослідженнями в галузі психології.

Посібник складається з 8 розділів, наведених далі.

- 1) Вступ до психології.
- 2) Людський розвиток.
- 3) Особистість людини.
- 4) Вивчання для людини.
- 5) Людська пам'ять та її вплив.
- 6) Емоції особистості та її мотивація.
- 7) Лікувальна психологія.

## 8) Соціальне сприйняття та ставлення.

Книга написана стислим і легким для сприйняття стилем, і вона відповідає навчальній програмі Національної ради технічної освіти (NBTE) для вступу в психологію. Тобто ця книга не має важких термінів, які чат-боту в подальшому буде інтерпретувати у згенеровану відповідь користувачеві.

Посилання обмежуються класичними дослідженнями, поточними результатами досліджень і сучасними прикладами, які можуть бути використані чат-ботом. Це корисний посібник у дослідженні світу поведінки та розумових процесів, що в контексті психологічної допомоги є актуально [43].

Книга "Біологія поведінки: Причина доброго і поганого в нас" є науковим твором, який систематично досліджує взаємозв'язок між біологічними факторами та людською поведінкою. Автор аналізує різноманітні аспекти поведінки, розпочинаючи з її еволюційних коренів і завершуючи сучасними дослідженнями у цій області. На рисунку 3.1 представлена книга.



Рисунок 3.1 - Біологія поведінки: Причина доброго і поганого в нас [44].

Структурно книга може бути поділена на кілька ключових тематичних розділів. Початкові частини присвячені еволюційним аспектам поведінки, включаючи вплив генетичної спадковості та природного відбору на формування різних типів поведінки. Далі розглядаються нейробіологічні механізми, що лежать в основі різних форм поведінки, таких як агресія, альтруїзм, соціальна взаємодія та інші.

Значна увага приділяється індивідуальним варіаціям у поведінці, таким як гендерні відмінності, вікові особливості та вплив середовища. Також досліджуються класичні та сучасні теорії в цій області, а також методологічні підходи до вивчення поведінки.

Основна мета книги полягає у розкритті складних механізмів, що лежать в основі людської поведінки, і в розумінні того, як біологічні процеси впливають на наші рішення, вчинки та міжособистісні стосунки. Ця робота є важливою для різних галузей, таких як психологія, соціологія, антропологія, біологія, медицина та інші, оскільки допомагає глибше зрозуміти природу людської поведінки та її коріння.

Загальна цінність книги полягає у її інтегрованому підході, який поєднує результати передових досліджень з різних наукових галузей і надає комплексний огляд теми поведінки з біологічної перспективи. Такий підхід сприяє розвитку глибшого розуміння і допомагає вирішувати різноманітні проблеми, пов'язані з людською поведінкою у сучасному суспільстві.

Використання даного джерела є важливим, оскільки в ньому детально роз'яснюються емоції та поведінка людини, а також те, як людина сприймає ці процеси. Незалежно від того, чи має людина посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) або розлади харчової поведінки (РХП), це складні механізми мислення та сприйняття світу. Враховуючи тематику чат-боту і цільову аудиторію, на яку він спрямований, дане джерело є не менш важливим, ніж попередні.

Крім того, для забезпечення готовності чат-боту до різноманітних запитань користувачів, було підготовлено 65 можливих питань та зібрано інформацію, яка може бути використана для формування відповідей. Це

дозволить чат-боту ефективніше реагувати на потреби користувачів, забезпечуючи високий рівень підтримки та інформативності..

Питання включали в собі наведені далі теми.

- 1) Депресія;
- 2) Посттравматичний синдром;
- 3) Втрата близької людини;
- 4) Відчуття самотності;
- 5) Погіршення емоційного самопочуття;
- 6) Взаємини з людьми;
- 7) Саморуйнівні та деструктивні думки;
- 8) Розлад харчової поведінки;
- 9) Тривога та тривожність.

Це було зроблено з метою покращення роботи чат-боту, забезпечення більшої ефективності його взаємодії з користувачами та надання більш повної та адаптивної інформації. Кожне питання розглянуте з урахуванням його потенційної актуальності та частоти виявлення в реальних спілкуваннях.

Цей етап розвитку бази знань значно поширює її функціональні можливості та робить її більш адаптивною до потреб користувачів. Додаткова кількість тематичних блоків та ретельно підготована інформація дозволяє чат-боту забезпечувати більш глибокі та інформативні відповіді на широкий спектр запитань.

Основна мета цього процесу полягає в покращенні взаємодії з користувачами та забезпеченні їхнього задоволення від якісної та інформативної відповіді. Такий підхід до розширення бази знань дозволяє забезпечити більш ефективне вирішення питань користувачів та підвищити загальний рівень задоволення від взаємодії з чат-ботом.

### 3.2 Засоби розробки чат-бота

Для реалізації чат-бота використано платформу Flowise, за допомогою якої створена логіка роботи бота, а також додатковими інструментами, наведеними далі.

1. Recursive Character Text Splitter;
2. OpenAI Embeddings з моделлю Text embedding ada 2.
3. Pinecone;
4. Conversational Retrieval QA Chain;
5. Chat OpenAI з моделлю GPT-3.5 Turbo.

Для серверної частини використовуються мови програмування Python і JavaScript, а також сервіс Botfather.

На рисунку 3.2 показані інструменти, що використані.

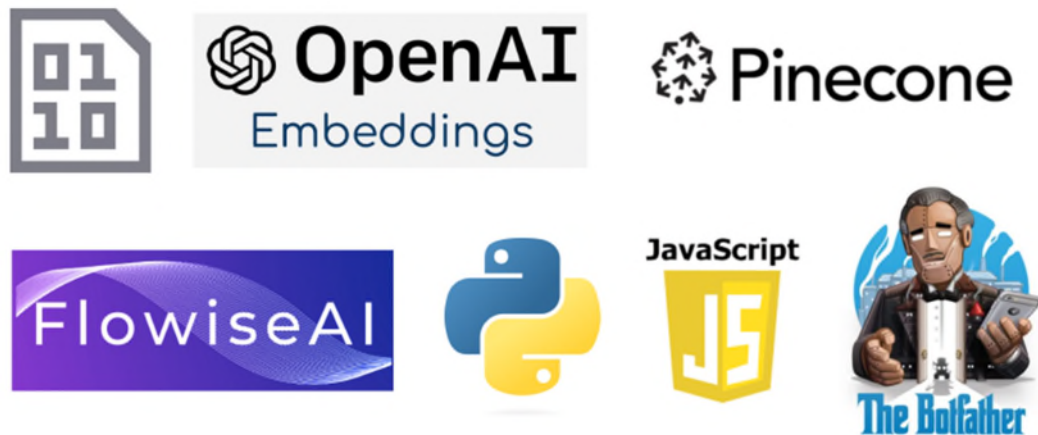


Рисунок 3.2 – Інструменти для розробки чат-боту з використанням штучного інтелекту.

Flowise – це платформа, яка дозволяє якісно створити чат-бота самостійно або завдяки вбудованим можливостям, доступним на її маркетплейсі. Завдяки Flowise готовий результат можна інтегрувати у вебсайт або скористатися API проекту. Використання цієї платформи надає безліч переваг, оскільки вона має

доступ до сучасних інструментів та отримує велику підтримку від спільноти користувачів.

Для створення ланцюжка відповідей на питання на основі пошуку використовується спеціалізований алгоритм під назвою Conversational Retrieval QA Chain, розроблений для обробки розмовного контексту. Цей алгоритм приймає питання як вхідні дані та отримує відповідні документи з заданого набору документів. Щоб забезпечити точність та релевантність відповідей, алгоритм також враховує розмовний контекст. Це означає, що система не лише шукає прямі відповідності, але й аналізує контекст попередніх розмов, забезпечуючи більш природну та змістовну взаємодію з користувачем [45].

Обрана мовна модель GPT-3.5 Turbo підключається через OpenAI. Серед великого вибору моделей вона демонструє високу ефективність, що забезпечує швидку обробку запитів без зниження якості відповідей. Також вона відзначається підвищеною точністю порівняно з попередніми версіями. Враховуючи співвідношення ефективності та вартості використання, GPT-3.5 Turbo є найбільш вигідним варіантом. Вона економічно використовує ресурси, що дозволяє знижувати витрати на експлуатацію мовної моделі. GPT-3.5 Turbo ефективно адаптується до різноманітних завдань і контекстів, що робить її універсальним інструментом для генерації текстів, перекладу, створення контенту, програмування та інших задач. Для чат-бота з тематики психологічної підтримки ця модель є ідеальним вибором. Також на самому сервісі OpenAI можна налаштувати поведінку чат-боту і використати його API в подальшому [46].

Рекурсивний розділювач тексту за символами (Recursive Character Text Splitter) і векторна база даних Pinecone є корисними інструментами для обробки великих текстів або документів. Вони розбивають текст на менші частини для подальшої обробки або аналізу. Це особливо важливо для роботи з мовними моделями, такими як GPT, які мають обмеження на розмір вхідного тексту. Додавання цих інструментів покращить роботу чат-бота в майбутньому.

OpenAI Embeddings з моделлю Text embading ada 2 використовується для обробки тексту та перетворення його у векторне значення. Text embading ada 2 модель обрана так як вона показує хорошу ефективність для різних випадків використання та добре обробляє дані та поширений для RAG моделей.

Вибір мов програмування Python і JavaScript є найбільш оптимальним, оскільки вони підходять для створення серверної частини чат-бота, що дозволить підключити його до Telegram і зробити чат-бот більш доступним для користувачів. Сервіс від Telegram, BotFather, дозволяє оснащувати створеного чат-бота необхідними командами, зручним інтерфейсом та загальним керуванням у месенджері.

Таким чином, обрані платформи, сервіси та інструменти допоможуть створити якісного чат-бота, оснащеного штучним інтелектом, який генеруватиме відповіді на основі контексту, сформованого у векторній базі даних. Чат-бот буде доступний у популярному месенджері Telegram, що підвищить його доступність для користувачів та здатний ефективно взаємодіяти з ними, надавати їм актуальну інформацію та підтримку в режимі реального часу, що в контексті психологічної підтримки є важливим моментом.

### **3.3 Структура та особливості реалізації чат-бота психологічної підтримки**

Розроблена логіка чат-боту, що буде використовувати LLM модель з пошуково-доповненої генерації RAG. На рисунку 3.3 продемонстрована її структура.

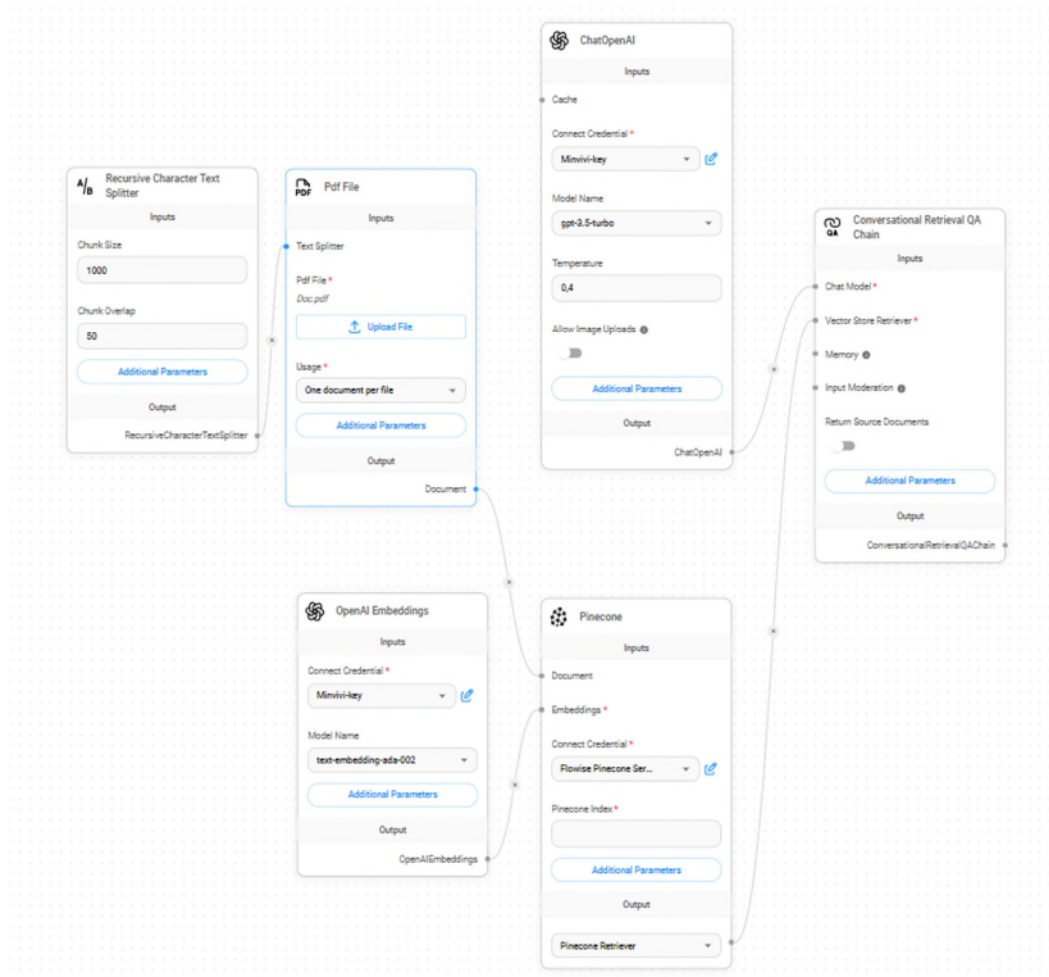


Рисунок 3.3 – Структура логіки чат-боту, що використовує RAG модель.

