

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Навчальний чат-бот на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з випускниками коледжу»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»,
освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

Виконавець роботи: студентка групи ІТ.м-01 Гавриленко Анастасія Владиславівна

**Кваліфікаційну роботу
захищено на засіданні ЕК
з оцінкою**

«__» грудня 2021 р.

Науковий керівник

(підпис)

к.т.н., доц., Шендрик В.В.

Голова комісії

(підпис)

Шифрін Д.М.

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

Студент _____
(підпис)

Суми-2021

Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ІТ

_____ В. В. Шендрик
«___» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра студентів

Гавриленко Анастасія Владиславівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема проекту Навчальний чат-бот на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з випускниками коледжу

затверджена наказом по університету від «29» жовтня 2021 р. № 0787- VI

2 Термін здачі студентом закінченого проекту «10» грудня 2021 р.

3 Вхідні дані до проекту документ «План.xlsx», «Програма дисциплін.xlsx», «Питання та відповіді.xlsx», вимоги до оформлення магістерської роботи, методичні вказівки

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) аналіз предметної області, постановка задачі та методи дослідження, аналіз попередніх досліджень, вибір засобів реалізації навчального чат-бота, проектування навчального чат-бота, реалізація чат-бота «Up To Computer Science Sumy State University»

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) вступ, актуальність створення чат-бота, мета та задачі проекту, аналіз існуючих чат-ботів, порівняння чат-ботів на платформі Telegram, функціональні вимоги до чат-бота, алгоритм роботи чат-бота, контекстна діаграма IDEF0, _____ декомпозиція контекстної діаграми, діаграма варіантів використання чат-бота, схема бази даних, засоби реалізації, демонстрація роботи чат-бота, висновки

6. Консультанти випускної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

Дата видачі завдання _____.

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	Етап ініціалізації	13.10.2021-22.10.2021	
2	Етап планування	25.10.2021-30.10.2021	
3	Етап реалізації	01.11.2021-26.10.2021	
4	Етап завершення	29.10.2021-1.12.2021	

Магістрант _____

Гавриленко А.В.

Керівник роботи _____

к.т.н., доц. Шендрик В.В.

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи магістра «Навчальний чат-бот на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з випускниками коледжу».

Пояснювальна записка складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 42 найменувань, додатків. Загальний обсяг роботи – 77 сторінок, у тому числі 60 сторінок основного тексту, 4 сторінки списку використаних джерел, 13 сторінок додатків.

Кваліфікаційну роботу магістра присвячено розробці навчального чат-бота на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з випускниками коледжу. В роботі проведено аналіз попередніх досліджень, визначено загальні характеристики актуальності створення чат-бота, проведено огляд існуючих чат-ботів на платформі Telegram та визначено позитивні та негативні їх сторони. У роботі виконано проведення структурно-функціонального аналізу процесів функціонування навчально чат-бота за допомогою побудови контекстної діаграми, її декомпозиції, спроектованої діаграми варіантів використання та моделі бази даних. Результатом проведеної роботи є навчальний чат-бот, який допоможе визначитись студентам після коледжу на який курс спеціальності «Комп'ютерні науки» їм краще вступати, другий або третій. Практичне значення роботи полягає у наданні користувачу необхідної інформації та для спрощення процесу прийняття рішення щодо вибору курсу спеціальності «Комп'ютерні науки», на який студент хоче вступати.

Ключові слова: чат-бот, Telegram, користувач, адміністратор, абітурієнт, підбір курсу, коледж, спеціальність.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ	8
1.1 Загальна характеристика актуальності створення чат-бота	8
1.2 Огляд існуючих чат-ботів на платформі Telegram.....	11
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	16
2.1 Мета та задачі дослідження	16
2.2 Вибір засобів реалізації навчального чат-бота	18
2.3 Алгоритм роботи чат-бота	19
3 ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА	21
3.1 Діаграми нотації IDEF0 процесу використання навчального чат-бота	21
3.2 Діаграма варіантів використання навчально чат-бота.....	30
3.3 Проектування моделі бази даних	32
4 РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА.....	36
4.1 Реєстрація нового чат-бота засобами Telegram API за допомогою BotFather.....	36
4.2 Реалізація бази даних навчального чат-бота.....	39
4.3 Результати реалізації навчально чат-бота	42
4.4 Тестування навчального чат-бота	57
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
ДОДАТОК А.....	65
ДОДАТОК Б.....	76

ВСТУП

В наш час все більшим попитом користується можливість миттєвого отримання та обміну необхідною інформацією без задіяння сторонніх ресурсів через мережу Інтернет. Майже кожен день сучасна людина обмінюється повідомленнями, файлами; вирішує різноманітні важливі робочі або навчальні питання і для цього використовуються месенджери.

Месенджер представляє собою програмний інструмент для взаємодії користувачів між собою з певної теми. Його використовують в різних сферах людського життя, як в сфері обслуговування, так само і під час навчання. Існує безліч безкоштовних месенджерів для миттєвого обміну повідомленнями, однак одним з найбільш популярних являється Telegram [1].

Telegram являє собою відомий сервіс для обміну повідомленнями, що має відкритий вихідний код, також додаток є повністю безкоштовним та не містить реклами [2]. На платформі Telegram є можливість створити чат-бот, який допомагає користувачам отримати інформацію, яку він шукав, в найшвидші терміни, завдяки автоматичним відповідям на питання або команди користувача.

Тема роботи. Навчальний чат-бот на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи випускників коледжу.

Метою роботи є розроблення навчального чат-бота на платформі Telegram, що допоможе визначитись студентам після коледжу на який курс спеціальності «Комп'ютерні науки» їм краще вступати.

Об'єктом дослідження виступають процеси інформаційної підтримки для вибору курсу спеціальності «Комп'ютерні науки».

Предметом дослідження виступає процес функціонування чат-бота на платформі Telegram для допомоги студентам обрати курс спеціальності «Комп'ютерні науки» на який їм краще вступати.

Для досягнення поставленої мети магістерського проекту, необхідно виконати наступні задачі:

- проаналізувати актуальність та необхідність створення чат-бота для користувачів;
- проаналізувати вже існуючі чат-боти на платформі Telegram для надання необхідної інформації для користувачів;
- визначити функціональні вимоги до чат-бота;
- розробити сценарії роботи чат-бота;
- розробити чат-бот на платформі Telegram;
- провести тестування готового чат-бота на платформі Telegram.

Практичне значення: даний чат-бот створений для надання користувачу необхідної інформації та для спрощення процесу прийняття рішення щодо вибору курсу спеціальності «Комп'ютерні науки», на який абітурієнт хоче вступати після коледжу.

1 АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Загальна характеристика актуальності створення чат-бота

В наш час сайт закладу вищої освіти (ЗВО) представляє собою інструмент для інформування абітурієнтів, викладачів та інших зацікавлених сторін. Сайт має містити корисну інформацію для кожного, хто користується ресурсом, також контент має бути зрозумілим. Важливо щоб користувач легко знаходив необхідну інформацію, не гублячись у функціональності та великій кількості сторінок, і в той же час отримував задоволення від роботи з ресурсом, також сайт має бути оформлений в єдиному стилі [3-4]. Такий сайт має і приймальна комісія Сумського державного університету. Скріншот головної сторінки приймальної комісії відображено на рис. 1.1 [5].

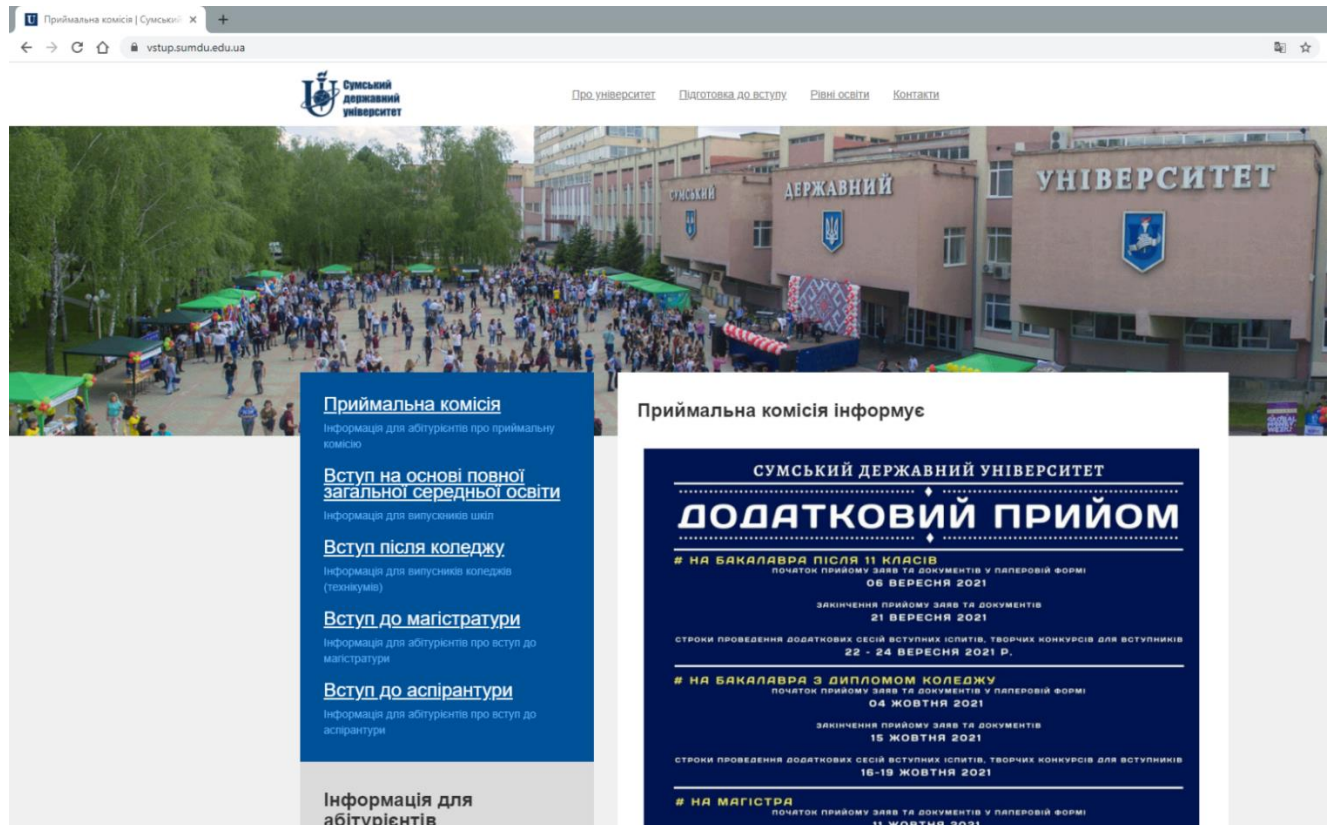


Рисунок 1.1 – Скріншот головної сторінки приймальної комісії

На даному сайті представлена загальна інформація стосовно прийому додаткових заявок на навчання, розклад консультацій та іспитів, а також контактні дані, тобто сайт виконує функцію візитівки для приймальної комісії. Однак сайт має такі підрозділи: вступ після коледжу, також на основі повної загальної середньої освіти, вступ до магістратури та до аспірантури, що допомагає користувачам отримати більш вузьку інформацію з необхідних питань [5-6].

Стосовно інформації, яка відображається на детальній сторінці «Вступ після коледжу» можна зазначити, що міститься вся необхідна загальна інформація про вступ на старші курси, інформація про спеціальності, графік вступних випробувань та інші [7].

