

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Центр заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання
Кафедра інформаційних технологій

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри

_____ Світлана ВАЩЕНКО

_____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня бакалавр

освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування»

на тему: Telegram-bot для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси.

Здобувачки групи ІТз-03-2с Кухар Олени Олегівни

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

(підпис)

Олена КУХАР

Керівник к.т.н. доц. Анна НЕНЯ

(підпис)

Сумський державний університет
Центр заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання
Кафедра інформаційних технологій
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. зав. кафедри ІТ

_____ Світлана ВАЩЕНКО

«___» _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Кухар Олени Олегівни

1 Тема роботи Telegram-bot для підтримки комунікації з клієнтами у галузі

краси

керівник роботи Неня Анна Вікторівна, к.т.н., доцент,

затвержені наказом по університету від «13» травня 2024 р. № 0516-VI

2 Строк подання студентом роботи « 26 » травня 2024 р.

3 Вхідні дані до роботи вимоги до оформлення бакалаврської роботи, методичні вказівки, технічне завдання

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналіз предметної області, моделювання та проектування, розробка чат-бота.

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) мета та задачі, засоби реалізації, схема роботи чат-бота, діаграма IDEF0, декомпозиція функціональної моделі 1 рівня, діаграма варіантів використання, схема бази даних, створення функціоналу.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 20.03.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Проведення аналізу предметної області	До 16.04.24	
2	Планування робіт	До 24.04.24	
3	Розробка технічного завдання	До 04.05.24	
4	Проведення структурно-функціонального моделювання	До 06.05.24я	
5	Розробка чат-боту	До 10.05.24	
6	Тестування чат-боту	До 20.05.24	
7	Оформлення та задача пояснювальної записки та файлів розробленого проєкту	До 26.05.24	

Студент

(підпис)

Олена КУХАР

Керівник роботи

(підпис)

к.т.н., доц. Анна НЕНЯ

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Telegram-bot для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси».

Пояснювальна записка складається зі вступу, 3 розділів, висновів, списку використаних джерел із 9 найменувань, додатків. Загальний обсяг роботи – сторінок, у тому числі сторінок основного тексту, 1 сторінка списку використаних джерел, сторінок додатків.

Кваліфікаційну роботу бакалавра присвячено розробці чат-боту на платформі Telegram для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси. У цій роботі проведено аналіз попередніх досліджень, огляд існуючих чат-ботів на платформі Telegram, а також визначено їхні позитивні та негативні риси. Виконано структурно-функціональний аналіз процесів функціонування навчального чат-бота за допомогою побудови контекстної діаграми, її декомпозиції, розробки діаграми варіантів використання та моделі бази даних.

Результатом проведеної роботи стало розроблення телеграм-бота для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси. Ця система є сучасною та зручною, вона відповідає всім вимогам щодо функціональності, логіки та зручності використання. Клієнти можуть легко та швидко здійснювати запис на послуги, отримувати необхідну інформацію та зв'язуватися з фахівцями безпосередньо через цей бот, що робить його важливим інструментом для підтримки бізнесу в галузі краси.

Ключові слова: чат-бот, Telegram, користувач, адміністратор, комунікація.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	6
1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій.....	6
1.2 Аналіз програмних продуктів - аналогів.....	9
1.3 Мета та задачі дослідження.....	14
2 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЧАТ-БОТА.....	16
2.1 Діаграми нотації IDEF0 процесу використання чат-бота.....	16
2.2 Діаграма використання бота.....	18
2.3 Алгоритм роботи бота.....	20
2.4 Проектування моделі бази даних.....	21
3 РОЗРОБКА ЧАТ-БОТА.....	23
3.1 Реєстрація нового чат-бота за допомогою BotFather та засобами Telegram API.....	24
3.2 Реалізація бази даних чат-бота.....	27
3.3 Реалізація функціоналу чат-боту.....	29
3.3 Настанови до використання чат-бота.....	32
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТОК А. Технічне завдання.....	44
ДОДАТОК Б. Планування робіт.....	54

ВСТУП

Метою роботи є розроблення Telegram-bot для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси на платформі Telegram, що покращить обслуговування клієнтів та скорочення роботи для майстра. За допомогою таких ботів клієнт може вирішити проблему без допомоги оператора.

Сьогодні, завдяки чат-ботам, штучний інтелект відіграє вирішальну роль у перетворенні способу, яким ми ведемо бізнес та спілкуємося онлайн. Ці інноваційні програмні рішення частково замінюють потребу у людській присутності та різко зменшують витрати для багатьох підприємців. Чат-боти, що імітують розмову з людьми через Інтернет, вже стали важливими гравцями на ринку, засвоївши популярні месенджери, такі як Facebook, Telegram та інші. Вони дозволяють клієнтам самостійно вирішувати свої проблеми, забезпечують безпрецедентний рівень зручності та ефективності в онлайн-спілкуванні.

Для досягнення поставленої мети кваліфікаційної роботи бакалавра, необхідно виконати наступні задачі:

- оцінка потреби та актуальності чат-бота для користувачів;
- аналіз існуючих чат-ботів на платформі Telegram для надання потрібної інформації користувачам;
- створення сценаріїв використання чат-бота;
- визначити функціональних вимог до чат-бота;
- розробка та впровадження чат-бота на платформі Telegram;
- проведення тестування та вдосконалення розробленого чат-бота на платформі Telegram.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій

Використання чат-ботів приносить безліч переваг підприємству, що робить їх повноцінними активами у сфері нематеріальних ресурсів. При цьому, вартість придбання такого активу може бути відносно невеликою, але в подальшому вона принесе бізнесу значну вигоду. На сьогодні переваги використання чат-ботів включають реальне збільшення прибутку підприємства, зниження його витрат, оптимізацію внутрішньоорганізаційних процесів, генерацію лідів, збільшення залучення користувачів тощо. Зокрема, підприємство може ризикувати втратою до 15% свого доходу, якщо не буде оперативно реагувати на запитання та звернення клієнтів у соціальних мережах, месенджерах, а тим більше – по телефону. Чат-боти саме дозволяють оптимізувати систему обслуговування до максимально ефективного рівня. Значний плюс чат-ботів це цілодобова доступність та безкоштовне користування.

Для малого бізнесу чат-боти також можуть бути дуже корисними. Використовуючи чат-боти у месенджерах, малі та середні підприємства можуть відмовитися від витрат на створення власного сайту, мобільного додатка, купівлі реклами на різних платформах. Це значно зберігає бюджет компанії.[1]

Чат-боти надають достатню кількість способів обслуговування користувача:

Автоматизація клієнтського сервісу: Чат-бот може відповідати на часті запитання клієнтів, надавати інформацію про товари або послуги, розпочинати процес замовлення, а також вирішувати проблеми без присутності співробітника. 73% споживачів зацікавлені в швидкісному спілкуванні та отриманні відповіді на запитання, тоді як 61% влаштовує підтримка на електронну пошту. Це дозволяє малому бізнесу забезпечити клієнтам швидку та ефективну підтримку, навіть у разі обмеженої кількості персоналу.

Збільшення продажів: Чат-бот може бути використаний для автоматичної обробки замовлень, нагадування про акції та спеціальні пропозиції, а також для рекомендацій продуктів або послуг, надати персоналізовану консультацію клієнтам, враховуючи їхні попередні покупки, вподобання та потреби, надавати післяпродажний сервіс, нагадування про підтримку та ремонт, а також збирати відгуки та відгуки клієнтів. 53% клієнтів скоріше зважаться на купівлю в компанії, яка пропонує послуги чату. Це допомагає стимулювати продажі та підвищувати конверсію.[2]

Ефективне ведення маркетингу: Чат-боти можуть автоматично надсилати сповіщення про новини, акції, або інші важливі події клієнтам через платформи месенджерів. Чат-бот може бути використаний для виконання різних завдань у межах маркетингових кампаній. Це дозволяє малим бізнесам підтримувати активний зв'язок зі своїми клієнтами та ефективно проводити маркетингові кампанії.

Збір і аналіз даних: Чат-боти можуть автоматично збирати дані про взаємодію клієнтів, що дозволяє малим бізнесам аналізувати поведінку своїх клієнтів та отримувати цінні інсайти для покращення своїх продуктів або послуг, а також стратегій маркетингу та обслуговування клієнтів.

Традиційно виділяють основні напрямки використання чат-ботів:

- 1) чат-боти для обслуговування клієнтів (як перший контакт, для надання допомоги);
- 2) чат-боти в електронній комерції (як додатковий канал ведення клієнтів);
- 3) віртуальні помічники в чаті (особисті помічники, для отримання інформації, планування графіка та взаємодії з функціями розумного будинку);
- 4) для боротьби з шахрайством (об'єднання чат-бота з аналітикою, щоб зменшити крадіжку особистих даних. Чат-бот взаємодіє з жертвами он-лайн або по телефону, ідентифікує кібератаки, шахрайство, питання конфіденційності, а також фактичні втрати, починаючи від гаманців та закінчуючи пароллями);
- 5) Як інструмент моніторингу та контролю над об'єктом (коли він знаходиться на відстані від комп'ютера, що аналізує безперервний потік даних).[3]

Сучасний етап розвитку технологій включає в себе широкий спектр мов програмування та інструментів для розробки програмного забезпечення. Ось деякі з найпопулярніших технологій:

Node.js: Платформа для розробки серверних додатків на JavaScript. Node.js використовується для створення швидких та масштабованих веб-серверів та додатків. Вона базується на подієвому асинхронному програмуванні, що дозволяє ефективно взаємодіяти з багатьма клієнтами одночасно. Node.js має відкритий код, тому працювати з ним можна абсолютно безкоштовно. Він і сьогодні залишається в процесі розвитку та вдосконалення завдяки підтримці та зусиллям міжнародної спільноти розробників. [4].

Java: Універсальна мова програмування, яка використовується для створення різноманітних додатків, від веб-додатків до мобільних застосунків. Java відома своєю кросплатформенністю та великим екосистемою бібліотек та інструментів. У рейтингу TIOBE за серпень 2023 року Java посідає четверте місце [5].

Ruby: Ruby є динамічною, об'єктно-орієнтованою мовою програмування, яка надає простий синтаксис та акцентується на розвитку продуктивної програми. Фреймворк Ruby on Rails є популярним вебфреймворком, що дозволяє швидко створювати вебдодатки [6].

Python: Python—це мова програмування, яка відома своєю читабельністю та простотою використання. Вона застосовується у багатьох областях, включаючи веброзробку, наукові дослідження, штучний інтелект тощо. Python широко використовується у веб-розробці (Google, Instagram), наукових дослідженнях (NASA), аналізі даних (Facebook), машинному навчанні (IBM), автоматизації (Dropbox), розробці ігор, додатків (Netflix), інтернеті речей, кібербезпеці та освіті завдяки своїй гнучкості, простоті та потужності. [7].

Після аналізу всіх можливих варіантів створення даного чат-бота було встановлено, що для розробки такого бота необхідно використовувати одну з мов програмування на серверному рівні, таких як Node.JS, Java, Ruby, Python або PHP.

PhpStorm – це інтегроване середовище розробки (IDE), розроблене компанією JetBrains, спеціально орієнтоване на PHP-розробку. Це середовище, яке надає інструменти для комфортного та ефективного створення, редагування та налагодження коду на PHP.[8]

Основний функціонал PhpStorm включає:

Інтелектуальний редактор: PhpStorm пропонує різноманітні інструменти для полегшення процесу написання коду, включаючи підсвічування синтаксису, автоматичне завершення коду та швидкі виправлення поширених помилок. Спрощене налаштування: Легке налаштування налагодження PHP-коду дозволяє швидко виявляти та виправляти помилки, а інтуїтивний інтерфейс спрощує процес налагодження.

Рефакторинг: PhpStorm дозволяє поліпшити якість коду за допомогою різних операцій рефакторингу, таких як перейменування змінних, виділення методів та інші.

Розробка вебдодатків: Це середовище надає потужні інструменти для розробки вебдодатків, включаючи підтримку HTML, CSS і JavaScript. Це дозволяє працювати над усіма аспектами проєкту в одному середовищі.

Сервер Telegram є тільки посередником і надає свій API для розробників, доступний за допомогою HTTPS-інтерфейсу, який пропонує спрощену версію API Telegram, так званий «Bot API».

Для реалізації мого чат-бота я придбала хостинг та доменне ім'я granitnail.space на платформі ADM.TOOLS.[9]

1.2 Аналіз програмних продуктів - аналогів

Перш ніж приступити до роботи над продуктом, варто ознайомитися з існуючими чат-ботами, щоб визначити їхні сильні та слабкі сторони і врахувати ці моменти при створенні власного чат-бота.

Мій бот @granit_nail – це чат-бот, призначений для зручного та швидкого запису на послуги в нейл-салоні "Granit". Він надає можливість клієнтам швидко обирати бажану послугу, дату та час запису, а також отримувати додаткову інформацію про доступні процедури та послуги салону. Чат-бот спрощує процес запису, ефективно взаємодіє з користувачами, дозволяючи їм забронювати час відвідування салону в будь-який зручний для них момент.

Перед розробкою чат-боту було проведено аналіз ринку, щоб виявити переваги та недоліки на платформах, для визначення функціональних вимог до власної розробки.

Під час аналізу було виявлено малу кількість чат-ботів саме в галузі краси. Частіше на ринку зустрічаються Telegram-канали, що не є швидкою комунікацією з клієнтами. Приклад каналу @grafikmanikur наведений на рисунку 1.1.

