

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження інтелектуальних методів підтримки процесного управління в
ІТ-проектах надання послуг з хостингу

(тема)

Виконав:

студент 2 курсу, групи УПГІТм-22-2

Недоступ Сергій Вячеславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 122 Комп'ютерні

науки

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-наукова

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Управління проектами в
галузі інформаційних технологій

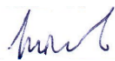
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. каф. ІУС Оксана ЧАЛА

(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри



(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ

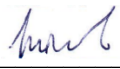
(власне ім'я, прізвище)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)Кафедра Інформаційних Управляючих Систем
(повна назва)Рівень вищої освіти другий (магістерський)Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)Освітня програма Управління проектами в галузі інформаційних технологій
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 
(підпис)

« 01 » квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Недоступ Сергій Вячеславович
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Дослідження інтелектуальних методів підтримки процесного управління в ІТ-проектах надання послуг з хостингузатверджена наказом університету від 01 квітня 2024 р. № 258СТ2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 04 червня 2024 р.3. Вихідні дані до роботи Інформація щодо стану технологій у обраній предметній області; аналітичні та наукові статі будови нейронних мереж; типології нейронних мереж та деталі використання обраних нейронних мереж у обраній предметній області4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі дослідити предметну область аналіз чатів; дослідити нейронні мережі як технологію; дослідити примінення нейромереж для аналізу чатів; встановити задачу дослідження; сформулювати метод та модель вирішення для поставленої задачі дослідження; сформувати план реалізації експериментального методу для рішення поставленої задачі; дослідження для розробки, розробка та експериментальна перевірка методу для вирішення поставленої задачі

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз предметної області	02.04.2024-17.04.2024	Виконано
2	Дослідження технологій предметної області	18.04.2024-30.04.2024	Виконано
3	Постановка задачі дослідження	01.05.2024-06.05.2024	Виконано
4	Теоретичне дослідження обраних технологій	07.05.2024-12.05.2024	Виконано
5	Практичне дослідження обраних технологій	13.05.2024-17.05.2024	Виконано
6	Розробка тестового прототипу	18.05.2024-28.05.2024	Виконано
7	Аналіз недоліків та переваг тестового прототипу	14.05.2024-28.05.2024	Виконано
8	Моделювання висновків за виконаною роботою	29.05.2024-17.05.2024	Виконано
9	Написання пояснювальної записки	01.05.2024-29.05.2024	Виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії	04.06.2024	Виконано

Дата видачі завдання 01 квітня 2024 р.

Студент _____


(підпис)

Керівник роботи _____


(підпис)

проф. каф. ІУС Чала О.В.
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 64 с., 6 табл., 17 рис.,
1 дод., 33 джерел.

ВЕЛИКІ МОВНІ МОДЕЛІ, ХОСТИНГОВА КОМПАНІЯ,
НЕЙРОМЕРЕЖА, ТЕХНІЧНА ПІДТРИМКА, САЙТ, МЕРЕЖА ІНТЕРНЕТ,
ОПТИМІЗАЦІЯ.

Кожного дня інформаційні технології все щільніше проникають в життя кожного з нас, з'являється купа нових сайтів з найрізноманітнішими цілями. Чи то інтернет-магазини, портали новин, або офіційні державні ресурси, що мають за мету полегшити життя суспільства, документообіг і централізувати більшість інформації. Але ж усім сайтам потрібно десь розміщуватися, для того щоб бути доступними в мережі Інтернет.

Для вирішення цієї задачі існують великі хостингові компанії, що мають в своєму арсеналі різноманітні хостингові плани з різними можливостями. Користувачем хостингу може в будь-який момент стати будь-хто, але для успішного користування такою послугою треба мати деякі навички, яких пересічний користувач може не мати. Тоді постає потреба звернутися до технічної підтримки в чаті, і людина навіть на іншому кінці світу буде мати змогу отримати певну допомогу. Такий процес включає також людський фактор, тож помилки можуть траплятися, і вони мають бути проаналізовані та опрацьовані.

Дана робота має за основну ціль дослідити процес аналізу помилок через людський фактор та визначити, чи можуть стати в нагоді нейронні мережі та Великі Мовні Моделі (ВММ) для оптимізації цього процесу з подальшим збереженням певних ресурсів.

ABSTRACT

Thesis contains: 64 p., 6 tab., 17 fig., 1 ann., 33 ref.

LARGE LANGUAGE MODELS, HOSTING COMPANY, NEURAL NETWORK, TECHNICAL SUPPORT, SITE, NETWORK INTERNET, OPTIMIZATION.

Information technology is becoming increasingly integrated into our daily lives, with a plethora of new websites emerging for a wide range of purposes. These include online stores, news portals, and official government resources aimed at simplifying public life, streamlining document circulation, and centralizing a vast amount of information. However, all of these websites require hosting to be accessible on the internet.

To address this need, large hosting companies exist, offering diverse hosting plans with varying capabilities. Anyone can become a hosting user at any time, but successfully utilizing such a service requires certain skills that the average user may not possess. This is where chat-based technical support comes in, allowing individuals to receive assistance from someone, even on the other side of the world. This process, however, involves the human factor, and errors can occur. These errors need to be analyzed and addressed.

The primary goal of this work is to investigate the process of analyzing human-induced errors and determine whether neural networks and Large Language Models (LLMs) can be employed to optimize this process while conserving resources.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки	8
Вступ.....	9
1 Аналіз методів підтримки процесного управління.....	11
1.1 Аналіз особливостей процесного підходу до управління в хостинговій компанії	11
1.2 Аналіз бізнес-процесу підтримки клієнтів хостингу	16
1.3 Дослідження можливостей великих мовних моделей щодо удосконалення процесу підтримки клієнтів хостингової компанії	23
1.4 Постановка задачі дослідження.....	26
2 Розробка методу підтримки процесного управління з використанням великої мовної моделі.....	28
2.1 Розробка підходу до удосконалення процесу надання підтримки клієнтам в хостингу на основі аналізу чатів спілкування з клієнтами.	28
2.2 Розробка моделей промптів для аналізу чатів	31
2.3 Розробка методу підтримки бізнес-процесу надання підтримки клієнтам в хостингу з використанням ВММ.....	33
3 Проєкт розробки інтелектуального методу підтримки процесного управління в іт-проєктах надання послуг з хостингу	36
3.1 Опис проєкту розробки інтелектуального методу підтримки процесного управління.....	36
3.2 Статут проєкту.....	38
3.3 Планування проєкту.....	39
4 Експериментальна перевірка розробленого інтелектуального методу процесного управління	45
4.1 Обґрунтування вибору мови для розробки, приклади використання промптів	45
4.2 Аналіз покращень досягнутих після впровадження ВММ для аналізу чатів підтримки	48

Висновки	7
Перелік джерел посилання	50
Додаток А Графічний матеріал.....	51
	55

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

Нейромережа – нейронна мережа

ПЗ – програмне забезпечення

ШІ – штучний інтелект

ВММ – Великі Мовні Моделі

LLM – Large Language Models

CPM – Critical Path Method

VPS – Virtual Private Server

SEO – Search Engine Optimization

Тікет – форма спілкування з клієнтом в підтримці засобами електронної пошти

Python – мова програмування

% – відсотки

ВСТУП

У сучасному інформаційному суспільстві надання послуг з хостингу є важливою складовою багатьох бізнесів, забезпечуючи безперервний доступ до веб-ресурсів та онлайн-сервісів. Одним із ключових аспектів успішного функціонування хостингових компаній є високоякісне обслуговування клієнтів, що включає своєчасну та ефективну підтримку. У зв'язку зі зростаючою кількістю запитів клієнтів, важливим завданням є оптимізація процесу надання підтримки, що потребує впровадження інтелектуальних методів управління.

Використання великих мовних моделей (ВММ) для аналізу завершених чатів з клієнтами відкриває нові можливості для автоматизації та покращення бізнес-процесів підтримки клієнтів. Замість трудомісткого ручного аналізу, ВММ дозволяють швидко й точно оцінювати якість наданої підтримки, виявляти типові проблеми та надавати рекомендації щодо їх вирішення. Це значно підвищує ефективність роботи персоналу, знижує час обробки запитів та покращує загальний рівень задоволеності клієнтів.

У даній роботі досліджується застосування інтелектуальних методів, зокрема великих мовних моделей, для підтримки процесного управління в ІТ-проектах надання послуг з хостингу. Основна увага приділяється бізнес-процесу надання підтримки клієнтам і покращенню цього процесу шляхом автоматизації аналізу завершених чатів. Метою дослідження є розробка методології, що дозволить ефективно інтегрувати ВММ у процеси підтримки клієнтів, забезпечуючи високу якість та оперативність обслуговування.

В роботі розглядаються теоретичні основи процесного управління та інтелектуальних методів, особливості застосування великих мовних моделей для аналізу текстових даних, а також практичні аспекти впровадження цих методів у бізнес-процеси надання підтримки клієнтам. На основі проведеного дослідження запропоновано конкретні рішення та рекомендації, що сприятимуть підвищенню ефективності та якості підтримки клієнтів у хостингових компаніях. Об'єктом дослідження в цій роботі є процес надання підтримки клієнтам хостингу за

допомогою онлайн чату та/або тікету. Предметом дослідження виступає етап аналізу чатів з метою виявлення помилок, неточностей, та загального покращення якості надаваних послуг в підтримці клієнтів хостингу.

Таким чином, робота є важливою для ІТ-компаній, що займаються наданням хостингових послуг, допомагаючи їм оптимізувати бізнес-процеси та підвищити задоволеність клієнтів.

1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСНОГО УПРАВЛІННЯ

1.1 Аналіз особливостей процесного підходу до управління в хостинговій компанії

Хостингові компанії надають послуги з розміщення веб-сайтів та інших інтернет-ресурсів на своїх серверах, забезпечуючи їхню доступність в Інтернеті. Основною метою таких компаній є надання надійного, безпечного та швидкого доступу до веб-сайтів, додатків та інших цифрових ресурсів їхніх клієнтів. Ці компанії вже доволі довго на ринку і їхні послуги користуються попитом, адже в еру цифрових технологій більшість бізнесів та різноманітних сервісів працюють здебільшого онлайн.

Хостингові компанії відіграють критичну роль у сучасному цифровому світі, забезпечуючи інфраструктуру для розміщення веб-сайтів та інших інтернет-ресурсів. Окрім надання основних послуг з хостингу, вони також пропонують різноманітні додаткові сервіси.