Випускникам коледжу надається можливість обрати курс, на який вони хочуть вступати на другий, або на третій. Але досить часто вони стикаються з проблемою профорієнтації, оскільки вступаючи на обраний курс, студенти не знають які дисципліни вивчаються на тому чи іншому курсі. Таким чином в переліку дисциплін, що викладають на кафедрі зустрічаються ті які були вивчені випускниками коледжу в минулому. Тому виникла ідея розробити такий функціонал, який допоміг би студентам після коледжу обрати курс спеціальності «Комп'ютерні науки», другий або третій, на який він хоче вступати.

Даний функціонал для вибору курсу можна реалізувати у вигляді чат-бота на платформі Telegram, який взаємодіє з користувачем приймаючи рішення на основі заздалегідь визначених правил та в найшвидші терміни. Основними перевагами для створення чат-бота є:

- підтримка в будь-який час доби, оскільки доступний 24/7 та швидка відповідь на питання користувача, тобто користувач телеграм-боту може вирішити свої питання незалежно від часу доби;
- економія часу користувача, а це в свою чергу швидкий зворотній зв'язок, за рахунок заздалегідь прописаних питань та відповідей для користувача у дереві рішень;
- декілька людей можуть використовувати телеграм-бот в один час, що дає можливість надати необхідну інформацію кожному користувачеві;

- телеграм-бот працює на великій кількості різних платформ, таких як Windows[8], Linux[9], Android[10], iOS[11] та інших браузерях, що підтримують Telegram;
- простота інтеграції, оскільки немає необхідності завантажувати додаток або додаткову програму [12-16].

На сьогоднішній день існують два основних способи реалізації чат-ботів, а саме за допомогою машинного навчання або з попередньо встановленим набором правил. Алгоритм запрограмованих дій, що ґрунтується на конкретному наборі правил забезпечує максимальний контроль та гнучкість у використанні чат-бота, оскільки можна заздалегідь вирішити, наприклад, яка правильна відповідь на запитання та розробити автоматизовані тести для перевірки якості системи. Проте при використанні такого виду ботів багато залежить від даних, які ввів користувач. Якщо вони відсутні в правилах – це може призвести до отримання неправильного результату або до завершення роботи чат-бота [17-18].

Інший тип чат-бота, який заснований на штучному інтелекті, не має заздалегідь прописаних правил, тобто він не має передбаченого чіткого шляху комунікації із користувачем. Цей тип чат-бота, як правило, складніший та в той же час більше орієнтований на користувача, ніж бот, що запрограмований на виконання заздалегідь зазначених правил. Через деякий час працюючи з введеними користувачем даними чат-бот стає більш обізнаним в контексті та застосовує прогнозуючий інтелект для персоналізації взаємодії з користувачем [19].

Для реалізації поставленої задачі магістерської роботи було обрано саме тип з описаним набором правил використання, оскільки попередні запитання та прогнозовані відповіді є заздалегідь прописаними, і користувач буде взаємодіяти з чат-ботом натискаючи на необхідні йому питання аби отримати бажаний результат.

1.2 Огляд існуючих чат-ботів на платформі Telegram

Перед початком роботи з продуктом необхідно розглянути існуючі чат-боти, щоб виявити їх переваги або недоліки, для врахування їх під час роботи над власною розробкою.

Для аналізу аналогів чат-ботів були виділені наступні характеристики:

- зберігання та перегляд інформації користувача після завершення діалогу;
- структурований діалог, тобто спілкування між ботом і користувачем відбувається за допомогою команд;
- зрозумілий та простий інтерфейс;
- спілкування у неформальному стилі.

1.2.1 Чат-бот «AndyRobot».

Endy English Bot (@andyrobot) – бот для вивчення англійської мови. Допомагає вивчати нові англійські слова та має вправи для удосконалення знань, які допомагають користувачу розвивати навички розмовної англійської. Приклад роботи з телеграм-ботом наведений на рис.1.2-1.3.

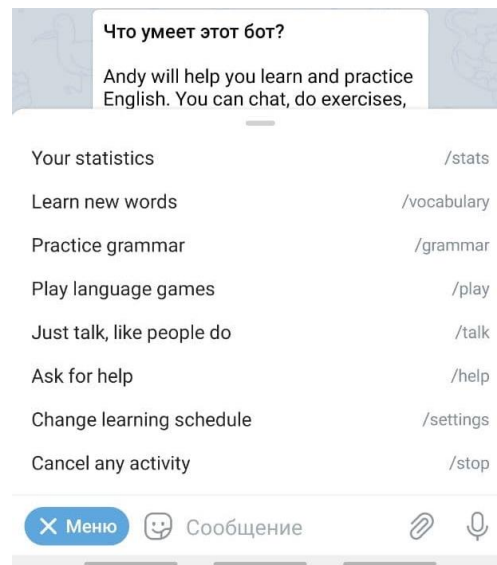


Рисунок 1.2 – Скріншот роботи з «AndyRobot»

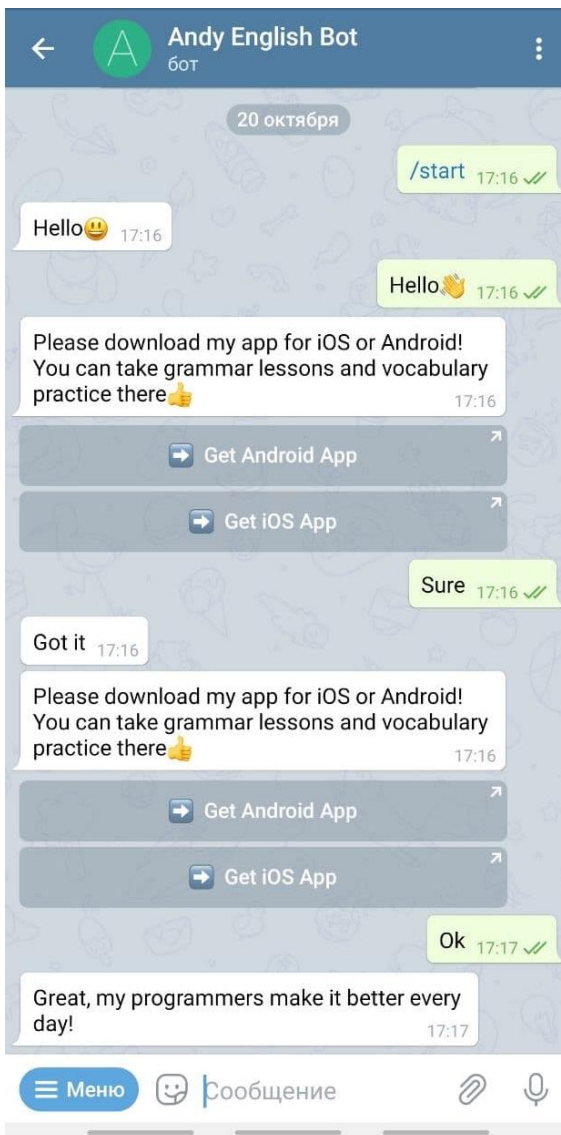


Рисунок 1.3 – Скріншот роботи з «AndyRobot»

Бот має зрозумілий інтерфейс, меню з декількома командами, що допоможуть користувачу навчатися. Проте для більш поглибленого вивчення англійської мови необхідно завантажити додаток на iOS або Android платформу, оскільки телеграм-бот це лише пробна версія додатку Andy [20].

1.2.2 Чат-бот «Pomodoro Bot».

Pomodoro Bot (@pomodoro_timer_bot) – бот для ефективного управління часом під час навчання. Він створений для допомогти користувачам концентруватися на навчанні, аби інші заняття не відволікали увагу. Бот має зрозумілий інтерфейс, детальну інструкцію користування та меню із мінімальним набором команд [21]. Приклад роботи з телеграм-ботом наведений на рис.1.4.

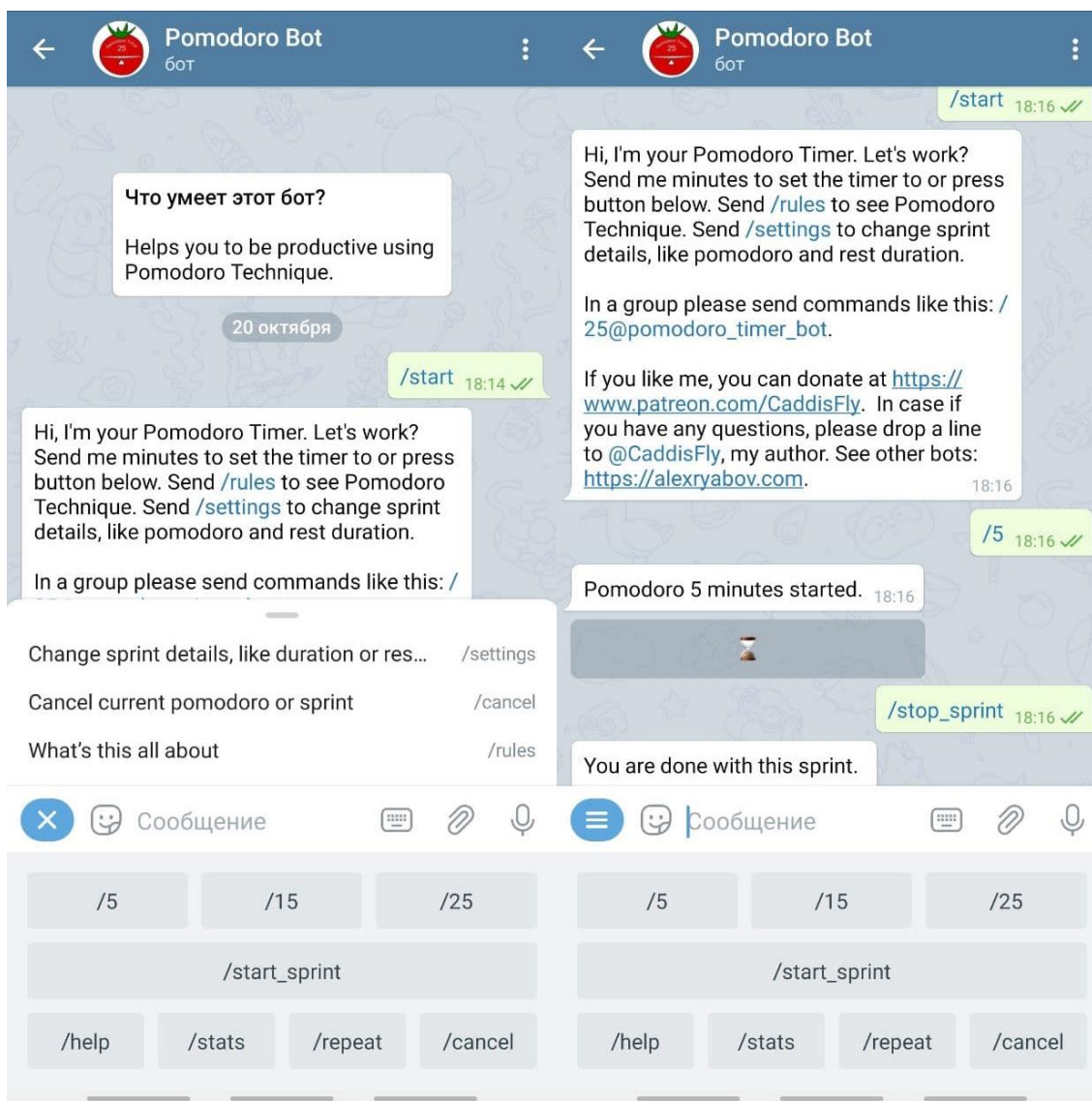


Рисунок 1.4 – Скріншот роботи з «Pomodoro Bot»

1.2.3 Чат-бот «Словари | Dictionaries».