Структура складається з наведених далі блоків.

- Conversational Retrieval QA chains.
- ChatOpenAI.
- Pinecone.
- OpenAI Embeddings.
- PDF File.
- Recursive Character Text Splitter.

Для початку створення логіки, потрібно ініціалізувати Conversational Retrieval QA chains, до яких можна підключити модель чату та отримати векторне сховище (Vector Store Retriever).

Наступний крок – додавання моделі ChatOpenAI, яка відразу підключається до Conversational Retrieval QA chains. Окрім його моделі, яка була раніше визначена, також задається параметр температури зі значенням 0.4, щоб

чат-бот не генерував занадто творчі відповіді і відповідав на запитання з контексту.

Pinescone додається для збереження бази знань у вигляді векторного сховища. Для цього блоку потрібно додати індекс, який створюється на сайті розробників, та Pinescone API Key, що отримується аналогічним чином. Під час використання чат-бота, в ньому будуть зберігатись вектори, які містять документацію. Цей блок також підключається до Conversational Retrieval QA chains.

Блок PDF File додається для завантаження потрібної документації, яка містить книжки та запитання, що можуть стосуватись тематики майбутніх діалогів. Блок з'єднаний з Pinescone.

Recursive Character Text Splitter, що підключений до документа, дозволяє розбити текст на фрагменти, щоб чат-бот краще надавав відповіді користувачеві, орієнтуючись на документацію. Оскільки в блоці з документом обрано «One document per file», розділювач буде краще працювати з документом.

OpenAI Embeddings використовується для перетворення документа у вектори та передачі їх до Pinescone. Для цього використовується модель text-embedding-ada-002, яка ідеально підходить для цього рішення та OpenAI API, який можна отримати на сайті розробників.

Згодом використовується Flowise API, яке через серверну частину підключається до чат-бота в Telegram, що був ініціалізований раніше через сервіс BotFather. Таким чином створено чат-бот психологічної підтримки, який містить в собі модель RAG і доступний у месенджері Telegram, та потребує подальшого тестування.

### **3.4 Тестування чат-боту психологічної підтримки**

Для даної роботи буде використано експертну оцінку, де користувач виступатиме у ролі експерта. Критерії оцінки включатимуть наступні аспекти:

1. Швидкість роботи чат-боту;

2. Розуміння запиту користувача;
3. Імітація емпатії у згенерованих відповідях;
4. Доступність інформації, наданої чат-ботом;
5. Вирішення проблеми користувача.
6. Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.
7. Задоволення від спілкування з чат-ботом.

Надалі буде проведено тестування, де користувач, що виступає в ролі експерта, звертатиметься з конкретними запитами до чат-боту та проводитиме з ним комунікацію відповідно до згенерованих чат-ботом відповідей.

Тестування №1. Експерт, який має запит стосовно самотності і намагається отримати поради у чат-бота.

На рисунку 3.4 продемонстрований діалог експерта з чат-ботом на тему самооцінки.

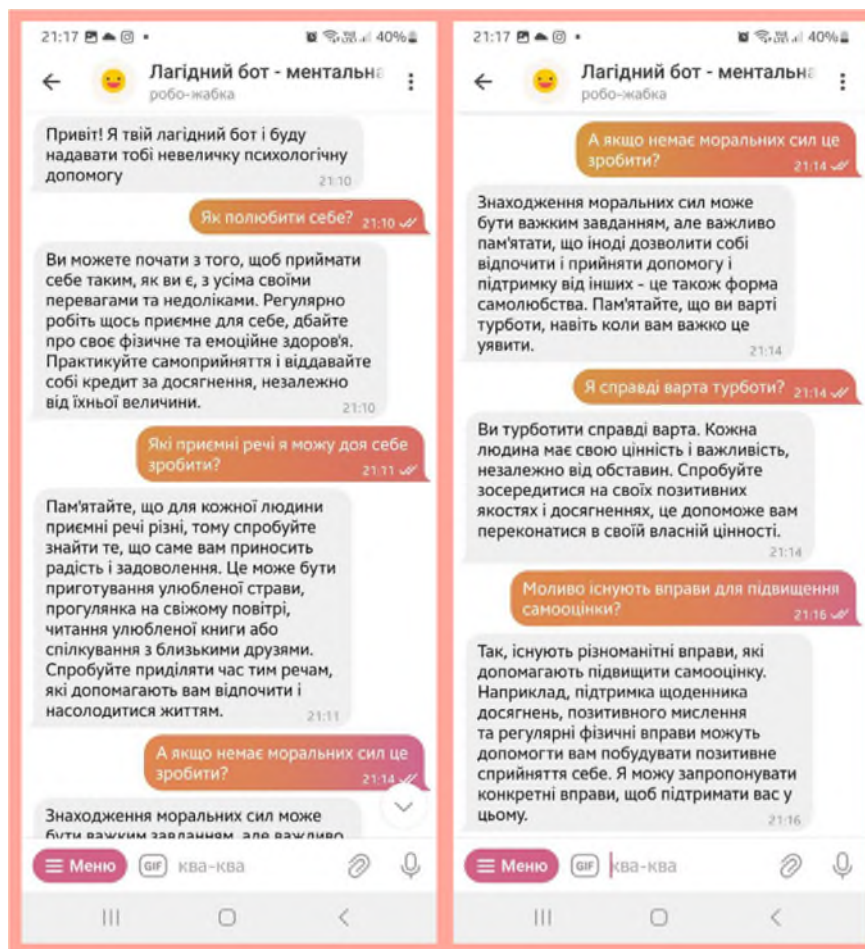


Рисунок 3.4 – Демонстрація роботи чат-боту на тему самооцінки.

Використовуючи раніше сформовані аспекти, була сформована таблиця з аналізом роботи чат-боту.

Таблиця 3.1 – Оцінювання чат-боту на тему самооцінки експертом.

<b>Критерії</b>	<b>Коментар експерта</b>	<b>Чат-бот виконує задану вимогу? (Оцінка: бал)</b>
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот, під час діалогу, генерував відповіді швидко і без перешкод.	+
Розуміння запиту користувача	Чат-бот з оснащеною RAG моделлю правильно зрозумів запит користувача.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Під час спілкування з чат-ботом не було виявлено достатньої емпатії у його відповідях.	-
Вирішення проблеми користувача	Враховуючи початковий запит, чат-бот надав рекомендації та можливе вирішення сформованої проблеми.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Чат-бот генерує відповіді граматично правильно, але лексично – ні.	+ -
Доступність інформації про психологічну підтримку.	Інформація була подана доступно і вирішувала проблему користувача.	+
Задоволення від	Під час взаємодії з чат-ботом, не	+

спілкування з чат-ботом.	було відчуття дискомфорту.	
--------------------------	----------------------------	--

Тестування на тему самооцінки набрав 5.5 балів із 7 можливих і вважається прийнятним. Можна вважати, що чат-бот нормально відповідає на тему самооцінки, але потребує удосконалення в граматиці та імітації емпатії.

Тестування №2. Експерт звертається до чат-боту на тему серйозної хвороби близької людини. На рисунку 3.5 продемонстрований діалог.

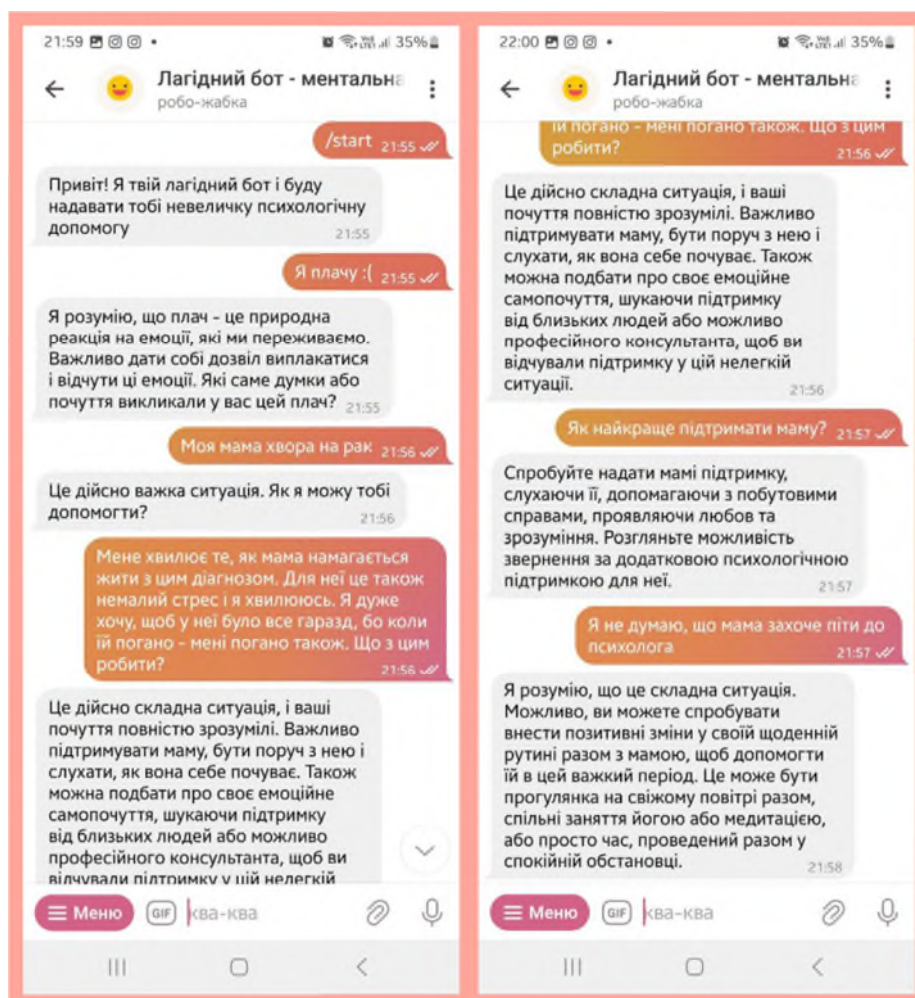


Рисунок 3.5 – Робота чат боту на тему хвороби близької людини.

Таблиця 3.2 – Оцінювання чат-боту на тему хвороби близької людини.

Критерії	Коментар експерта	Чат-бот виконує задану вимогу?
----------	-------------------	--------------------------------

		(Оцінка: бал)
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот, під час діалогу, генерував відповіді швидко.	+
Розуміння запиту користувача	Чат-бот без проблем зрозумів запит та підтримав розмову.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Під час спілкування з чат-ботом було виявлено імітацію емпатії у його відповідях. Це допомагало користувачам відчувати себе комфортніше під час діалогу.	+
Вирішення проблеми користувача	Чат-бот надав поради та можливе вирішення ситуації, враховуючи запит.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Чат-бот відповідає критерію лексично та граматично правильних повідомлень, демонструючи високу якість мови у своїх відповідях.	+
Доступність інформації про психологічну підтримку	Інформація була подана доступно, Логічно і не виникала проблем у сприйнятті.	+
Задоволення від спілкування з чат-ботом.	Чат-бот був комфортний у користуванні та приніс позитивне враження.	+

Загальна оцінка роботи чат-боту в даному тестуванні вважатиметься 7/7. Чат-бот на тему хвороби близької людини відповідає якісно та зрозуміло, що демонструє його високу ефективність.