Хостингові компанії адаптуються до швидких змін у технологіях та потребах ринку, забезпечуючи своїм клієнтам сучасні, надійні та безпечні рішення для підтримки їхньої онлайн-присутності. У світі, де дедалі більше бізнесів працюють в Інтернеті, роль хостингових компаній стає все більш важливою, оскільки вони забезпечують основу для стабільної та ефективної роботи цифрових ресурсів.

Веб-хостингові компанії надають широкий спектр послуг та продуктів, що здатні задовольнити будь-які потреби онлайн-бізнесу в наш час. Основні продукти, що надають хостингові компанії зображено на рисунку 1.1.

Веб-хостинг

- Оренда частини серверного простору, що зменшує ціну
- Найбільш популярний тип хостингу, застосовується для особистих веб-сайтів, електронної комерції, блогів, тощо.

VPS (Virtual Private Server)

- Віртуальний приватний сервер, надає більше контролю в порівнянні зі звичайним веб-хостингом
- Ідеальне рішення для середніх та великих проєктів

Хмарний хостинг

- Хмарні технології дозволяють використовувати декілька серверів, що покращує масштабованість та доступність
- Підходить для проєктів, що потребують динамічного управління

Виділені сервери

- Надання повного сервера клієнту
- Гарантує велику потужність, безпеку та продуктивність для великих конфіденційних проєктів.

Реєстрація доменів

- Послуга з реєстрації та управління доменними іменами
- Можливість вибору різних доменних зон

Електронна пошта

- Професійне рішення для корпоративної електронної пошти
- Інтеграція з розповсюдженими поштовими клієнтами

Резервне копіювання і відновлення даних

- Регулярне резервне копіювання даних на серверах
- Автоматизовані рішення для збереження даних

SSL-сертифікати

- Забезпечення безпечного з'єднання відвідувачів з сайтами
- Покращення SEO

Рисунок 1.1 – Послуги, що надаються хостинговими компаніями

Усі ці послуги є вкрай популярними та актуальними, тому варто розглянути їх детальніше[1].

Веб-хостинг - найбільш популярний тип хостингу, призначений для розміщення особистих веб-сайтів, блогів і малих бізнес-проєктів.

Клієнти орендують частину серверного простору, що робить веб-хостинг доступним за ціною.

VPS (Virtual Private Server) - віртуальний приватний сервер, який надає більше контролю та ресурсів у порівнянні з веб-хостингом. Ідеально підходить для середніх і великих проєктів, що потребують більшої гнучкості та потужності.

Хмарний хостинг - використання хмарних технологій для розподілу ресурсів між кількома серверами, забезпечуючи високу доступність та масштабованість. Підходить для проєктів, що потребують динамічного управління ресурсами в залежності від навантаження.

Виділені сервери - надання клієнту повного фізичного сервера з усіма його ресурсами. Максимальна продуктивність і безпека для великих проєктів, що потребують високої потужності і конфіденційності.

Реєстрація доменів - послуги з реєстрації та управління доменними іменами для забезпечення унікальної адреси в Інтернеті. Можливість вибору з різних доменних зон (.com, .org, .net тощо).

Електронна пошта - професійні рішення для корпоративної електронної пошти з високим рівнем безпеки і надійності. Інтеграція з популярними поштовими клієнтами та зручні веб-інтерфейси.

Резервне копіювання та відновлення даних - регулярне резервне копіювання даних клієнтів для забезпечення їхньої безпеки та можливості відновлення у разі втрати. Автоматизовані рішення для збереження важливих даних.

SSL-сертифікати - надають засоби шифрування для забезпечення безпечного з'єднання між веб-сайтом і його відвідувачами. Підвищують довіру користувачів і покращують SEO.

Хостингові компанії мають певний набір вимог, без яких функціонування компанії, її розширення і залучення нових клієнтів неможливе. Ці вимоги проілюстровано на рисунку 1.2.

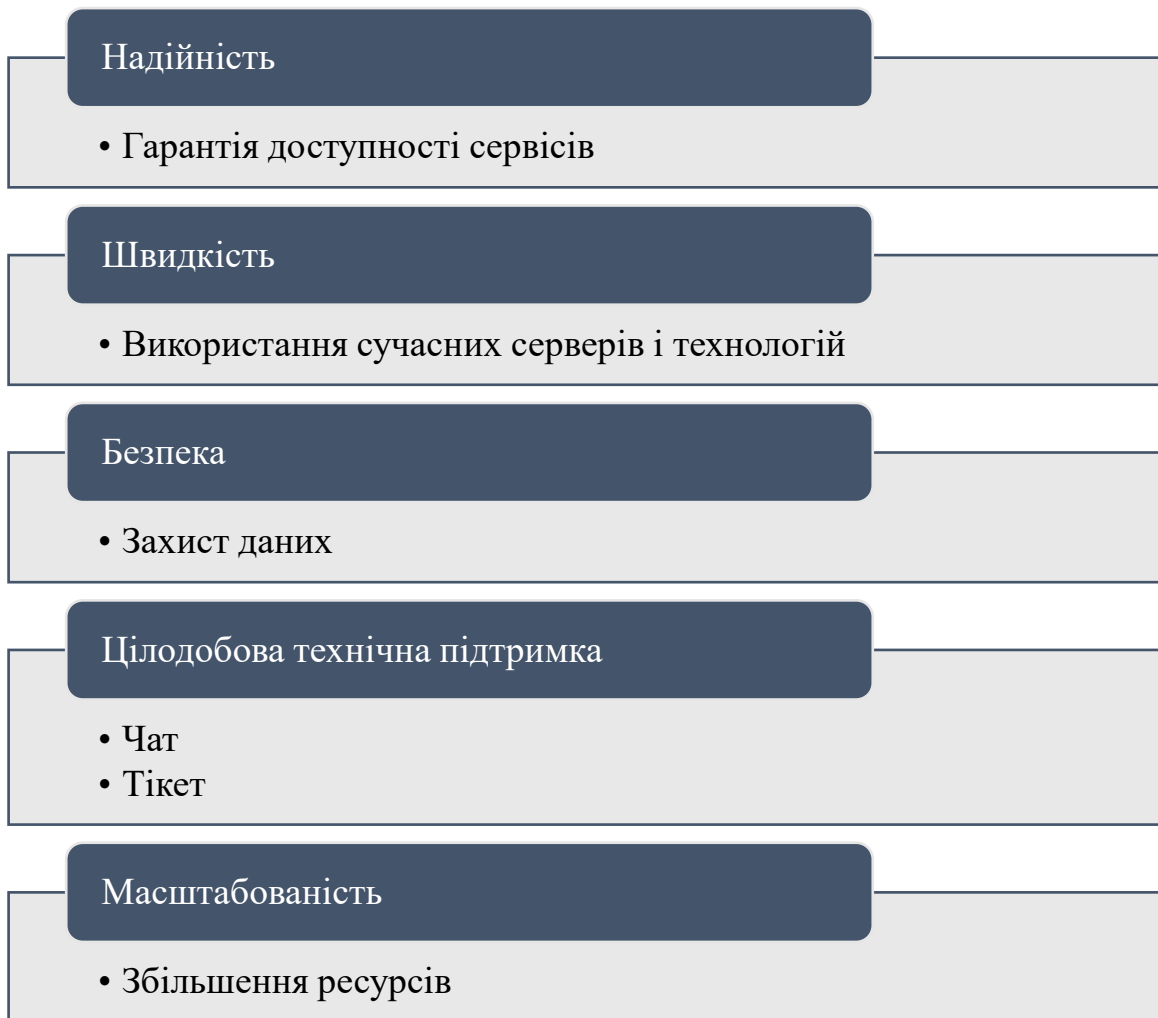


Рисунок 1.2 – Вимоги до хостингових компаній

Всі перелічені вимоги є вкрай важливими, і більшість клієнтів спирається саме на ці аспекти під час вибору компанії, з якою вони хочуть хостити свій проєкт. Тож розберемося що кожна з вимог значить насправді[2].

Надійність – це гарантія високої доступності сервісів (зазвичай 99.9% і вище).

Швидкість - використання сучасних серверів і технологій для забезпечення швидкого завантаження веб-сайтів.

Безпека - захист даних клієнтів за допомогою брандмауерів, антивірусного захисту, SSL-сертифікатів та інших заходів.

Технічна підтримка - цілодобова підтримка клієнтів через різні канали зв'язку (телефон, чат, e-mail).

Масштабованість - можливість збільшення ресурсів у разі зростання потреб проекту.

Як і будь-яка ІТ компанія, хостингові компанії мають певні бізнес-процеси, що є основою коректної роботи всієї компанії[3]. Ці бізнес-процеси зображено на рисунку 1.3.

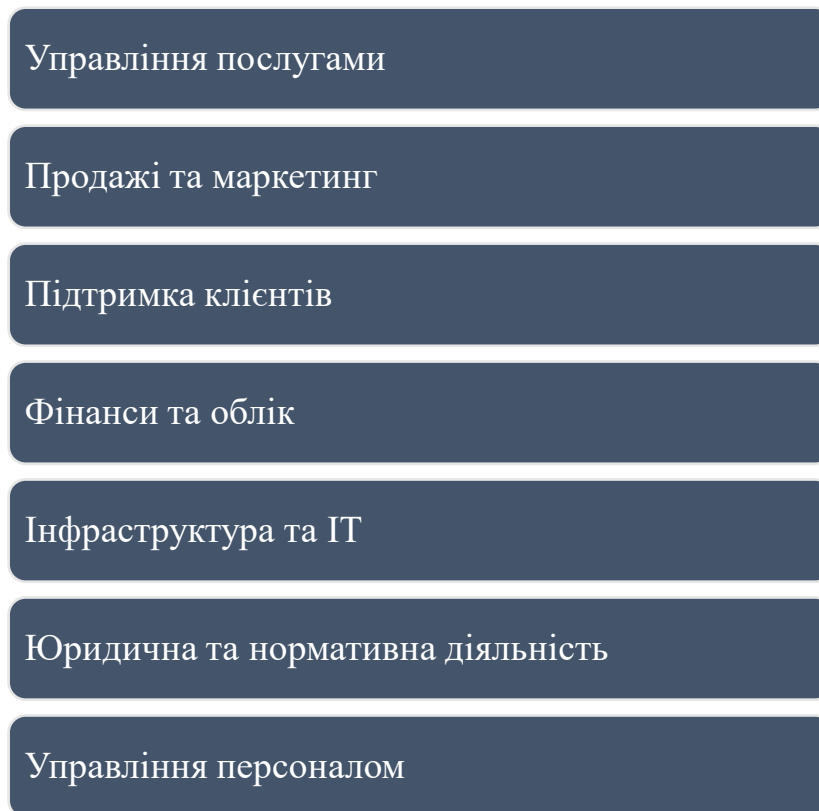


Рисунок 1.3 – Бізнес процеси хостингової компанії

Управління послугами включає в себе надання послуг, моніторинг і підтримку, а також обслуговування і оновлення програмного і технічного забезпечення на регулярній основі.