Словари | Dictionaries (@dictsbot) – перший бот-словник в Telegram. Він надає доступ до великої кількості словників, як тлумачних так і тематичних на різних мовах. Також, телеграм-бот містить системи перекладу «Яндекс» та Google. Даний бот є доволі заплутаний у використанні, проте зберігає інформацію, яку шукав користувач навіть після закінчення роботи [22]. Приклад роботи з телеграм-ботом наведений на рис.1.5.

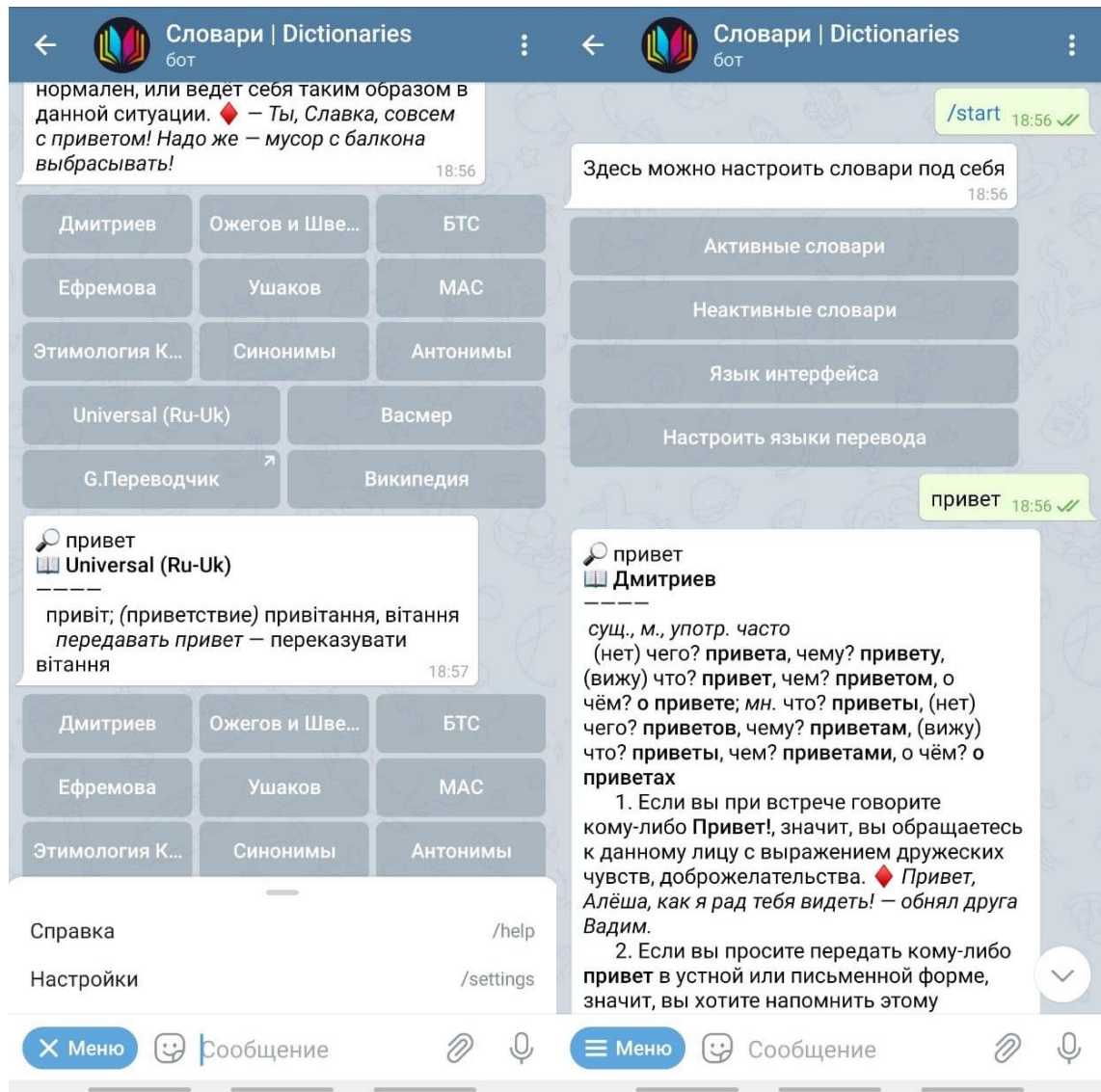


Рисунок 1.5 – Скріншот роботи з «Словари | Dictionaries»

Виділивши характеристики для порівняння та провівши аналіз існуючих чат-ботів на платформі Telegram було створено табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльні характеристики чат-ботів на платформі Telegram

Критерії	AndyRobot	Pomodoro Bot	Словари Dictionaries	Мій додаток (upToCSSSUBot)
Зберігання та перегляд інформації	+	+	+	+
Структурований діалог	-	+	+	+
Простий інтерфейс	+	+	+	+
Спілкування у неформальному стилі	+	-	-	+

Отже, дослідивши існуючі чат-боти на платформі Telegram було визначено, що при створенні телеграм-боту необхідно дотримуватися виділених характеристик для досягнення гарного результату, а саме можливість зберігання та перегляду інформації, наявність ведення структурованого діалогу, зрозумілий та простий інтерфейс, а також спілкування у неформальному стилі.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Мета та задачі дослідження

Провівши аналіз предметної області та дослідивши актуальність створення чат-бота для випускників коледжу, які хочуть навчатися на спеціальності «Комп'ютерні науки» у Сумському державному університеті; також сформувавши мету, об'єкт та предмет дослідження було визначено, що для створення наукового чат-бота необхідно виконати наступні задачі проекту:

- реалізувати команду для запуску чат-бота;
- реалізувати блок реєстрації користувача;
- реалізувати покрокову інструкцію для користувача при роботі з чат-ботом;
- реалізувати розділ для вибору курсу другого або третього;
- реалізувати розділ для виводу переліку дисциплін щодо обраного користувачем курсу, другого або третього;
- реалізувати розділ для навчання користувача, який містить тест, що базується на обраних із переліку дисциплін;
- реалізувати розділ для перегляду інформації про студента, а саме: його персональні данні, що були вказані при реєстрації, унікальний ідентифікатор Telegram та результати тестів;
- реалізувати розділ налаштування для зміни даних про користувача, таких як: назва коледжу, спеціальності та номер курсу, які користувач обрав при реєстрації.

Для розробки вдалого чат-бота передбачено виконання функціональних та нефункціональних вимог. До функціональних відносяться:

- можливість реєстрації абітурієнта, з прив'язкою до його Telegram-аккаунту;

- можливість обробки та аналізу персональної інформації користувача, а саме аналіз бажаного до вступу курсу користувача та визначення академічної різниці для подальшої роботи з чат-ботом;
- можливість ознайомлення з програмою предметів, що не знайомі користувачу та тестування з них;
- можливість перегляду власної статистики, яка містить наступну інформацію: обрані користувачем коледж, спеціальність та курс, персональна інформація про користувача та перелік предметів за якими абітурієнт складав тест та оцінки з них.

До нефункціональних вимог відносяться:

- спілкування з користувачем чат-бота у неформальному стилі;
- при повторному вході до чат-бота вже зареєстрованого користувача повинно відображатися привітання із зазначення ім'я користувача, яке підтягується через унікальний ідентифікатор Telegram, але якщо користувач ще не зареєстрований, то чат-бот повинен запропонувати зробити це;
- при повторному вході вже зареєстровано користувача до чат-бота дані, які вводив користувач під час попередньої сесії повинні зберігатися;
- інтерфейс клієнтської частини повинен масштабуватись при зміні розширень вікна.

У Додатку А ідентифіковано мету проекту методом SMART, проведено планування змісту структури робіт проекту та організаційну структуру, також побудована матриця відповідальності, наведений календарний графік виконання проекту та деталізовані ризики проекту.

2.2 Вибір засобів реалізації навчального чат-бота

Для написання, налагодження та реалізації коду, а також для подальшої роботи із чат-ботом було обрано інтегроване середовище розробки Visual Studio від Microsoft. Visual Studio містить редактор вихідного коду і можливість простого та швидкого рефакторингу коду. Також, для розширення функціональності продукту у даному інтегрованому середовищі для розробки є можливість створювати та підключати сторонні доповнення та додавати нові набори інструментів [23-24].

Другим кроком, перед початком програмної реалізації чат-бота було проаналізовано мови програмування, за допомогою яких є можливість створити даний магістерський проект. Існує декілька варіантів для реалізації чат-бота, а саме: Python, PHP, Node.js та C#. Оскільки у якості середовища розробки було обрано використовувати саме Microsoft Visual Studio, то у якості мови програмування для реалізації проекту було обрано мову програмування C#. Дана мова програмування розроблена для створення різноманітних програм, які виконуються на платформі .NET, також ця мова є об'єктно-орієнтовною та багатофункціональною [25].

В якості бази даних було обрано саме SQLite, оскільки це бібліотека на мові програмування C, яка реалізує достатньо швидкий, невеликий та повнофункціональний механізм роботи бази даних SQL [26]. Перевагою цієї бази даних є те, що вона не вимагає сервер бази даних, а отже для роботи із таблицями бази даних не потрібно конфігурувати або встановлювати SQLite. Мова програмування C# має підтримку для SQLite, яка зі свого боку дозволяє використовувати дану систему управління базами даних у різних типах додатків [27].

Оскільки даний чат-бот було вирішено розроблювати на платформі Telegram, то необхідно більш детально розглянути саме Telegram API, що являє собою інтерфейс на основі HTTP для розробки ботів на цій платформі. За допомогою цього API додаток зв'язується із сервером. Важливою перевагою Telegram API є те, що він має повністю

відкритий код і це дає можливість взаємодіяти з платформою ботів. Також, за допомогою Telegram API можна керувати створеними ботами у Telegram, наприклад отримувати та відправляти повідомлення [28].

2.3 Алгоритм роботи чат-бота

Алгоритм роботи чат-бота – це доволі простий механізм. Взаємодія з більшістю чат-ботами виконується так: спочатку користувач відправляє певну команду (повідомлення або необхідний запит чат-ботові), далі те, що користувач відправляє потрапляє до програмного забезпечення, яке працює на сервері розробника. Сервер надає чат-ботові відповідь, і потім він відображає на екрані відповідь для користувача [29-30].

Алгоритм роботи чат-бота, у вигляді схеми, зображений на рис. 2.1.

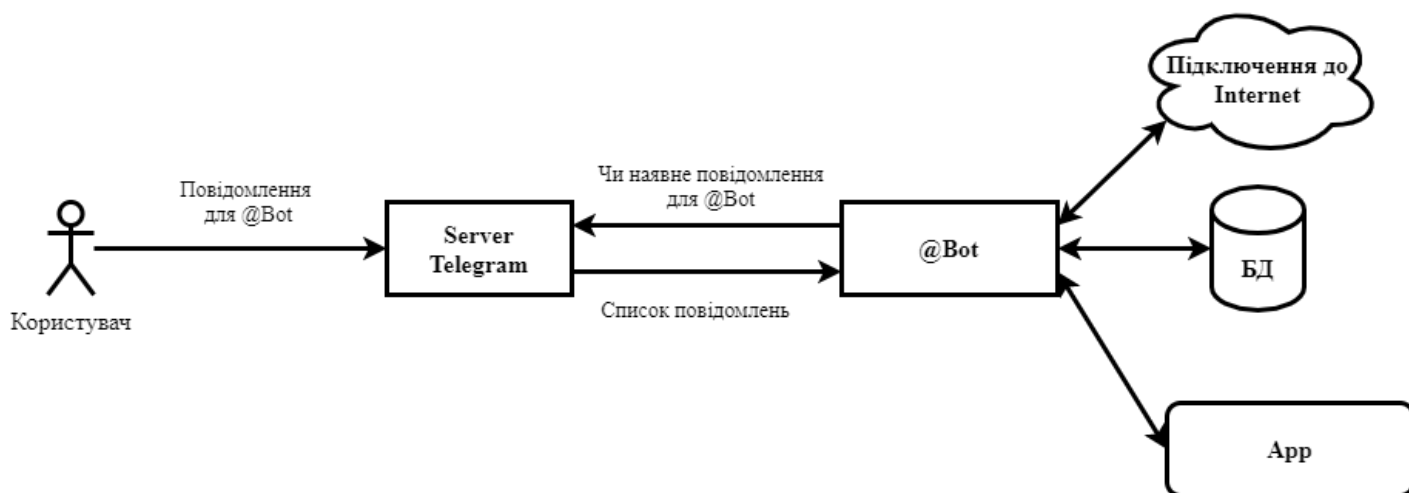


Рисунок 2.1 – Алгоритм роботи чат-бота

Для даної магістерської роботи було вирішено створити чат-бот на платформі Telegram у режимі самодостатнього додатку, тобто чат-бот є автономним, оскільки

встановлений на віддаленому сервері та може асинхронно відповідати будь-якому користувачеві та у будь-який час з мінімальною затримкою.