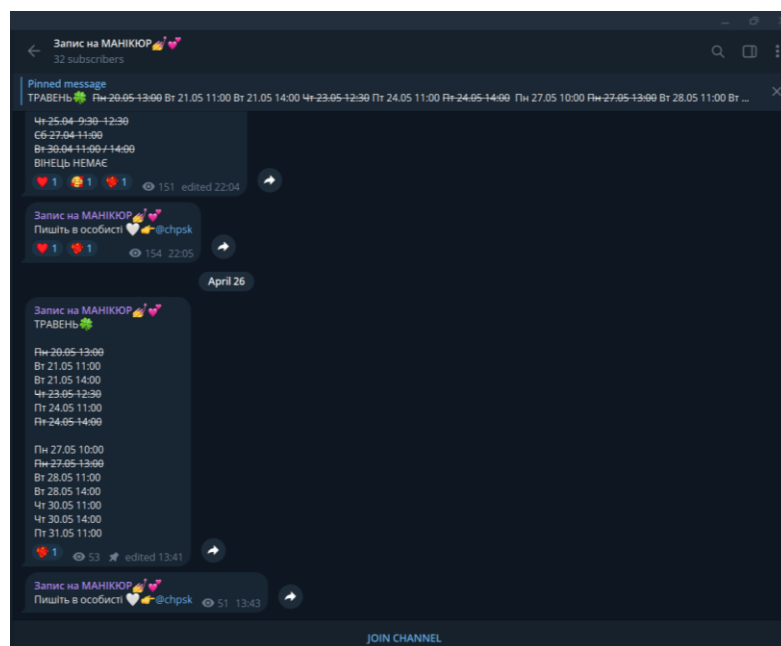


Рисунок 1.1 – Ілюстрація роботи з @grafikmanikur.

Джерело: [10]

Telegram-канал може не бути надійним помічником для запису з наступних причин.

Відсутність інтерактивності: У телеграм-каналах відсутня можливість взаємодії з користувачем. Клієнти можуть бути обмежені у можливостях запитати питання чи зробити конкретний запис. Це може призвести до незручностей у процесі комунікації та уточненні деталей.

Обробка повідомлень: В телеграм-каналах, адміністраторам часто доводиться вручну обробляти повідомлення від користувачів, що може призвести до затримок у відповіді через великий потік інформації.

Відсутність автоматизації: Телеграм-канали не мають вбудованих засобів для автоматизації процесу запису та управління клієнтами. Це може призвести до складнощів у веденні графіку та організації робочого часу.

Навіть враховуючи недоліки телеграм-каналів, використання чат-бота може бути кращим варіантом для запису. Наприклад:

- інтерактивність;
- автоматизація процесу;
- 24/7 доступність;
- ефективне керування.

Проаналізуємо чат-бот `@Mriya_stomat_bot` для запису в стоматологічній клініці «Мрія стоматологія» [11].

`@Mriya_stomat_bot` для запису в стоматологічній клініці допомагає клієнту обрати для себе лікаря, ознайомлює з прайсом клініки, перераховує список послуг, які надає лікарня, демонструє стерильність інструментів клініки, пропонує для користувача зручний день та час, збирає дані користувача, а також може з'єднати з адміністратором. Приклад роботи з телеграм-ботом наведений на рис.1.2 – 1.6.

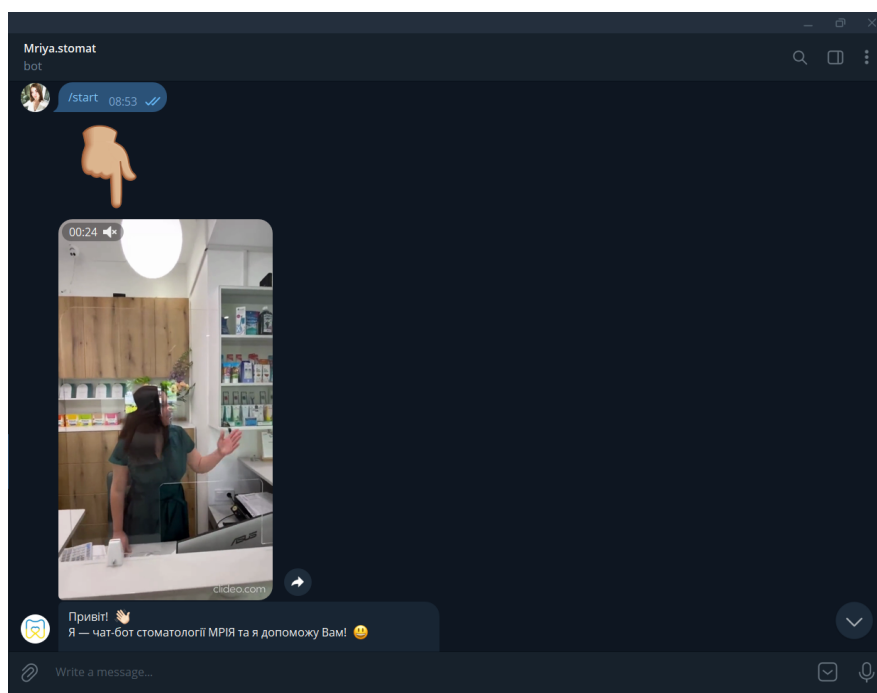


Рисунок 1.2 – Ілюстрація роботи @Mriya_stomat_bot «Привітання»

Джерело: [11]

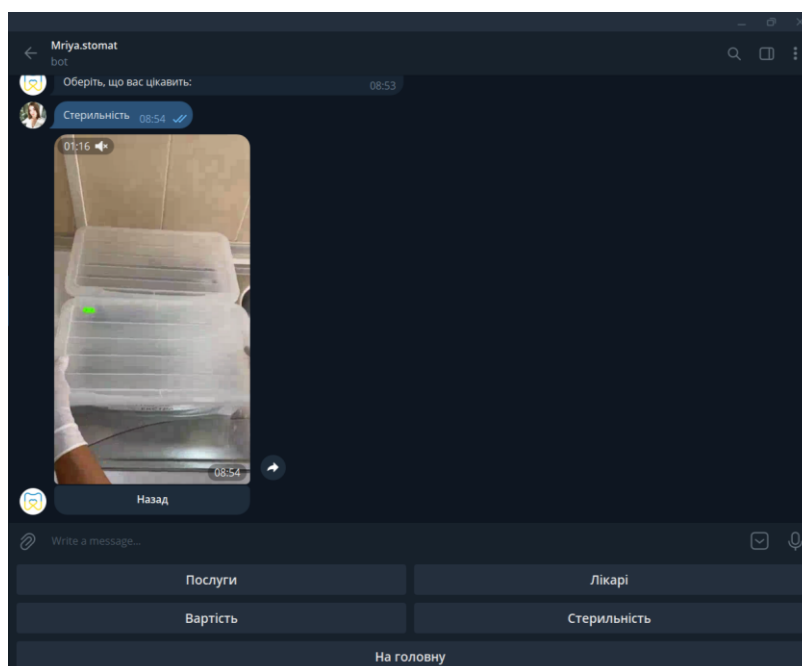


Рисунок 1.3 – Ілюстрація роботи @Mriya_stomat_bot «Стерильність»

Джерело: [11]

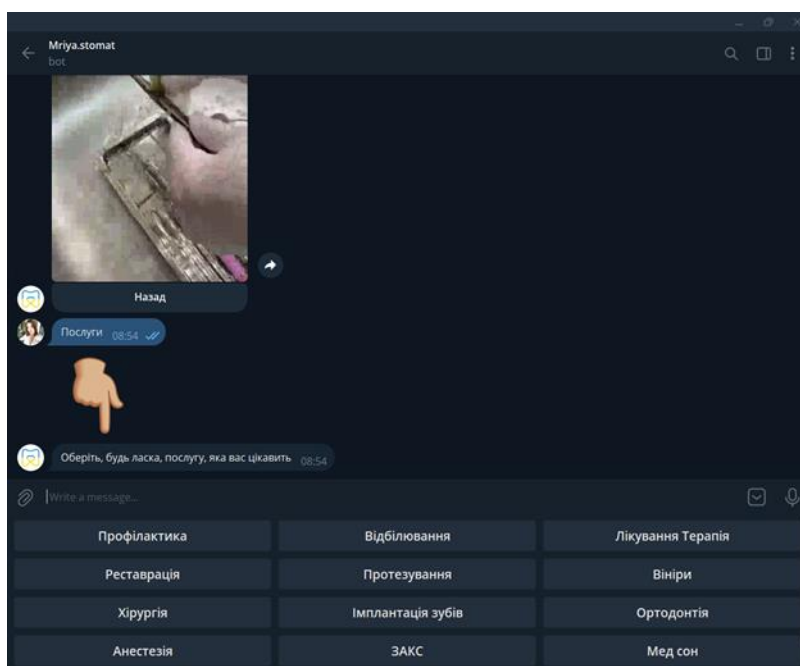


Рисунок 1.4 – Ілюстрація роботи @Mriya_stomat_bot «Послуги»

Джерело: [11]

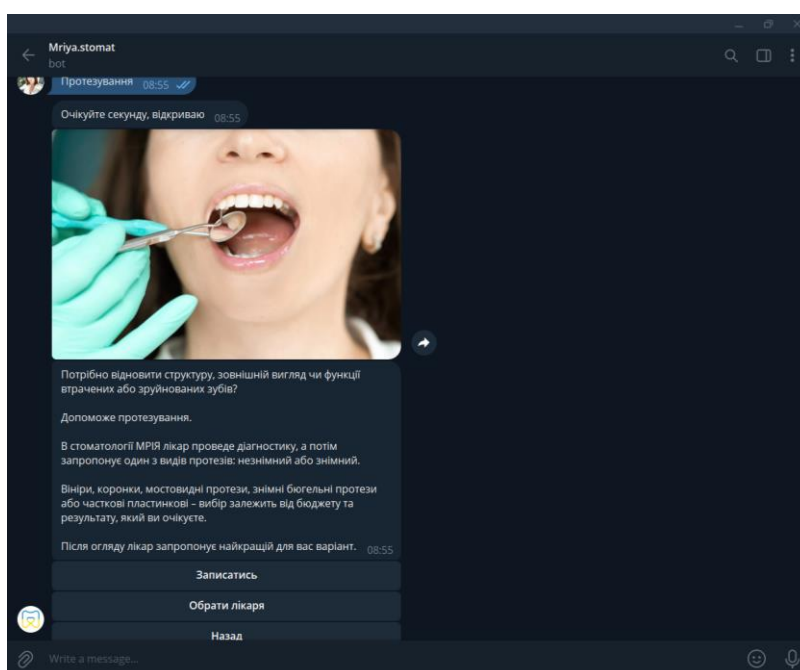


Рисунок 1.5 – Ілюстрація роботи @Mriya_stomat_bot «Ознайомлення з
послугою»

Джерело: [11]

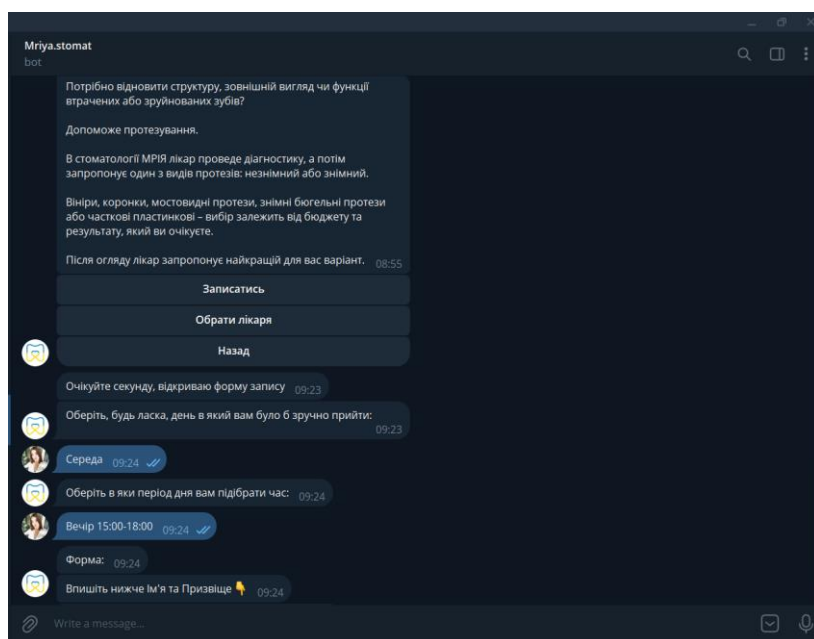


Рисунок 1.6 – Ілюстрація роботи @Mriya_stomat_bot «Запис»

Джерело: [11]

Оглянувши ринок на платформі Telegram, було зрозуміло, що для створення власного чат-боту необхідно дотримуватися певних характеристик, представлених в табл. 1.1.

Таблиця 1. 1 - Порівняльний аналіз аналогів

Критерії	Розроблювальний чат-бот @granit_nail	@Mriya_stomat_bot	@grafikmanikur
Зручний інтерфейс	+	+	-
Швидкість	+	+	-
Автосповіщення	+	-	-
Структурний діалог	+	+	-

Джерело: розроблено автором

1.3 Мета та задачі дослідження

Метою даного дослідження визначено розроблення телеграм-боту для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси. Ретельне вивчення потреб та уявлень клієнтів у сфері краси щодо процесу запису на послуги, а також розробка та впровадження телеграм-боту, який відповідатиме їхнім потребам. Дослідження спрямоване на аналіз типових сценаріїв взаємодії клієнтів з майстрами краси та визначення ключових функцій, які вони очікують від чат-бота.

Основними цілями є створення ефективного та зручного інструменту для запису на послуги, який дозволить клієнтам легко та швидко здійснювати бронювання часу для відвідування салону краси, а майстрам - ефективно керувати своїм графіком та ресурсами. Крім того, метою є підвищення задоволення клієнтів від обслуговування та оптимізація процесу роботи для майстрів краси, що в свою чергу сприятиме підвищенню конкурентоспроможності салону краси на ринку.

Для досягнення мети дослідження визначені такі задачі:

- огляд останніх досліджень у галузі розроблення та впровадження телеграм-ботів;
- аналіз програмних продуктів – аналогів на ринку Telegram;
- створення команди для запуску чат-бота;
- розроблення блоку для реєстрації користувача;
- розроблення функціоналу для вибору потрібної послуги, наприклад: манікюр гігієнічний, манікюр з покриттям, нарощення нігтів, педикюр та часу запису;
- розробити розділ, де клієнт може переглянути список доступних послуг та їх опис;
- розроблення можливості проведення онлайн-консультації з майстром для уточнення деталей запису.

2 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЧАТ-БОТА

2.1 Діаграми нотації IDEF0 процесу використання чат-бота

IDEF0 застосовується для формалізації та моделювання процесів системи, описуючи її функціонування.

Провівши аналіз основної функції проекту «Спілкування з клієнтами у галузі краси», було встановлено набір даних для створення діаграми концептуального рівня.