Тестування №3. Експерт звертається до чат-боту на тему депресії.

На рисунку 3.6 продемонстрований процес спілкування з чат-ботом та його відповіді.

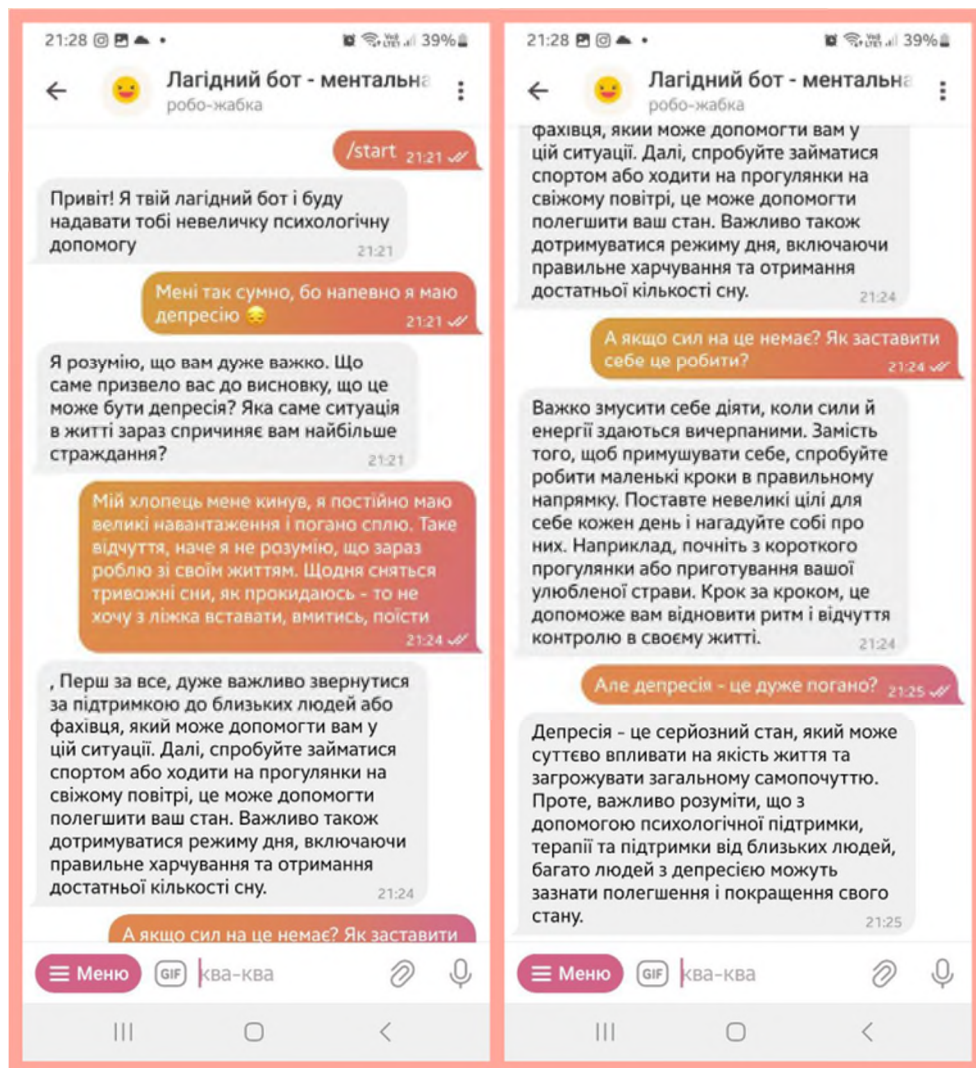


Рисунок 3.6 – Робота чат боту на тему депресії.

Таблиця 3.3 – Оцінювання чат-боту на тему депресії.

Критерії	Коментар експерта	Чат-бот виконує задану вимогу? (Оцінка: бал)
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот, під час діалогу з ним, генерував відповіді з високою	+

	швидкістю.	
Розуміння запиту користувача	Чат-бот правильно зрозумів запит, описану ситуацію та підтримав діалог.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Була виявлена імітація у відповідях, що допомогло побудувати комфортний діалог.	+
Вирішення проблеми користувача	Були надані рекомендації та дії, які варто виконати при запобіганню депресії.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Були виявлені помилки, які утворились у сформованих відповідях чат-ботом.	-
Доступність інформації про психологічну підтримку	Інформація на тему депресія була подана доступно та зрозуміло.	+
Задоволення від спілкування з чат-ботом.	Спілкування з чат-ботом було приємним і не викликало відчуття дискомфорту та нерозуміння.	+

Загальна оцінка роботи чат-боту на тему депресії - 6. Чат-бот відповідає зрозуміло, та потребує удосконалення генерації відповідей.

Тестування №4. Експерт звертається на тему втрати близької людини на війні. На рисунку 3.7 продемонстровано робота чат-боту.

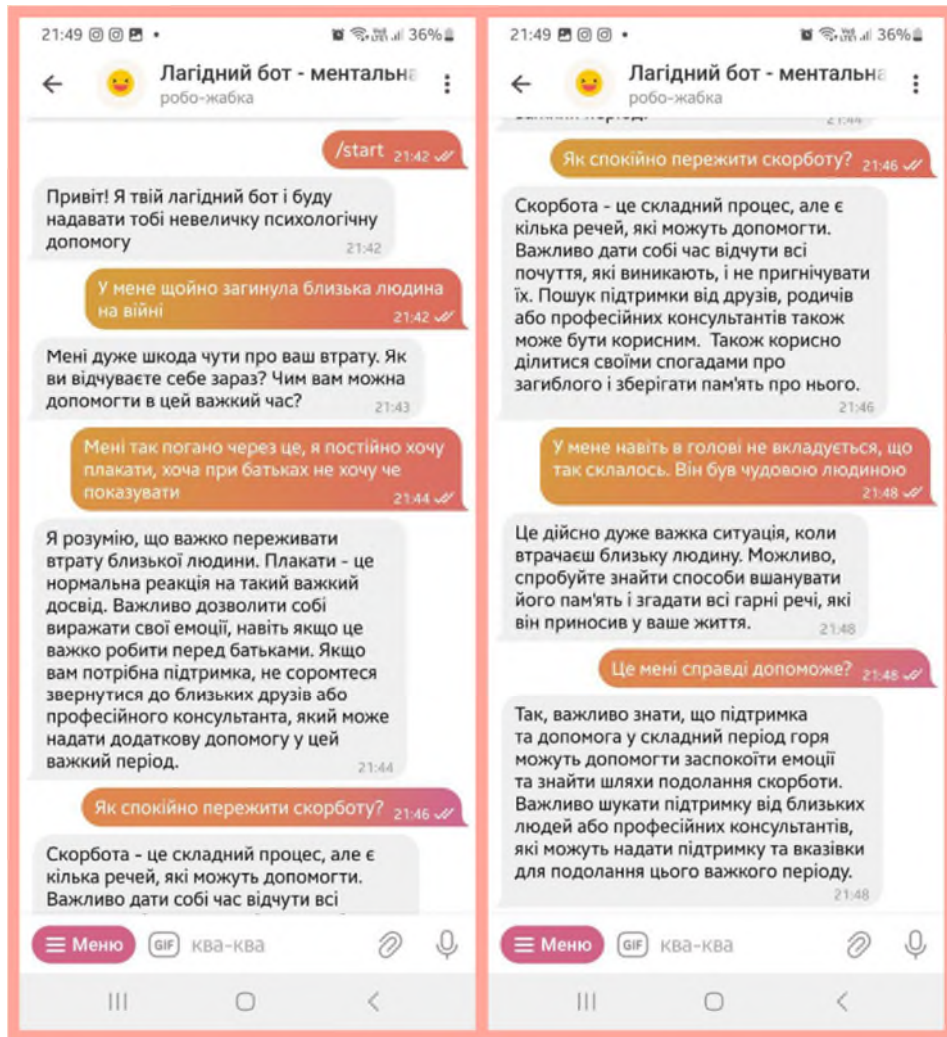


Рисунок 3.7 – Демонстрація роботи на тему втрати близької людини на війні.

Таблиця 3.4 – Оцінювання чат-боту на тему втрати людини на війні.

Критерії	Коментар експерта	Чат-бот виконує задану вимогу? (Оцінка: бал)
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот швидко генерує відповіді.	+
Розуміння запиту користувача	Чат-бот розуміє контекст запиту користувача.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Була виявлена імітація емпатії, яка проявлялась у висловленнях про шкоду, розуміння.	+

Вирішення проблеми користувача	Чат-бот генерує відповіді, які в моменті прочитання вважаються корисними для користувача.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Чат-бот не показував помилки в генерації відповідей.	+
Доступність інформації про психологічну підтримку	Хоч чат-бот і надав корисну інформацію, він тричі повторював про відвідування професійних консультантів, хоча замість цього міг надати ще можливі вирішення проблеми.	-
Задоволення від спілкування з чат-ботом.	Завдяки емпатії, легкості в спілкуванні та вирішення проблеми, чат бот був приємним в користуванні.	+

Загальна оцінка роботи чат-боту – 6 балів. Чат-бот на тему втрати близької на війні відповідає прийнятно, але потребує вдосконалення з доступністю інформації.

Тестування №5. Експерт звертається до чат-боту допомогти йому на тему тривожності. На рисунку 3.8 продемонстрована робота чат-боту.

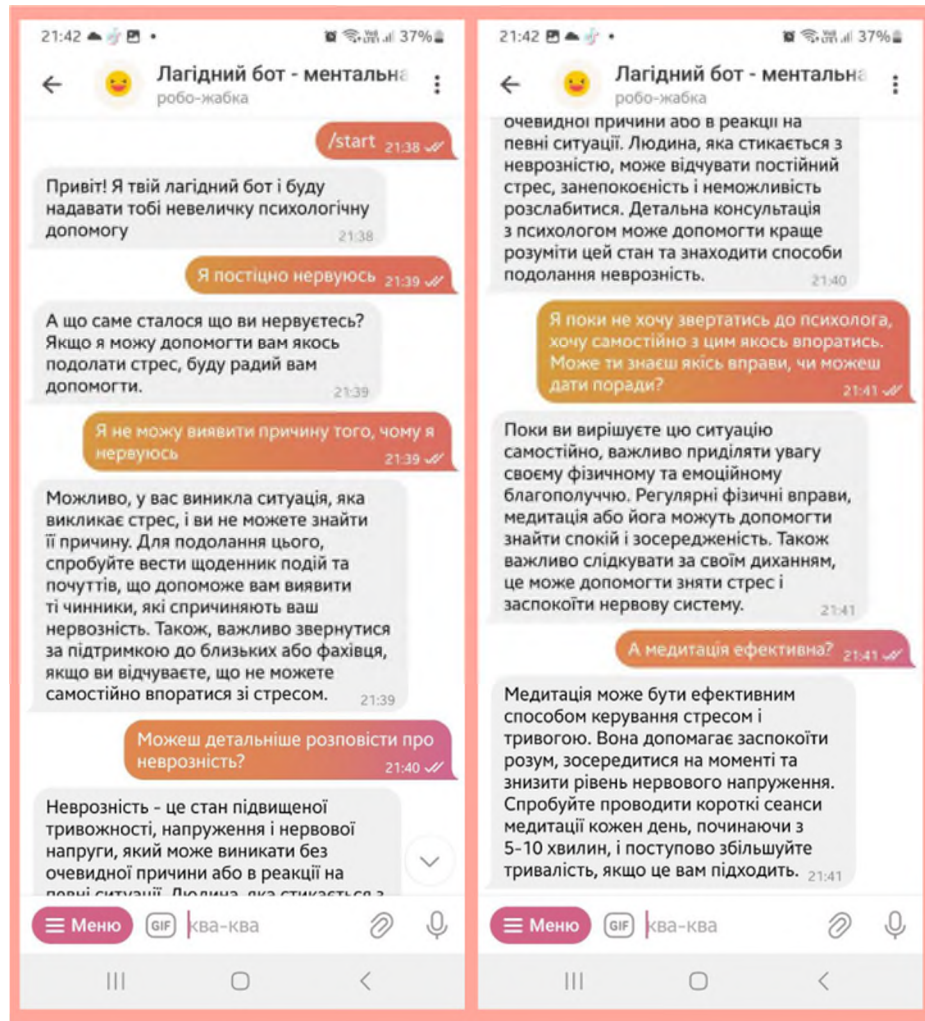


Рисунок 3.8 – Демонстрація роботи на тему тривожності та неврозу.