Взаємодія користувача із чат-ботом починається з його реєстрації коли користувач вводить в відповідне поле команду «/start». Також вона може автоматично відправлятися за допомогою засобів самого Telegram у випадку, якщо це перша взаємодія між користувачем та чат-ботом. Через Telegram API чат-бот отримує унікальний ідентифікаційний номер користувача, який закріплений за ним на платформі та через нього підтягує й його ім'я, що користувач вводив для комунікації у месенджері. Взаємодія із користувачем відбувається за допомогою кнопок з різними варіантами дій, тобто чат-бот реагує на них як на окремі команди [31]. Для завершення реєстрації користувач має обрати ті кнопки, які підходять саме йому, а саме, з наданих варіантів обрати: коледж, який він закінчив, назву спеціальності, обрати бажаний курс для навчання та обрати вже вивчені предмети із переліку. У будь-який момент користувач зможе змінити свої персональні дані у меню налаштувань. Далі користувачу надається можливість пройти тестування з обраних дисциплін, після перегляду їх програм. Після завершення тестування результат можна передивитися в повідомленні про статистику користувача.

3 ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА

Провівши аналіз предметної області даної магістерської роботи та аналіз аналогів чат-бота на платформі Telegram, визначивши основні задачі та конкретизувавши мету проекту необхідно перейти до моделювання (проектування) чат-бота. У процесі проектування було розроблено діаграму IDEF0 процесу використання чат-бота під час профорієнтаційної роботи з випускником коледжу, проведено її декомпозицію та розроблено діаграму варіантів використання навчального чат-бота на платформі Telegram.

3.1 Діаграми нотації IDEF0 процесу використання навчального чат-бота

IDEF0 призначена для формалізації та опису процесів системи, вона описує функціонування розроблюваної систем. Діаграма складається з таких елементів: однієї функції, яка має зафіксовану ціль, вхідні дані, вихідні дані, управління та механізм [32-33].

Проаналізувавши основну функцію проекту «Процес використання чат-бота під час профорієнтаційної роботи з випускником коледжу для вступу на спеціальність «Комп'ютерні науки»», було визначено перелік даних для побудови контекстної діаграми A-0.

Вхідними даними є іd користувача та запит користувача.

Вихідними даними є оптимальний курс для абітурієнта, результат пройденого тесту та статистика користувача.

До елементів управління було віднесено вимоги до чат-бота та документація Telegram.

Механізмом є база даних дисциплін першого, другого та третього курсів, SQLite API, Telegram API, апаратне забезпечення та програмне забезпечення.

На рис. 3.1 зображена контекстна діаграма, для її проектування було використано програмний продукт Erwin Process Modeler.

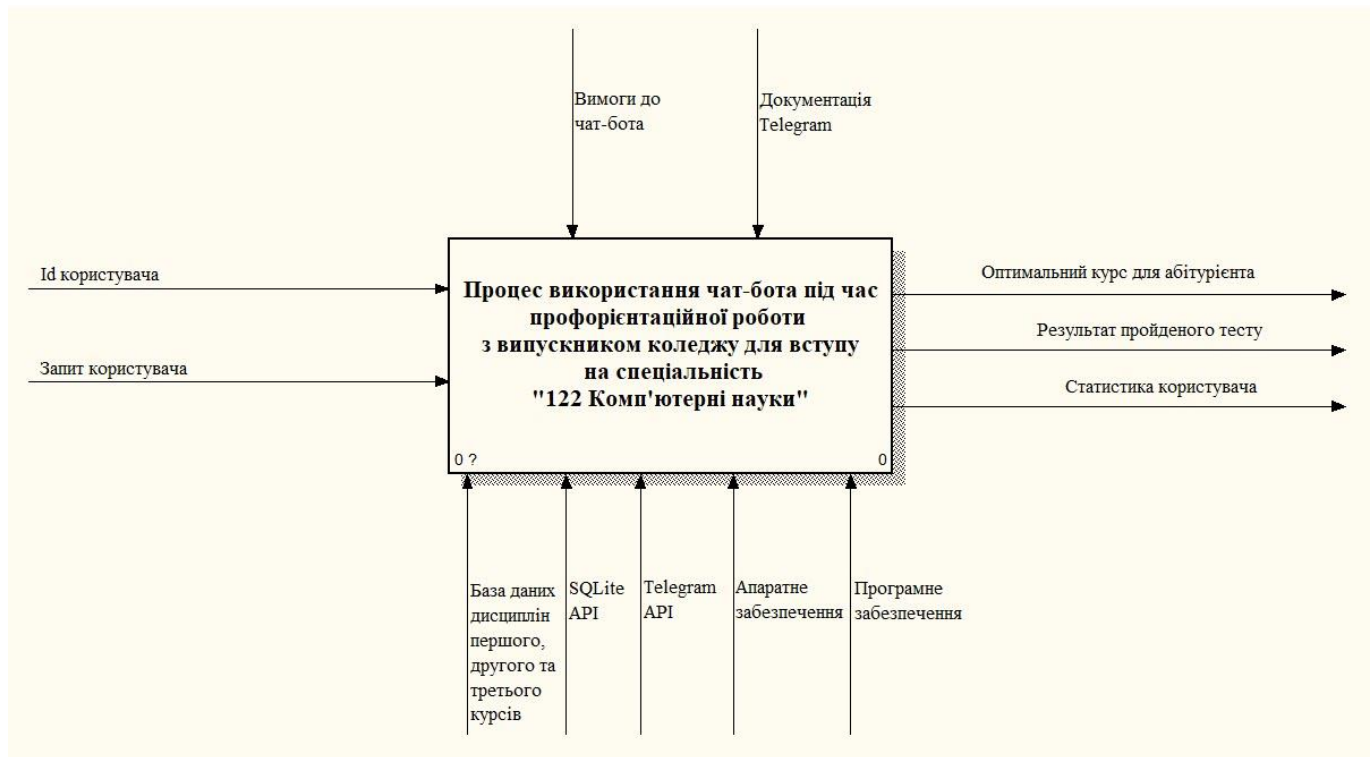


Рисунок 3.1 – Контекстна діаграма

Так як було збудовано контекстну діаграму, яка містить одну основну функцію необхідно виконати її декомпозицію для її поділу на складові частини та елементи. Під час поділу контекстної діаграми на компоненти, досліджуваний процес було поділено на три етапи:

- авторизація користувача у чат-боті, тобто його ім'я, дані про технікум, дані про спеціальність та дані про бажаний курс для навчання;

Під час початку роботи із чат-ботом (при першому зверненні до чат-бота) платформа Telegram генерує ідентифікатор користувача, який закріплюється за ним під час використання даної платформи. При повторному вході до чат-бота реєстрація не буде запитуватись у користувача, оскільки його ідентифікатор вже буде знаходитись у базі даних проекту.

Ім'я користувача підтягується з платформи Telegram від його ідентифікатора.

Дані про технікум та спеціальність користувач обирає з визначеного переліку. У випадку, якщо його коледж або спеціальність відсутні, то він має змогу власноруч їх увести.

- ознайомлення з дисциплін спеціальності, що не вивчалися абітурієнтами;

Після вибору бажаного курсу у користувача є можливість обрати з переліку дисциплін ті, які він вже вивчав і вони будуть автоматично зараховані як пройдені. Якщо у списку будуть присутні спеціальності, які користувач ще не проходив, то йому буде надано можливість отримати інформацію про програми дисциплін і потім пройти тест з них.

- генерація статистики користувача, тобто інформація щодо результатів тестування користувача у балах та процентах та дані про обраний курс.

Декомпозиція досліджуваного процесу зображена на рис. 3.2.

Вхідними даними до «Авторизація користувача у чат-боті» є «id користувача» та «Запит користувача»; вихідними – «Дані користувача чат-бота» та «Оптимальний курс для абітурієнта»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Вхідними даними до «Ознайомлення з дисциплін спеціальності, що не вивчалися студентами» є «Дані користувача чат-бота» та «Запит користувача»; вихідними – «Результат пройденого тесту»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього

курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

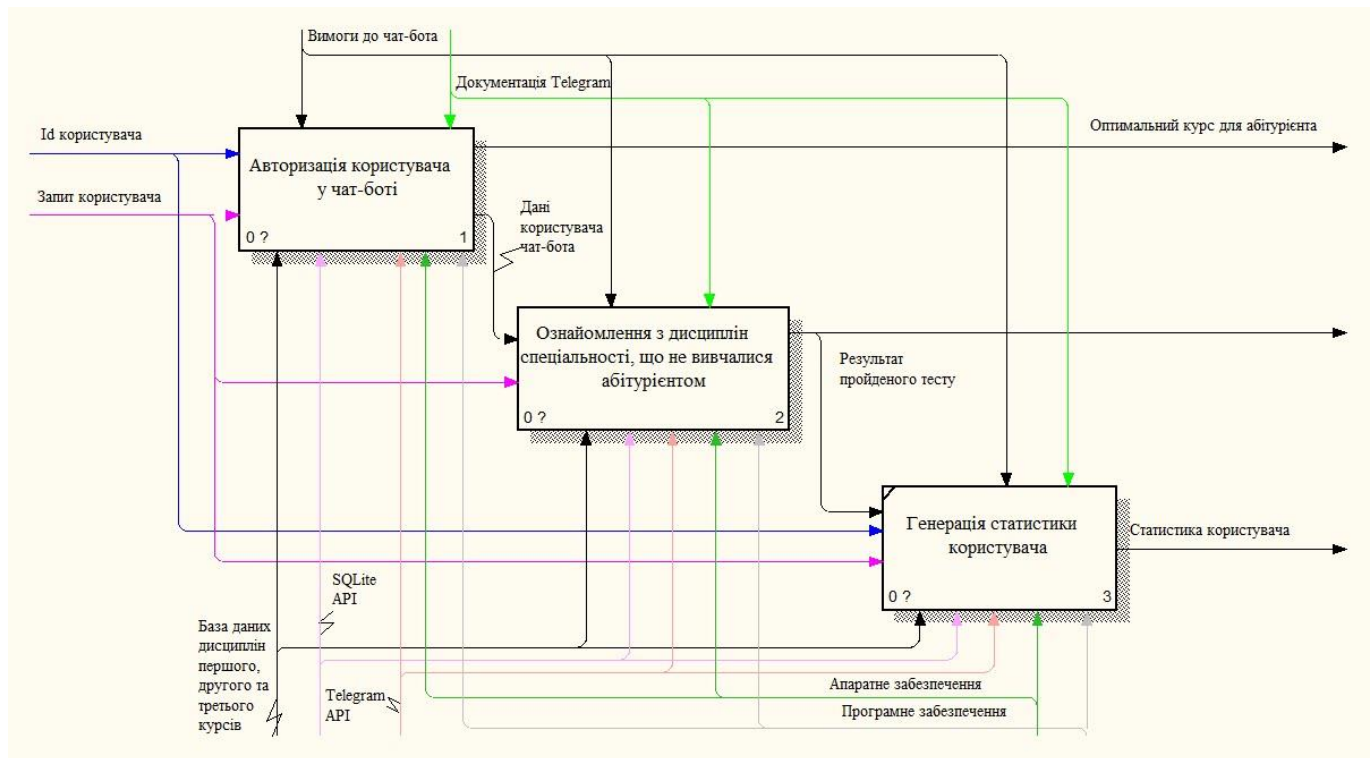


Рисунок 3.2 – Діаграма декомпозиції IDEF0

Вхідними даними до «Генерація статистики користувача» є «id користувача», «Результат пройденого тесту»; вихідними – «Статистика користувача»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Далі представлена декомпозиція процесу «Авторизація користувача у чат-боті» на рис 3.3.