Вхідними даними є текстове повідомлення від користувача. Повідомлення, яке клієнт відправляє через чат-бота для отримання інформації чи послуг.

До елементів управління було віднесено функціональні можливості. Це сукупність функцій та можливостей, які надає система для забезпечення ефективної комунікації з клієнтами. Вони включають обробку запитів, надання інформації про послуги, запис на прийом та інші операції.

Механізмами є Користувач, Бот, Комунікаційні пристрої, Telegram.

Вихідними даними є отримана відповідь. Інформація чи послуга, яку користувач отримує у відповідь на своє повідомлення. Вона може включати підтвердження запису на прийом, інформацію про послуги, відповіді на запитання тощо.

На рисунку 2.1 зображено діаграма концептуального рівня.



Рисунок 2.1 – Діаграма концептуального рівня

Джерело: [12]

Оскільки була створена контекстна діаграма з однією основною функцією, необхідно здійснити її декомпозицію для поділу на окремі частини та елементи.

Опис діаграми:

1. Концептуальний рівень (A0):

Запит користувача: Введення текстового повідомлення від користувача до боту.

Запуск телеграм бота (A1): Відбувається початок роботи бота, який визначає доступний функціонал.

Комунікація з клієнтами у галузі краси засобами Telegram-бота (A2): Вибір функції бота та відображення вибраної категорії для користувача.

Формування відповіді на запит (A3): Бот формує відповідь на запит користувача та відправляє її.

2. Декомпозиція функціональної моделі 1-го рівня:

Запуск телеграм бота (A1):

Вхід: Текстове повідомлення від користувача.

Вихід: Меню доступного функціоналу.

Управління: Функції бота.

Механізми: Користувач, Telegram, Бот.

Вибір функції бота (A2):

Вхід: Запит користувача.

Вихід: Відображення вибраної категорії.

Управління: Функції бота.

Механізми: Telegram, Бот.

Формування відповіді на запит (A3):

Вхід: Відображення вибраної категорії.

Вихід: Отримана відповідь.

Управління: Функціональні можливості.

Механізми: Комунікаційні пристрої, Бот.

Декомпозиція досліджуваного процесу зображена на рисунку 2.2.

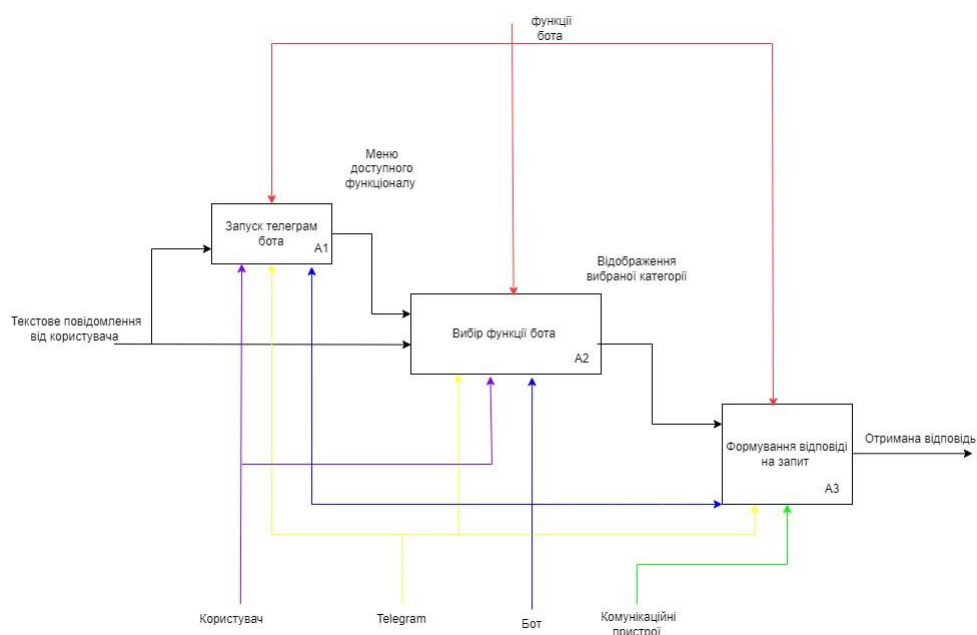


Рисунок 2.2 – Декомпозиція функціональної моделі 1-го рівня

Джерело: [13]

2.2 Діаграма використання бота

Діаграма варіантів використання відображає функціональні вимоги системи з точки зору користувача. Вона ефективно показує взаємодію між системою та її акторами. Варіанти використання і актори на цій діаграмі ілюструють, як система працює і як користувачі взаємодіють з нею. Вони описують завдання, які система має виконати, щоб задовольнити потреби користувача.

У ролі акторів було визначено «Користувач», «Адміністратор чат-боту» та «БД», які взаємодію із чат-ботом на платформі Telegram.

Був визначений перелік варіантів використання:

- ознайомлення з можливостями бота;
- внесення власних даних;
- вибір зручної дати та часу;
- ознайомлення з послугами та цінами;
- перегляд інформації з «Стерильність»;
- перегляд інформації з «Акції»;
- додавання нових даних БД;
- виведення наявних даних з БД;
- видалення наявних даних з БД.

Діаграма варіантів використання представлена на рисунку 2.3.

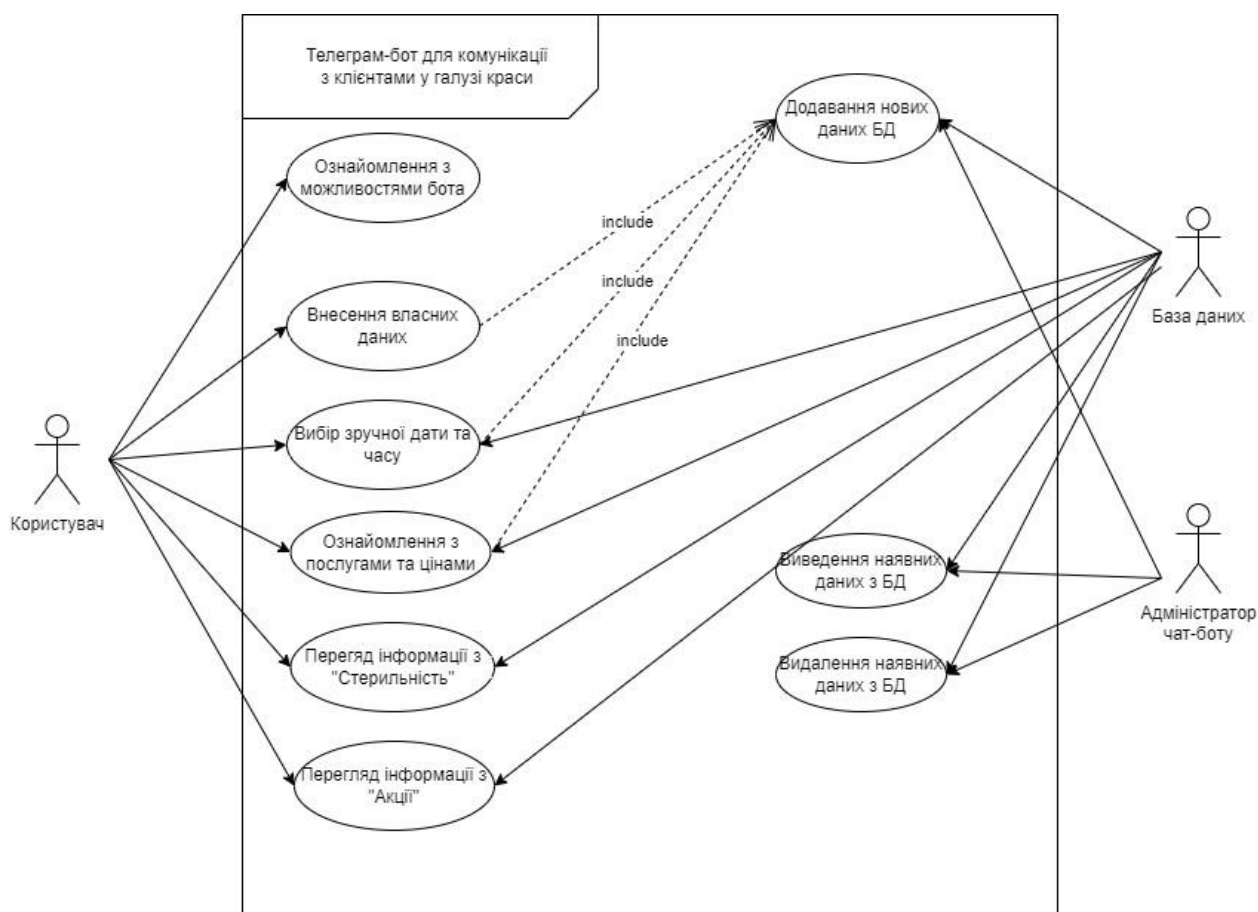


Рисунок 2.3 – Діаграма варіантів використання

Джерело: [14]

2.3 Алгоритм роботи бота

Алгоритм роботи чат-бота досить простий. Взаємодія з більшістю чат-ботів виглядає так: користувач спершу надсилає команду або запит, який надходить до програмного забезпечення на сервері розробника. Сервер обробляє запит і повертає відповідь чат-боту, який потім відображає її на екрані користувача.

Схема роботи чат-бота зображена на рисунку 2.4.[15]

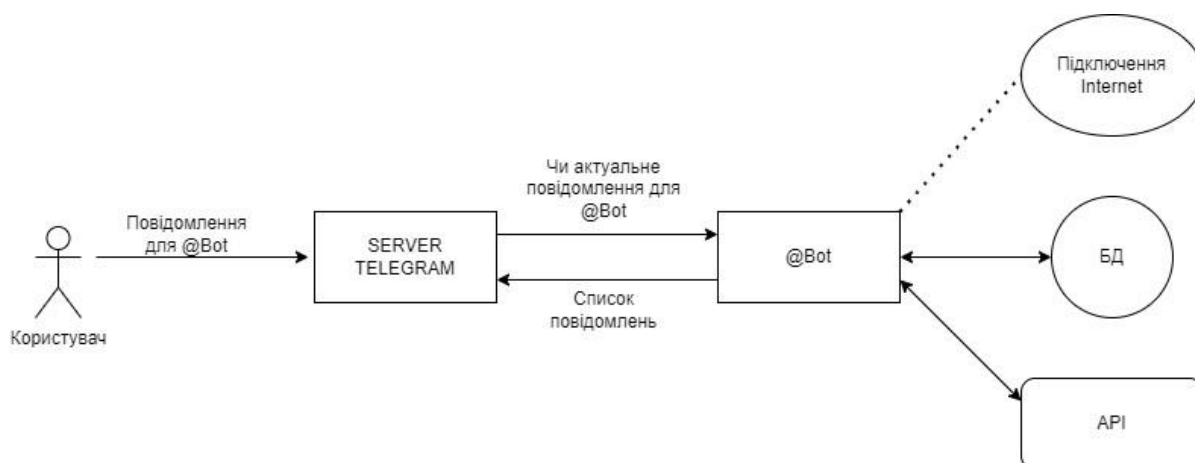


Рисунок 2.4 – Схема роботи чат-бота

Джерело: [15]

Взаємодія користувача з чат-ботом починається, коли користувач вводить команду «/start» у відповідне поле. При першій взаємодії з чат-ботом команда може бути автоматично надіслана Telegram. Через Telegram API чат-бот отримує унікальний ідентифікаційний номер користувача та його ім'я, яке було введено для спілкування в месенджері.

Щоб завершити реєстрацію, користувач повинен обрати відповідні кнопки з запропонованих варіантів: Записатись, акції, послуги та прайс, стерильність.

2.4 Проектування моделі бази даних

Схема бази даних складається з чотирьох таблиць: users, services, service_categories, та records. Кожна з цих таблиць має свої атрибути та виконує певні функції.

Таблиця «users» – таблиця зберігає інформацію про користувачів, які взаємодіють з чат-ботом. Призначення полів таблиці:

id: Унікальний ідентифікатор користувача, тип int(11). Використовується як первинний ключ.

tg_chat_id: Ідентифікатор чату в Telegram, тип int(11). Використовується для зв'язку з Telegram.

tg_username: Ім'я користувача в Telegram, тип varchar(255).

first_name: Ім'я користувача, тип varchar(255).

created_at: Час створення запису, тип int(11). Використовується для зберігання дати і часу реєстрації користувача.

Таблиця «services» - таблиця зберігає інформацію про послуги, які надаються через чат-бот.

id: Унікальний ідентифікатор послуги, тип int(11). Використовується як первинний ключ.

category_id: Ідентифікатор категорії послуги, тип int(11). Зв'язок з таблицею service_categories.

name: Назва послуги, тип varchar(255).

price: Ціна послуги, тип int(11).

Таблиця «service_categories» - таблиця зберігає категорії послуг.

id: Унікальний ідентифікатор категорії, тип int(11). Використовується як первинний ключ.

name: Назва категорії, тип varchar(255).

Таблиця «records» - таблиця зберігає записи про надання послуг користувачам.

id: Унікальний ідентифікатор запису, тип int(11). Використовується як первинний ключ.

user_id: Ідентифікатор користувача, тип int(11). Зв'язок з таблицею users.

record_date: Дата запису, тип varchar(255).

record_time: Час запису, тип varchar(255).

user_data: Додаткові дані користувача, тип varchar(5000).

Схема база даних представлена на рис.2.5.