Продажі та маркетинг включає в себе просування надаваних послуг та продажі.

Підтримка клієнтів включає в себе технічну підтримку, а також загальне обслуговування клієнтів, допомога з різними аспектами[4].

Фінанси та облік включають в себе виставлення рахунків, облік платежів та інші фінансові аспекти бізнесу, враховуючи бухгалтерію.

Інфраструктура та ІТ включає в себе управління дата-центрами, а також розробку та підтримку програмного забезпечення.

Управління персоналом включає в себе рекрутинг та навчання нових співробітників, а також управління кадрами, розвиток корпоративної культури, тощо.

Юридична та нормативна діяльність включає в себе дотримання чинного законодавства держави, в якій зареєстрований бізнес, а також управління ризиками та безпекою.

Також невід'ємною частиною роботи великих хостингових компаній є процесне управління. Процесне управління включає в себе планування, виконання, моніторинг та контроль бізнес-процесів для досягнення ефективності та відповідності вимогам клієнтів. У контексті хостингових компаній це означає управління такими ключовими процесами:

- підтримка клієнтів, тобто вирішення технічних проблем, консультації та підтримка користувачів;
- моніторинг та обслуговування серверів, чи іншими словами - постійне спостереження за станом серверів та своєчасне усунення несправностей;
- безпека даних, а саме забезпечення захисту даних клієнтів від кібератак та несанкціонованого доступу;
- управління ресурсами, або оптимізація використання серверних ресурсів для забезпечення продуктивності та надійності.

Основна увага в цій роботі приділяється бізнес-процесу підтримки клієнтів.

1.2 Аналіз бізнес-процесу підтримки клієнтів хостингу

Для аналізу об'єкту дослідження розглянемо декомпозицію процесу підтримки клієнтів на рисунку 1.4.

Процес підтримки клієнтів включає в себе декілька фаз.

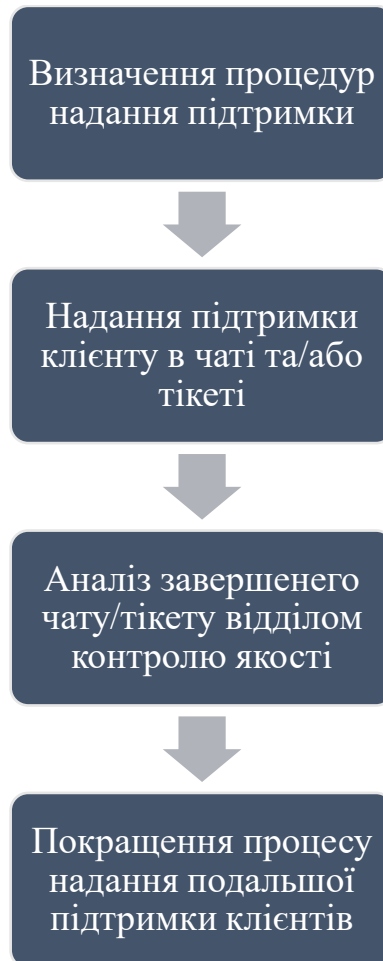


Рисунок 1.4 – Ключові фази бізнес-процесу підтримки клієнтів

Перша з них – визначення процедур надання підтримки. Ця фаза являє собою процес вивчення певних процедур та інструкцій агентом для набуття певного набору навичок, що дозволяє йому надавати підтримку клієнтам на щоденній основі.

Друга фаза - надання підтримки клієнту в чаті та/або тікеті. Ця фаза являє собою надання допомоги клієнту агентом в онлайн-чаті та/або за допомогою електронної пошти. Під час цього процесу агент вивчає запит клієнта, допомагає з вирішенням певних проблем в режимі реального часу, надає клієнту відповідні інструкції або виконує певні зміни в хостингу клієнта зі свого боку. Цей етап включає в себе людський фактор, тож наступний етап є невід’ємною частиною цього процесу.

Наступна фаза – аналіз чату та/або тікету який вже є закритий, тобто завершений. Чат або тікет переглядається вручну спеціалістом з відділу

контролю якості, після чого формується звіт, в якому зазначені всі помилки. Після цього в роботу включається останній етап всього процесу.

Покращення процесу надання подальшої підтримки клієнтів базується на звітах, наданих відділом контролю якості про певні чати та/або тікети. Агент, що опрацював певний чат/тікет матиме змогу передивитися звіт та чат/тікет, зрозуміти де були допущені помилки, чому саме вони були допущені і на які внутрішні процедури були порушені. Це дає змогу агенту зробити певні висновки, нотатки та провести самоаналіз, що допоможе в подальшому з покращенням якості роботи агента.

Основна проблема цього бізнес-процесу – це витрати людського ресурсу та часу з боку спеціалістів відділу контролю якості і ця частина процесу потребує певної оптимізації.

Як ми можемо бачити, цей цикл є яскравим прикладом циклу PDCA[5]. Цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act), також відомий як цикл Демінга або цикл Шухарта, є методологією управління, яка використовується для безперервного покращення процесів, продуктів і послуг. Він складається з чотирьох етапів (рисунок 1.5), які послідовно повторюються для досягнення постійних поліпшень.



Рисунок 1.5 – Графічне зображення циклу PDCA, адаптованого до процесу обробки чатів

Розглянемо кожен з етапів детально.

Планування (Plan):

- ціль - визначити проблему або можливість для покращення, встановити цілі та розробити план дій;
- визначення проблеми – це розуміння того, що потрібно поліпшити. Це може бути продуктивність, якість, ефективність або інші аспекти процесу;
- аналіз поточного стану, збір та аналіз даних, щоб зрозуміти поточний стан і виявити корінні причини проблем;
- встановлення цілей -визначення конкретних, вимірюваних, досяжних, релевантних і часозв'язаних (SMART) цілей;
- розробка плану дій - планування заходів, які необхідно виконати для досягнення встановлених цілей. Це включає розподіл ресурсів, визначення термінів та відповідальних осіб.

Виконання (Do):

- ціль - реалізувати план дій, здійснювати заплановані заходи;
- виконання заходів – це впровадження запланованих дій відповідно до розробленого плану;
- збір даних – це документування процесу та збирання даних для подальшого аналізу. Це допомагає зрозуміти, як реалізовані зміни впливають на процес.

Перевірка (Check):

- ціль - оцінити ефективність реалізованих заходів, порівняти фактичні результати з очікуваними;
- аналіз даних – це перевірка зібраних даних для оцінки, чи були досягнуті встановлені цілі;
- оцінка результатів – це порівняння фактичних результатів з очікуваними, щоб визначити ефективність заходів;
- виявлення відхилень – це ідентифікація будь-яких відхилень від плану та аналіз причин цих відхилень.

Дія (Act):

- ціль - внести корективи на основі результатів перевірки, стандартизувати успішні рішення або почати новий цикл PDCA;

- внесення коректив – це внесення необхідних змін у процеси на основі результатів перевірки. Якщо цілі не були досягнуті, розробляються нові плани дій для подолання виявлених проблем;

- стандартизація успіхів - це стандартизація нових методів роботи та впровадження їх у повсякденну практику, якщо заходи були успішними;

- початок нового циклу – це внесення коректив або стандартизації успіхів, після яких починається новий цикл PDCA для подальших покращень.

Переваги використання циклу PDCA:

- безперервне покращення – це постійний процес циклічного вдосконалення дозволяє організаціям адаптуватися до змін та підвищувати свою ефективність;

- структурований підхід – це чітка структура циклу PDCA забезпечує системний підхід до вирішення проблем та впровадження змін;

- гнучкість – це методологія легко адаптується до різних контекстів і видів діяльності;

- залучення персоналу – це спільна робота над покращеннями підвищує залученість та мотивацію працівників;

- зменшення ризиків – це пну без постійний моніторинг та оцінка результатів допомагають вчасно виявляти та усувати проблеми, знижуючи ризики невдач.

Цикл PDCA є ефективним інструментом для управління процесами та впровадження безперервних покращень. Його застосування сприяє підвищенню якості, ефективності та адаптивності організацій, дозволяючи їм успішно конкурувати в динамічному ринковому середовищі. Завдяки циклічній природі PDCA, організації можуть постійно вдосконалювати свої процеси та досягати високих результатів.

Адаптація циклу PDCA до використання великих мовних моделей (ВММ) для аналізу завершених чатів підтримки хостингової компанії включає

специфічні кроки та налаштування, які відповідають характеристикам цього процесу. Ось як це можна здійснити.

Планування (Plan). Визначення цілей і завдань:

- мета - підвищення якості обслуговування клієнтів, зменшення часу на обробку запитів, виявлення типових проблем і автоматизація аналізу чатів;
- цілі - підвищення задоволеності клієнтів на 20%, зменшення часу обробки запитів на 30%;
- аналіз поточного процесу - збір даних про поточні методи аналізу чатів (наприклад, ручний аналіз, час обробки, частота запитів, типові проблеми);
- вибір ВММ і інструментів - вибір відповідної великої мовної моделі (наприклад, GPT-4) для аналізу текстових даних;
- вибір інструментів для інтеграції ВММ в існуючі системи підтримки;
- розробка плану впровадження - розробка детального плану дій, включаючи етапи впровадження, розподіл ресурсів, навчання персоналу та метрики для оцінки ефективності.

Виконання (Do):

- інтеграція ВММ - інтеграція обраної моделі у систему підтримки хостингової компанії;
- налаштування автоматичного збору даних з чатів та їх аналізу;
- навчання моделі - навчання ВММ на основі історичних даних чатів, щоб вона могла точно аналізувати нові чати;
- реалізація автоматизованого аналізу - початок автоматизованого аналізу нових завершених чатів підтримки з використанням ВММ;
- забезпечення постійного збору даних для подальшого аналізу.