Компонентами декомпозиції є:

- обробка імені користувача;
- обробка інформації про попередній навчальний заклад абітурієнта;
- визначення академічної різниці абітурієнта;

– виведення інформації про користувача.

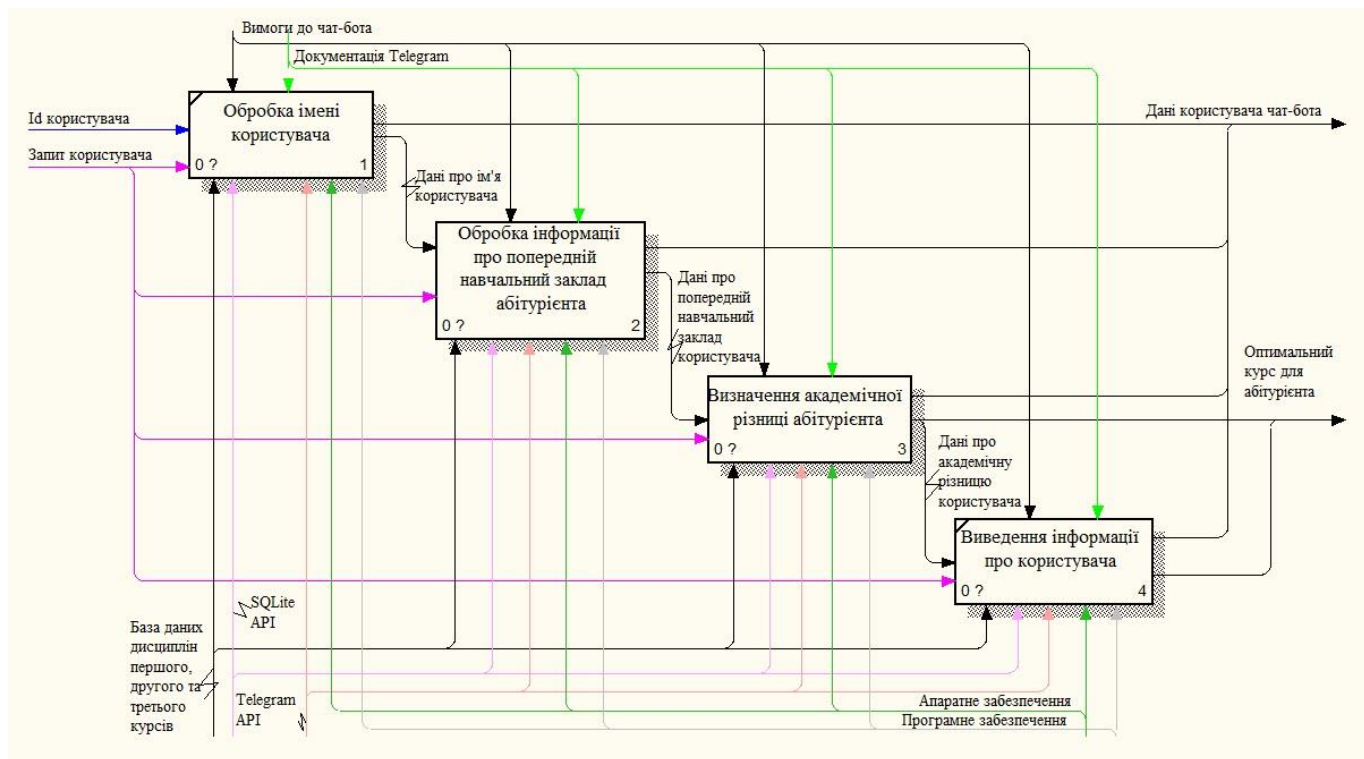


Рисунок 3.3 – Діаграма декомпозиції «Авторизація користувача у чат-боті»

Вхідними даними до «Обробка імені користувача» є «іd користувача» та «Запит користувача»; вихідними – «Дані про ім'я користувача» та «Дані користувача чат-бота»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Вхідними даними до «Обробка інформації про попередній навчальний заклад абітурієнта» є «Дані про ім'я користувача» та «Запит користувача»; вихідними – «Дані про попередній навчальний заклад користувача» та «Дані користувача чат-бота»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Вхідними даними до «Визначення академічної різниці абітурієнта» є «Дані про попередній навчальний заклад користувача» та «Запит користувача»; вихідними – «Дані про академічну різницю користувача», «Дані користувача чат-бота» та «Оптимальний курс для абітурієнта»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Вхідними даними до «Виведення інформації про користувача» є «Дані про академічну різницю користувача» та «Запит користувача»; вихідними – «Оптимальний курс для абітурієнта» та «Дані користувача чат-бота»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Далі представлена декомпозиція процесу «Обробка інформації про попередній навчальний заклад абітурієнта» на рис 3.4.

Компонентами декомпозиції є:

- обробка обраного користувачем коледжу;
- обробка обраної користувачем спеціальності.

Вхідними даними до «Обробка обраного користувачем коледжу» є «Запит користувача» та «Дані про ім'я користувача»; вихідними – «Дані про попередній навчальний заклад користувача», «Дані користувача чат-бота» та «Дані про коледж користувача»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

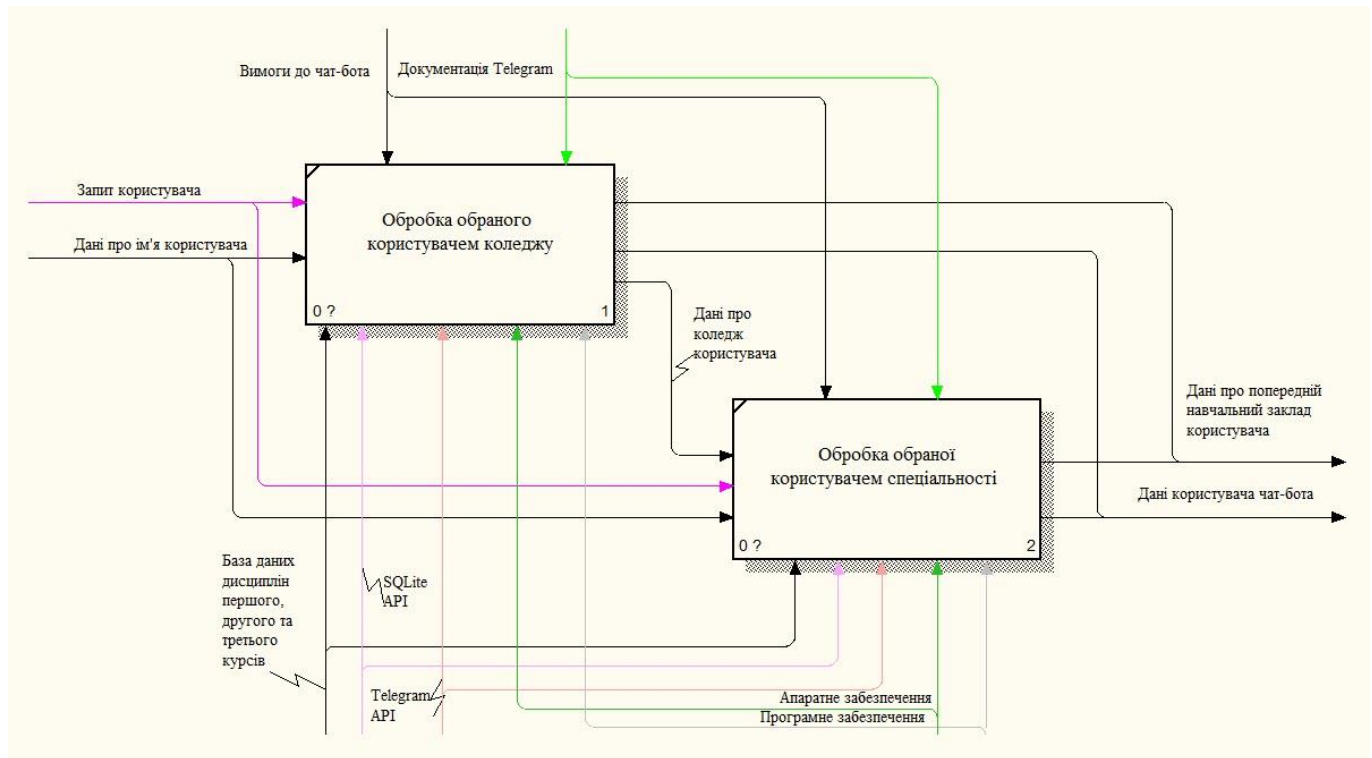


Рисунок 3.4 – Декомпозиція процесу «Обробка інформації про попередній навчальний заклад абітурієнта»

Вхідними даними до «Обробка обраної користувачем спеціальності» є «Запит користувача», «Дані про ім'я користувача» та «Дані про коледж користувача»; вихідними – «Дані про попередній навчальний заклад користувача» та «Дані користувача чат-бота»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Далі представлена декомпозиція процесу «Визначення академічної різниці абітурієнта» на рис 3.5.

Компонентами декомпозиції є:

- обробка обраного користувачем курсу;
- вибір предметів пройдених користувачем.

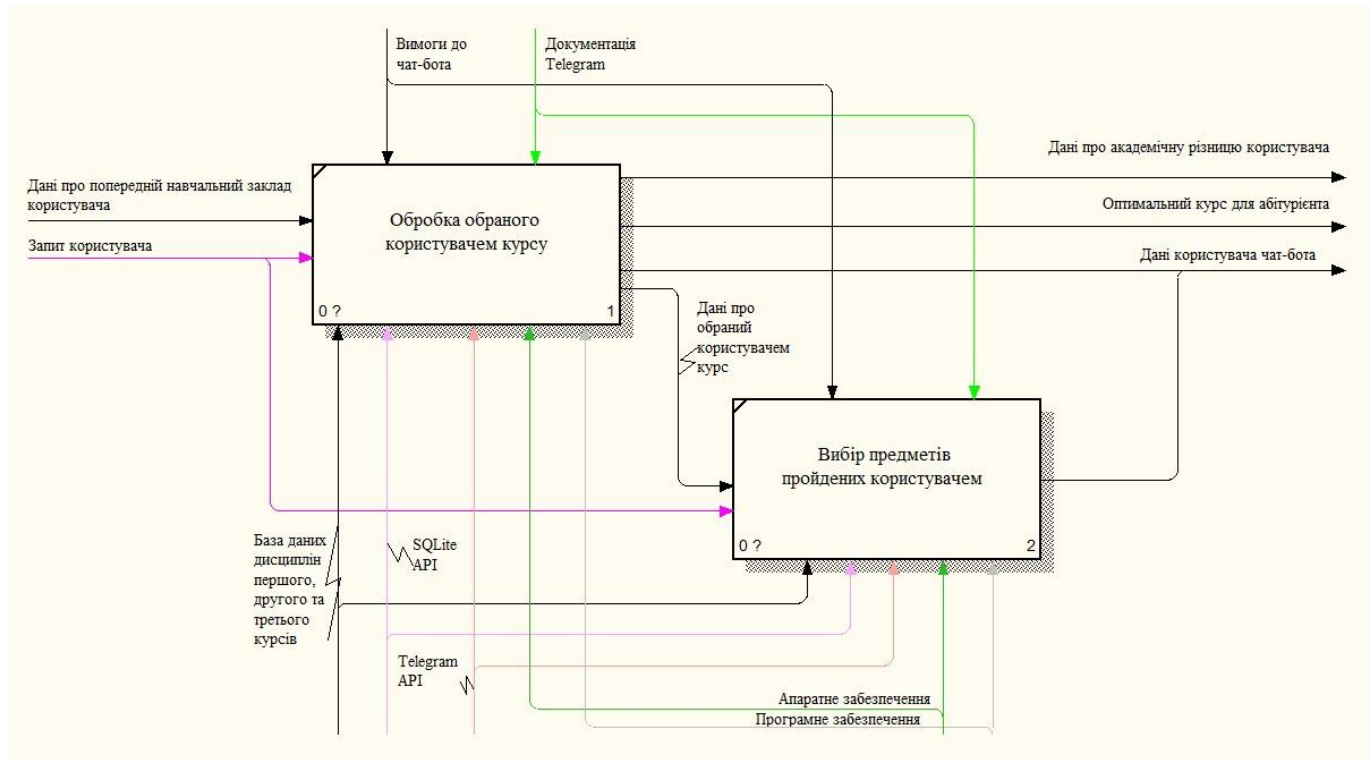


Рисунок 3.5 – Декомпозиція процесу «Визначення академічної різниці абітурієнта»