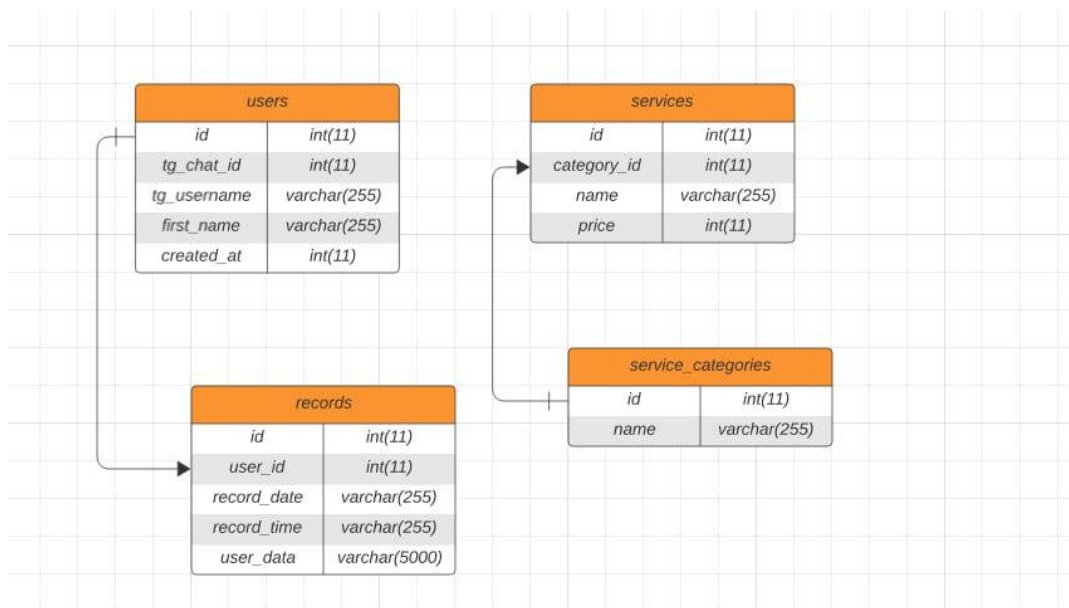


Рисунок 2.5 – Схема бази даних

Джерело: розроблено автором

Функції таблиць:

Таблиця **users** зберігає основну інформацію про користувачів, яка використовується для ідентифікації та управління користувачами в системі.

Таблиця **services** містить перелік послуг, які пропонуються користувачам, а також їхні характеристики, такі як назва і ціна.

Таблиця **service_categories** організовує послуги в категорії для полегшення навігації і пошуку потрібних послуг.

Таблиця **records** зберігає записи про взаємодію користувачів з послугами, включаючи дату і час запису, а також додаткову інформацію про користувача.

3 РОЗРОБКА ЧАТ-БОТА

3.1 Реєстрація нового чат-бота за допомогою BotFather та засобами Telegram API

Розробка чат-бота для комунікації з клієнтами починається з його реєстрації засобами Telegram API за допомогою BotFather – офіційний телеграм-бот, де є можливість створювати та редагувати власного бота. Для створення власного чат-бота необхідно ввести команду «/newbot», задати назву для майбутнього бота та унікальний username для нього

Запити, команди та повідомлення, що надсилаються користувачами, передаються на сервер, де їх обробляють розробники чат-ботів. Сервер Telegram є лише посередником і надає свій API для розробників, доступний через HTTPS-інтерфейс, відомий як «Bot API». Для початку взаємодії з ботом користувач повинен додати його до свого чату або групи, або ж відправити команду боту, використовуючи символ «@» перед його ім'ям у повідомленні з командою.

Для розробки бота першочерговим кроком є його реєстрація у спеціальному чат-боті «BotFather». Реєстрація починається з введення команди «/newbot», після чого необхідно вказати назву чат-бота, яка повинна закінчуватися на «Bot» або «_bot». Після виконання цих вимог, «BotFather» надає токен і URL-адресу для доступу до чат-бота. Токен – це унікальний код бота, який видає «BotFather».

Для установки додаткових параметрів, таких як іконка чат-бота, опис, вітальне повідомлення, існують команди наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Команди для зміни налаштувань чат-ботів

Команда	Опис
/setname	Змінює ім'я бота
/setdescription	Команда для встановлення опису вашого бота, який буде відображатися у профілі бота
/setabouttext	Команда для встановлення тексту, який користувачі побачать при натисканні на інформацію про бота
/setcommands	Команда для налаштування списку команд, які бот підтримує
/setuserpic	Команда для встановлення профільної картинки вашого бота
/deletebot	Команда для видалення вашого бота.

Джерело: розроблено автором

Поза командами для редагування основних параметрів чат-бота, існують команди для виведення незмінних параметрів та присвоєння значень, які представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Керування ботом: перелік команд та їх функції

Команда	Опис
/token	Отримання або зміна токена для ідентифікації бота
/revoke	Відміна попередньо виданого токена
/setinline	Налаштування інлайн-режиму бота для використання його функцій у розмовах
/setinlinegeo	Налаштування інлайн-режиму для пошуку місцезнаходжень
/setinlinefeedback	Налаштування збору зворотнього зв'язку про результати інлайн-запитів
/setjoingroup	Налаштування можливості бота приєднуватися до групових чатів за запитом
/setprivacy	Налаштування рівня конфіденційності бота щодо спілкування у групових чатах та особистих повідомленнях

Джерело: розроблено автором

Після налаштування у Telegram та отримання токена можна перейти до розробки програмної складової чат-бота. На рис 3.1-3.2 Відображено отримання токена та завантаження логотипу салону.

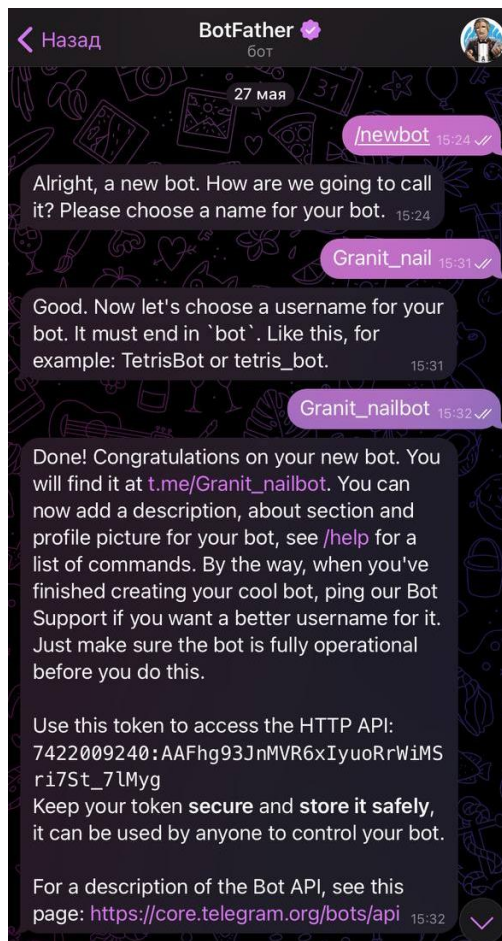


Рисунок 3.1 – Отримання токена від BotFather

Джерело: розроблено автором



Рисунок 3.2 – Завантаження логотипу «Granitnail»

Джерело: розроблено автором

3.2 Реалізація бази даних чат-бота

Для реалізації поставлених задач до проєкту використовується база даних MySQL.

Створено структурні таблиці «User» та «Services». Кожна з цих таблиць має свою структуру та набір полів, що описують різні аспекти взаємодії користувачів з ботом та надання послуг.

Таблиця users зберігає основні дані користувачів, тоді як таблиця services містить інформацію про доступні послуги. Ці таблиці разом створюють структуру

бази даних, яка забезпечує зберігання, організацію та швидкий доступ до інформації, необхідної для роботи чат-бота.

Використання індексів та зв'язків між таблицями дозволяє ефективно виконувати запити та управляти даними.

На рисунку 3.3-3.4 відображено структурні таблиці user та services.


#	Назва	Тип	Порівняння	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Додатково
1	id 	int(11)			Ні	Немає	AUTO_INCREMENT
2	tg_chat_id	int(11)			Так	NULL	
3	tg_username	varchar(255)	utf8_general_ci		Так	NULL	
4	first_name	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		Так	NULL	
5	last_name	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		Так	NULL	
6	created_at	int(11)			Так	NULL	

Рисунок 3.3 – Структурна таблиця User

Джерело: розроблено автором


#	Назва	Тип	Порівняння	Атрибути	Нуль	За замовчуванням	Додатково
1	id 	int(11)			Ні	Немає	AUTO_INCREMENT
2	name	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		Так	NULL	
3	price	int(11)			Ні	0	

Рисунок 3.4 – Структурна таблиця services

Джерело: розроблено автором

3.3 Реалізація функціоналу чат-боту

На рисунку 3.5-3.8 представлено створення функціоналу.

```
<?php

Base::$debug = 0;

$data = [
    'host' => 'localhost',
    'user' => 'root',
    'pass' => '',
    'base' => 'bot',
    'charset' => 'utf8'
];

$pdo = Base::connect( type: 'mysql', $data) or die('Немає підключення. ');

Base::query( str_sql: 'set names utf8mb4');
```

Рисунок 3.5 - Підключення до бази даних через PDO клас та встановлення кодування.

Джерело: розроблено автором

```
function sendMessage($message)
{
    global $telegramBotToken;

    $requestAPIURL = 'https://api.telegram.org/bot' . $telegramBotToken . '/sendMessage';

    $ch = curl_init();
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_URL, $requestAPIURL);
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_POST, value: true);
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_POSTFIELDS, $message);
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_RETURNTRANSFER, value: true);
    $result = curl_exec($ch);
    curl_close($ch);

    return json_decode($result, associative: true);
}
```

Рисунок 3.6 - Функція відправки повідомлень телеграм ботом

Джерело: розроблено автором

```
function telegramBotRequest($method, $data)
{
    global $telegramBotToken;

    $requestAPIURL = 'https://api.telegram.org/bot' . $telegramBotToken . $method;

    $ch = curl_init();
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_URL, $requestAPIURL);
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_POST, value: true);
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_POSTFIELDS, $data);
    curl_setopt($ch, option: CURLOPT_RETURNTRANSFER, value: true);
    $result = curl_exec($ch);
    curl_close($ch);

    return json_decode($result, associative: true);
}
```

Рисунок 3.7 - Функція для використання будь-якого методу Telegram Bot API

Джерело: розроблено автором

```
<?php

include 'Base.php';

$telegramBotToken = 'BOT_TOKEN';

$telegramData = file_get_contents( filename: 'php://input');
$telegramData = json_decode($telegramData, associative: true);

if ($telegramData['message']['entities'][0]['type'] == 'bot_command') {
    if ($telegramData['message']['text'] == '/start') {
        $message = [
            'chat_id' => $telegramData['message']['from']['id'],
            'text' => 'Вітаємо у нашому чат-боті!';
        ];

        sendMessage($message);
        exit;
    }
}
```

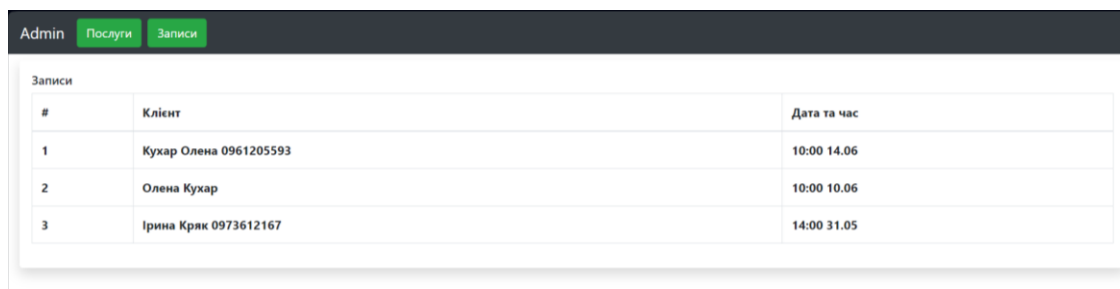
Рисунок 3.8 – Підключення бази даних, токена боту, обробка вебхуку та обробка кнопки-команди '/start' із привітальним повідомленням

Джерело: розроблено автором

На вебдодатку [16] зберігається інформація про послуги та їхні ціни, які адміністратор може редагувати. Додаток дозволяє переглядати записи користувачів, що значно спрощує управління процесом запису на процедури.

У додатку зберігається детальна інформація про різні послуги салону краси, включаючи їхні описи та вартість. Адміністратор додає нові послуги, редагує вже існуючі та змінює ціни, що забезпечує актуальність даних для клієнтів. Також вебдодаток дозволяє переглядати всі записи користувачів на процедури. В цьому розділі відображаються дати, часи та імена клієнтів. Інформація про запис містить також контактні дані користувачів, що дозволяє легко з ними зв'язатися у разі необхідності.

Інтерфейс адміністрування забезпечує зручний доступ до всіх необхідних функцій, включаючи редагування послуг та цін, а також перегляд записів користувачів. Таким чином, адміністратор може ефективно керувати інформацією про послуги і забезпечувати високий рівень обслуговування клієнтів.[16] На рисунку 3.9-3.10 представлені вікна «Послуги» та «Записи».



#	Клієнт	Дата та час
1	Кухар Олена 0961205593	10:00 14.06
2	Олена Кухар	10:00 10.06
3	Ірина Крик 0973612167	14:00 31.05

Рисунок 3.9 – Вікно «Записи»

Джерело: розроблено автором

The screenshot displays an administrative interface for managing services. At the top, there are navigation tabs for 'Admin', 'Послуги', and 'Записи'. The main area is divided into two columns:

- Додати нову послугу (Add new service):** Includes input fields for 'Назва' (Name), 'Вартість' (Price), and a dropdown for 'Категорія' (Category) with 'Манікюр' (Manicure) selected. A green 'Створити' (Create) button is at the bottom.
- Додати нову категорію (Add new category):** Includes an input field for 'Назва' and a green 'Створити' (Create) button.

Below these forms is a table titled 'Послуги' (Services):





#	Назва	Вартість	Категорія	Дії
1	Манікюр + покриття	570	Манікюр	 
2	Зняття + манікюр + покриття	600	Манікюр	 

Рисунок 3.10 – Вікно «Послуги»

Джерело: розроблено автором

3.3 Настанови до використання чат-бота

При першому запуску чат-бота «Gtanit_nail» відображається стартова сторінка чат-бота, зображено на рисунку 3.11.

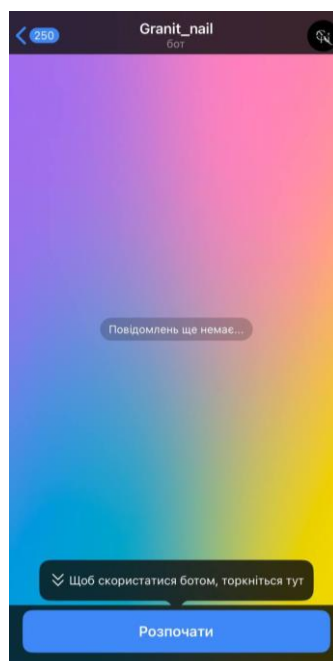


Рисунок 3.11 – Стартова сторінка

Джерело: розроблено автором

Для початку роботи з чат-ботом необхідно ввести команду «/start», після чого розпочинається процес комунікації користувача з чат-ботом. Даний процес складається з 4 чотирьох етапів, а саме користувач обирає потрібну кнопку «Записатись», «Акції», «Послуги та прайс», «Стерильність». На рисунку 3.12 зображено процес вибору кнопок.