Таблиця 3.5 – Оцінювання чат-боту на тему самооцінки експертом.

Критерії	Коментар експерта	Чат-бот виконує задану вимогу? (Оцінка: бал)
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот показав швидку генерацію відповіді.	+
Розуміння запиту користувача	Хоч запит моментами мав помилки в словах, чат-бот зміг зрозуміти контекст.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Чат-бот не продемонстрував достатньої кількості імітації емпатії.	-

Вирішення проблеми користувача	Чат-бот надав прийнятне вирішення проблеми.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Помилки зі сторони чат-боту не було виявлено.	+
Доступність інформації про психологічну підтримку	Інформація була надана доступно та зрозуміло.	+
Задоволення від спілкування з чат-ботом.	Спілкування принесло задоволення та позитивні враження.	+

Загальна оцінка роботи чат-боту в даному тестуванні вважатиметься 6. Спілкування на тему депресії та неврозу показує хороші результати, проте чат-бот не показав достатньої кількості емпатії.

Таким чином був протестований чат-бот у різних поширених ситуаціях на тему психологічної підтримки користувача.

### 3.5 Визначення ефективності чат-боту

Після проведення тестувань, реалізоване їх дослідження для того, щоб проаналізувати ефективність чат-боту. На рисунку 3.9 продемонстрована статистика балів кожного тестування.

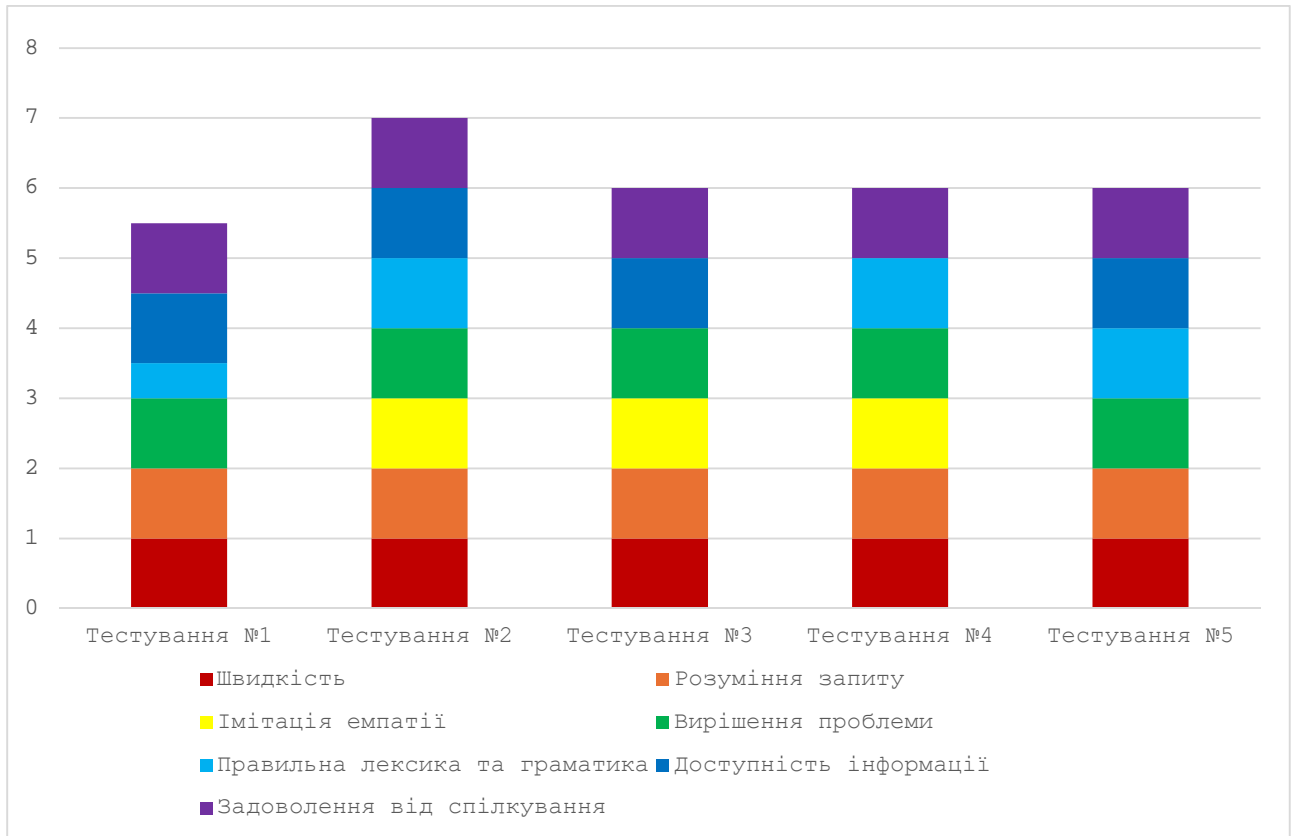


Рисунок 3.9 – Загальна діаграма тестування.

Загалом, після проходження тестування як підсумок, чат-боту з використанням LLM моделі з пошуково-доповненою генерацією на тему психологічної підтримки користувача отримав 30,5 балів із 35 можливих.

Середнє значення одного тестування є 6,1 із 7 балів.

Успішність тестувань можна оцінити за наведеними далі результатами.

1. Тестування на тему самотності - 78,57% успіху.
2. Тестування на тему хвороби близької людини – 100% успіху.
3. Тестування на тему депресії – 88% успіху.
4. Тестування на тему смерті близької людини на війні – 100% успіху.
5. Тестування на тему тривожності та неврозу – 100% успіху.

Середнє значення ефективності чат-боту сягає 87,14% із 100% можливих – це прийнятний результат для чат-боту враховуючи його тематику.

Найкраще він продемонстрував себе на тему серйозної хвороби близької людини надаючи якісну підтримку користувача, відповідний рівень імітації емпатії у відповідях та доступності важливої інформації, а найгірше – на тему

самооцінки, хоча чат-бот виконав свою мету і допоміг користувачеві, проте він генерував помилки в генерації відповідей і не надавав достатньої кількості імітації емпатії,

Варто зазначити, що чат-бот успішно вирішив проблему користувача у кожному тестуванні, що є хорошим результатом і демонструє його високу ефективність. Крім того, відповіді, згенеровані чат-ботом, були надані швидко, і він ідеально розуміє запит, який був написаний українською мовою, незважаючи на помилки користувача.

На рисунку 3.10 представлена діаграма, що показує статистику всіх критеріїв, заданих для оцінки чат-бота.

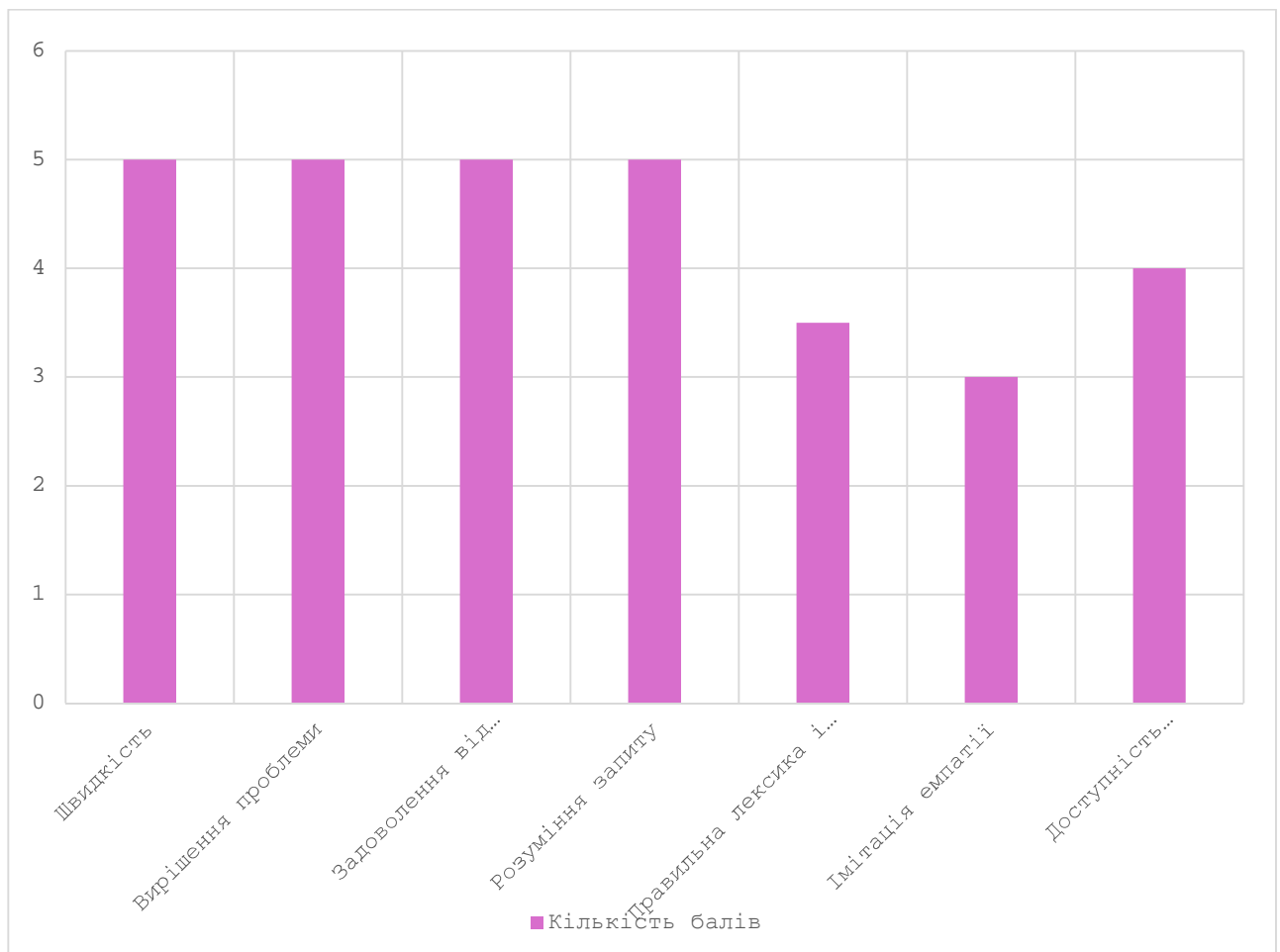


Рисунок 3.10 – Статистика результату чат-боту по кількості балів критерій.

Ця статистика висвітлює наступні моменти. Успішність критеріїв за результатами 5 проведених тестувань.

- 1) Швидкість – 100% успіху.
- 2) Вирішення проблеми користувача – 100% успіху.
- 3) Задоволення від спілкування – 100 % успіху.
- 4) Розуміння запиту користувача – 100% успіху.
- 5) Доступність інформації про психологічну підтримку – 80% успіху.
- 6) Правильна лексика та граматики – 70% успіху.
- 7) Імітація емпатії у відповідях – 60% успіху.

Найгірше у чат-боті пропрацьовані критерії, один яких 3,5 бали з 5 можливих, а саме «Правильна лексика та граматики» та 3/5 - «Імітація емпатії у згенерованих повідомленнях», що може призвести до погіршення задоволення від користування чат-ботом психологічної підтримки, ці показники можна виправити, при ретельному тестуванні і налаштуванні чат-боту і його температури.

Проте головна мета – це задоволення користувача після взаємодії з чат-ботом, отримання дієвих рішень за запитом, який він завжди розумів, та швидкості надання згенерованих відповідей. У цьому випадку чат-бот працює задовільно.

Щодо критерію про доступність інформації про психологічну підтримку, то він набрав 4 балів з 5. Момент зниженої оцінки заключався в тому, що чат-бот зациквився говорити про те, що потрібно звернутись до фахівця, хоча про це важливо говорити, так як чат-бот не виступає кваліфікованим психологом, а лише як порадник стосовно психологічної підтримки, але замість тричі повтореної поради, можна запропонувати додаткову інформацію, яка стосувалась запиту. Але при цьому у тому тестуванні він зміг вирішити запит користувача. Щоб вирішити цю проблему, варто ретельніше підготувати базу знань та удосконалити її.

Як загальний висновок, чат-бот з психологічної підтримки, що використовує LLM модель з пошуково-доповненою інтеграцією може надати первинну психологічну підтримку в незалежності від часу. Цьому доказ високі показники його ефективності.