Перевірка (Check):

- оцінка ефективності - порівняння результатів автоматизованого аналізу з ручним аналізом, якщо такий ще виконується, або з встановленими метриками;
- оцінка, наскільки добре ВММ виявляє типові проблеми, аналізує тональність розмови, ідентифікує проблеми та надає рекомендації;
- зворотний зв'язок - отримання відгуків від команди підтримки та клієнтів щодо змін у якості обслуговування;

– аналіз виявлених проблем та помилок, які потребують корекції.

Дія (Act):

– внесення коректив - внесення необхідних змін у налаштування ВММ, якщо виявлено недоліки;

– коригування процесів надання підтримки на основі результатів аналізу;

– стандартизація успішних практик - стандартизація ефективних методів аналізу та впровадження їх у повсякденну практику;

– документування та поширення найкращих практик серед команди підтримки.

Початок нового циклу - оновлення цілей і завдань на основі отриманих результатів та початок нового циклу PDCA для подальшого покращення.

Переваги Адаптації PDCA до ВММ зображено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Переваги адаптації PDCA до ВММ

Назва переваги	Опис переваги
Безперервне вдосконалення	Цикл PDCA забезпечує систематичний підхід до постійного покращення процесу аналізу чатів
Адаптивність	Швидке реагування на зміни в потребах клієнтів та ринку завдяки регулярному перегляду та корекції процесів
Ефективність	Зниження часу та витрат на аналіз чатів за рахунок автоматизації
Покращення якості обслуговування	Швидке виявлення типових проблем і надання рекомендацій для їх вирішення, що підвищує задоволеність клієнтів
Підтримка прийняття рішень	ВММ надають глибокий аналіз даних, що допомагає приймати обґрунтовані рішення

Адаптація циклу PDCA до використання ВММ для аналізу завершених чатів підтримки хостингової компанії дозволяє ефективно впровадити нові

технології, забезпечити безперервне покращення процесів та підвищити якість обслуговування клієнтів. Цей підхід забезпечує структурований і гнучкий метод для досягнення поставлених цілей та підвищення конкурентоспроможності компанії на ринку.

1.3 Дослідження можливостей Великих Мовних Моделей щодо удосконалення процесу підтримки клієнтів хостингової компанії

Великі Мовні Моделі, або ВММ – це вид штучних інтелектуальних моделей, які навчаються на величезних обсягах текстових даних і здатні виконувати різноманітні завдання, пов'язані з обробкою природної мови (ОПМ). До таких завдань належать генерація тексту, переклад, відповіді на запитання, аналіз настрою, резюмування текстів тощо[6]. Основні характеристики ВММ подано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Основні характеристики ВММ

Назва характеристики	Опис характеристики
Масштабність	ВММ навчаються на великих наборах текстів на різноманітні теми в різному стилі
Архітектура	Більшість сучасних ВММ базується на трансформерній архітектурі, запропонованій у роботі "Attention is All You Need" (2017). Це дозволяє моделі проводити ефективну обробку інформації і зважувати важливість різних частин тексту

Продовження таблиці 1.2

Назва характеристики	Опис характеристики
Навчання	ВММ навчаються методом самостійного навчання, тобто вони використовують самі текстові дані для генерації навчальних прикладів. Також вони передбачують наступні слова в реченнях або заповнюють пропуски в тексті, що надає їм змогу краще розуміти структуру мови
Застосування	ВММ застосовуються у широкому спектрі сфер, такі як чат боти та віртуальні асистенти, системи перекладу, аналізатори тексту, генератори контенту, тощо

Серед основних прикладів ВММ можна виділити наступні:

- GPT (Generative Pre-trained Transformer) – ChatGPT 3 та ChatGPT 4. Це одні з найрозповсюдженіших моделей, що здатні генерувати текст, який важко відрізнити від того, що написаний людиною;

- BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) – ця модель розроблена Google, використовується для задач, пов'язаних з розумінням тексту, таких як класифікація та пошук;

- T5 (Text-To-Text Transfer Transformer) – ще одна модель від Google, що перетворює будь-яке завдання обробки природної мови в задачу перетворення тексту в текст.

Загалом, ВММ постійно вдосконалюються, стаючи більш точними та універсальними у виконанні різних завдань, що робить їх ключовими інструментами в області штучного інтелекту та обробки природної мови.

Використання ВММ для поточної задачі має певний набір переваг та недоліків, наведених в таблиці 1.3:

Таблиця 1.3 – Переваги та недоліки використання ВММ

Переваги	Недоліки
Автоматизація аналізу чатів	Тренування моделі
Навчання та тренінг	Труднощі з впровадженням рішення
Аналіз настроїв та емоцій	
Поліпшення процесів	
Покращення документації	

Розберемо їх більш детально, щоб розуміти, чому саме кожен з пунктів вважається перевагою чи недоліком[7].

Переваги:

– автоматизація аналізу чатів дозволить відстежувати якість надаваної підтримки, а також виявляти проблемні зони, такі як помилки, що зустрічаються в декількох чатах одного агента. Це дасть змогу знизити навантаження на людський ресурс відділу контролю якості, пришвидшити процес вчитки чатів, а також збільшити кількість чатів, що обробляються за одну зміну;

– під навчанням та тренінгом мається на увазі можливість використання ВММ для навчання агентів та допомоги з їх розвитком в сфері підтримки клієнтів;

– аналіз настроїв та емоцій допоможе під час аналізу поведінки клієнтів в чатах, що дозволить навчати агентів підбирати більш влучний та підходящий метод надання підтримки тому чи іншому клієнту, що напяму впливає на позитивний досвід клієнта та його відгуки про компанію;

– поліпшення процесів можливе за допомогою ВММ, бо автоматизований аналіз дозволить виявити певні вади в наявних процесах і звернути на них увагу, опрацювати та поліпшити їх;

– покращення документації є наслідком поліпшення процесів, адже будь-які зміни до процесів мають бути задокументовані, аби агенти підтримки могли звертатися до цієї документації за потреби і мати чітке розуміння послідовності їх наступних дій.

Недоліки:

– тренування моделі має відбуватися на певному наборі даних, отже ці дані мають бути актуальні, стандартизовані та в достатній кількості, щоб була можливість правильно тренувати модель, яка буде використовуватися надалі;

– труднощі з впровадженням рішення можуть виникати на самому початку роботи, адже потрібно буде впевнитись в тому, що тренування моделі виконано успішно, і все працює згідно з встановленими вимогами. Може виникнути потреба в проведенні додаткових коригувань та оптимізації.

1.4 Постановка задачі дослідження

Проблема дослідження пов'язана з невідповідністю між потребою безперервного вдосконалення бізнес-процесів хостингу з урахуванням відгуків від користувачів, який представлений у текстовій формі та орієнтацію сучасних систем процесного управління на використання табличних даних. На сьогодні процесний підхід орієнтований на побудову процесної моделі в графічній формі та її імплементацію засобами BPMN-BPEL. Однак бізнес-процеси підтримки хостингу базуються на взаємодії з клієнтами через чати та/або тікети, тому адаптація та вдосконалення таких процесів потребує безперервного аналізу представленого у чаті опису взаємодії з користувачами. Вказані чати містять спеціалізовані та сленгові вирази, що ускладнюють цей аналіз. Для вирішення вказаної проблеми доцільно використовувати Великі Мовні Моделі для того щоб виділити ключові елементи процесу взаємодії з клієнтом та в подальшому оцінити якість процесу підтримки.

Поточний процес аналізу чатів та/або тікетів підтримки клієнтів потребує ручного перегляду певної частини чатів та/або тікетів з метою виявлення помилок, неточностей, відхилень від внутрішніх процедур. Ручна обробка великої кількості даних сповільнює процес покращення підтримки клієнтів, вдосконалення процедур, а також впливає на якість роботи агентів[8].

Об'єктом дослідження є процес підтримки клієнтів в хостингу.

Предметом дослідження є етап аналізу чатів з метою покращення якості надаваних послуг в підтримці клієнтів хостингу.

Перелік задач дослідження:

- аналіз поточного стану процесу підтримки клієнтів. Включає в себе збір даних про роботу служби підтримки та оцінку її ефективності;
- визначення вимог до розроблюваного методу процесного управління. Складається з формулювання цілей методу та визначення функціональних та нефункціональних вимог до системи контролю якості;
- вибір та адаптація ВММ. Включає в себе огляд актуальних технологій, вибір моделі, її навчання та адаптація;
- інтеграція обраної ВММ в процес підтримки клієнтів. Містить в собі розробку модулю, що буде інтегрований в існуючу систему, а також інтерфейсу взаємодії з ВММ;
- реалізація автоматизованого аналізу чатів. Складається з налаштування аналізу завершених чатів для виявлення типових проблем, помилок та надання рекомендацій, а також з тестування модулю на реальних даних для перевірки точності та ефективності розробленого модулю;
- оцінка результатів впровадження модулю. Складається з визначення метрик для оцінки ефективності та порівняння результатів до та після впровадження системи для оцінки змін в якості та швидкості аналізу чатів.

Перелічені задачі спрямовані на створення ефективного інтелектуального методу процесного управління для покращення процесу підтримки клієнтів, що дозволить хостинговій компанії оптимізувати бізнес-процеси та підвищити кількість позитивних відгуків від клієнтів.

2 РОЗРОБКА МЕТОДУ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСНОГО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЛИКОЇ МОВНОЇ МОДЕЛІ

2.1 Розробка підходу до удосконалення процесу надання підтримки клієнтам в хостингу на основі аналізу чатів спілкування з клієнтами.

Поточний підхід до надання підтримки клієнтам хостингу в чатах включає різноманітні аспекти обслуговування, серед яких можна виділити оперативність, широкий спектр послуг з підтримки, використання сучасних технологій, персоналізацію, бази знань, покращення надаваних послуг та підтримки, а також інтеграція з іншими каналами підтримки[9].

Процес підтримки клієнтів в чатах є швидким та зручним рішенням для клієнтів, що гарантує отримання рішення поточної проблеми в короткий проміжок часу, але з іншого боку, цей процес є доволі великим, і покращення цього процесу здебільшого базується на аналізі чатів та/або тікетів підтримки, і тієї підтримки, яку агенти компанії в них надали клієнтам.