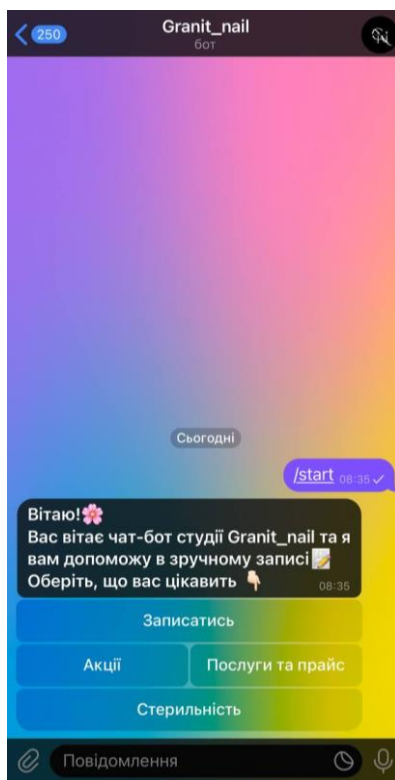


Рисунок 3.12 – Процес вибору кнопок

Джерело: розроблено автором

Користувач може дізнатися про різноманітні аспекти, пов'язані з роботою та послугами, що надаються.

Під час ознайомлення, користувач обирає потрібну кнопку, та ознайомлюється з її інформацією та функціями. На прикладі кнопки «Акції», користувачу висвічує інформацію про активні умови акції. На рисунку 3.13 зображено робота «Акції».

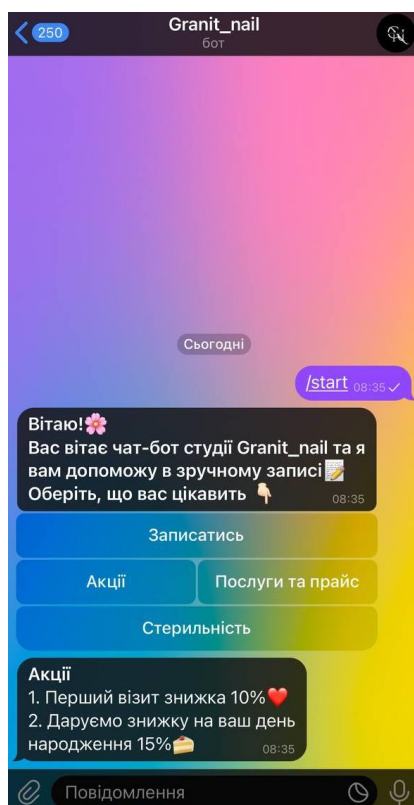


Рисунок 3.13 – Робота кнопки «Акції»

Джерело: розроблено автором

Користувач може ознайомитись з послугами, які надає студія Granit_nail та прайсом, використавши кнопку «Послуги та прайс». Користувачу висвічує список послуг: «Манікюр», «Педикюр», «Нарощення». При обраній процедурі демонструється прайс на конкретну процедуру. На рисунку 3.14-3.17 зображено роботу кнопки «Послуги».



Рисунок 3.14 – Робота кнопки «Послуги»

Джерело: розроблено автором

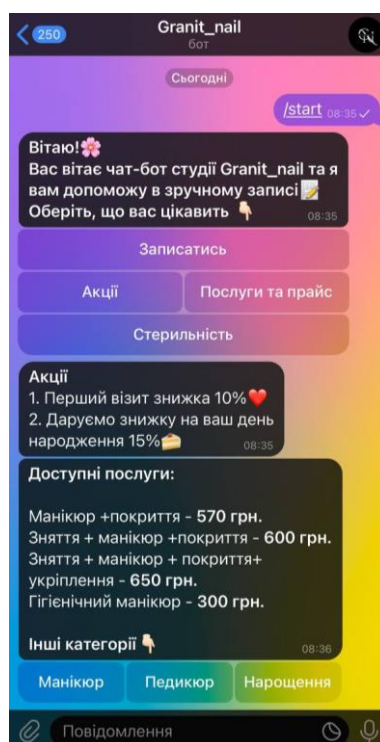


Рисунок 3.15 – Робота кнопки «Манікюр»

Джерело: розроблено автором

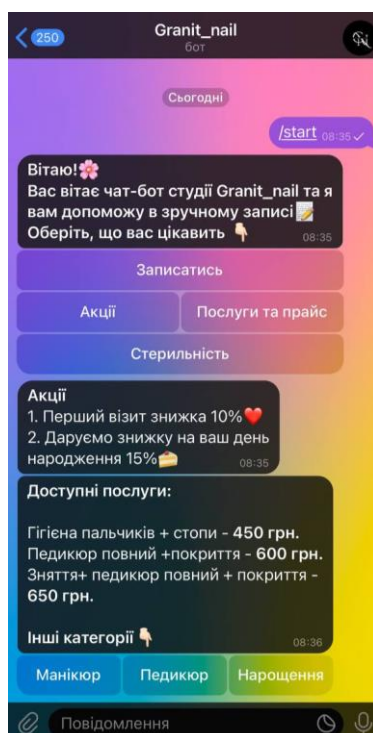


Рисунок 3.16 – Робота кнопки «Педикюр»

Джерело: розроблено автором

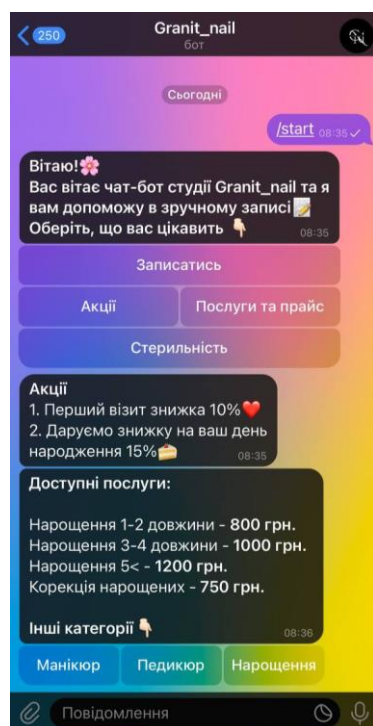


Рисунок 3.17 – Робота кнопки «Нарощення»

Джерело: розроблено автором

Користувач може дізнатись про стерильність, етапами підготовки інструментів до роботи. Це включає опис процесу стерилізації, методи очищення та обробки інструментів, а також контроль якості на кожному етапі. Таким чином, користувач може бути впевнений у високих стандартах гігієни та безпеки, які дотримуються під час надання послуг. На рисунку 3.18 зображено роботу кнопки «Стерильність».

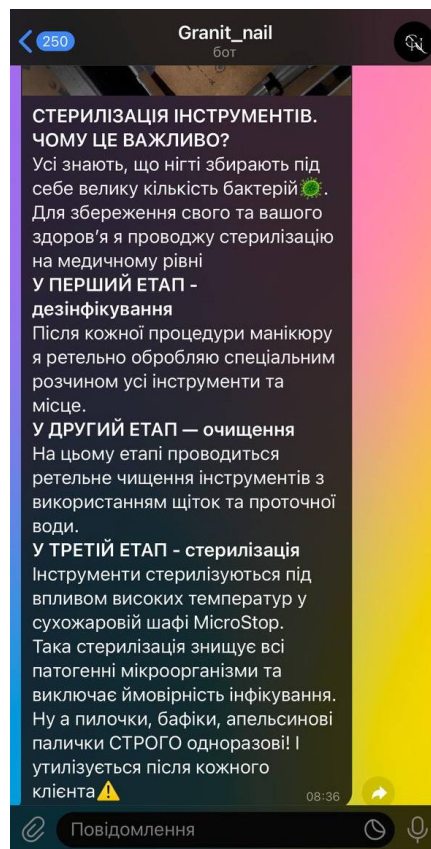


Рисунок 3.18 – Робота кнопки «Стерильність»

Джерело: розроблено автором

Для запису на процедуру, користувач розпочинає роботу з кнопкою «Записатись». Після активації цієї кнопки бот надасть користувачеві список доступних дат та часу для запису. Це дає можливість користувачеві вибрати найбільш зручний час для процедури з наданого переліку. Інформація про обраний час і дату зберігається у базі даних, що дозволяє вести облік записів і забезпечує належну організацію процесу. Після того, як користувач обирає зручну

дату та час, чат-бот запитує його особисті дані: ім'я, прізвище та номер телефону. Ця інформація необхідна для підтвердження запису та подальшої комунікації. Користувач вводить свої дані, і вони також зберігаються у базі даних для подальшого використання. Після успішного запису чат-бот надсилає користувачеві інформацію з адресою та контактами майстра. На рисунку 3.19-3.21 зображено роботу з кнопкою «Записатись».

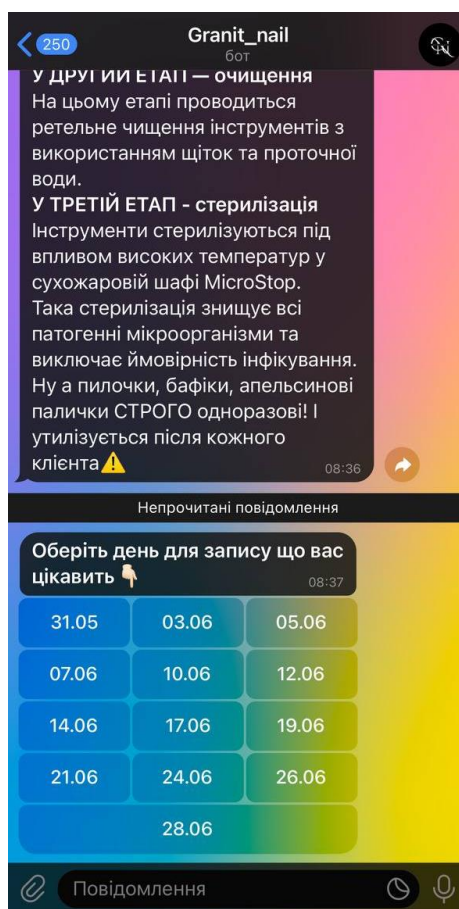


Рисунок 3.19 – Вибір актуальних дат для запису

Джерело: розроблено автором

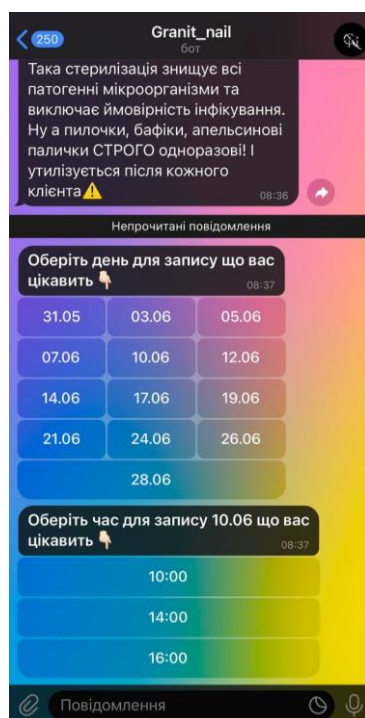


Рисунок 3.20 – Вибір актуального часу на обрану дату

Джерело: розроблено автором

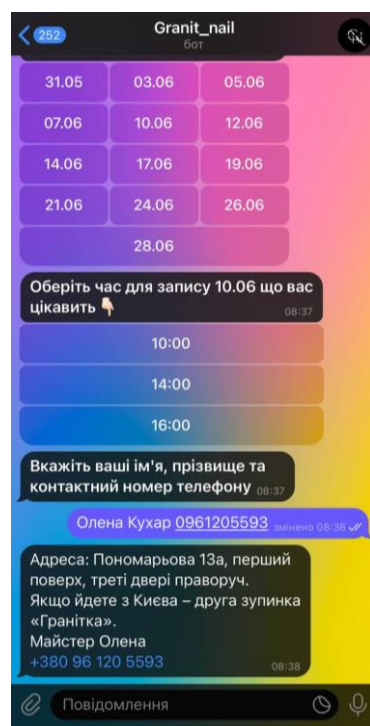


Рисунок 3.21 – Інформація про адресу та контакти майстра

Джерело: розроблено автором

ВИСНОВКИ

Досягнута мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розроблено телеграм-бот для комунікації з клієнтами у галузі краси.

В ході виконання роботи було проаналізовано вимоги до системи в цілому, вимоги до функцій системи, технічного і програмного забезпечення. Аналіз принципів роботи чат-ботів дав можливість глибоко розуміти механізми їх функціонування та ефективно застосовувати їх у практичних роботах. Впровадження телеграм-бота визначеної функціональності дозволить забезпечити клієнтів зручний і ефективний спосіб взаємодії зі салонами краси. Чат-бот можна використовувати як при роботі з мобільного пристрою, так и на ПК. Програма є безкоштовною.

Огляд останніх публікацій та досліджень були проаналізовані для отримання актуальної інформації, що дозволили сформувавши актуальність розробленого бота, було розроблено планування робіт та проведено порівняння аналогових продуктів.

Для створення чат-боту були використані технології: мова програмування PHP в середовищі розробки IDE PhpStorm для використання в месенджер Telegram, хостинг ADM.TOOLS, BotFather та база даних MySQL. Реалізація проєкту чат-бота стала важливим кроком у моєму професійному розвитку, дозволивши застосувати теоретичні знання на практиці. Цей програмний додаток виконує дійснювати пошук необхідної інформації в мережі інтернет. Чат-бот можна використовувати як при роботі з мобільного пристрою, так и на ПК. Програма є безкоштовною. Було проведено дослідження технологій для побудови телеграм бота.

Чат-бот можна використовувати як при роботі з мобільного пристрою, так и на ПК. Програма є безкоштовною.

Додана функціональність перегляду доступних послуг та їх цін сприяла покращенню взаємодії з клієнтами і полегшила їм процес вибору послуг.