Вхідними даними до «Обробка обраного користувачем курсу» є «Запит користувача» та «Дані про попередній навчальний заклад користувача»; вихідними – «Дані про обраний користувачем курс», «Дані про академічну різницю користувача», «Оптимальний курс для абітурієнта», «Дані користувача чат-бота»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Вхідними даними до «Вибір предметів пройдених користувачем» є «Запит користувача», «Дані про попередній навчальний заклад користувача» та «Дані про обраний користувачем курс»; вихідними – «Дані користувача чат-бота»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Далі представлена декомпозиція процесу «Ознайомлення з дисциплін спеціальності, що не вивчалися абітурієнтами» на рис 3.6.

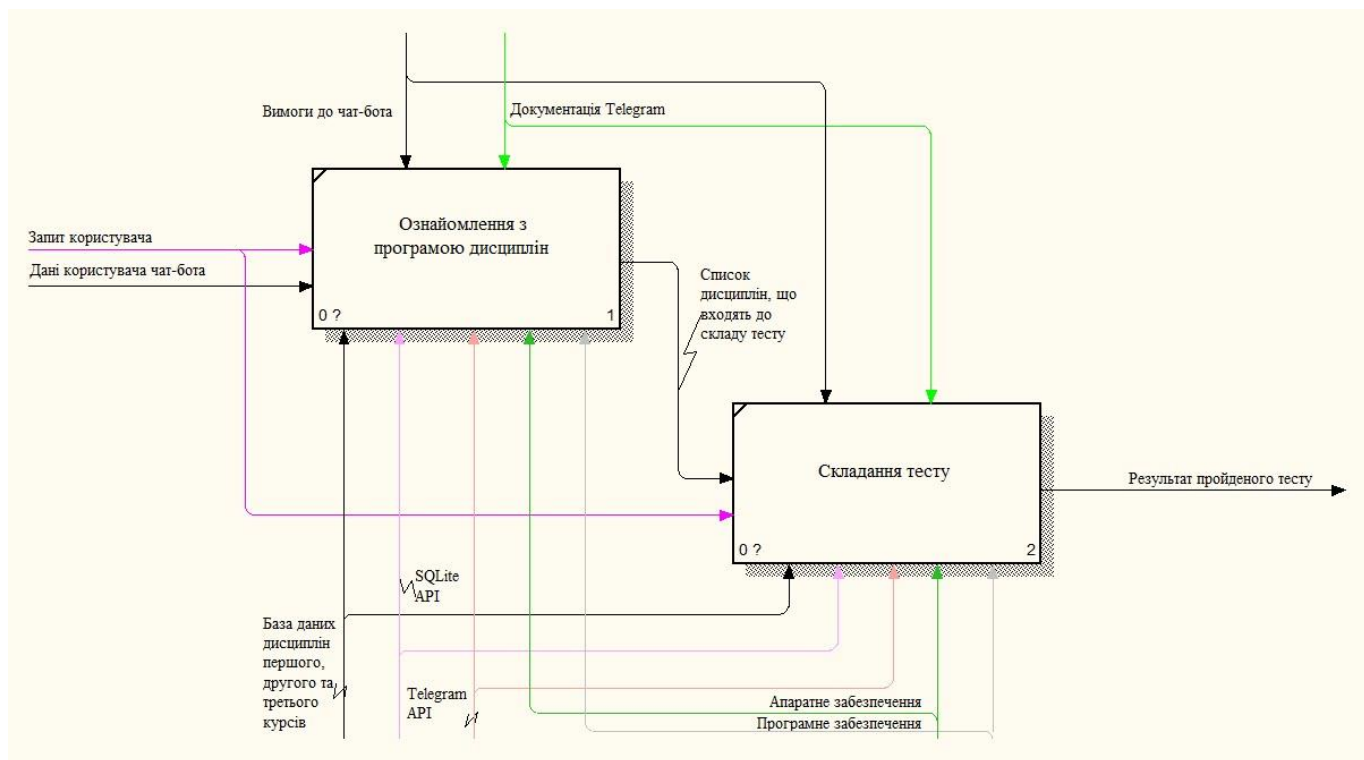


Рисунок 3.6 – Декомпозиція процесу «Ознайомлення з дисциплін спеціальності, що не вивчалися абітурієнтами»

Вхідними даними до «Ознайомлення з програмою дисциплін» є «Запит користувача» та «Дані користувача чат-бота»; вихідними – «Список дисциплін, що входять до складу тесту»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

Вхідними даними до «Складання тесту» є «Запит користувача» та «Список дисциплін, що входять до складу тесту»; вихідними – «Результат пройденого тесту»; в ролі управління виступають «Вимоги до чат-бота» та «Документація Telegram»; до

механізмів відносяться «БД дисциплін другого та третього курсів», «SQLite API», «Telegram API», «Апаратне забезпечення» та «Програмне забезпечення».

3.2 Діаграма варіантів використання навчально чат-бота

Діаграма варіантів використання проектує функціональні вимоги системи з погляду користувача системи. Це ефективний спосіб узагальнення деяких взаємозв'язків між системою та її діючими особами – акторами. Варіанти використання та актори на даній діаграмі описують, що робить система і як діючі особи взаємодіють з нею. У варіантах використання описуються завдання, які має виконати система для досягнення користувачем необхідних цілей [34-35].

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

Після визначення актора системи, було сформовано перелік варіантів використання:

- реєстрація у телеграм-боті;
- авторизація у телеграм-боті для абітурієнта;
- авторизація у телеграм-боті для адміністратора;
- вибір коледжу;
- вибір спеціальності;
- вибір бажаного курсу для навчання;
- вибір пройдених предметів;
- завершення реєстрації;
- редагування персональних даних у телеграм-боті: зміна даних про коледж, зміна даних про спеціальність, зміна даних про курс для навчання;

- оформлення запиту до БД;
- проходження тестування з дисциплін;
- перегляд статистики абітурієнта;
- завантаження файлу .xlsx;
- зміна прав доступу користувача: надати або забрати права адміністратора користувачу.

Створена діаграма варіантів використання зображена на рис. 3.7.

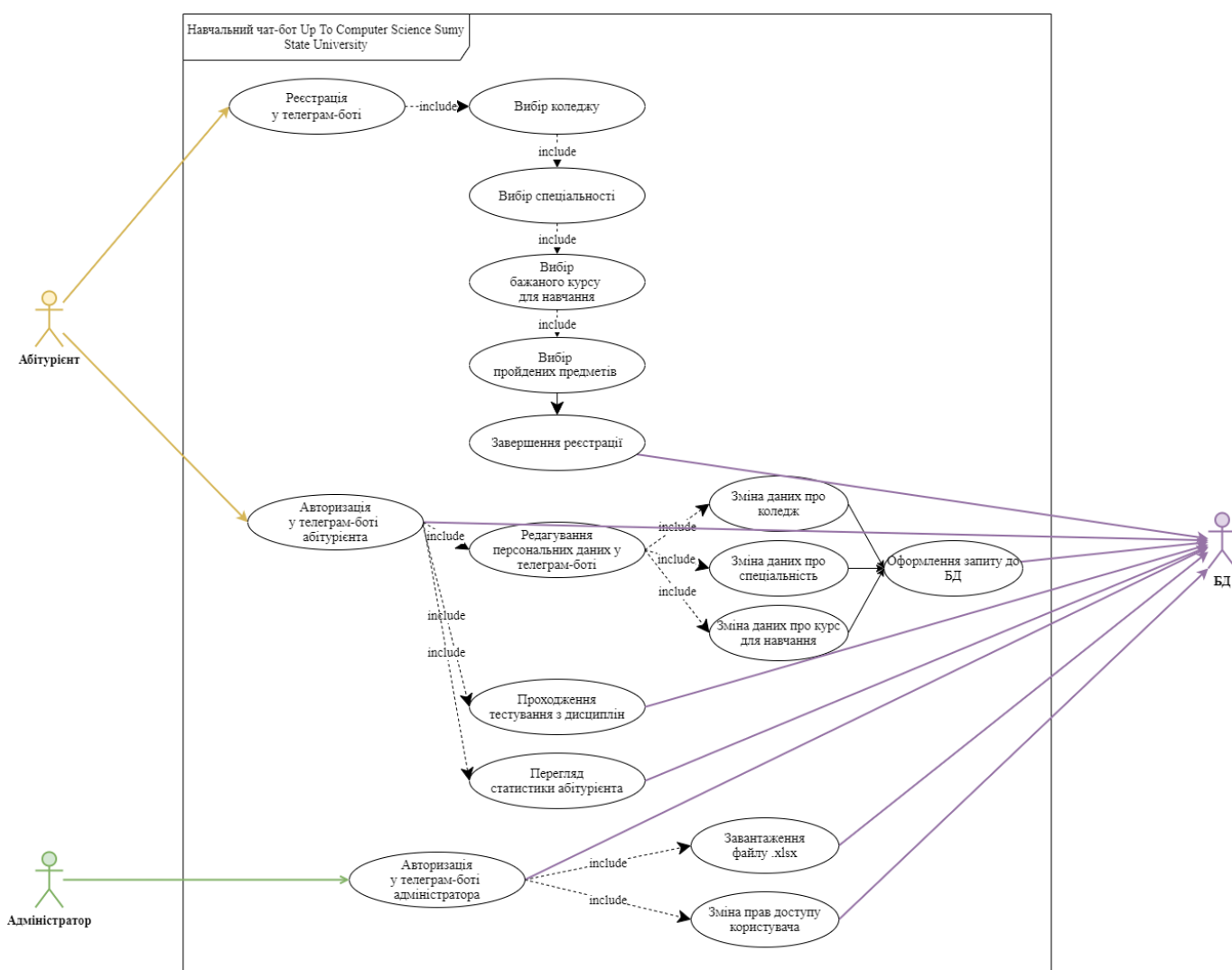


Рисунок 3.7 – Діаграма варіантів використання чат-бота

3.3 Проектування моделі бази даних

Провівши аналіз предметної області було визначено декілька функцій чат-бота:

- зберігати id користувача;
- зберігати ім'я користувача;
- зберігати обраний користувачем коледж;
- зберігати обрану користувачем спеціальність;
- зберігати обраний користувачем курс;
- зберігати перелік дисциплін для першого курсу;
- зберігати перелік дисциплін для другого курсу;
- зберігати перелік дисциплін для третього курсу;
- зберігати обрані користувачем дисципліни;
- зберігати питання та відповіді до тестів;
- зберігати інформацію про результати тестування користувачів.