Впровадження ШІ в процес підтримки клієнтів стає все більш поширеним завдяки його здатності автоматизувати рутинні завдання та покращувати якість обслуговування. ШІ може використовуватися для автоматичного аналізу чатів та тікетів, адже ШІ-алгоритми можуть аналізувати текстові дані, щоб виявляти повторювані проблеми та пропонувати можливі рішення для їх уникнення в майбутньому. Також за допомогою ШІ можливе створення чат-ботів - автоматизованих системи, що здатні відповідати на поширені питання клієнтів, звільняючи агентів для вирішення складніших проблем. Разом із цим ШІ може застосовуватися з метою прогнозування потреб клієнтів[10]. Аналізуючи минулі взаємодії, ШІ може передбачити, з якими проблемами клієнт може зіткнутися, та запропонувати рішення заздалегідь. За допомогою ШІ можна також реалізувати інтеграцію з іншими каналами підтримки, такими як телефонна підтримка, електронна пошта, соціальні мережі тощо. Це дозволяє забезпечити послідовність обслуговування, адже всі клієнти отримують однаковий рівень підтримки незалежно від каналу звернення, а також клієнти можуть обирати

канал зв'язку що для них зручніше[11]. Ще один варіант застосування ШІ в хостингових компаніях це синхронізація даних. Це значить, що інформація про клієнта та його попередні звернення доступна для агентів у будь-якому каналі, що покращує якість та швидкість обслуговування. З допомогою ШІ також стає можливим використання баз знань, що є потужним інструментом для забезпечення ефективної підтримки. Такі бази знань містять в собі набори частих питань, статті з інструкціями, відео-інструкції, процедури з навичок спілкування з клієнтами. ШІ також може стати в нагоді під час обробки зворотнього зв'язку від клієнтів[12].

Аналіз чатів та/або тікетів підтримки є невід'ємною частиною процесу покращення якості надаваних послуг хостингової компанії. Відділ підтримки є одним з найважливіших в компаніях хостингу, адже кожного дня тисячі людей звертаються по підтримку до чатів та/або тікетів[13]. Як було зазначено раніше, процес підтримки клієнтів складається з декількох етапів:

- визначення процедур надання підтримки;
- власне надання підтримки в чаті/тікеті;
- аналіз завершеного чату/тікету;
- впровадження покращень до надаваної підтримки, доопрацювання наявних процедур.

В цій роботі розглядаються можливості покращення третього етапу цього процесу – аналіз завершеного чату та/або тікету з метою виявлення слабких місць, простору для покращення та оптимізації процедур[14].

Життєвий цикл даного процесу можна побачити на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Життєвий цикл процесу аналізу чатів та або/тікетів підтримки

Третій етап представлений на рисунку 2.1 і є ключовим в цій роботі. Саме його оптимізація буде проводитися за допомогою впровадження ВММ. Цей процес є затратним по ресурсам часу, і це гальмує процес покращення якості надаваних послуг та підтримки клієнтів.

Оскільки обробка кожного завершеного чату виконується вручну спеціалістом з контролю якості, це призводить до затримок в обробці через людський фактор.

Також через людський фактор можуть залишитися непоміченими деякі неточності та помилки, допущені агентом підтримки в чаті. Це також призводить до гальмування процесу покращення процедур та створення нових інструкцій. Велика мовна модель стануть в нагоді в такій ситуації, адже оброблятиме всі дані, що їй будуть надані, і не буде пропуску помилок та неточностей через людський фактор[15].

2.2 Розробка моделей промптів для аналізу чатів

Для коректної роботи великої мовної моделі в рамках аналізу чатів підтримки потрібно розробити низку промптів, що сприятимуть тренуванню моделі. Вони можуть бути призначені як для аналізу поведінки клієнта, так і для аналізу дій, помилок та неточностей, допущених агентом під час опрацювання чату[16].

Нижче представлені приклади деяких з загальних промптів що можуть бути використані в певних сценаріях аналізу чатів відділом контролю якості. Оскільки для аналізу чатів використовується мовна модель, промпти можуть бути будь-якою мовою, адже ВММ здатні розпізнавати різні мови та працювати відповідно до запитів[17].

За потреби промпти можна перекласти будь-якою іншою мовою і це не створить додаткових труднощів в роботі методу.

На рисунку 2.2 зображені промпти, що використовуються для дій з обробки чатів:

- аналіз настрою користувача;
- визначення основних проблем підтримки;
- оцінка ефективності роботи агента в чаті;
- тональність розмови між агентом та клієнтом;
- надання рекомендацій щодо покращення якості обслуговування;
- визначення ключових слів;
- аналізу часу відповіді;
- визначення потреби в додатковій допомозі;
- визначення наявності повторюваних запитів та оцінки професійності агента в чаті.

промпт: "Проаналізуй настрої користувача в наведеній розмові з підтримкою: <chat>"

промпт: "Визнач основні проблеми та запити користувача в наведеній розмові з підтримкою: <chat>"

промпт: "Оціни ефективність роботи служби підтримки в наведеній розмові. Чи задоволений користувач наданою допомогою?: <chat>"

промпт: "Визнач тональність наведеної розмови між користувачем і підтримкою (позитивна, нейтральна, негативна): <chat>"

промпт: "Проаналізуй наведену розмову і дай рекомендації щодо покращення обслуговування користувачів: <chat>"

промпт: "Визнач ключові слова та основні теми в наведеній розмові з підтримкою: <chat>"

промпт: "Проаналізуй час відповіді служби підтримки та час вирішення проблеми в наведеній розмові: <chat>"

промпт: "Проаналізуй наведену розмову і визнач, чи потрібна додаткова інформація для вирішення проблеми користувача: <chat>"

промпт: "Визнач, чи є в наведеній розмові повторювані запити або проблеми, що часто виникають у користувачів: <chat>"

промпт: "Оціни професійність співробітника підтримки в наведеній розмові. Чи дотримувався він/вона стандартів обслуговування?: <chat>"

Рисунок 2.2 – Промпти для аналізу відповідних аспектів в чатах

Ці промпти складаються з мовного запиту, який формулює що саме ми хочемо щоб ВММ проаналізувала, та частини <chat>, під якою маєтсья на увазі власне текст чату, який потрібно проаналізувати.

За допомогою промптів стане можливою взаємодія системи контролю якості і великої мовної моделі, що дозволить значно прискорити процес аналізу чатів. Ці промпти можуть бути створені відповідно до потреб відділу контролю якості, адже існують більш критичні аспекти, які варто аналізувати та покращувати в першу чергу[18].

2.3 Розробка методу підтримки бізнес-процесу надання підтримки клієнтам в хостингу з використанням ВММ

Метод підтримки бізнес-процесу надання підтримки клієнтам в хостингу з використанням ВММ складається з таких етапів:

Етап 1 – аналіз чатів на наявність емпатії:

- крок 1.1- аналіз настрою користувача за допомогою промпту №1;
- крок 1.2 - аналіз тональності розмови в певному чаті за допомогою промпту №2;
- крок 1.3 - аналіз задоволеності користувача в наведеному чаті за допомогою промпту №3.

Етап 2 – аналіз чатів для виявлення ключових моментів, розповсюджених проблем:

- крок 2.1 - визначення основних проблем та запитів користувача, а також ключових слів та основних тем в наведеному чаті за допомогою промптів №4 та №5;
- крок 2.2 - визначення повторюваних проблем користувачів, а також виявлення потреби в додатковій інформації за допомогою промптів №6 та №7.

Етап 3 – аналіз чатів на якість роботи агента в цілому:

- крок 3.1 - аналіз наведеного чату з метою надання рекомендацій щодо покращення якості обслуговування з використанням промпту №8;
- крок 3.2 - аналіз чату для оцінки часу, що витратив агент на надання допомоги за допомогою промпту №9;

- крок 3.3 - оцінка професійності агента в наведеному чаті за допомогою промпту №10.

Етап 4 – Коригування процесу екпертом:

- крок 4.1 - отримання результатів роботи моделі;
 - крок 4.2 - оцінка отриманих результатів екпертом, внесення змін до наявних інструкцій та процедур відповідно до аналізу емпатії, виявлення проблем та аналізу якості роботи агента.

Етапи зазначені вище були представлені в хронологічному порядку, і послідовне дотримання кожного з них надасть змогу впровадити ВММ в наявну систему контролю якості швидко та ефективно[19]. Кожен з етапів містить в собі деякі додаткові задачі, їх продемонстровано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Задачі етапів розробки методу підтримки бізнес-процесу

Назва задачі	Опис задачі
Аналіз поточних процесів	Виявлення основних проблем в поточному процесі підтримки
Формулювання цілей та визначення вимог	Формулювання цілей розробки методу, створення вимог до мовної моделі, її вибір та налаштування;
Інтеграція ВММ в наявну систему підтримки	Тестування коректності інтеграції, виявлення та вирішення можливих проблем після інтеграції
Автоматизація аналізу чатів	Налаштування інтегрованої ВММ для автоматизації процесу аналізу чатів, адаптація системи контролю якості
Визначення ключових метрик	Визначення метрик, які будуть використані для оцінки якості обслуговування та оцінки ефективності розробленого методу

Продовження таблиці 2.1

Назва задачі	Опис задачі
Моніторинг та оцінка ефективності	Оцінка ефективності впровадженого рішення шляхом порівняння результатів до та після впровадження ВММ
Внесення коректив	Оптимізація, підвищення ефективності де це можливо
Створення відповідної документації	Написання нових інструкцій, створення нових процедур згідно з новими функціями та можливостями системи
Стандартизація процесів	Опис нових або модифікованих процесів згідно з загально прийнятими стандартами

Усі задачі, що описано в таблиці 2.1 є невід’ємною частиною процесу розробки методу підтримки бізнес-процесу надання підтримки і вони гарантують чіткий прогрес в розробці, впровадженні та підтримці розроблюваного методу.

3 ПРОЄКТ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МЕТОДУ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСНОГО УПРАВЛІННЯ В ІТ-ПРОЄКТАХ НАДАННЯ ПОСЛУГ З ХОСТИНГУ

В рамках проєкту розробляється модуль автоматизації аналізу чатів та/або тикетів служби підтримки хостингової компанії. Застосунок призначений для оптимізації процесу аналізу чатів та/або тикетів підтримки з метою покращення якості надаваних послуг агентами підтримки.