Ознайомлення зі стерильністю через чат-бота дозволило клієнтам отримати необхідну інформацію про умови та правила, що сприяє їх довірі до послуг салону краси. Отримання порад щодо вибору послуги зробило процес вибору більш інформативним та зручним для клієнтів.

Додана контактна форма для отримання підтримки дозволила клієнтам легко зв'язатися з представниками салону краси та отримати необхідну допомогу. Отримання підтвердження про успішну реєстрацію стало важливим кроком для підтвердження успішності операції та підвищення довіри клієнтів до системи. Надсилання нагадувань про заплановані візити дозволило підтримувати активний зв'язок з клієнтами та забезпечити своєчасні нагадування, що сприяє покращенню обслуговування та задоволенню клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ZTU, “Чат-боти для бізнесу”, in Proc.Conf.,2021. [Online].Available: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/118.pdf>
2. Google, “Основні переваги підтримки через чат”, Market Finder.[Online]. Available: https://marketfinder.thinkwithgoogle.com/intl/uk_ua/article/customer-experience-chatbot
3. DSpace, “Особливості використання технології чат-боту”, [Online].Available: <https://dspace.univd.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0a894f59-6d96-4dc0-8cc2-f733ecf38c53/content>
4. DAN IT, “Що таке Node JS?”, [Online].Available :<https://dan-it.com.ua/uk/blog/hto-jeto-takoe-node-js-prostymi-slovami/>
5. GOIT, “Що таке Java?”, [Online].Available: <https://goit.global/ua/articles/shcho-take-java-i-de-vona-vykorystovuietsia/>
6. Lemon School, “Мова програмування Ruby”, [Online].Available: <https://lemon.school/blog/navishho-potribna-mova-programuvannya-ruby>
7. Freehost, “Що таке мова програмування python?”, [Online].Available: <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/hto-takoe-jazik-programmirovanija-python/>
8. S. Rozrobky, “Середовище розробки”, Allsoft, 2022. [Online].Available: <https://allsoft.ua/p455517573-jetbrains-phpstorm-202212.html>
9. Adm.tools,“Хостинг”,[Online].Available:<https://adm.tools/hosting/account/543445/virtual/>
10. Telegram, “Telegram channel”, [Online]. Available: <https://t.me/grafikmanikur>
11. Mriya, “Чат-бот клініки”, [Online].Available: <https://mriya-s.com.ua/uk/>
12. Draw.io, “Діаграма концептуального рівня”, [Online]. Available: [https://app.diagrams.net/#G16WTLQsGIAycG6A5YUbc4wzIRpEgno1gg#%7B"pageId"%3A"9V3xpPHpd4QAfoN14Mr0"%7D](https://app.diagrams.net/#G16WTLQsGIAycG6A5YUbc4wzIRpEgno1gg#%7B)

13. Draw.io, “Декомпозиція функціональної моделі 1-го рівня”],[Online].Available:

[https://app.diagrams.net/#G1h4VYYq67ANv9fx6CaEr0lbVC5m56c3mo#%7B"pageId"%3A"IEZnJb27rxB85rfw0HO3"%7D](https://app.diagrams.net/#G1h4VYYq67ANv9fx6CaEr0lbVC5m56c3mo#%7B)

14. Draw.io, “ Діаграма варіантів використання”, [Online].Available:

[https://app.diagrams.net/#G1IBP7_EbLyyoReSeGqHJRMFJorkEztQHN#%7B"pageId"%3A"v7KKphdd0XeU5hotHUAf"%7D](https://app.diagrams.net/#G1IBP7_EbLyyoReSeGqHJRMFJorkEztQHN#%7B)

15. Draw.io, “ Схема роботи чат-бота”, [Online].Available:

[https://app.diagrams.net/#G1TWRIFUCLqy1jzdfTLXog5o9aNIC-zgDH#%7B"pageId"%3A"o_g-yX11Fk98P9MhkdCD"%7D](https://app.diagrams.net/#G1TWRIFUCLqy1jzdfTLXog5o9aNIC-zgDH#%7B)

16. Granitnail.space, “Вебдодаток”,[Online].Available:<https://granitnail.space/admin/index.php>

17. Draw.io, “Карта чат-боту”, [Online].Available :

[https://app.diagrams.net/#G1OqQeNYB_alf9JR6z5dQeHUqOHgdk2K_L#%7B"pageId"%3A"PEgUyfqdXKCVq2Si0enr"%7D](https://app.diagrams.net/#G1OqQeNYB_alf9JR6z5dQeHUqOHgdk2K_L#%7B)

18. Draw.io, “WBS-структура робіт проекту”, [Online].Available:

[https://app.diagrams.net/#G1Dchj1zqkqZmvm3uixjm443razKeiyEkg#%7B"pageId"%3A"MeRuMt5nYunIgOW-0GuY"%7D](https://app.diagrams.net/#G1Dchj1zqkqZmvm3uixjm443razKeiyEkg#%7B)

19. Draw.io, “OBS-структура робіт проекту”, [Online].Available:

[https://app.diagrams.net/#G1K0xTX4ND6mF2nyfRqP4gyPJxdQCVBusY#%7B"pageId"%3A"6ch049XvMPCS7NvkO_oF"%7D](https://app.diagrams.net/#G1K0xTX4ND6mF2nyfRqP4gyPJxdQCVBusY#%7B)

ДОДАТОК А.
Технічне завдання

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на розробку чат-боту
«Telegram-bot для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси»

ПОГОДЖЕНО:

Доцент кафедри інформаційних технологій

_____ Неня А.В

Студент групи ІТз-03-2с Кухар О.О

Суми 2024

1. Призначення й мета створення чат-боту

1.1 Призначення чат-боту

Чат-бот створений для підтримки діяльності салону краси "Granit Nail" з метою полегшення запису клієнтів. Він надає зручну платформу для клієнтів, де вони можуть швидко та легко записатися на послуги, обрати доступний час і дату, а також отримати інформацію про наявні послуги та ціни. Також через цей чат-бот клієнти можуть звертатися за консультацією щодо послуг, адже він надає інформацію про процедури та можливості салону. Призначення чат-боту - забезпечити зручність та ефективність взаємодії між клієнтами та салоном краси.

1.2 Мета та створення чат-боту

Мета створення чат-боту полягає в полегшенні спілкування з користувачами, наданні їм необхідної інформації або послуг та автоматизації певних процесів.

— Полегшення доступу до інформації: Чат-бот може надавати користувачам швидкий доступ до необхідної інформації про продукти, послуги, ціни, графік роботи тощо.

— Підтримка клієнтів: Чат-бот може надавати підтримку клієнтам, відповідаючи на їх запитання, вирішуючи проблеми та надаючи поради.

— Збільшення продажів: Чат-бот може стимулювати продажі шляхом надання персоналізованих рекомендацій, акцій та знижок, а також зручного процесу замовлення товарів або послуг.

— Збільшення залученості: Завдяки інтерактивним можливостям, чат-бот може залучати користувачів у цікаві активності, анкети, голосування тощо.

— Автоматизація завдань: Чат-бот може автоматизувати певні рутинні завдання, такі як запис на прийом, оформлення замовлення, відправлення нагадувань тощо.

— Підвищення задоволеності користувачів: Шляхом надання швидкої та ефективної служби чат-бот може підвищувати задоволеність користувачів та підсилювати їх лояльність.

1.3 Цільова аудиторія

Цільова аудиторія чат-бота складається з клієнтів салону та нових користувачів, які шукають зручний та швидкий спосіб отримання інформації, вирішення питань або отримання підтримки через чат-інтерфейс. Ця аудиторія може включати потенційних клієнтів, які розглядають можливість співпраці, або просто людей, які шукають якісне надання послуг. Особливу увагу при розробці чат-бота слід звернути на потреби та переваги цільової аудиторії, а також на їхні комунікаційні звички та очікування.

Знання потреб та характеристик цільової аудиторії допоможе налаштувати чат-бота таким чином, щоб він найкращим чином відповідав їхнім потребам і забезпечував якісне обслуговування.

2 Вимоги чат-боту

2.1 Вимоги до чат-боту в цілому

2.1.1 Вимоги до структури й функціонування чат-боту

Вимоги до структури і функціонування чат-боту включають ряд ключових аспектів, які визначають його ефективність, зручність використання та користувацький досвід. Основні вимоги можуть включати наступне:

— Модульність: Чат-бот повинен бути побудований у вигляді модульної системи, що дозволяє легко розширювати його функціонал за допомогою додаткових модулів або компонентів.

— Навігація: Чат-бот повинен мати зручну систему навігації, яка дозволяє користувачам легко переміщатися між різними функціями та опціями.

— Автоматизація: Чат-бот може використовувати автоматизовані процеси для виконання рутинних завдань, що дозволяє зекономити час користувачів та підвищити ефективність роботи.

— Інтеграція з API: Чат-бот може інтегруватися з різними зовнішніми сервісами або API для отримання доступу до додаткової функціональності, наприклад, збільшення бази знань або обробки платежів.

— Аналітика: Чат-бот може забезпечувати можливість збору та аналізу даних про взаємодію користувачів з ним для подальшого вдосконалення його функціональності та відповідності потребам користувачів.

— Захист даних: Чат-бот повинен забезпечувати захист конфіденційності та безпеки персональних даних користувачів, використовуючи шифрування та інші заходи захисту.

2.1.3 Вимоги до збереження інформації

Важливо, щоб бот мав інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, легкий у використанні, і відповідав потребам різних категорій користувачів. Функціональність боту повинна задовольняти потреби користувачів, включаючи можливість отримання відповідей на запитання, обробки замовлень та надання інформації. Важливо також, щоб бот підтримував різні мови для зручності користувачів з різних країн та регіонів. Інтеграція з іншими платформами, такими як соціальні мережі чи CRM-системи, може розширити функціональні можливості боту. Взаємодія з користувачем повинна бути здійснюватися у форматі чату, з можливістю використання текстових повідомлень, кнопок, картинок тощо. Бот також повинен бути адаптованим до різних пристроїв та забезпечувати конфіденційність та безпеку персональних даних користувачів.

2.2 Структура чат-боту

2.2.1 Загальна інформація про структуру чат-боту

Структура чат-боту являє собою набір сторінок, які також є пунктами головного меню.

Такими розділами є:

- Головна сторінка: Це вхідна точка для користувачів, де можуть бути представлені загальна інформація про бота та його функції.
- Розділ з послугами: Тут користувач може отримати інформацію про доступні послуги, їх опис та ціни.
- Портфоліо: Показує роботи або приклади робіт, виконані компанією або фахівцями.
- Контактна інформація: Включає адресу, телефон фахівця.
- Запис на консультацію/послугу: Функція для користувачів, які хочуть записатися на консультацію або отримати послугу.
- Оцінка і відгуки: Дозволяє користувачам залишати свої відгуки про роботу бота або про отримані послуги.
- Акції та спецпропозиції: Інформація про акції та спеціальні пропозиції компанії або фахівців.
- Чистота обладнання та інструментів: Інформація про процедури та методи очищення та стерилізації обладнання та інструментів, використовуваних під час надання послуг або виготовлення продуктів.

2.2.2 Навігація

Для зручності користувачів чат-боту буде розроблено систему навігації, яка буде відображатися під час взаємодії з ботом. Ця система дозволить швидко та легко переміщатися користувачеві між різними функціями та можливостями чат-боту. Навігаційні елементи будуть доступні на всіх етапах спілкування з ботом, щоб користувач міг швидко знаходити потрібні функції та отримувати відповіді

на свої запитання без зайвих зусиль. Це спростить використання боту та зробить його більш дружелюбним і доступним для широкого кола користувачів.

2.2.3 Система навігації (карта чат-боту)

Карта чат-боту зображена на рисунку А.1.[17]

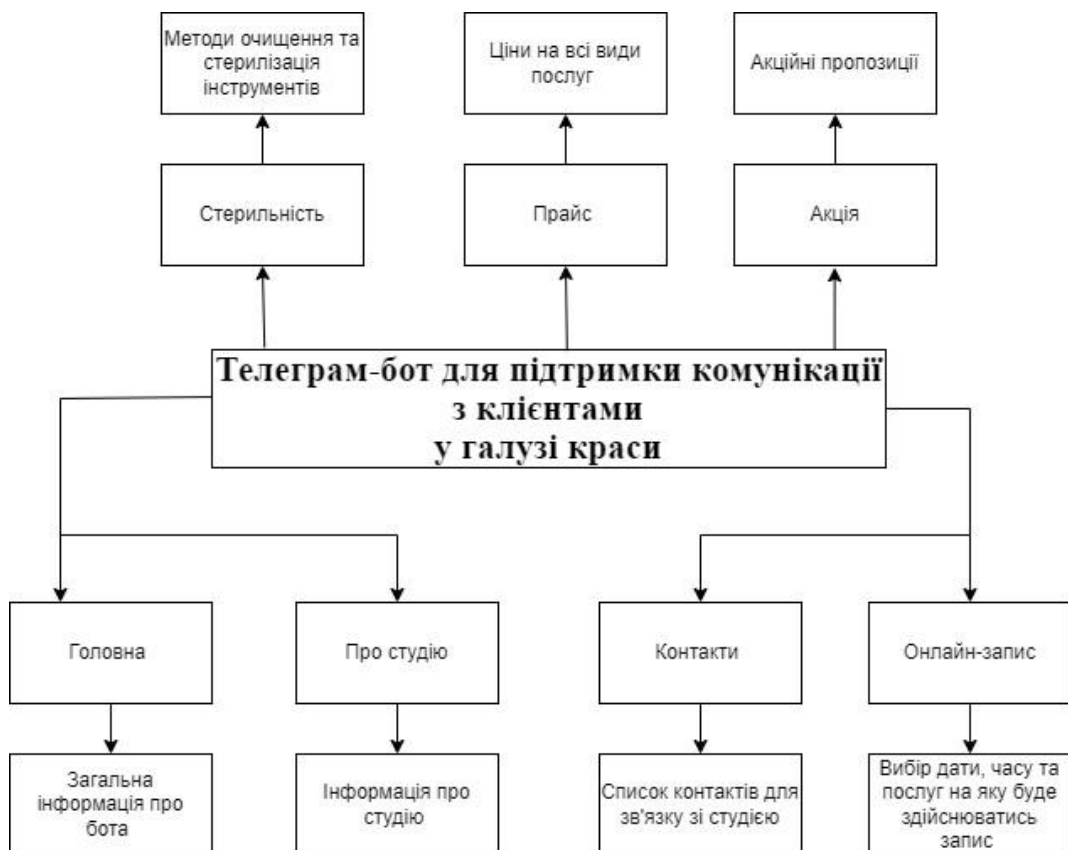


Рисунок А.1 – Карта чат-боту

Джерело: розроблено автором

2.3 Вимоги до функціонування системи

2.3.1 Потреби користувача

Потреби користувача, визначені на основі рішення замовника, представлено в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Потреби користувача

ID	Потреби користувача	Джерело
UN-01	Онлайн-запис до майстра студії з вибором зручної дати та часу	Клієнт
UN-02	Перегляд портфоліо робіт майстрів	Клієнт
UN-03	Переглянути стерильність	Клієнт
UN-04	Перегляд акцій та пропозицій від студії	Клієнт
UN-05	Можливість зворотного зв'язку	Клієнт
UN-06	Редагування даних	Адміністратор
UN-07	Перегляд інформації про студію	Клієнт
UN-08	Отримання підтвердження про успішну реєстрацію	Клієнт
UN-09	Розрахунок орієнтовної вартості замовлення	Клієнт

Джерело: розроблено автором

2.3.2 Функціональні вимоги

На основі потреб користувача були визначені такі функціональні вимоги:

- Можливість реєстрації користувача;
- Онлайн-запис до майстра на зручну дату та час;
- Перегляд доступних послуг та їх цін;
- Ознайомлення зі стерильністю;
- Отримання порад щодо вибору послуги;
- Контактна форма для отримання підтримки;
- Отримання підтвердження про успішну реєстрацію;
- Надсилання нагадувань про заплановані візити.