Було створено такі таблиці:

- RegUsers – таблиця з інформацією про користувачів чат-бота, а саме: ідентифікатор користувача, його ім'я, обраний курс, коледж, спеціальність та чи є користувач адміністратором;
- Points – таблиця з інформацією про оцінювання після проходження тестів, а саме: ідентифікатор пройденого тесту з предмету, ідентифікатор користувача, що проходив тест, ідентифікатор дисципліни з якої складався тест, та оцінка за пройдений тест;
- DisciplineProgram – таблиця з інформацією про програму дисциплін, яка містить ідентифікатор предмету, рік затвердженої програми, зміст навчальної дисципліни та очікувані результати навчання навчальної дисципліни;

– **Subjects** – таблиця з інформацією про дисципліни першого, другого та третього курсів спеціальності «Комп’ютерні науки», а саме ідентифікатор дисципліни, рік затвердження дисципліни, назва дисципліни, години, які виділяються на дисципліну, оскільки дані дисциплін можуть змінюватися кожен рік та курс дисципліни, тобто на якому курсі дисципліна вивчається;

– **Questions** – таблиця з інформацією про питання до тестів, яка містить ідентифікатор запитання, ідентифікатор дисципліни, рік дисципліни, назву питання, перший, другий, третій та четвертий, перелік варіантів відповідей, правильна відповідь.

База даних представлена на рис. 3.8.

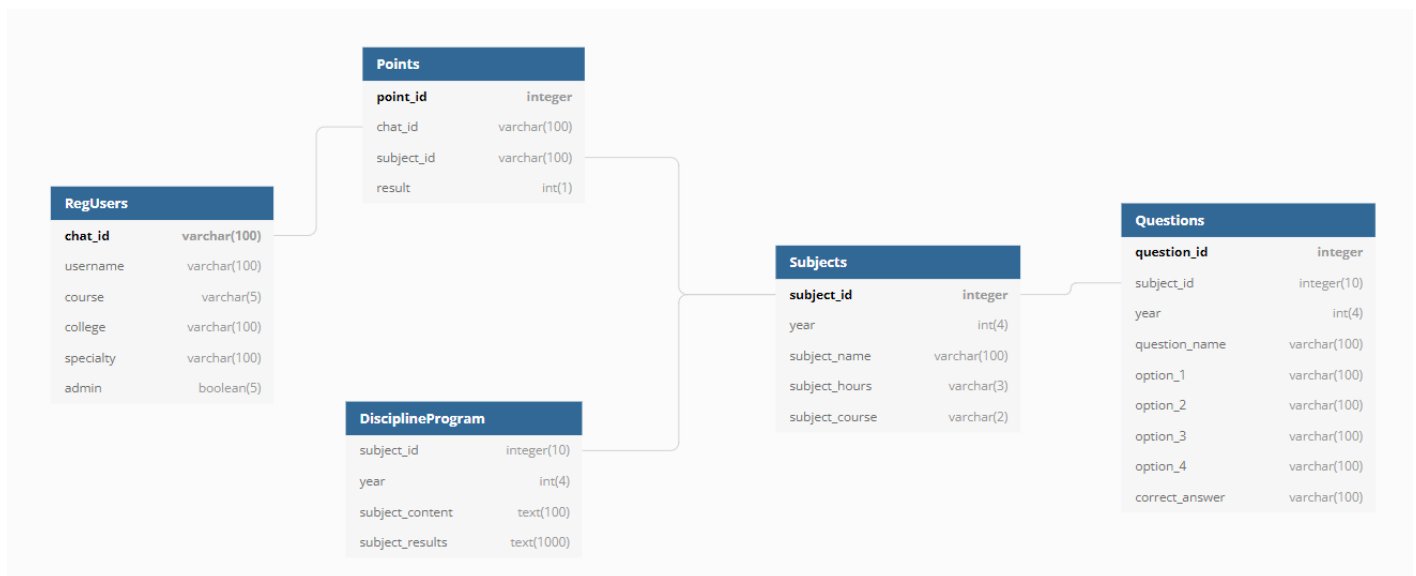


Рисунок 3.8 – Схема бази даних

На рис. 3.9 – 3.11 відображені фрагменти таблиць з інформацією про дисципліни першого, другого та третього курсів, з інформацією про програму дисциплін та інформацією про питання до тестів.

subject id	year	subject name	subject hours	subject course
47	2021	Іноземна мова	150	1
48	2021	Інтегрований курс "Основи академічного письма"	150	1
49	2021	Інтегрований курс "Демократія: принципи, цінності, механізми"	150	3
50	2021	Організація IT-бізнесу	150	2
51	2021	Вища математика	600	1
52	2021	Дискретна математика	300	1
53	2021	Вступ до спеціальності	150	1
54	2021	Організація та обробка електронної інформації +KP	150	1
55	2021	Обслуговування комп'ютерної техніки	150	1
56	2021	Програмування + KP	150	1
57	2021	Алгоритми і структури даних	150	2
58	2021	Основи об'єктно-орієнтованого програмування+KP	150	2
59	2021	Чисельні методи	150	2
60	2021	Програмування під платформу .Net Framework+KP	150	2
61	2021	Моделювання систем	150	2
62	2021	Математичні методи дослідження операцій	150	2
63	2021	Технології створення програмних продуктів /Software Engineering Practices	150	2
64	2021	Платформи корпоративних інформаційних систем	150	3
65	2021	Комп'ютерна графіка+KP	150	3
66	2021	Організація баз даних та знань+KP/DataBases Project	300	3
67	2021	Web-технології та web-дизайн	150	3
68	2021	Теорія прийняття рішень	150	3
69	2021	Крос-платформне програмування	150	3

Рисунок 3.9 – Фрагмент таблиці «Subjects»

subject id	year	subject content	subject results
47	2021	Topic 1 Life...	LO1 Understand oral (Listening) and written (Reading) texts, both on a specific and an abstract topic
48	2021	Тема 1 Вступ. Академічне письмо: комплекс ключових компетенцій...	RH1 Знати основні ознаки, жанри та специфічні мовні засоби наукового стилю української мови; правила
51	2021	Тема 1 Визначники. Матриці...	RH1 Оперувати основними поняттями дисципліни, демонструвати знання властивостей, закономірностей...
52	2021	Тема 1 Структура та задачі курсу. Системи числення...	RH1 Знати характеристики систем числення. Знати та вміти використовувати алгоритми переходу з однієї
53	2021	Інформація про програму дисципліни відсутня	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни відсутні
54	2021	Topic 1 The concept of information and information systems...	LO1 Use the functions of the word processor MS Word to create documents in a modern perfect design.
55	2021	Тема 1. Історія розвитку комп'ютерної техніки...	RH1. Здійснювати оцінку технічного стану персонального комп'ютера шляхом зовнішнього ...
56	2021	Тема 1 Інтегрований середовища розробки програм. Конструкції мови Сі...	RH1 Розробляти алгоритми для розв'язання задач. ...
50	2021	Тема 1 Інформаційні технології та їх роль у становленні електронного IT-бізнесу...	RH1 Знати принципи та сучасні інформаційні технології управління контентом...
57	2021	Тема 1 Основні структури даних, що застосовуються в програмуванні...	RH1 застосовувати основні парадигми та методи програмування; ...
58	2021	Тема 1 Особливості мови С++. Класи...	RH1 Розробляти алгоритми для розв'язання задач. ...
59	2021	Тема 1 Вступ до курсу "Чисельні методи"...	RH1 знаходити чисельний розв'язок математичних моделей задач, що виникають в реальному житті ...
60	2021	Тема 1 Відмінності мови С# від С++. Конструкції мови С#...	RH1 Розробляти алгоритми для розв'язання задач із врахуванням особливостей мови С#. ...
61	2021	Тема 1 Задачі та методи моделювання...	RH1 Володіти методами та принципами розробки і побудови імітаційних моделей систем різного ...
62	2021	Тема 1 Вступ. Побудова математичних моделей проблемних ситуацій...	RH1 Формалізувати задачі дослідження операцій в певній галузі ...
63	2021	Тема 1 Вступ в технології програмування. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення...	RH1 Планувати проект зі створення програмних систем ...
49	2021	Інформація про програму дисципліни відсутня	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни відсутні
64	2021	Тема 1 Особливості функціонування платформи корпоративних інформаційних систем (PKIS)...	RH1 Розуміти алгоритми функціонування всіх рівнів мережі, не залежно від стандарту побудови RH2 Розр
65	2021	Тема 1 Основні поняття комп'ютерної графіки...	RH1 Знати способи представлення графічної інформації, їх переваги і недоліки ...
66	2021	Тема 1 Вступ до дисципліни...	RH1 Знати сучасні технології, методи розроблення моделей даних для інформаційних систем різного приз
67	2021	Тема 1 Структура і принципи web-технологій. Web-сервери та принципи їх роботи з користуваче...	RH1 Знати сучасні web-технології, засвоїти базову архітектуру взаємодії сценаріїв на web-серверах та
68	2021	Тема 1 Системологія прийняття рішень...	RH1 Вміти здійснювати попередню оцінку можливості застосування систем прийняття рішень для ...
69	2021	Тема 1 Вступ. Технології Java...	RH1 Знати особливості та загальні принципи реалізації програм мовою Java ...

Рисунок 3.10 – Фрагмент таблиці «DisciplineProgram»