Для автоматизації аналізу чатів використовується ВММ, що здатна навчатися на наборах даних, а також самонавчатися під час роботи. Основна мета модулю – знизити навантаження на відділ контролю якості і скоротити витрати часу та людського ресурсу. В результаті задачі ІТ проєкту поділятимуться на ті, що необхідно реалізувати в першу чергу, без яких неможливе використання модулю, і ті, що можуть бути допрацьовані вже після введення модулю в експлуатацію.

Тому під час розробки проєкту надважливо пріоритезувати розробку тих аспектів, без яких функціонування модулю неможливе. Це надасть переваги під час планування ІТ проєкту і гарантуватиме гнучкість розробки[20].

3.1 Опис проєкту розробки інтелектуального методу підтримки процесного управління

Команда проєкту з розробки складається з наступних спеціалістів:

- проєктний менеджер;
- розробник (dev);
- тестувальник (test).

Оцінка тривалості проєкту складає 38 днів.

Проєкт складається з задач продемонстрованих на рисунку 3.1.

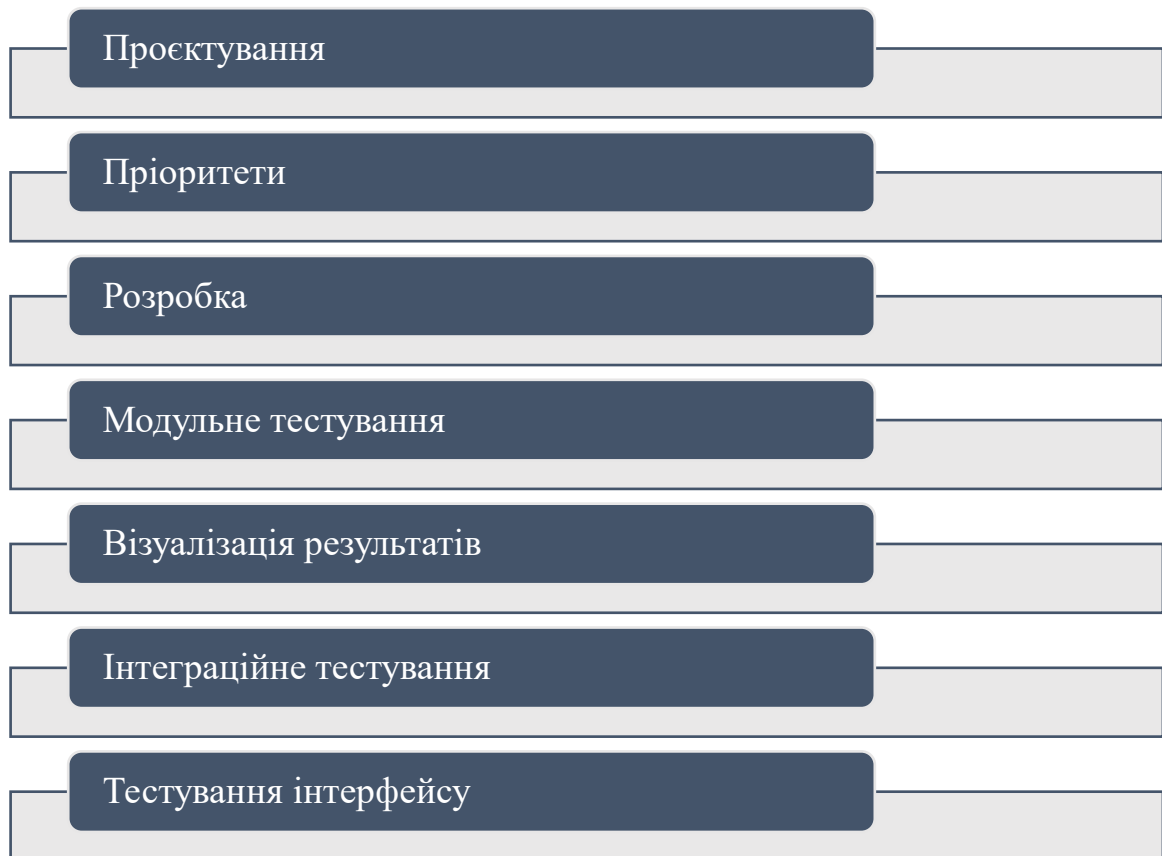


Рисунок 3.1 – Задачі проекту

Проектування з визначенням та уточненням вимог:

- визначення та деталізація потреб проекту у форматі user story;
- user story – це опис функціональності з точки зору користувача.

Пріоритети:

- використання моделі Карно для визначення важливості різних аспектів класифікації (точність, швидкість, масштабованість).

Розробка:

- реалізація функцій, визначених при плануванні проекту.

Модульне тестування:

- перевірка модулю за допомогою модульних тестів;
- модульні тести гарантують правильність роботи окремих компонентів алгоритму.

Візуалізація результатів:

- розробка візуального представлення результатів роботи модулю;

– візуалізація допомагає користувачам обробляти результати надалі в зручній формі.

Інтеграційне тестування:

– перевірка правильності роботи інтегрованого модуля;
– інтеграційні тести гарантують, що модуль працює злагоджено з іншими компонентами системи.

Тестування інтерфейсу:

– перевірка зручності та функціональності інтерфейсу користувача;
– тестування інтерфейсу гарантує, що користувачам буде легко користуватися системою.

3.2 Статут проєкту

Статут проєкту є фундаментальним документом, що забезпечує успішний старт проєкту, формалізуючи його мету, обсяг, структуру, критерії успіху та механізми управління ризиками. Він слугує основою для всього подальшого планування та виконання проєкту, забезпечуючи чітке розуміння та погодження між усіма учасниками та зацікавленими сторонами[21].

Проєкт розробляється через потребу у вдосконаленні процесу аналізу чатів шляхом оптимізації та автоматизації цього процесу з метою економії часу та людського ресурсу, а також скорочення витрат.

Мета проєкту полягає в створенні модуля автоматичного аналізу чатів та/або тікетів підтримки, який буде інтегровано в існуючу систему контролю якості надаваних послуг в хостинговій компанії.

Очікувана вигода після введення проєкту в експлуатацію пов'язана із потребою скоротити витрати ресурсів та часу на покращення якості надаваних послуг, що пришвидшить процес покращення якості та дозволить залучити більше клієнтів[22].

Обмеження та допущення проєкту. Строки проєкту – 4 березня – 11 квітня 2024 року.

Серед ризиків можна виділити несподіване внесення правок під час процесу розробки[23].

Основні завдання проєкту:

- розробка покращеного інтелектуального методу процесного управління;
- розробка програмного модулю.

Успішність проєкту можна буде визначити за відгуками від користувачів та замовника після введення модуля в експлуатацію[24].

Перелік робіт, планування та передача модулю замовнику визначають межі проєкту.

3.3 Планування проєкту

На етапі планування визначаються методи та інструменти для реалізації проєкту. Розглядається проєкт як цілісна система, з урахуванням окремих його елементів та етапів виконання. Мета планування – створити чітку модель реалізації проєкту. В результаті планування формується статут проєкту, який об'єднує всі аспекти управління ним[25]. Об'єкти планування в проєкті можна побачити в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Об'єкти планування в проєкті

Об'єкт планування	Опис об'єкта
Предметна область	Сукупність продукції та послуг, які є результатом проєкту
Час	Визначення тривалості проєкту та його етапів
Вартість	Планування бюджету проєкту

Продовження таблиці 3.1

Об'єкт планування	Опис об'єкта
Якість	Встановлення стандартів якості для результатів проєкту
Ризики	Визначення та планування заходів щодо мінімізації ризиків проєкту
Додаткові аспекти	Ресурси, комунікації, тощо

Для координації роботи учасників проєкту використовуються календарні плани[26]. Ці плани містять декілька складових, що зазначені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Складові календарного плану

Назва складової календарного плану	Опис складової календарного плану
Строки виконання	Дати початку та завершення кожного етапу проєкту
Тривалість робіт	Час, необхідний для виконання кожного етапу
Взаємозв'язки робіт	Визначення послідовності виконання етапів
Необхідні ресурси	Визначення ресурсів, необхідних для виконання кожного етапу

Календарний план є важливим проєктним документом, який описує детальну картину реалізації проєкту, забезпечуючи його чітко та ефективно виконання.

На рисунку 3.2 зображена декомпозиція робіт проєкту. Представлена декомпозиція складається з переліку робіт проєкту та їх тривалості у часі. Ця діаграма також відображає послідовність виконання зазначених робіт і оцінки їхньої тривалості.

Оцінки тривалості дають змогу визначити дати закінчення роботи над проектом. Графік зсуватиметься по мірі роботи над проектом згідно змін у роботах.

Режим завдан	Ім'я завдання	Тривалість	Початок	Завершенн	Імена ресурсів
✚	Формування вимог	13 днів	Пн 04.03.24	Ср 20.03.24	
✚	Дослідження предметної області	3 днів	Пн 04.03.24	Ср 06.03.24	Аналітик; консультант з предметної області
✚	Формування вимог до проекту	3 днів	Чт 07.03.24	Пн 11.03.24	Проект менеджер
✚	Виконання необхідних досліджень	3 днів	Вт 12.03.24	Чт 14.03.24	Аналітик
✚	Розробка концепції та постановка задачі	3 днів	Пт 15.03.24	Вт 19.03.24	Аналітик; консультант з предметної області
✚	Розробка технічного завдання	3 днів	Ср 20.03.24	Пт 22.03.24	Проект менеджер
✚	Проектування	4 днів	Пн 25.03.24	Чт 28.03.24	Програміст (dev)
✚	Розробка модулю інтелектуального методу процесного управління	6 днів	Пт 29.03.24	Пт 05.04.24	Програміст (dev)
✚	Тестування	2 днів	Пн 08.04.24	Вт 09.04.24	Тестувальник (test)
✚	Інтеграція	1 день	Ср 10.04.24	Ср 10.04.24	Програміст (dev)
✚	Розробка звіту	1 день	Чт 11.04.24	Чт 11.04.24	Проект менеджер

Рисунок 3.2 – Декомпозиція робіт проекту

На рисунку 3.3 представлено діаграму Ганта, що відображає порядок виконання робіт, що надає змогу оцінити зв'язки між роботами, та ресурси, які задіяні для виконання цих робіт.