### 3.6 Висновки до розділу 3

Підготовка даних для психічної підтримки, які використовуватиме чат-бот, проводиться у два етапи. Спочатку збирається перевірена документація, спеціалізована на психічній допомозі, самопомозі та тривожності. Потім формуються найпоширеніші питання щодо психологічного здоров'я та можливі відповіді на них.

Для чат-боту обрано дві книги: «Basic Psychology» Оюсоли Аяндеде та «Біологія поведінки: Причини доброго і поганого в нас» Роберта Сапольскі. Для покращення роботи чат-боту було підготовлено 65 можливих питань на теми, такі як депресія, посттравматичний синдром, втрата близької людини, самотність, тривога тощо. Загальна мета процесу – покращити взаємодію з користувачами та забезпечити їх задоволення від отриманої інформації.

Для засобів розробки чат-бота було обрано Flowise – це платформа для створення чат-ботів, яку можна інтегрувати у вебсайт або використовувати через API. Алгоритм Conversational Retrieval QA Chain забезпечує точні відповіді, враховуючи контекст попередніх розмов. Мовна модель GPT-3.5 Turbo від OpenAI забезпечує високу ефективність і точність. Рекурсивний розділювач тексту та векторна база даних Pinecone допомагають обробляти великі тексти, а модель OpenAI Embeddings перетворює текст у векторні значення для аналізу. Чат-бот також використовує Python і JavaScript для серверної частини та Telegram BotFather для управління у месенджері Telegram.

Також розроблена логіка чат-боту, що буде використовувати LLM модель з пошуково-доповненої генерації RAG. Структура чат-бота складається з таких компонентів: Conversational Retrieval QA chains, ChatOpenAI, Pinecone, OpenAI Embeddings, PDF File, та Recursive Character Text Splitter. Ініціалізовані Conversational Retrieval QA chains для підключення моделі чату та отримання векторного сховища. Додалась модель ChatOpenAI з параметром температури 0.4 для точних відповідей. Pinecone використовується для збереження бази знань у вигляді векторного сховища, а PDF File – для завантаження документації.

Recursive Character Text Splitter розбиває текст на фрагменти для кращого надання відповідей. OpenAI Embeddings перетворює документи у вектори для передачі до Pinecone. Flowise API підключається до чат-бота в Telegram, створеного через BotFather.

Застосована експертна оцінка чат-бота за такими критеріями: швидкість роботи, розуміння запиту, імітація емпатії, доступність інформації, вирішення проблем, правильність відповідей та задоволення від спілкування. Було проведено п'ять тестувань на теми самооцінки, хвороби близької людини, депресії, смерті людини на війні, тривожності та неврозу. Експерт звертався до чат-бота з конкретними запитам та оцінював його відповіді відповідно до встановлених критеріїв.

Як результат дослідження чат-бот отримав 30,5 балів із 35 можливих, що складає 87,14% успішності всього тестування. Середнє значення одного тестування становить 6,1 із 7 балів. Найкращі результати він продемонстрував на тему серйозної хвороби близької людини з успіхом в 100%, а найгірші – на тему самооцінки – 78.57% успіху.

## Загальні висновки

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є покращення доступності та ефективності психологічної підтримки за рахунок використання технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту.

Розроблений метод організації психологічної підтримки з використанням штучного інтелекту у вигляді чат-боту, що допоможе людям доступно отримувати актуальну інформацію стосовно психологічної підтримки у будь-який зручний час.

Для досягнення поставленої мети реалізовані наступні завдання:

- Проведено аналіз засобів штучного інтелекту для створення чат-ботів;
- Розроблено метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту.
- Підготовлено текстові дані для відповідей чат-бота та навчено модель штучного інтелекту з використанням векторної бази даних Pinecone;
- Спроектовано чат-бот, що розпізнає отримані повідомлення українською мовою та надає відповіді щодо психологічної підтримки;
- Проведено тестування взаємодії чат-бота з користувачем та проаналізовано коректність його відповідей.

Розроблений чат-бот з використанням ШІ, здатний ефективно виконувати свою головну мету – надавати користувачам інформацію щодо психологічної підтримки доступно, зрозуміло та без дискомфорту. Завдяки інтеграції з популярним месенджером, чат-бот є зручним і простим у використанні, оскільки його інтерфейс знайомий користувачам. Це дозволяє користувачам швидко адаптуватися до чат-боту та використовувати його без додаткових навчань чи інструкцій.

Чат-бот отримав 30,5 балів із 35 можливих, а середнє значення ефективності сягає 87,14% із 100% можливих, що є прийнятним результатом, враховуючи його тематику. Найкращі результати бот продемонстрував на тему

серйозної хвороби близької людини, досягнувши успіху в 100%, а найгірші – на тему самооцінки, із показником 78,57% успіху.

Чат-бот також володіє можливістю оновлення та вдосконалення, що дозволяє йому залишатися актуальним та ефективним у наданні психологічної підтримки. Завдяки гнучкій архітектурі, він може бути легко адаптований до нових вимог та сценаріїв використання, забезпечуючи високий рівень задоволеності користувачів. Таким чином, цей чат-бот не лише вирішує поточні завдання, але й має потенціал для подальшого розвитку та покращення.

## Перелік посилань

1. Вінницький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України. Проблематика громадського здоров'я. URL: [http://cgz.vn.ua/problematika-gromadskogo-zdorovya/problematika-gromadskogo-zdorovya\\_452.html](http://cgz.vn.ua/problematika-gromadskogo-zdorovya/problematika-gromadskogo-zdorovya_452.html)
2. Товариство Червоного Хреста України. Що таке психічне здоров'я?. URL: <https://redcross.org.ua/mhpss/mental-health/>
3. Центр громадського здоров'я. Що важливо знати про психічне здоров'я. URL: <https://phc.org.ua/news/scho-vazhливо-znati-pro-psikhichne-zdorovya>
4. Товариство Чрвоного Хреста України. Поради, як потурбуватись про психічне здоров'я. Новини.. URL: <https://redcross.org.ua/news/2024/02/40667/>
5. Багрій М. Соціально-психологічні чинники професійного стресу. Магістерський науковий вісник. URL: [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/26008/1/22\\_Bahriy.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/26008/1/22_Bahriy.pdf)
6. Предко В.В., Сомова О.О. Вплив війни на зміну рівня стресу та стратегій збереження життєстійкості українців. Психологія національної безпеки та безпеки життєдіяльності. 90 сторінка. URL: [https://psych.vernadskyjournals.in.ua/journal/4\\_2022/16.pdf](https://psych.vernadskyjournals.in.ua/journal/4_2022/16.pdf)
7. Тарнавська О. В. Психологічна підтримка батьків підлітків в умовах війни. Збірник. 221 с. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/737200/1/збірник\\_268с.pdf#page=222](https://lib.iitta.gov.ua/737200/1/збірник_268с.pdf#page=222)
8. Карамушка Л. М. Психічне здоров'я особистості під час війни: як його зберегти та підтримати. Методичні рекомендації. 9 с. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/730974/1/Карамушка%20Л.\\_Методичні%20рекомендації.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/730974/1/Карамушка%20Л._Методичні%20рекомендації.pdf)
9. Healthline. How to Cope with Depression Naturally: 22 Things to Try. URL: <https://www.healthline.com/health/depression/how-to-fight-depression>
10. Литвинова С. Г. Порівняння можливостей штучного інтелекту, нейромереж та чат-ботів для використання в освітній практиці вчителів. Імерсивні технології в освіті. Київ. 167 с. URL:

[https://lib.iitta.gov.ua/737753/1/ЗБІРНИК\\_\\_матеріалів\\_конференції\\_12.11.23.pdf#page=168](https://lib.iitta.gov.ua/737753/1/ЗБІРНИК__матеріалів_конференції_12.11.23.pdf#page=168)

11. Худолій Ю. С. Особливості застосування чат-ботів на основі штучного інтелекту у фінансовій сфері. URL: <https://journals.nupp.edu.ua/eir/article/view/3037/2435>

12. Зимарков Єгор, Короп Нікіта, Неведомська Євгенія. Нейронна мережа та використання чат-ботів у фізичній терапії. URL: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45304/1/Y\\_Nevedomska\\_Tezu%20Konf%2016\\_17\\_05\\_2023\\_FZFVS.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/45304/1/Y_Nevedomska_Tezu%20Konf%2016_17_05_2023_FZFVS.pdf)

13. В.І. Нелюбій, О.В. Прігунов. Використання чат-ботів в юридичній сфері. URL: <https://jpasmd.donnu.edu.ua/article/view/11349>

14. Димид Л. Лісіна С. Особливості ділового спілкування, 2022. С.71-72. URL: [https://www.researchgate.net/publication/364356425\\_Osoblivosti\\_dilovogo\\_spilkuvanna\\_2022\\_S71-72#page=24](https://www.researchgate.net/publication/364356425_Osoblivosti_dilovogo_spilkuvanna_2022_S71-72#page=24)

15. Journal of Business Research. Artificial intelligence and the new forms of interaction: Who has the control when interacting with a chatbot?. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296320307499?via%3Dihub>

16. Flowise. Low code LLM Apps Builder. URL: <https://flowiseai.com>

17. Varsha D. Kavita O. Fine Tuning Modeling Through Open AI. URL: [https://www.researchgate.net/publication/352665221\\_Fine\\_Tuning\\_Modeling\\_Through\\_Open\\_AI](https://www.researchgate.net/publication/352665221_Fine_Tuning_Modeling_Through_Open_AI)

18. MDPI. ChatGPT and Open-AI Models: A Preliminary Review. URL: <https://www.mdpi.com/1999-5903/15/6/192>

19. Arjun P., Taranveer S., Archit R. AI assistant for document management using lang chain and Pinecone. URL: [https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/issue\\_6\\_june\\_2023/42630/final/fin\\_irjmets1687886863.pdf](https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/issue_6_june_2023/42630/final/fin_irjmets1687886863.pdf)

20. Дія. Як отримати психологічну допомогу в умовах війни. URL: <https://bf.diia.gov.ua/articles/yak-otrymaty-psykholohichnu-dopomohu-v-umovakh-viiny>
21. Informator. Безкоштовна психологічна допомога в Україні: список додатків та чат-ботів. URL: <https://informator.ua/uk/bezkoshtovna-psiologichna-dopomoga-v-ukrajini-spisok-dodatkov-ta-chat-botiv>
22. Microsoft Copilot. Your everyday AI companion. URL: <https://copilot.microsoft.com>
23. Github. Copilot. URL: <https://github.com/features/copilot>
24. Palyanytsya info. Де можна отримати психологічну допомогу? URL: <https://platforma.volunteer.country/posts/de-mozhna-otrymaty-psykholohichnu-dopomohu>
25. Нова Українська Школа. В Україні запрацював чат-бот психологічної підтримки «Друг». URL: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwigu7er\\_ryEAxVOhv0HHV6-Db8QFnoECBAQAQ&url=https%3A%2F%2Fnus.org.ua%2Fnews%2Fv-ukrajini-zapratsyuvav-chat-bot-psyhologichnoyi-pidtrymky-drug%2F&usg=AOvVaw1HRq8A6S754fWFnutfj8ZY&opi=89978449](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwigu7er_ryEAxVOhv0HHV6-Db8QFnoECBAQAQ&url=https%3A%2F%2Fnus.org.ua%2Fnews%2Fv-ukrajini-zapratsyuvav-chat-bot-psyhologichnoyi-pidtrymky-drug%2F&usg=AOvVaw1HRq8A6S754fWFnutfj8ZY&opi=89978449)
26. Wangsong Yin, Mengwei Xu, Yuanchun Li, Xuanzhe Liu. LLM as a System Service on Mobile Devices. URL: <https://arxiv.org/pdf/2403.11805>
27. Medium. All you need to know to Develop using Large Language Models. URL: <https://towardsdatascience.com/all-you-need-to-know-to-develop-using-large-language-models-5c45708156bc>
28. Cloudflare. What is a large language model (LLM)?. URL: <https://www.cloudflare.com/learning/ai/what-is-large-language-model/>
29. LinkedIn. Назарій Климок. Що таке Retrieval-Augmented Generation (RAG)?. URL: [https://www.linkedin.com/posts/nklymok\\_%D1%89%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B5-retrieval-augmented-generation-activity-7111227694549188610-jB1N/](https://www.linkedin.com/posts/nklymok_%D1%89%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B5-retrieval-augmented-generation-activity-7111227694549188610-jB1N/)