2.3.3 Системні вимоги

Даний розділ розкриває системні вимоги. Ці вимоги визначаються для досягнення успішної реалізації проєкту та відповідності його функціональності потребам користувачів. Кожна вимога має свій пріоритет та опис, який деталізує її суть та очікуваний результат. Їх перелік наведений в таблиці А.2.

Таблиця А.2 – Системні вимоги

ID	Системні вимоги	Пріоритет	Опис
SR-01	Мережеве підключення	М	Інтернет-з'єднання
SR-02	Операційна система Windows, IOS, macOS	М	Операційна система є платформою, на якій працює сервер і чат-бот.
SR-03	Вебсервер	М	Приймає та обробляє HTTP/HTTPS-запити від користувачів або месенджерів. Інтегрується з API платформ для обробки та надсилання повідомлень.
SR-04	Оперативна пам'ять	S	Оперативна пам'ять необхідна для зберігання тимчасових даних і швидкого доступу до них під час виконання операцій.
SR-06	Дисковий простір	М	15 GB вільного місця для зберігання додатку та даних

Джерело: розроблено автором

2.4 Вимоги до видів забезпечення

2.4.1 Вимоги до інформаційного забезпечення

Реалізація чат-боту відбувається з використанням:

- IDE PhpStorm
- PHP 7.4.4
- MySQL 8.0
- Telegram Bot AP

2.4.2 Вимоги до лінгвістичного забезпечення

Чат-бот має бути виконаний українською мовою.

3 Склад і зміст робіт зі створення чат-боту

Докладний опис етапів роботи зі створення чат-боту представлено в таблиці А.3.

Таблиця А.3 – Етапи створення чат-боту

№	Склад і зміст робіт	Строк розробки (у робочих днях)
1	Аналіз вимог та збір інформації	7
2	Розробка концепції	14
3	Розробка бота	5
4	Інтеграція з платформою	2
5	Тестування та виправлення помилок	5
6	Підготовка до запуску	4
7	Внесення змін та виправлення помилок	3
8	Запуск та впровадження	2
	Загальна тривалість робіт	42

Джерело: розроблено автором

4 Вимоги до складу й змісту робіт із введення чат-боту в експлуатацію

Для введення чат-бота в експлуатацію необхідно виконати кілька ключових кроків. Спочатку потрібно вибрати платформу, на якій буде розгорнутий чат-бот, з урахуванням вимог клієнта та функціональних потреб. Потім розробник виконує розробку програмного коду чат-бота та налаштування його параметрів. Після цього проводиться тестування та налагодження для перевірки правильності роботи та виявлення помилок.

Після успішного тестування чат-бот можна розгорнути на вибраній платформі та розпочати його використання. Підтримка та регулярне оновлення чат-бота також є важливим етапом його експлуатації, щоб забезпечити його ефективну роботу та відповідати на потреби користувачів.

ДОДАТОК Б.

Планування робіт

1. Розробка чат-боту для комунікації з клієнтами у галузі краси.

Для багатьох майстрів у сфері краси присутність чат-боту стає ключовим елементом успішного бізнесу. Чат-бот є потужним інструментом для забезпечення швидкої та ефективної комунікації з клієнтами, надання їм необхідної інформації та підтримки, а також для залучення нових клієнтів та підвищення рівня задоволеності і лояльності існуючих. Розробка чат-боту для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси передбачає створення інноваційного, користувацько-орієнтованого та функціонального інструменту, який забезпечує зручний та швидкий доступ до необхідної інформації, відповідає на запитання клієнтів та надає підтримку у будь-який час.

Деталізація мети проєкту методом SMART:

- **(Specific):** Мета проєкту полягає у створенні телеграм-бота для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси. Бот буде надавати інформацію про послуги компанії, приймати записи на процедури та відповідати на запитання користувачів.
- **(Measurable):** Успіх проєкту може бути виміряний кількістю клієнтів, які використовують бот для запису на процедури, кількістю запитань, які бот успішно вирішує, а також рівнем задоволеності клієнтів від комунікації з ботом.
- **(Achievable):** Мета проєкту є досяжною завдяки наявності технічних ресурсів та експертності команди розробників, які володіють необхідними навичками для створення та підтримки бота.
- **(Relevant):** Розробка телеграм-бота відповідає потребам компанії в поліпшенні обслуговування клієнтів, забезпечує більш ефективну комунікацію та сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів.

— **(Time-bound):** Проєкт має бути завершений впродовж чотирьох місяців з моменту початку розробки, враховуючи додатковий час для тестування та налаштування перед введенням в експлуатацію.

Деталізація проєкту з критеріями та описом представлено в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 – Деталізація мети проєкту методом SMART

Критерій	Опис
Specific (конкретна)	Мета проєкту полягає у створенні телеграм-бота для підтримки комунікації з клієнтами у галузі краси. Бот буде надавати інформацію про послуги компанії, приймати записи на процедури та відповідати на запитання користувачів.
Measurable (вимірювана)	Успіх проєкту може бути виміряний кількістю клієнтів, які використовують бот для запису на процедури, кількістю запитань, які бот успішно вирішує, а також рівнем задоволеності клієнтів від комунікації з ботом.
Achievable (досяжна)	Мета проєкту є досяжною завдяки наявності технічних ресурсів та експертності команди розробників, які володіють необхідними навичками для створення та підтримки бота.
Relevant (реалістична)	Розробка телеграм-бота відповідає потребам компанії в поліпшенні обслуговування клієнтів, забезпечує більш ефективну комунікацію та сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів.
Часова	Проєкт має бути завершений впродовж чотирьох місяців з моменту початку розробки, враховуючи додатковий час для тестування та налаштування перед введенням в експлуатацію.

Джерело: розроблено автором

2. Планування змісту робіт

Планування змісту робіт для створення чат-бота для невеликої компанії включає в себе детальне розглядання всіх етапів процесу розробки бота. Це охоплює визначення функціональних вимог до бота, розробку його логіки та архітектури, програмування, тестування та впровадження. Кожен з цих етапів може бути розглянутий детально та розбитий на підзадачі для кращого контролю та організації робіт.

3. Планування структури виконавців

Планування структури виконавців для цього проєкту передбачає визначення ролей та відповідальностей для кожного учасника команди. Наш бот буде розроблятися з урахуванням важливості кожної з наступних функцій: адміністрування, дизайн, програмування, тестування, впровадження та підтримка. Кожен учасник отримає чітко визначені завдання, що відповідають його компетенціям та досвіду.

Розробка бота для нашої компанії є ключовим етапом у розвитку нашого бізнесу. Цей інноваційний інструмент дозволить нам підвищити ефективність обслуговування клієнтів, полегшить доступ до інформації та сприятиме нашій конкурентоспроможності.

Структура розподілу робіт є важливою складовою управління проєктами. Вона дозволяє кожному члену команди мати чітке розуміння своїх обов'язків та сприяє ефективній комунікації всередині команди та з зацікавленими сторонами проєкту. Крім того, структура розподілу робіт допомагає виявляти потенційні ризики та розробляти стратегії їх управління.

WBS служить основою для призначення завдань. Кожен робочий пакет може бути призначений конкретним членам команди або відділам, що підвищує

підзвітність і гарантує, що за кожну частину проєкту відповідають правильні особи.

Крім того, WBS є цінним інструментом для виявлення ризиків. Розбиваючи проєкт на менші, дискретні компоненти, потенційні ризики та залежності стають більш очевидними. Це дозволяє розробляти кращі стратегії.

Нарешті, WBS слугує потужним комунікаційним інструментом. Він допомагає зацікавленим сторонам проєкту, включаючи членів команди, клієнтів і керівництво, отримати всебічне розуміння структури і цілей проєкту. Він сприяє ефективній комунікації та узгодженню дій між усіма сторонами, що беруть участь у проєкті.

Отже, структура розподілу робіт є важливою методологією в управлінні проєктами. Розробка вебсайту для невеликої компанії представлено на рисунку Б.1.[18]

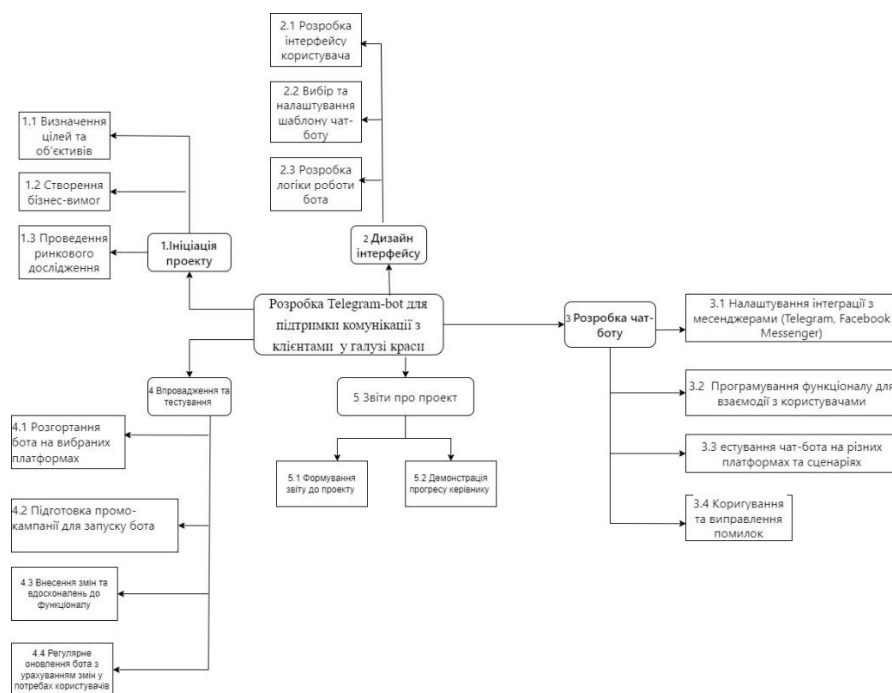


Рисунок Б.1 – WBS-структура робіт проєкту

Джерело: розроблено автором

Планування структури виконавців. Планування структури виконавців є ключовим етапом в управлінні проектом створення чат-бота. Організаційна структура управління проектами (OBS) визначає ієрархію в організації та розподіл ресурсів та обов'язків.

Організаційна структура управління проектами (OBS) визначає ієрархію в організації та розподіл ресурсів та обов'язків. На відміну від структури розподілу робіт (Work Breakdown Structure, WBS), яка розбиває проекти на керовані завдання, OBS фокусується на відображенні ієрархії організації та розподілі ресурсів і обов'язків.

У сфері планування роботи, OBS слугує цінним інструментом для розуміння того, як організація структурована для виконання проектів. Вона забезпечує візуальне представлення компонентів організації, будь то відділи, команди або окремі особи, і як вони пов'язані між собою з точки зору ролей і обов'язків.

OBS сприяє ефективному розподілу ресурсів, чітко визначаючи, хто за що відповідає в організації. Це допомагає ефективно розподіляти людські та матеріальні ресурси, гарантуючи, що потрібні люди з потрібними навичками будуть призначені для виконання відповідних завдань.

Також ця методологія усуває двозначність, окреслюючи ролі та обов'язки, зменшуючи ризик невиконання завдань або дублювання зусиль.

З точки зору того, чого можна досягти за допомогою цієї методології, OBS сприяє ефективному виконанню проектів, гарантуючи, що завдання призначаються найбільш підходящим особам або командам. Ця ефективність означає більш плавну реалізацію проекту та кращі результати проекту.

У процесах прийняття рішень система OBS забезпечує чіткі рамки для розуміння того, як рішення можуть вплинути на різні відділи або команди. Це сприяє прийняттю обґрунтованих рішень та уникненню конфліктів.

На рисунку Б.2 представлено організаційну структуру планування проекту.
[19]

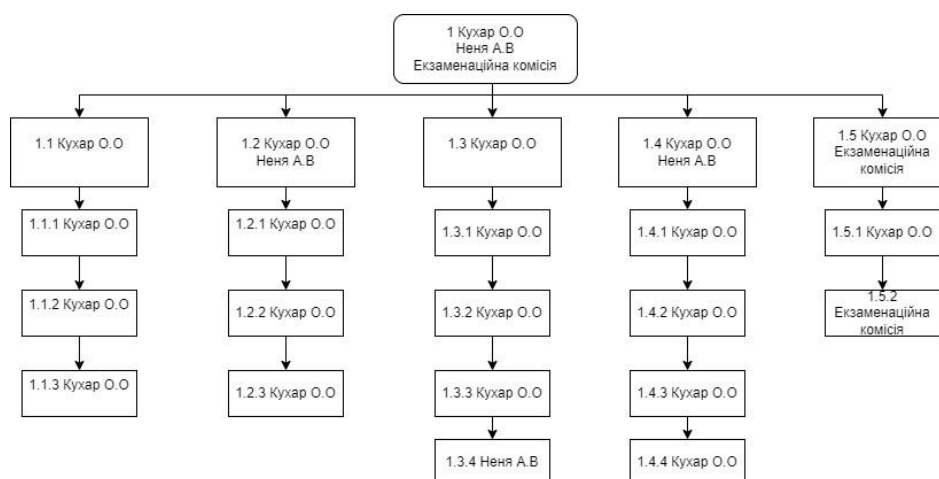


Рисунок Б.2 – OBS-структура робіт проекту

Джерело: розроблено автором

Список виконавців, що функціонують в проекті описано в таблиці Б.2.