Діаграма Ганта показує послідовність запланованих завдань, але вона не дає інформації про ресурси, необхідні для їх виконання, та про відповідальних за них людей. Проте, її важливою перевагою є візуальне відображення критичного шляху, тобто найдовшого ланцюжка завдань у проекті[27]. Аналіз критичного шляху дозволяє визначити, які завдання необхідно виконати першочергово, щоб не затримувати виконання всього проекту.

Метод критичного шляху (CPM) є важливим інструментом управління проектами. Зазвичай його використовують разом із системою PERT або її аналогами для мережного планування та контролю[28].

Команда проєкту складається з менеджера проєкту, а також девелопера (програміста) та тестувальника. Її створення пояснюється необхідністю чіткого розподілу обов'язків та відповідальності між учасниками проєкту. Ця тимчасова команда може формуватися із спеціалістів різних підрозділів підприємства, а також включати представників як виконавця, так і замовника.

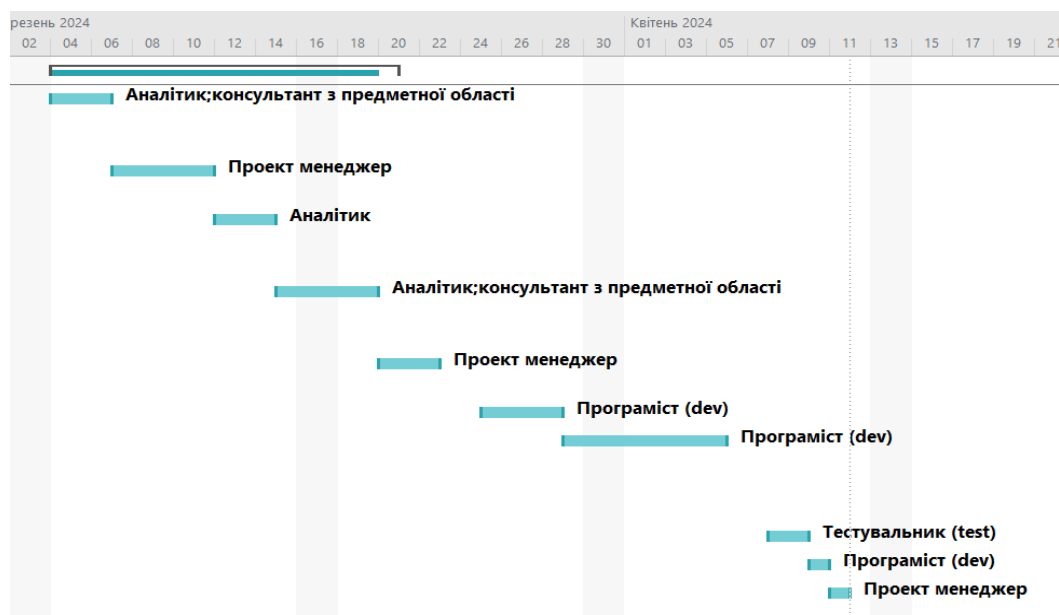


Рисунок 3.3 – Діаграма Ганта

Для кожного члена команди чітко визначаються їх ролі, функції, відповідальність та повноваження, а також правила взаємодії. Ця інформація фіксується в організаційній схемі, яка показує ієрархічну структуру команди.

Таблиця використання ресурсів (RBS) (рис. 3.4) містить опис всіх ресурсів проєкту. Графік ресурсів надає інформацію про всі аспекти їх використання, включаючи обсяг роботи, завантаження та додаткові можливості. Ця таблиця використовується для порівняння використання декількох ресурсів, а також груп ресурсів, що робить її цінним аналітичним інструментом[29].

Таблиця використання ресурсів, представлена на рисунку 3.4, відображає завантаженість спеціалістів, задіяних у проєкті, в годинах, протягом його виконання. Її мета - визначення пріоритетів та структурування етапів розробки.

Режим завдання	Ім'я завдання	Робота	Тривалість	Початок	Завершення
✦	Дослідження предметно	48 год	3 днів	Пн 04.03.24	Ср 06.03.24
	Аналітик	24 год		Пн 04.03.24	Ср 06.03.24
	консультант з предмет	24 год		Пн 04.03.24	Ср 06.03.24
✦	Формування вимог до п	24 год	3 днів	Чт 07.03.24	Пн 11.03.24
	Проект менеджер	24 год		Чт 07.03.24	Пн 11.03.24
✦	Виконання необхідних д	24 год	3 днів	Вт 12.03.24	Чт 14.03.24
	Аналітик	24 год		Вт 12.03.24	Чт 14.03.24
✦	Розробка концепції та пс	48 год	3 днів	Пт 15.03.24	Вт 19.03.24
	Аналітик	24 год		Пт 15.03.24	Вт 19.03.24
	консультант з предмет	24 год		Пт 15.03.24	Вт 19.03.24
✦	Розробка технічного зав	24 год	3 днів	Ср 20.03.24	Пт 22.03.24
	Проект менеджер	24 год		Ср 20.03.24	Пт 22.03.24
✦	Проектування	32 год	4 днів	Пн 25.03.24	Чт 28.03.24
	Програміст (dev)	32 год		Пн 25.03.24	Чт 28.03.24
✦	Розробка модулю інтеле	48 год	6 днів	Пт 29.03.24	Пт 05.04.24
	Програміст (dev)	48 год		Пт 29.03.24	Пт 05.04.24
✦	Тестування	16 год	2 днів	Пн 08.04.24	Вт 09.04.24
	Тестувальник (test)	16 год		Пн 08.04.24	Вт 09.04.24
✦	Інтеграція	8 год	1 день	Ср 10.04.24	Ср 10.04.24
	Програміст (dev)	8 год		Ср 10.04.24	Ср 10.04.24
✦	Розробка звіту	8 год	1 день	Чт 11.04.24	Чт 11.04.24
	Проект менеджер	8 год		Чт 11.04.24	Чт 11.04.24

Рисунок 3.5 – Таблиця розподілу робіт

Ця інформація є цінною для менеджера проєкту, оскільки вона дозволяє йому ефективно керувати командою та ресурсами, приймати обґрунтовані рішення щодо ходу виконання проєкту, забезпечувати своєчасне завершення проєкту.

4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РОЗРОБЛЕНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МЕТОДУ ПРОЦЕСНОГО УПРАВЛІННЯ

4.1 Обґрунтування вибору мови для розробки, приклади використання промптів

У цій роботі представлено веб-додаток, розроблений на мові Python, який інтегрується з існуючою системою контролю якості. Dodatok використовує дані про завершені чати, надаючи представникам відділу контролю якості можливість проводити їх ручний аналіз.

Для розробки модуля було обрано мову програмування Python з кількох причин:

- портативність - Python-код може бути виконаний на будь-якій платформі, що має встановлений інтерпретатор Python. Це робить додаток доступним для широкого кола користувачів.

- безпека - Python використовує віртуальну машину, яка ізолює код від системи, роблячи його більш безпечним у порівнянні з компільованими мовами.

- підтримка клієнт-серверної архітектури - Python чудово підходить для розробки веб-застосунків завдяки вбудованим можливостям роботи з мережею та фреймворкам.

- простота розгортання - Python-код може бути запущений в будь-якому веб-браузері, що підтримує веб-сервери з підтримкою Python.

- надійність - Python відомий своєю стабільністю та чітким синтаксисом, що робить його менш схильним до помилок, критичних для системи контролю якості.

- інтеграція - Python легко інтегрується з існуючими системами та бібліотеками, роблячи його чудовим вибором для розробки веб-додатку, який повинен інтегруватися з системою контролю якості.

Даний модуль може допомогти покращити процес аналізу чатів підтримки скоротивши використання людського ресурсу та значно зменшивши витрати часу.

Далі на рисунках 4.1 – 4.5 наведений приклад реалізації модулю та його експериментальна перевірка шляхом аналізу тестового чату за допомогою великої мовної моделі.

```
import openai

openai.api_key = 'xiihs6-9gfur'

def analyze_chat(prompt):
    response = openai.Completion.create(
        engine="text-davinci-003",
        prompt=prompt,
        max_tokens=150,
        n=1,
        stop=None,
        temperature=0.7
    )
    return response.choices[0].text.strip()
```

Рисунок 4.1 – Імпорт бібліотеки ВММ та реалізація функції аналізу чатів

В першу чергу імпортується бібліотека для обраної ВММ та створюється функція, що дозволяє виконувати аналіз чатів.

Далі задається тестовий чат для експериментальної перевірки працездатності розробленої функції. Це показано на рисунку 4.2.

```
chat_example = """
Користувач: Привіт, у мене проблема з моїм вебсайтом. Він не завантажується.
Підтримка: Доброго дня! Вибачте за незручності. Ми можемо перевірити ваш хостинг-акаунт.
Користувач: Так, звісно. Мій номер акаунта - 7891011.
Підтримка: Дякуємо. Зараз проведемо діагностику. Це займе декілька хвилин.
"""
```

Рисунок 4.2 – Тестовий чат

Наступними створюються функції, що містять в собі заготовлені промпти, які в подальшому будуть використані для аналізу чатів, що показано на рисунку 4.3.

```
def evaluate_response_time(chat):
    prompt = f"Проаналізуй час відповіді служби підтримки та час вирішення проблеми в навед  
    return analyze_chat(prompt)

def identify_additional_info_needs(chat):
    prompt = f"Проаналізуй наведену розмову і визнач, чи потрібна додаткова інформація для  
    return analyze_chat(prompt)

def analyze_repetitive_requests(chat):
    prompt = f"Визнач, чи є в наведеній розмові повторювані запити або проблеми, що часто  
    return analyze_chat(prompt)
```

Рисунок 4.3 – Приклади використання промптів у функціях

Подальшим кроком є реалізація виводу результатів, щоб їх можна було побачити та оцінити. Це продемонстровано на рисунку 4.4.

```
print("Аналіз настрою користувача:")
print(analyze_user_sentiment(chat_example))
print("\nВиявлення проблем і запитів:")
print(identify_issues_and_requests(chat_example))
print("\nВизначення ефективності підтримки:")
print(assess_support_efficiency(chat_example))
print("\nВиявлення тональності розмови:")
print(detect_conversation_tone(chat_example))
print("\nРекомендації щодо покращення обслуговування:")
print(recommend_improvements(chat_example))
print("\nВиявлення ключових слів та тем:")
print(identify_keywords_and_topics(chat_example))
print("\nОцінка часу відповіді та вирішення проблеми:")
print(evaluate_response_time(chat_example))
print("\nВиявлення потреб у додатковій інформації:")
print(identify_additional_info_needs(chat_example))
print("\nАналіз повторюваних запитів:")
print(analyze_repetitive_requests(chat_example))
print("\nОцінка професійності співробітника підтримки:")
print(evaluate_agent_professionalism(chat_example))
```