30. Fwdays. Що таке RAG система та як її побудувати [ukr]. URL: <https://fwdays.com/en/event/python-ds-fwdays-2024/review/what-is-a-rag-system-and-how-to-build-it>
31. Humanfirst. What Is The Future Of Prompt Engineering? URL: <https://www.humanfirst.ai/blog/what-is-the-future-of-prompt-engineering>
32. Datacamp. What is Retrieval Augmented Generation (RAG)?. URL: <https://www.datacamp.com/blog/what-is-retrieval-augmented-generation-rag>
33. Bento ML. Building RAG with Open-Source and Custom AI Models. URL: <https://www.bentoml.com/blog/building-rag-with-open-source-and-custom-ai-models>
34. Nvidia. What Is Retrieval-Augmented Generation, aka RAG? URL: <https://blogs.nvidia.com/blog/what-is-retrieval-augmented-generation/>
35. SuperAnnotate. Embeddings in ML: Zero-shot, one-shot annotations, and vector similarity search. URL: <https://www.superannotate.com/blog/embeddings-in-ml>
36. Medium. Designing high-performing RAG systems. URL: <https://medium.com/@bijit211987/designing-high-performing-rag-systems-464260b76815>
37. GetGuru. How To Create A Knowledge Base. URL: <https://www.getguru.com/reference/create-knowledge-base>
38. Groove HQ. How to Create a Knowledge Base from Start to Finish: Building Self-Service for Customer Support. URL: <https://www.groovehq.com/blog/how-to-create-knowledge-base>
39. Pinecone. What is a Vector Database & How Does it Work? URL: <https://www.pinecone.io/learn/vector-database/>
40. Ареон. Чат-бот – ефективний інструмент оптимізації роботи контакт-центру. URL: <https://areon.ua/crm-blogs/koryagin/chat-bot-call-center/>
41. Medium. Chatbot Evaluation. URL: <https://medium.com/@1048463053/how-to-evaluate-chatbots-1a3ca919c01d>
42. CX Today. Chatbot Testing: How to Review and Optimize the Performance of Your Bot. URL: <https://www.cxtoday.com/loyalty->

management/chatbot-testing-how-to-review-and-optimize-the-performance-of-your-bot-cyara/

43. Оюсола Аянде. Basic Psychology. Cataloguing in Publication Data for this book is available from the National Library of Nigeria 2016.

44. Роберт Сапольскі. Біологія поведінки. Причини доброго і поганого в нас. Penguin Press. Наш формат. 2017

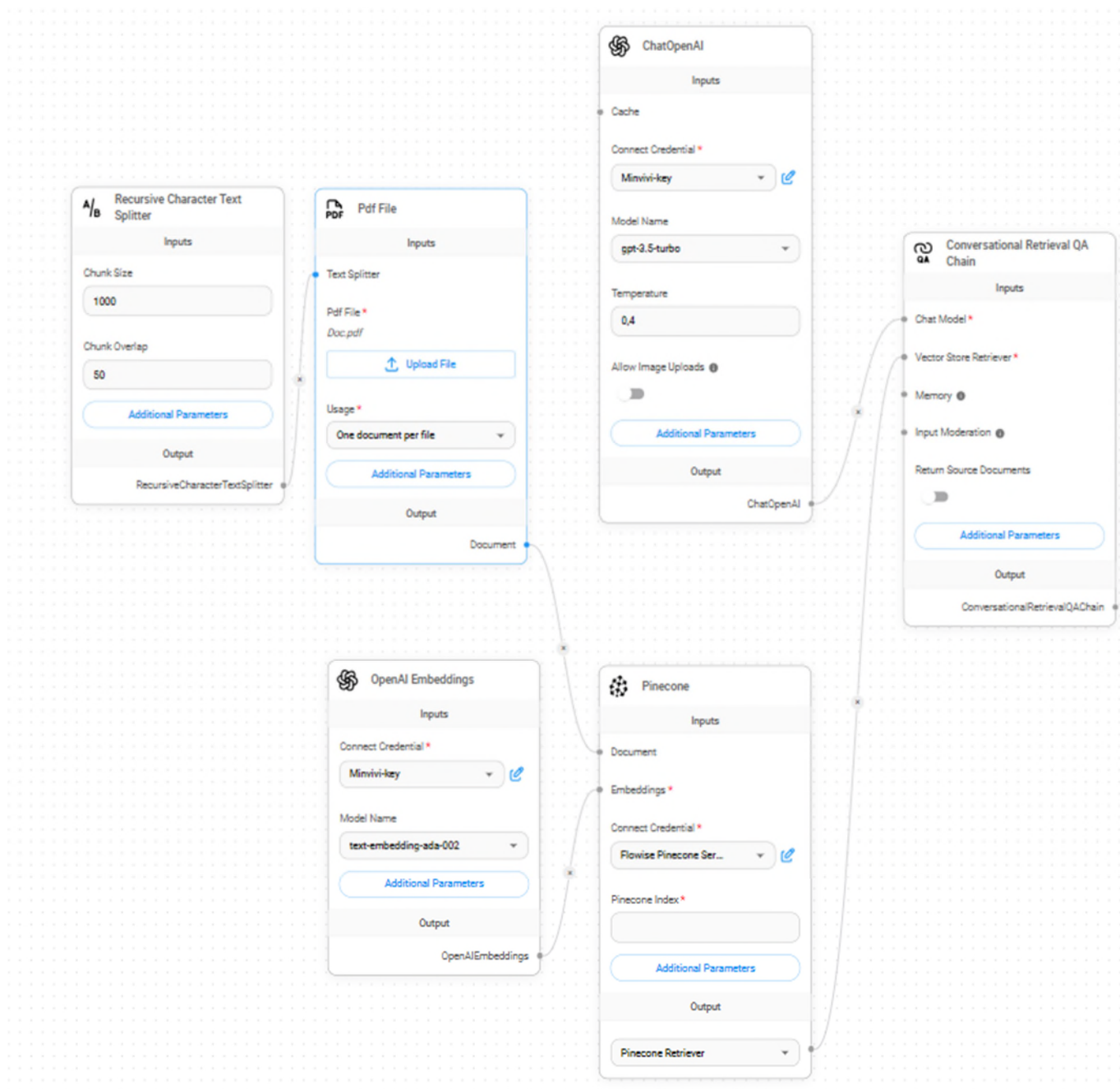
45. Langchain. Conversational Retrieval QA. URL: [https://js.langchain.com/v0.1/docs/modules/chains/popular/chat\\_vector\\_db/](https://js.langchain.com/v0.1/docs/modules/chains/popular/chat_vector_db/)

46. OpenAI. GPT-3.5 Turbo fine-tuning and API updates. URL: <https://openai.com/index/gpt-3-5-turbo-fine-tuning-and-api-updates/>

# ДОДАТКИ

## Додаток А

## Структура та функціональне призначення програмних складових системи



## Додаток Б

### Програмний код серверної частини

Index.py

```

import logging
import requests
from telegram import Update
from telegram.ext import Updater, CommandHandler, MessageHandler, Filters,
CallbackContext

TELEGRAM_API_TOKEN = '*****'

FLOWISE_API_URL = '*****'

logging.basicConfig(
    format='%(asctime)s - %(name)s - %(levelname)s - %(message)s',
    level=logging.INFO
)
logger = logging.getLogger(__name__)

/start
def start(update: Update, context: CallbackContext) -> None:

    update.message.reply_text('Привіт! Я твій лагідний бот і буду надавати тобі
невеличку психологічну допомогу')

def handle_message(update: Update, context: CallbackContext) -> None:
    user_message = update.message.text

    response = requests.post(
        FLOWISE_API_URL,
        json={'message': user_message}
    )

    if response.status_code == 200:

        bot_reply = response.json().get('response', 'Вибачте, я не можу відповісти на це
запитання.')
        else:
            bot_reply = 'error.'

        update.message.reply_text(bot_reply)

def main() -> None:
    updater = Updater(TELEGRAM_API_TOKEN)

    dispatcher = updater.dispatcher

    dispatcher.add_handler(CommandHandler("start", start))

    dispatcher.add_handler(MessageHandler(Filters.text & ~Filters.command,
handle_message))

    updater.start_polling()

    updater.idle()

if __name__ == '__main__':
    main()

```

```
cont.js

const TelegramBot = require('node-telegram-bot-api');
const axios = require('axios');

const TELEGRAM_API_TOKEN = '*****';
const FLOWISE_API_URL = '*****';

const bot = new TelegramBot(TELEGRAM_API_TOKEN, { polling: true });

bot.onText(/\/start/, (msg) => {

    bot.sendMessage(msg.chat.id, 'Привіт! Я твій лагідний бот і буду надавати тобі невеличку психологічну допомогу');

});

bot.on('message', (msg) => {
    const userMessage = msg.text;

    axios.post(FLOWISE_API_URL, {

        message: userMessage

    })

    .then((response) => {
        const botReply = response.data.response || 'Вибачте, я не можу відповісти на це запитання.';

        bot.sendMessage(msg.chat.id, botReply);
    })

    .catch((error) => {
        bot.sendMessage(msg.chat.id, 'error');
    });
});
});
```

## Додаток В

### Питання в базі знань

Питання: Як боротись з тривожністю?

Відповідь: Боротьба з тривожністю потребує часу та зусиль, але з правильним підходом можна досягти значного покращення. Не бійтеся пробувати різні методи, щоб знайти те, що працює найкраще для вас. Можна спробувати фізичну активність, медитації, здоровий спосіб життя, підтримку від близьких та професійну допомогу.

Питання: Розкажи детальніше про медитації?

Відповідь: Медитація – це практика, яка допомагає заспокоїти розум, зосередитись на теперішньому моменті та досягти внутрішнього спокою. Вона може бути ефективним інструментом для зниження рівня тривожності, покращення концентрації та загального самопочуття. Ось детальніший опис основних видів медитації та поради для початківців: 1) Медитація усвідомленості - актикуючий спостерігає за своїми думками, емоціями і відчуттями, не оцінюючи їх. 2) Дихальна медитація - ця техніка допомагає заспокоїти розум і знизити рівень стресу. 3) Візуалізаційна медитація - уявлення заспокоєливих образів, наприклад, мальовничого місця або світла.

Питання: Як мені почати медитувати?

Відповідь: Для того, щоб почати медитувати, бажано дотримуватись таких вказівок: 1) Знайдіть спокійне місце; 2) Прийміть зручну позу; 3) Зосередьтесь на диханні; 4) Починайте з коротких сеансів в 5-10 хвилин; 5) Дотримуйтесь регулярності.

Питання: Коли варто відвідати психолога?

Відповідь: Варто відвідати психолога, якщо ви відчуваєте постійний стрес, тривожність або депресію, які заважають вашому повсякденному життю, маєте труднощі в стосунках, проблеми зі сном або самооцінкою, або якщо пережили травматичну подію. Психолог також може допомогти, якщо ви стикаєтесь з труднощами у прийнятті рішень, маєте фізичні симптоми без медичного пояснення або залежності, що впливають на ваше життя.

Питання: Я відчуваю самотність, що мені робити?

Відповідь: Відчуття самотності можна подолати, знаходячи нові соціальні контакти через хобі, волонтерство чи групи за інтересами, а також підтримуючи спілкування з друзями та родиною. Якщо самотність стає надмірною, зверніться до психолога для підтримки та допомоги у пошуку шляхів подолання цього відчуття.

Питання: Ти можеш стати моїм психологом?

Відповідь: Я не можу замінити професійного психолога, але я можу надати підтримку і поради. Якщо ти відчуваєш, що потребуєш глибшої допомоги, я рекомендую звернутися до кваліфікованого спеціаліста, який може надати персоналізовану терапію. Звернення до психолога – це не ознака слабкості, а свідоме рішення працювати над собою та своїм благополуччям.

Питання: Як поліпшити свій стан?

Відповідь: Для поліпшення стану займайся фізичною активністю, дотримуйся здорового режиму сну та харчування, а також підтримуй соціальні контакти. Якщо ці кроки не допомагають, зверніся до психолога для професійної підтримки.

Питання: Хто ти?

Відповідь: Я можу надати тобі поради стосовно ментального здоров'я, але повноцінного фахівця я не зможу замінити. Що вас цікавить?

Питання: Я постійно нервуюсь

Відповідь: Спробуй практикувати техніки релаксації, такі як глибоке дихання або медитація, і займатися фізичною активністю для зниження стресу. Якщо нервування стає надто сильним, зверніся до психолога для додаткової підтримки.

Питання: Які фізичні вправи допоможуть при стресі?