Таблиця Б.2 – Виконавці проекту

Роль	ПІБ	Проектна роль
Науковий керівник	Неня А.В	Відповідає за стратегічне керівництво, комунікацію та вирішення проблем.
Проектувальник	Кухар О.О	Розробка концепції та дизайну чат-боту або програмного забезпечення. Створення макетів інтерфейсу та архітектури проекту.
Аналітик	Кухар О.О	Проводить дослідження та аналіз ринку чат-ботів.
Менеджер проекту	Кухар О.О	Керує розподілом ресурсів, планом виконання робіт та забезпечує відповідність документації результатам проекту
Екзаменаційна комісія		Оцінює та надає зворотній зв'язок під час захисту проекту

Джерело: розроблено автором

Діаграма Ганта. Діаграма Ганта – це інструмент управління проектами, який використовується для візуалізації та планування робіт, що потрібно виконати протягом певного часового періоду. Вона складається з горизонтальних планок, що представляють різні завдання чи етапи проекту, розташованих у відповідності до їхнього часу виконання. Діаграма Ганта дозволяє управляти часовими ресурсами, виділяти критичні шляхи та визначати залежності між завданнями.

Діаграма Ганта виконує декілька важливих функцій:

- Візуалізація робіт: Діаграма Ганта дозволяє наглядно представити усі завдання та етапи проекту, вказуючи їхні дати початку та закінчення.
- Планування та розподіл ресурсів: За допомогою Діаграми Ганта можна планувати роботу ресурсів, таких як людські, фінансові та матеріальні, відповідно до часових обмежень проекту.
- Визначення критичних шляхів: Діаграма Ганта дозволяє визначити критичні завдання та шляхи, які можуть вплинути на тривалість проекту, та зосередитися на них для забезпечення вчасного виконання проекту.
- Управління залежностями: За допомогою Діаграми Ганта можна визначити залежності між завданнями та правильно розподілити час та ресурси для їх виконання.

Календарний графік проекту представлено на рисунках Б.3

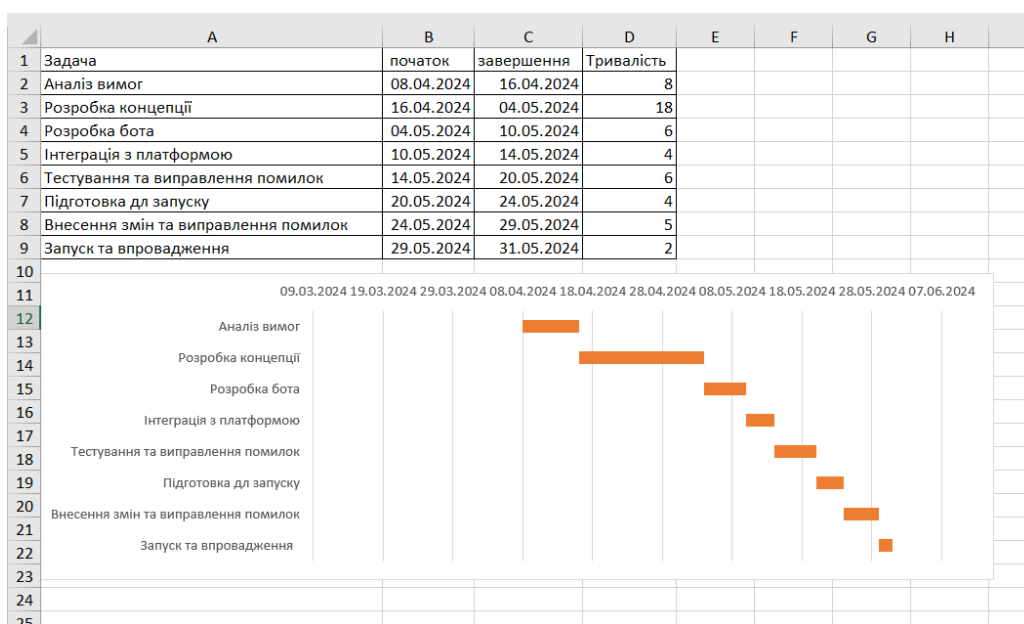


Рисунок Б.3 – Календарний графік проєкту

Джерело: розроблено автором

Управління ризиками проєкту. Під час виконання якісної оцінки ризиків треба визначити ризики, які мають бути усунені якнайшвидше. В залежності від ступеня важливості ризику – реагування буде відповідне. Наступним етапом є виконання кількісного оцінювання ризиків. Кількісне та якісне оцінювання можуть виконувати одночасно або окремо, що залежить від ступеня забезпечення проєкту.

1. Ідентифікація ризиків:

При розробці чат-бота можуть виникнути різноманітні ризики, які можуть негативно вплинути на процес роботи та результат проєкту. Нижче наведено деякі приклади таких ризиків:

— Недооцінка обсягу робіт та неочікувані технічні складнощі під час розробки.

— Затримка в поставці необхідних ресурсів або матеріалів для розробки чат-бота.

— Зміни в вимогах користувачів або замовника під час реалізації проєкту.

— Для ефективного управління ризиками та їх вирішення слід вжити наступні заходи:

— Проведення засідань з командою проєкту для ідентифікації потенційних ризиків та обговорення можливих шляхів їх запобігання.

— Використання аналітичних методів, таких як SWOT-аналіз, для виявлення зовнішніх та внутрішніх чинників, що можуть впливати на проєкт.

2. Аналіз ризиків:

Приклади аналізу:

— Визначення ймовірності та впливу кожного ризику на проєкт.

— Оцінка ризиків за шкалою від низького до високого.

Вирішення:

— Використання методу аналізу FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) для оцінки можливих наслідків ризиків та їх впливу на проєкт.

3. Планування ризиків:

Приклади планування:

— Розроблення стратегій управління ризиками, включаючи їх прийняття, уникнення, перенесення або зменшення.

— Створення ризик-реєстру для фіксації всіх виявлених ризиків та планів їх управління.

Вирішення:

— Уточнення плану управління ризиками з урахуванням зібраної інформації під час ідентифікації та аналізу ризиків.

4. Виконання стратегій управління ризиками:

Приклади виконання:

— Моніторинг ризиків на протязі усього проєкту та вжиття заходів щодо їх управління.

— Внесення коректив в план управління ризиками залежно від змін в умовах проєкту.

Вирішення:

Проведення регулярних зустрічей з командою проєкту для обговорення поточного стану ризиків та вжиття необхідних заходів.

5. Моніторинг та звітність:

Приклади моніторингу:

— Постійне відстеження стану ризиків та внесення змін в стратегії управління за потреби.

— Забезпечення своєчасного надання звітів керівництву проєкту щодо стану ризиків та вжитих заходів.

Вирішення:

Регулярна звітність перед керівництвом проєкту для забезпечення прозорості та вчасного реагування на ризики.

У таблиці Б.3 надано перелік ризиків даного проєкту. Результати оцінки ризиків надано у таблиці Б.4. Таблиця Б.5 представляє шкалу для класифікації ризиків за величиною впливу на проєкт та ймовірністю їх виникнення.

Таблиця Б.3 – Ризики проєкту

№ ризику	Назва (опис) ризику
1	Недостатність експертизи з розробки програмного забезпечення для створення чат-бота.
2	Супутні технічні проблеми з інтеграцією бота з вебсайтом або іншими системами.

3	Затримка у поставках необхідних API або інших ресурсів для розробки та функціонування бота.
4	Проблеми з доступністю необхідних даних або контенту для використання в боті.
5	Поява нових вимог або зміни потреб клієнтів під час розробки, що може вимагати перегляду архітектури або функціональності бота.
6	Недостатня участь або зацікавленість користувачів у використанні бота через низьку освіченість щодо його можливостей або неякісне впровадження.
7	Ризик витоку або несанкціонованого доступу до особистої інформації користувачів через недостатньо захищену архітектуру бота або помилки в коді.
8	Недостатність ресурсів для підтримки та обслуговування бота після його впровадження, що може призвести до простоїв або недоліків у роботі.
9	Труднощі при інтеграції з різними мобільними платформами та версіями операційних систем.
10	Зміни на ринку або поява конкурентів, які можуть вплинути на популярність та успішність бота.

Джерело: розроблено автором

Таблиця Б.4 – Результати визначення ймовірності, впливу та рангу ризиків проекту.

№ ризику	Назва (опис) ризику	Ймовірність (0,1-0,9)	Вплив (0,05-0,8)	Ранг
1	Недостатність експертизи 3	0,7	0,07	0,049

	розробки програмного забезпечення для створення чат-бота.			
2	Супутні технічні проблеми з інтеграцією бота з вебсайтом або іншими системами.	0,4	0,8	0,32
3	Затримка у поставках необхідних API або інших ресурсів для розробки та функціонування бота.	0,1	0,3	0,03
4	Проблеми з доступністю необхідних даних або контенту для використання в боті.	0,3	0,7	0,21

Продовження табл. Б.4

5	Поява нових вимог або зміни потреб клієнтів під час розробки, що може вимагати перегляду архітектури або функціональності бота.	0,5	0,2	0,1
6	Недостатня участь або зацікавленість користувачів у використанні бота через низьку освіченість щодо його можливостей або неякісне впровадження.	0,4	0,2	0,08
7	Ризик витоку або несанкціонованого доступу до особистої інформації користувачів через недостатньо захищену архітектуру бота або помилки в коді.	0,3	0,02	0,015

Продовження табл. Б.4

8	Недостатність ресурсів для підтримки та обслуговування бота після його впровадження, що може призвести до простоїв або недоліків у роботі.	0,2	0,4	0,08
9	Труднощі при інтеграції з різними мобільними платформами та версіями операційних систем.	0,1	0,5	0,05
10	Зміни на ринку або поява конкурентів, які можуть вплинути на популярність та успішність бота.	0,3	0,3	0,09

Джерело: розроблено автором

Таблиця Б.5 – Шкала оцінювання ризиків за ймовірністю виникнення та величиною впливу.

№	Назва	Межі	Ризики, які входять (номера)
1	Прийнятні	$0,005 \leq R \leq 0,05$	1,3, 7,9
2	Виправдані	$0,05 < R \leq 0,14$	5, 6, 8,10
3	Недопустимі	$0,14 < R \leq 0,72$	2,4

Джерело: розроблено автором

Таблиця Б.6 – Ризики та стратегії реагування на них

ID ризи ку	Стат ус ризи ку	Опис ризи ку	Ймовірні сть виникне ння	Впли в ризи ку	Ранг ризику (кольор ом зазначи ти категор ію ризику)	Тип стратегії реагуван ня (який може бути застосов ано до ризику)	План А (заходи запобіган ня виникнен ню ризику)	План Б (заходи усунен ня наслідк ів)
------------------	--------------------------	--------------------	-----------------------------------	-------------------------	--	---	---	---

Продовження табл. Б.6.

1	Низький	Технічні проблеми	Середня	Високий	0,16	Ухилення	Проведення тренінгів з програмування та впровадження нових технологій	Налагодження постійного моніторингу робіт та швидке виявлення проблем
2	Високий	Затримки в поставках	Висока	Середній	0,19	Зменшення	Запланування замінних постачальників та альтернативних джерел ресурсів	Розгортання додаткових ресурсів для швидкого вирішення проблем
3	Новий	Зміни в вимогах клієнта	Низька	Високий	0,15	Ухилення	Регулярні зустрічі з клієнтом для уточнення вимог та узгодження змін	Швидке впровадження змін в процесі розробки та комунікація з клієнтом

Продовження табл. Б.6.

4	Низький	Низька активність користувачів	0,1	0,3	0,0 3	Зменшення	Проведення навчальних семінарів та рекламна кампанія для залучення користувачів	Швидке впровадження змін в процесі розробки та комунікація з клієнтом
5	Середній	Конфіденційність і безпека даних	Середня	Високий	0,1 2	Зменшення	Захист даних шляхом шифрування та забезпечення безпеки мережі	Швидке реагування на потенційні порушення безпеки та вжиття заходів для їх виправлення

Продовження табл. Б.6.

6	Низький	Неадекватна підтримка та технічна підтримка	Низька	Середній	0,1	Ухилення	Тренінги та навчання персоналу для забезпечення ефективної підтримки	Впровадження системи тикетів для ефективного вирішення проблем та запитів
7	Середній	Конкуренція та ринкові фактори	Середня	Середній	0,04	Ухилення	Аналіз ринку та розвиток стратегій маркетингу для відповіді на зміни в конкурентному середовищі	Запровадження нових функціональних рішень та пропозицій для привернення клієнтів

Продовження табл. Б.6.

8	Середній	Технічні проблеми з інтеграцією	Висока	Високий	0,04	Ухилення	Тестування та верифікація перед інтеграцією, використання стандартів та документації	Швидке реагування на виявлені проблеми, залучення додаткових ресурсів
9	Високий	Недостатні ресурси	Середня	Середній	0,07	Зменшення	Оцінка потреб та забезпечення ресурсів заздалегідь, співпраця з управлінням та фінансовим відділом	Пошук додаткових джерел фінансування, перегляд графіку та розподіл ресурсів

Продовження таблиці Б.6.

1 0	Низький	Неочікувані зміни у законодавстві	Низька	Середня	0,0 6	Ухилення	Постійне моніторинг законодавчих змін та консультація з юридичними експертами	Реагування на виявлені зміни та адаптація проекту до нових вимог
--------	---------	-----------------------------------	--------	---------	----------	----------	---	--

Джерело: розроблено автором