Рисунок 4.4 – Реалізація демонстрації результатів аналізу чату

На рисунку 4.5 нижче можна побачити приклад виводу результатів аналізу тестового чату. Як видно з цього рисунку, мовна модель працює коректно і надає валідні результати своєї роботи.

```
Аналіз настрою користувача:  
Настрій користувача нейтральний, але є стурбованість через проблему з вебсайтом.  
  
Виявлення проблем і запитів:  
Основна проблема користувача - вебсайт не завантажується. Користувач запитує про виріше  
  
Визначення ефективності підтримки:  
Підтримка реагує професійно та оперативно, надаючи вказівки щодо подальших дій. Користу  
  
Виявлення тональності розмови:  
Тональність розмови нейтральна, ввічлива.  
  
Рекомендації щодо покращення обслуговування:  
Служба підтримки могла б запропонувати користувачу декілька можливих причин проблеми і  
  
Виявлення ключових слів та тем:  
Ключові слова: проблема, вебсайт, завантажується, хостинг, акаунт.  
Основні теми: проблеми з вебсайтом, діагностика хостингу.
```

Рисунок 4.5 – Приклад результатів аналізу тестового чату

Це лиш простий приклад того, як ВММ можна застосувати в процесі надання підтримки клієнтам. В реальному проєкті результати можна формувати у вигляді звітів, що будуть називатися QA Review та складатися з опису помилок, що агент допустив під час чату, а також рекомендацій щодо спілкування з клієнтами, слідування процедурам, тощо.

4.2 Аналіз покращень досягнутих після впровадження ВММ для аналізу чатів підтримки

Після експериментальної перевірки розробленого методу була проведена оцінка результатів, які було досягнуто впровадженням ВММ для аналізу чатів. Ці результати наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Порівняння результатів аналізу чатів до та після впровадження ВММ у системі контролю якості

Назва метрики	Результат До	Результат Після
Час на перевірку одного чату	38 хвилин	4 хвилини
Час на складання звіту з переглянутих чатів	4 години	36 хвилин
Кількість чатів оброблених за зміну одним співробітником відділу контролю якості	12	90
Кількість покращуваних процедур за 1 зміну відділу контролю якості	2	6

Наведені в таблиці 4.1 порівняльні результати чітко відображають очевидне покращення в продуктивності відділу контролю якості, а також значне скорочення витрат часу на обробку певної кількості чатів. З наведених показників можна зробити висновок, що автоматизація аналізу чатів за допомогою ВММ здатна помітно покращити, спростити та прискорити робочий процес для відділу контролю якості.

ВИСНОВКИ

У даній роботі було досліджено інтелектуальні методи підтримки процесного управління в ІТ-проєктах надання послуг з хостингу, зокрема у контексті покращення бізнес-процесу надання підтримки клієнтам. Основна увага приділялася застосуванню великих мовних моделей (ВММ) для автоматизації аналізу завершених чатів з клієнтами, що дозволяє уникнути трудомісткого ручного аналізу та значно підвищує ефективність роботи служби підтримки.

Проведене дослідження підтвердило, що використання ВММ для аналізу текстових даних у чатах з клієнтами може суттєво покращити якість обслуговування. Основні результати роботи можна підсумувати наступним чином:

Досліджено принципи процесного управління, методи автоматизації та можливості застосування великих мовних моделей для аналізу текстових даних (чатів).

Було проведено аналіз бізнес-процесу надання підтримки клієнтам хостингової компанії. Під час проведення цього аналізу було виявлено недоліки бізнес-процесу та його вузькі місця, що мають негативний вплив як на клієнтів компанії, так і на її співробітників.

Експериментальним шляхом було доведено доцільність інтеграції ВММ в систему контролю якості, проаналізовано результати та переваги. З результатів, що були отримані після впровадження ВММ можна зробити висновок про значне зниження витрат на ручний аналіз, підвищення швидкості, якості та точності оцінювання якості обслуговування.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Zachary M. Web Hosting: What to Know Before Starting Your Own Site, CNET, 2024. URL: <https://www.cnet.com/tech/services-and-software/web-hosting-what-to-know-before-starting-your-own-site/> ;
2. Bluehost. Powerful Web Hosting Features and Functions, 2024. URL: <https://www.bluehost.com/hosting-features> ;
3. Carl B. Web Hosting: A Beginner's Guide, 2001 / McGraw-Hill Education. 436p. ISBN 13-978-0072132793;
4. Shep H. The Cult of the Customer: Create an Amazing Customer Experience That Turns Satisfied Customers into Customer Evangelists, 2009 / Wiley. 256p. ISBN-13-978-0470404829;
5. John H. Keys to the Effective Use of the PDSA Improvement Cycle, Curious Cat Blog, 2012. URL: <https://management.curiouscatblog.net/2012/03/06/keys-to-the-effective-use-of-the-pdsa-improvement-cycle> ;
6. Ashish V., Noam S., Niki P., Jakob U., Llion J., Aidan G., Lukasz K., Illia P. Attention Is All You Need, Google LLC, 2017. URL: <https://research.google/pubs/attention-is-all-you-need> ;
7. Vrdoljak J. A Primer on Large Language Models, Medium, 2023, URL: <https://medium.com/@j.vrdoljak9/primer-on-large-language-models-from-scaling-laws-to-prompting-and-emergent-capabilities-f90c6a765eab> ;
8. Christina M. Customer Service In 2023: CX Front And Center, Forrester, 2023. URL: <https://www.forrester.com/blogs/customer-service-in-2023-cx-front-and-center> ;
9. Jerry L. Web Hosting Support Explained: Common Service Channels & How to Evaluate. WHSR, 2023. URL: <https://www.webhostingsecretrevealed.net/blog/web-hosting-guides/web-hosting-customer-support-explained> ;
10. Simon B., Nicholas C., Sukand R., Veronika S. How Generative AI Is Already Transforming Customer Service. BCG, 2023. URL:

<https://www.bcg.com/publications/2023/how-generative-ai-transforms-customer-service> ;

11. PersistIQ. Multi-Channel Customer Engagement: Enhancing Customer Experience Across Multiple Platforms. PersistIQ, 2023. URL: <https://www.persistiq.com/multi-channel-customer-engagement-enhancing-customer-experience-across-multiple-platforms/> ;

12. Daniel P. AI knowledge base: Your gateway to more efficient operations. LiveAgent, 2023. URL: <https://www.liveagent.com/blog/ai-knowledge-base/>

13. Hostwinds Team. Why Web Hosting Customer Support is so Important. Hostwinds, 2023. URL: <https://www.hostwinds.com/blog/why-web-hosting-customer-support-is-so-important> ;

14. Neil P. 25 Customer Chat Tips to Reassure and Nurture Your Online Customers. NPDigital, 2023. URL: <https://neilpatel.com/blog/25-live-customer-chat-tips/> ;

15. Douglas M., Richard B. The Impact of Human Error on Delivering Service Quality. *Production and Operations Management* 8(3): p. 240 – 263, 2009;

16. Gartner. Gartner Identifies Three Important Ways AI Can Benefit Customer Service Operations. Gartner, 2022. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-01-19-gartner-identifies-three-important-ways-ai-can-benefi> ;

17. Algomo. What do large language models mean for customer service managers? Algomo, 2024. URL: <https://www.algomo.com/blog/what-do-large-language-models-mean-for-customer-service-managers> ;

18. Lin Z. How to write effective prompts for large language models. ResearchGate, 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/377440016_How_to_write_effective_prompts_for_large_language_models ;

19. Medium. Tackle Implementation Challenges of Large Language Models (LLM). Medium, 2023. URL: <https://medium.com/@aisagescribe/tackle-implementation-challenges-of-large-language-models-llm-6ae5562086be> ;

20. Upasana S., Nidhi U. A Review on Requirements Prioritization Techniques. ResearchGate, 2020. URL: https://www.researchgate.net/publication/358962528_A_Review_on_Requirements_Prioritization_Techniques ;
21. Reagan P. Why are project charters important and how to build a project charter? Leanscape, 2023. URL: <https://leanscape.io/why-are-project-charters-important-and-how-to-build-a-project-charter/#:~:text=It%20provides%20a%20clear%20statement,otherwise%20involved%20in%20the%20project.> ;
22. Bill S. Importance Of Project Schedule And Cost Control In Project Management. GlobalKnowledge, 2020. URL: <https://www.globalknowledge.com/ca-en/resources/resource-library/articles/importance-of-project-schedule-and-cost-control-in-project-management/> ;
23. MoldStud. The role of change management in software projects. MoldStud, 2024. URL: <https://moldstud.com/articles/p-the-role-of-change-management-in-software-projects> ;
24. Mark A., Peter B. Measuring Project Success. ResearchGate, 1992. URL: https://www.researchgate.net/publication/259716203_Measuring_Project_Success ;
25. Rod S. A Practical Guide to Project Planning: A Step-by-Step Approach. The Stationery Office, 2016. 112p. ISBN-13-978-0117082854;
26. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) 6th edition / Project Management Institute. 976 p. ISBN: 978-1-62825-184-5;
27. Jack M., Scott S., Samuel M., Project Management: A Managerial Approach, 11th Edition. Wiley, 2021. 544p. ISBN: 978-1-119-80383-6;
28. Vasu G. Difference Between PERT and CPM. GeeksForGeeks, 2024. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-pert-and-cpm/> ;
29. Maria B., Patrizia B., Francesca G., Erika P. A heuristic approach for resource constrained project scheduling with uncertain activity durations. Computers & Operations Research 38(9): p. 1305-1318, ResearchGate, 2011. URL: https://www.researchgate.net/publication/220469524_A_heuristic_approach_for_resource_constrained_project_scheduling_with_uncertain_activity_durations ;

30. Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи (для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Управління проектами галузі інформаційних технологій»/ Харків. ХНУРЕ, 2021. 32 с.

31. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Управління проектами в галузі інформаційних технологій» / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 24 с.

32. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. – Чинний від 22.06.2015. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.

33. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.