Відповідь: Спробуйте кардіо - біг, швидка ходьба, велосипед або плавання підвищують серцебиття і сприяють виробленню ендорфінів. Але якщо шукаєте щось більш спокійне, є варіант з йогою - вона поєднує фізичні вправи з дихальними техніками і медитацією, що допомагає заспокоїти розум.

Питання: Як пережити втрату людини?

Відповідь: Пережити втрату людини може бути дуже складно, але важливо дозволити собі відчувати горе і прийняти підтримку від рідних та друзів. Знайти способи виразити свої почуття, будь то через розмову, письмо або мистецтво, може допомогти в процесі загою.

Питання: Як мистецтво може допомогти мені з ментальним станом?

Відповідь: Поглиблення у творчий процес може допомогти відволіктися від негативних думок та відчужень, перенаправляючи увагу на творчість та відчуття задоволення від самого процесу.

Питання: Як зрозуміти, що я маю депресію?

Відповідь: Якщо ви помічаєте, що постійно відчуваєте сумнівність, втрачаєте інтерес до раніше приємних занять та маєте проблеми зі сном або апетитом протягом тривалого періоду, це можуть бути ознаки депресії. Важливо звернутися до кваліфікованого фахівця для оцінки та лікування.

Питання: Що таке депресія?

Відповідь: Депресія - це психічний розлад, що характеризується постійною сумнівною, втратою інтересу до раніше приємних занять, втратою, змінами в сні та апетиті, відчуттям вини або безнадії та можливими думками про смерть або самогубство.

Питання: Мені дуже важко через війну в країні

Відповідь: Будучи в ситуації війни в країні, можна відчувати страх, тривогу та безпорадність. Важливо шукати підтримку у родині, друзів та спеціалістів, які можуть допомогти з освоєнням стресу та знаходженням способів подолання цієї складної ситуації.

Питання: Мене не розуміють друзі

Відповідь: Якщо ви відчуваєте, що вас не розуміють друзі, це може викликати відчуття самотності та відчуження. Важливо відкрито спілкуватися з ними про свої почуття та намагатися знайти спільну мову, а також можливо звернутися за допомогою до психолога, щоб отримати підтримку та поради у вирішенні цієї ситуації.

Питання: Депресія – це хвороба чи відмазка?

Відповідь: Депресія - це серйозна психічна хвороба, яка може суттєво впливати на якість життя людини і її функціонування в повсякденному житті. Важливо відрізнити депресію від відмазки та надавати підтримку людям, які стикаються з цим психічним розладом.

Питання: Як стати щасливим?

Відповідь: Щасливим стати можна, зосереджуючись на позитивних аспектах життя, практикувати вдячність, розвивати особисті відносини та знаходити задоволення у простих радощах життя. Важливо також займатися фізичною активністю, дбати про своє здоров'я і розвивати себе як особистість.

Питання: Як вибрати хорошого психолога?

Відповідь: Для вибору хорошого психолога важливо спочатку з'ясувати ваші потреби і очікування від терапії, а потім провести дослідження, оглянувши рекомендації, рейтинги і відгуки професіоналів, а також поговорити з ними особисто або провести додаткові співбесіди для визначення сумісності та підходу до вашого кейсу.

Питання: Що порадиш для вивчення психології?

Відповідь: Для вивчення психології можна використовувати різноманітні ресурси, такі як книги, курси, вебінари або онлайн-ресурси від визнаних університетів. Також корисно займатися самоосвітою, практикувати аналіз інформації та спілкуватися зі спеціалістами в галузі, щоб отримати практичний досвід і поради.

Питання: Мене кинув мій партнер, що робити?

Відповідь: Коли вас кидає партнер, важливо надати собі час на відновлення і засвоєння цієї ситуації. Зверніться до близьких друзів або родичів для підтримки і розмови про ваші почуття. Роздумайте над можливістю звернутися до психолога чи терапевта, якщо вам важко подолати цю ситуацію самотійно.

Питання: Я не хочу жити

Відповідь: Це важкий момент, і важливо знайти підтримку та допомогу. Зверніться до професійного консультанта або лікаря для отримання допомоги та підтримки у подоланні цього важкого періоду. Вірю у вас!

Питання: Що робити, коли немає до кого звернутись?

Відповідь: Коли немає можливості звернутися до близьких людей, важливо шукати підтримку в інших джерелах, таких як гарячі лінії допомоги або онлайн-спільноти. Можна також розглянути можливість звернення до професійного консультанта чи терапевта, які можуть надати підтримку та поради у складних ситуаціях.

Питання: Я не бачу сенсу жити

Відповідь: У такі моменти важливо надати собі час для відновлення і засвоєння цих почуттів. Розгляньте можливість звернутися за допомогою до професійного консультанта або лікаря, який може надати підтримку та допомогу у подоланні цього важкого періоду.

Питання: Скажи щось хороше

Відповідь: Ви - унікальна, цінна та важлива особистість. Ваші можливості безмежні, а ваш потенціал невідомий.

Питання: Як підняти настрій?

Відповідь: Щоб підняти настрій, спробуйте зайнятися улюбленим хобі, послухати улюблену музику або прогулятися на свіжому повітрі. Спілкування з друзями чи родиною також може допомогти відчути себе краще.

Питання: У мене поганий настрій

Відповідь: Щоб покращити настрій, спробуйте прогулятися на свіжому повітрі або зайнятися улюбленою справою. Спілкування з близькими людьми також може допомогти підняти дух.

Питання: Коли мені стане легше?

Відповідь: Це залежить від багатьох факторів, але спробуйте зайнятися чимось, що приносить вам радість і задоволення. Іноді допомагає просто дати собі час та відпочити. Це справді важливо.

Питання: Порадь якийсь фільм

Відповідь: Спробуйте переглянути фільм "1+1" (Intouchables). Це тепла та надихаюча комедія про дружбу, яка допоможе покращити настрій.

Питання: Як заспокоїтись

Відповідь: Щоб заспокоїтись, спробуйте глибоко дихати або займіться медитацією. Також може допомогти прогулянка на свіжому повітрі чи прослуховування спокійної музики. Також я вас вислухаю в разі чого, усе буде гаразд.

Питання: Порадь музику

Відповідь: Спробуйте послухати "Weightless" від Marconi Union. Це одна з найспокійніших мелодій, яка допомагає зняти стрес і розслабитися.

Питання: Я не люблю себе

Відповідь: Постарайтеся знайти способи покращення самопочуття, такі як звернення до позитивних аспектів себе, визнання власних досягнень і отримання підтримки від близьких. Займайтесь самоглядом і допомагайте іншим, це може допомогти вам почувати себе краще про себе.

Питання: Як полюбити себе

Відповідь: Намагайтеся замінити самокритику на самоприйняття. Розумійте, що ніхто не є ідеальним, і це в порядку. Пам'ятайте про свої сильні сторони та досягнення. Це допоможе вам побачити себе в позитивному світлі. Також приділяйте увагу своєму фізичному та емоційному здоров'ю. Займайтесь спортом, правильно харчуйтеся, відпочивайте і робіть те, що вас радує. Не менш важливо слухати своє тіло та свої емоції. Дозвольте собі виражати свої потреби і задовольняти їх. Пам'ятайте, що ви є найцінніший скарб у своєму житті!

Питання: Я не люблю свого партнера

Відповідь: Розгляньте, чому виникло це почуття та спробуйте відкрито обговорити його з вашим партнером. Вирішіть, чи готові ви працювати разом над відносинами та внести зміни для поліпшення стосунків. Пам'ятайте про важливість самопізнання і розвитку особистості як способу покращення стосунків. Не забувайте приймати рішення на основі власних потреб і зберігати відкритість у спілкуванні з партнером.

## Додаток Г

### Презентація

• Кваліфікаційна робота Бакалавра



# Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту

Виконала: Козаченко Вікторія  
студентка 4 курсу, групи КН-20-2

Керівник: Багрій Руслан Олександрович  
Доцент кафедри Комп'ютерних Наук

• Кваліфікаційна робота Бакалавра



## Актуальність

Актуальність полягає в тому що більшість людей, особливо в Україні через війну, мають психологічні недуги, що проявляються в збитому стресі, депресії, відчуттям самотності, тощо. Тому важливо надати можливість особам отримати важливу інформацію, яка буде з перевірених джерел та доступною в будь який час доби.

## Мета

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – покращення доступності та ефективності психологічної підтримки за рахунок використання технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту.

## Задачі

Для досягнення поставленої мети необхідно реалізувати виконання наступних задач:

- провести аналіз засобів штучного інтелекту для створення чат-ботів;
- розробити метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту
- підготувати текстові дані для відповідей чат-бота та навчити модель штучного інтелекту з використанням векторної бази даних Pinecone;
- спроектувати чат-бот, що розпізнає отримані повідомлення українською мовою та дає на них відповіді щодо психологічної підтримки;
- провести тестування взаємодії чат-боту з користувачем та проаналізувати коректність його відповідей.



**Схема методу організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту**





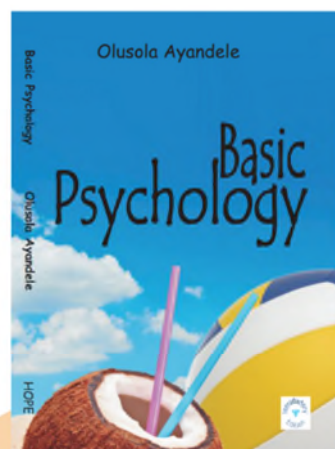
## Діаграма активності діяльності користувача з чат-ботом

Вона дозволила краще зрозуміти, як саме користувачі будуть взаємодіяти з ботом у процесі отримання психологічної підтримки.

## Підготовка даних

65 питань на теми:

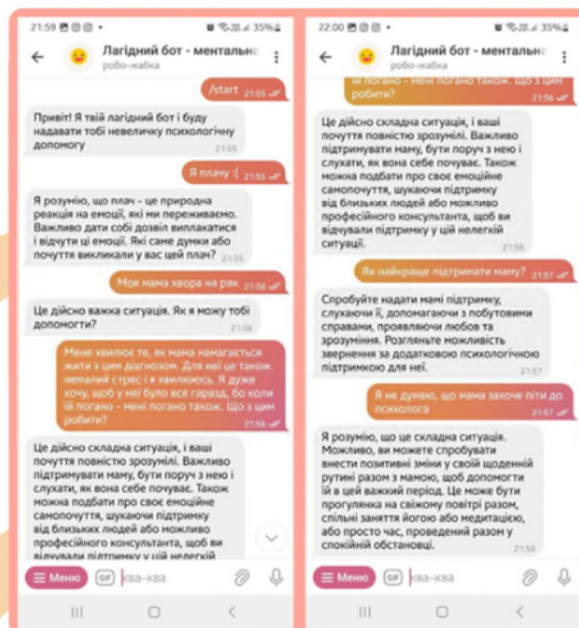
1. Депресія;
2. Посттравматичний синдром;
3. Втрата близької людини;
4. Відчуття самотності;
5. Погіршення емоційного самопочуття;
6. Взаємини з людьми;
7. Саморуйнівні та деструктивні думки;
8. Розлад харчової поведінки;
9. Тривога та тривожність.



# Тестування чат-боту

## Найкраще тестування

Експерт звертається до чат-боту на тему серйозної хвороби близької людини.



# Результат тестування

## Найкраще тестування

Загальна оцінка роботи чат-боту в даному тестуванні вважатиметься **7/7**.

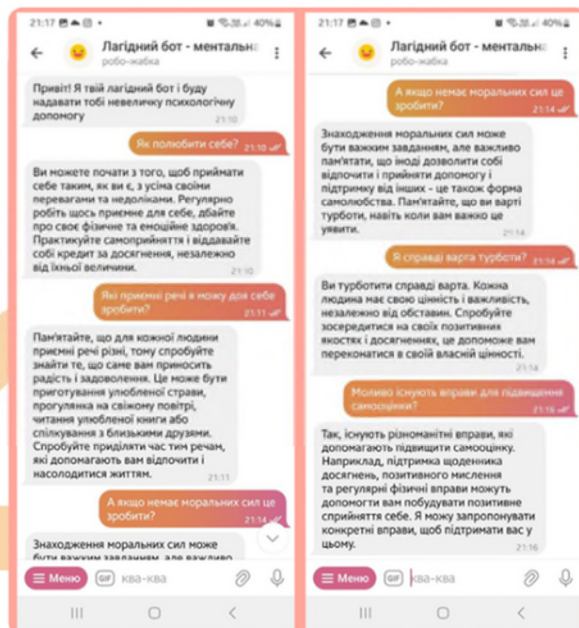
Чат-бот на тему хвороби близької людини відповідає якісно та зрозуміло, що демонструє його високу ефективність.

Критерій	Коментар експерта	Чат-бот виконує задану вимогу? (Оцінка: бал)
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот, під час діалогу, генерував відповіді швидко.	+
Розуміння запиту користувача	Чат-бот без проблем зрозумів запит та підтримав розмову.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Під час спілкування з чат-ботом було виявлено імітацію емпатії у його відповідях. Це допомагало користувачам відчувати себе комфортніше під час діалогу.	+
Вирішення проблеми користувача	Чат-бот надав поради та можливе вирішення ситуації, враховуючи запит.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Чат-бот відповідає критерію лексично та граматично правильних повідомлень, демонструючи високу якість мови у своїх відповідях.	+
Доступність інформації про психологічну підтримку	Інформація була подана доступно, логічно і не виникла проблем у сприйнятті.	+
Задоволення від спілкування з чат-ботом.	Чат-бот був комфортний у користуванні та приніс позитивне враження.	+

# Тестування чат-боту

## Найгірше тестування

Експерт, який має запит стосовно самотності і намагається отримати поради у чат-бота.



# Результат тестування

## Найгірше тестування

Тестування на тему самооцінки набрав 5.5 балів із 7 можливих.

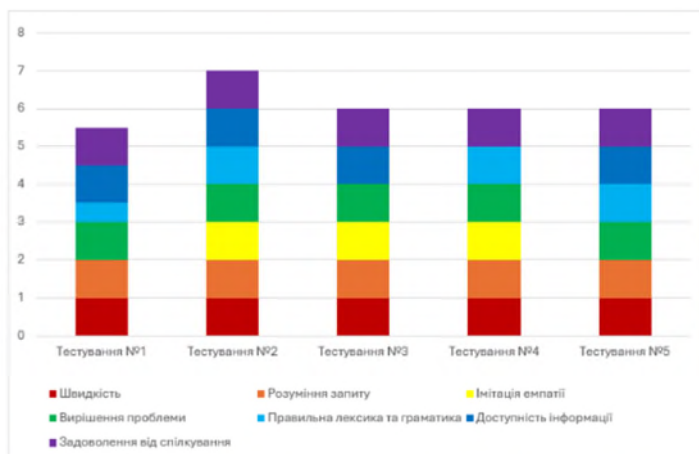
Можна вважати, що чат-бот нормально відповідає на тему самооцінки, але потребує удосконалення в лексиці та імітації емпатії.

Критерій	Коментар експерта	Чат-бот виконує задачу вимогу? (Оцінка: бал)
Швидкість роботи чат-боту.	Чат-бот, під час діалогу, генерував відповіді швидко.	+
Розуміння запиту користувача	Чат-бот без проблем зрозумів запит та підтримав розмову.	+
Імітація емпатії у згенерованих відповідях	Під час спілкування з чат-ботом було виявлено імітацію емпатії у його відповідях. Це допомагало користувачам відчувати себе комфортніше під час діалогу.	+
Вирішення проблеми користувача	Чат-бот надав поради та можливе вирішення ситуації, враховуючи запит.	+
Лексично та граматично правильна згенерована відповідь.	Чат-бот відповідає критерію лексично та граматично правильних повідомлень, демонструючи високу якість мови у своїх відповідях.	+
Доступність інформації про психологічну підтримку	Інформація була подана доступно, логічно і не виникла проблем у сприйнятті.	+
Задоволення від спілкування з чат-ботом.	Чат-бот був комфортний у користуванні та приніс позитивне враження.	+

## Результати досліджень

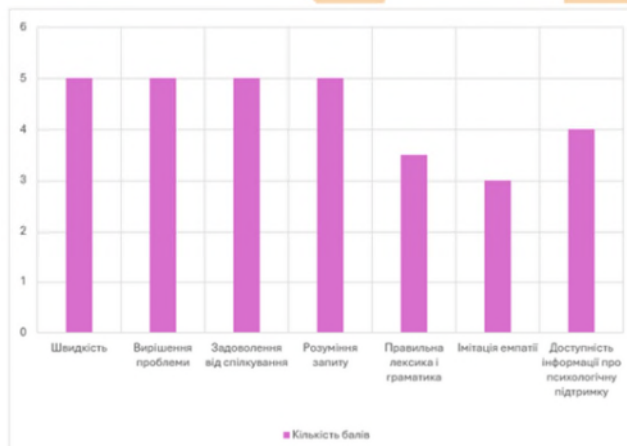
Загалом, після проходження тестування як підсумок, чат-боту з використанням LLM моделі з пошуково-доповненою генерацією на тему психологічної підтримки користувача отримав 30,5 балів із 35 можливих.

Середнє значення продуктивності чат-боту сягає 87,14% із 100% можливих – це прийнятний результат для чат-боту враховуючи його тематику.



## Статистика результату по кількості балів у критерій

Найкращі результати він продемонстрував на тему серйозної хвороби близької людини з успіхом в 100%, а найгірші – на тему самооцінки – 78.57% успіху.



• Кваліфікаційна робота Бакалавра



## Висновок

Готовий чат-бот, оснащений штучним інтелектом, використовує пошуково-доповнену генерацію та здатний ефективно виконувати свою головну мету – надавати користувачам інформацію щодо психологічної підтримки доступно, зрозуміло та без дискомфорту. Завдяки інтеграції з популярним месенджером, чат-бот є зручним і простим у використанні, оскільки його інтерфейс знайомий користувачам. Це дозволяє користувачам швидко адаптуватися до нового інструменту та використовувати його без додаткових навчань чи інструкцій.

Дякую  
за увагу



# Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 2.0%

Словники перевірки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Помилки в документах: 8%

ID: 129569 Назва: КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА на тему Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту Додано в БД: 2024-06-10 Автора: Вікторія КОЗАЧЕНКО Керівники: Руслан БАГРІЙ Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	68850	1037	2235 (3%)	35 (3%)

## Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

Ім'я користувача:  
Кафедра КН

ID перевірки:  
1016344798

Дата перевірки:  
10.06.2024 22:55:16 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
10.06.2024 23:00:36 EEST

ID користувача:  
100005671

Назва документа: КН-20-2 Козаченко\_ЗАПИСКА

Кількість сторінок: 73 Кількість слів: 12136 Кількість символів: 92936 Розмір файлу: 2.05 MB ID файлу: 1016146452

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

## 7.02% Схожість

Найбільша схожість: 2.46% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1016145563)

5.18% Джерела з Інтернету

641

Сторінка 75

4.05% Джерела з Бібліотеки

209

Сторінка 78

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Підозріле форматування

12  
сторінок

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК  
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту

Автор: студентка гр. КН-20-2 Вікторія Козаченко

Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: к.т.н., доц. Руслан Багрій

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	<i>відповідає</i>
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Обсяг запозичень, визначений системами виявлення збігів/ ідентичності/схожості, складає:

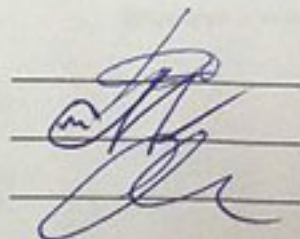
- 1) за системою Anti-Plagiarism виявлені 2% є фрагментарними – містять поширені конструкції, загальновідомі терміни, скорочення та визначення.
- 2) За системою UNICHECK виявлені 7,02%, що є запозиченнями, які розміщені в розділах аналізу існуючих технологій та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ ідентичності/схожості, складає 2% і 7.02% відповідно, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КН



Руслан БАГРІЙ

Олександр МАЗУРЕЦЬ

Олександр БАРМАК



## ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА на кваліфікаційну роботу бакалавра

студентки гр. КН-20-2 Козаченко Вікторії Володимирівни

за темою Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту

### 1. Актуальність теми

Актуальність теми достатньо обґрунтована, оскільки зумовлена потребою надати людям, які відчувають стрес, депресію та самотність, постійного доступу до інформації щодо самопомоги та психологічної підтримки. Особливістю теми є використання технологій штучного інтелекту для організації психологічної допомоги в реальному часі.

### 2. Відповідність роботи предметній області Стандарту спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Теми кваліфікаційної роботи "Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту" відповідає предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки та вимогам до кваліфікаційної роботи бакалавра, оскільки результатом роботи є створення чат-боту, що використовує мовну модель з пошуково-доповненою генерацією, що підвищує ефективність надання психологічної підтримки для людей та доступний у будь-який час. При вирішенні поставленої задачі використано методи збору та аналізу інформації, великі мовні моделі, векторні бази даних, технології та методи проектування чат-ботів для організації психологічної підтримки.

### 3. Професійні та особистісні якості бакалавра

Козаченко В.В. під час роботи над кваліфікаційною роботою бакалавра продемонструвала розуміння теорії та практичних аспектів використання мовних моделей для створення інтелектуальних систем, зокрема чат-ботів.

### 4. Ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи

Робота виконана самостійно, академічного плагіату не виявлено, стосовно всіх запозичень наведено відповідні посилання на джерела.

### 5. Ступінь оволодіння методами дослідження

При реалізації кваліфікаційної роботи показала достатній рівень компетентностей та володіння необхідними інструментами та обладнанням, методами, методиками та технологіями предметної області комп'ютерних наук.

**6. Повнота та якість розкриття теми роботи**

Тема роботи повністю розкрита, проведено аналіз актуальності та відомих досліджень в межах обраної теми, виконані усі поставлені задачі та розроблено програмну реалізацію для підтвердження запропонованого методу.

**7. Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладення матеріалу**

Викладення матеріалу логічне, послідовне та аргументоване. Мова і стиль викладення кваліфікаційної роботи відповідають стандартам, що забезпечує доступність сприймання матеріалу і відповідає вимогам до сучасних наукових робіт.

**8. Можливість практичного застосування кваліфікаційної роботи бакалавра, окремих її частин**

Розроблений у роботі чат-бот психологічної підтримки може бути використаний у різних сферах, включаючи медичні установи, навчальні заклади, корпоративні середовища, а також для індивідуального користування, забезпечуючи швидкий та ефективний доступ до психологічної допомоги.

**9. Висновок про можливість допуску кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту, на яку оцінку заслуговує робота**

Враховуючи високий рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка «відмінно».

Керівник \_\_\_\_\_



к.т.н., доц. Руслан Багрій



## РЕЦЕНЗІЯ

### на кваліфікаційну роботу бакалавра

студента гр. КН-20-2 Коляченко Вікторія Володимирівна  
за темою: Метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту

1. Актуальність обраної теми

Актуальність полягає в тому, що багато людей стикаються зі стресом, депресією та самотністю. Тому важливо забезпечити їм доступ до перевіреної інформації про самодопомогу та психологічну підтримку в будь-який час. Реалізація чат-бота з використанням ШІ для організації психологічної допомоги буде затребуваною, оскільки забезпечить доступність необхідної інформації.

2. Повнота розкриття мети та завдань роботи

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра був реалізований метод організації психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту у вигляді чат-боту, що відповідає меті та завданням кваліфікаційної роботи і розкриває їх повною мірою.

3. Зміст кожного розділу роботи

Записка кваліфікаційної роботи складається з трьох розділів. Перший розділ охоплює аналіз технологій ШІ для надання психологічної підтримки за допомогою чат-бота і формує постановку задачі. Другий розділ присвячений проектуванню чат-бота психологічної підтримки з використанням технологій штучного інтелекту. Третій розділ зосереджується на описі реалізації та тестуванні методу організації психологічної підтримки.

4. Оцінка розробленої інформаційної системи, її практична цінність

Розроблений метод, що використовує чат-бот, здатен ефективно виконувати свою основну функцію – надавати користувачам інформацію про психологічну підтримку у доступній, зрозумілій формі і може слугувати як інструмент самопомоги.

5. Якість оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра

Записка якісно оформлена, відповідно до встановлених вимог. Вірно та зрозуміло написана, з виразною структурою і логічною послідовністю представлення матеріалу.

6. Недоліки кваліфікаційної роботи бакалавра

Рекомендовано розглянути можливість покращення методу організації психологічної підтримки, а саме генерації відповідей чат-ботом для кращої взаємодії з користувачем.

7. Загальний висновок (допускається чи не допускається до захисту), та оцінка на яку заслуговує кваліфікаційна робота.

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка визначено "А"

Рецензент

к.т.н., доцент каф. КМІ, КНУ  
Канунчик Марія Вікторівна