question	subject	id	year	question name	option 1	option 2	option 3	option 4	correct answer
1	139	47	2021	Виберить варіант неформального листа	A complaint to a shop	A birthday greeting to a colleague	A job application	option 4	немає правильної відповіді
2	140	47	2021	Виберить варіант для формального листа	I look forward to seeing you next week.	Many thanks for your help.	See you next week.	немає правильної відповіді	I look forward to seeing you next week.
3	141	47	2021	Виберить фразу для завершення листа	Morning/Afternoon/Evening Tim,	Dear Mr Piper,	Yours faithfully,	немає правильної відповіді	Yours faithfully,
4	142	48	2021	Питання до тесту відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	немає правильної відповіді	Відповідь відсутня
5	143	48	2021	Питання до тесту відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	немає правильної відповіді	Відповідь відсутня
6	144	48	2021	Питання до тесту відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	немає правильної відповіді	Відповідь відсутня
7	145	51	2021	Як можна записати матрицю?	Матриця може бути записана у круглих...	Матриця може бути записана у ...	Матриця може бути ...	немає правильної відповіді	Матриця може бути записана у круглих, а й у квадратних чи подвійних прямих дужках
8	146	51	2021	Який метод призначений для вирішення ...	Метод Гауса	Метод Гауса-Жордана	Метод Крамера	немає правильної відповіді	Метод Крамера
9	147	51	2021	Продовжте пропозицію. Рангом матриці ...	серед яких є два, не рівних нулю.	серед яких є хоча б один, рівний ...	серед яких є хоча б один...	немає правильної відповіді	серед яких є хоча б один, не рівний нулю.
10	148	52	2021	Дано: $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A = \{1, 2, 3\}$	$\{0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$	$\{0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$	$\{1, 2\}$	немає правильної відповіді	немає правильної відповіді
11	149	52	2021	Яка з цих множин є нечіткою?	$\{(a, 1), (b, 9), (c, 5)\}$	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$	$\{1, 2, 3\}$	немає правильної відповіді	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
12	150	52	2021	Чому дорівнює проекція множини $A = \dots$	$\{1, 2, 4\}$	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1, 3, 4\}$	немає правильної відповіді	$\{1, 2, 4\}$
13	151	53	2021	Питання до тесту відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	немає правильної відповіді	Відповідь відсутня
14	152	53	2021	Питання до тесту відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	немає правильної відповіді	Відповідь відсутня
15	153	53	2021	Питання до тесту відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	Відповідь відсутня	немає правильної відповіді	Відповідь відсутня
16	154	54	2021	What operating system is described? Use ...	Multi-Tasking/Time-sharing OS	Distributed OS	Network OS	немає правильної відповіді	Distributed OS
17	155	54	2021	What function of the operating system is ...	Networking	Device Management	Command interpretation	немає правильної відповіді	Command interpretation
18	156	54	2021	What function of the operating system is ...	Networking	Device Management	Command interpretation	немає правильної відповіді	Device Management
19	157	55	2021	Про комп'ютери якого покоління йдеться...	Перше покоління	Друге покоління	Третє покоління	немає правильної відповіді	Друге покоління
20	158	55	2021	Про яку архітектуру йдеться? Один ...	Класична архітектура	Багатопроцесорна архітектура	Архітектура з ...	немає правильної відповіді	Класична архітектура
21	159	55	2021	Про яку пам'ять йдеться? Призначена дл...	Динамічна пам'ять	Постійна пам'ять	Оперативна пам'ять	немає правильної відповіді	Оперативна пам'ять
22	160	56	2021	Як підключити стандартну бібліотеку ...	#include iostream	#include "iostream.h"	#include <iostream>	немає правильної відповіді	#include <iostream>
23	161	56	2021	Скільки параметрів можна передати до ...	Максимум 1	Не більше 3	Не можна передавати ...	немає правильної відповіді	Не можна передавати параметри деструктору
24	162	56	2021	Скільки аргументів можна передати на ...	Не більше 1	Необмежену кількість	До 10	немає правильної відповіді	Необмежену кількість
25	163	50	2021	Що таке SWOT-аналіз?	це аналіз зовнішнього та внутрішнього...	це аналіз зовнішнього середови...	це аналіз внутрішнього ...	немає правильної відповіді	це аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища організації
26	164	50	2021	Як розшифровується SMART?	Specific, ...	Specific, Measurable, Absolutely ...	Specific, Measurable, ...	немає правильної відповіді	Specific, Measurable, Achievable, Related, Time-bound
27	165	50	2021	Гнучка методологія націлена на ...	Scrum	Agile	Waterfall	немає правильної відповіді	Agile
28	166	57	2021	Який принцип структури даних "Стек"?	Останній увійшов, перший вийшов Last...	Останній увійшов, останній ...	Перший увійшов, перши...	немає правильної відповіді	Останній увійшов, перший вийшов Last-In-First-Out
29	167	57	2021	Який принцип структури даних "Черга"?	Останній увійшов, останній вийшов Last...	Перший увійшов, перший вийшо...	Останній увійшов, перши...	немає правильної відповіді	Перший увійшов, перший вийшов First-In-First-Out
30	168	57	2021	Який вид сортування описується? ...	Сортування вставкою	Сортування бульбашкою	Сортування вибором	немає правильної відповіді	Сортування бульбашкою
31	169	58	2021	Властивість програмування, що дозволяє...	Поліморфізм	Спадування	Інкапсуляція	немає правильної відповіді	Інкапсуляція
32	170	58	2021	Можливість об'єктів з однаковою ...	Поліморфізм	Спадування	Інкапсуляція	немає правильної відповіді	Поліморфізм
33	171	58	2021	Метод визначення об'єктів, у якому ...	Поліморфізм	Спадування	Інкапсуляція	немає правильної відповіді	Спадування
34	172	59	2021	Що розуміють під стійкістю ...	розуміють її стійкість стосовно похиб...	розуміють її стійкість стосовно ...	розуміють її стійкість ...	немає правильної відповіді	розуміють її стійкість стосовно похибок у вхідних даних і похибок округлення
35	173	59	2021	Які є основні джерела похибок результат...	вхідні дані, математична модель, ...	вхідні дані, математична модель, ...	вхідні дані, математична ...	немає правильної відповіді	вхідні дані, математична модель, наблизений метод, округлення при розрахунках
36	174	59	2021	Що таке міра обумовленості СЛАР?	величина, що характеризує точність ...	величина, що характеризує ...	метод, що дозволяє ...	немає правильної відповіді	величина, що характеризує точність розв'язку, отриманого чисельним методом
37	175	60	2021	Де правильно відбувається виведення ...	Console.WriteLine("Hi");	Console.WriteLine("Hi");	print("Hi");	немає правильної відповіді	Console.WriteLine("Hi");
38	176	60	2021	Що таке навантаження методів?	використання одного імені для різних ...	Надсилання надто великого файл...	Передача надто великих ...	немає правильної відповіді	використання одного імені для різних методів
39	177	60	2021	У чому різниця між break і continue?	Continue пропускає ітерацію, break ...	Continue працює тільки в циклах, ...	Немає відмінностей	немає правильної відповіді	Continue пропускає ітерацію, break виходить із циклу
40	178	61	2021	Який метод моделювання описаний? F є ...	Аналітичне моделювання	Математичне моделювання	Імітаційне моделювання	немає правильної відповіді	Імітаційне моделювання

Рисунок 3.11 – Фрагмент таблиці «Questions»

4 РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО ЧАТ-БОТА

4.1 Реєстрація нового чат-бота засобами Telegram API за допомогою BotFather

Розробка навчального чат-бота 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.

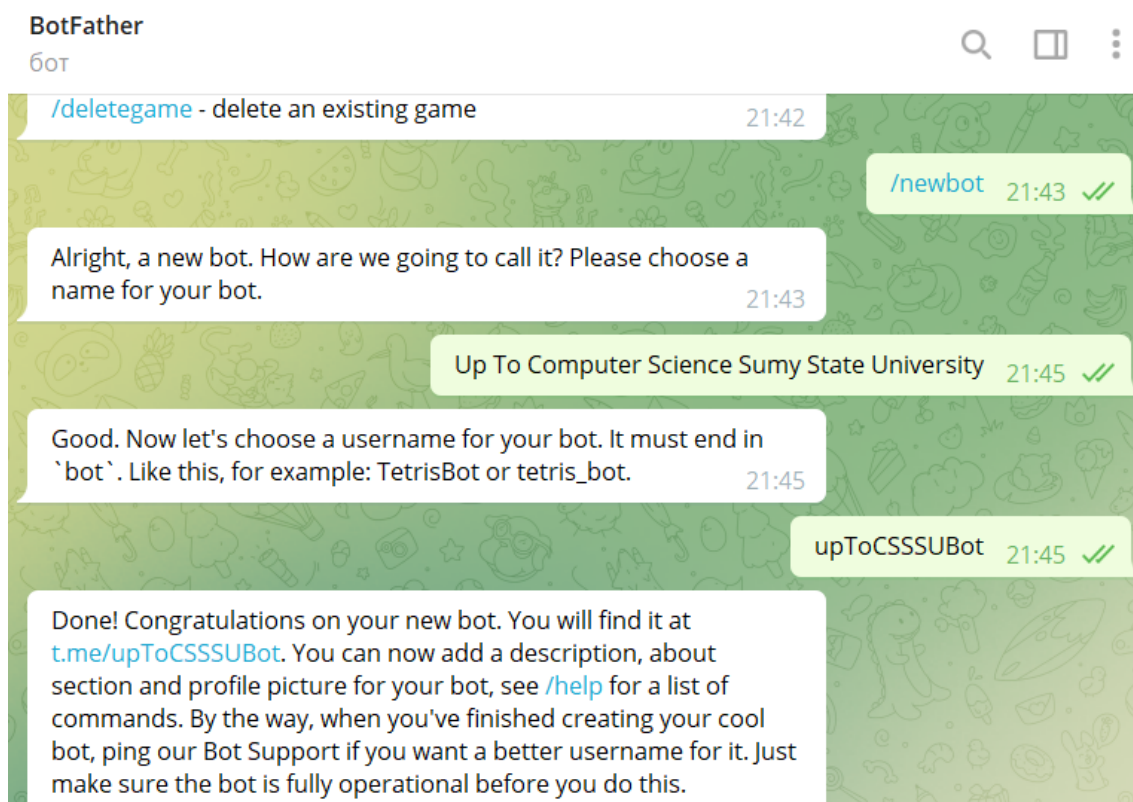


Рисунок 4.1 - Офіційний телеграм-бот BotFather

Далі використовується команда «/mybots», яка дає можливість редагувати необхідну інформацію про створений чат-бот. На рис. 4.2-4.4 відображено процеси задання опису для навчального чат-бота, завантаження логотипу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» Сумського державного університету та створення стандартної команди «/start» для початку роботи з навчальним чат-ботом.

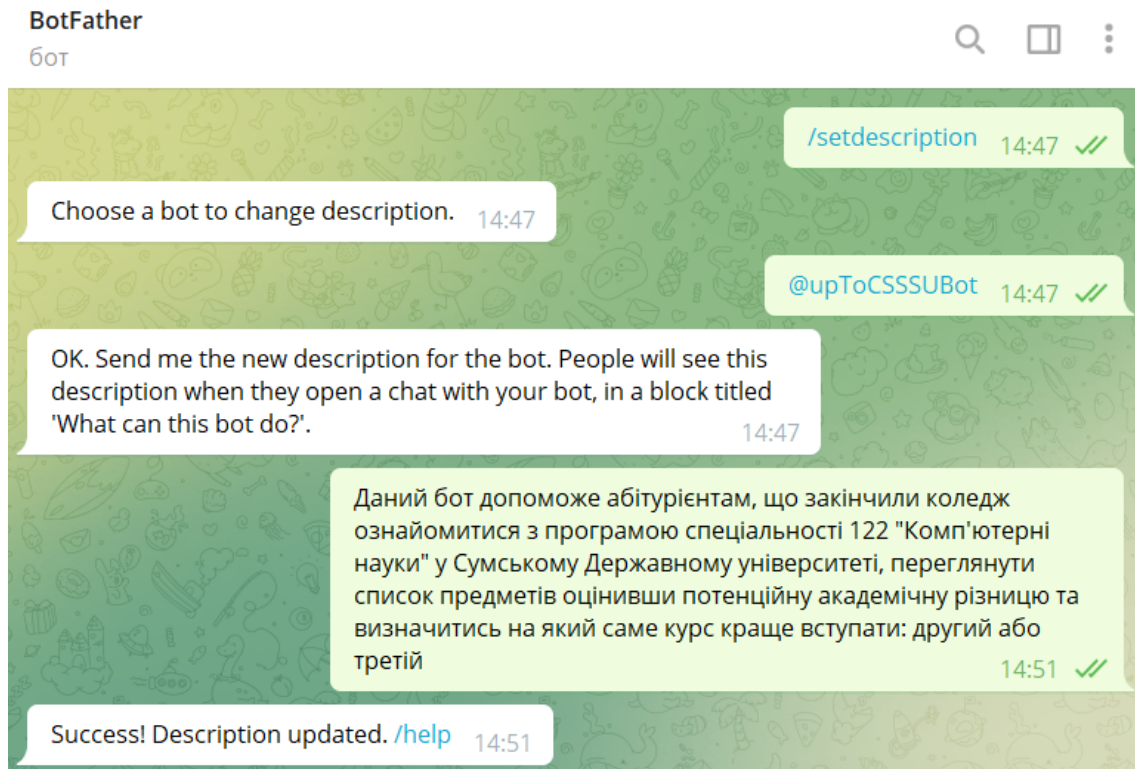


Рисунок 4.2 – Процес задання опису для навчального чат-бота

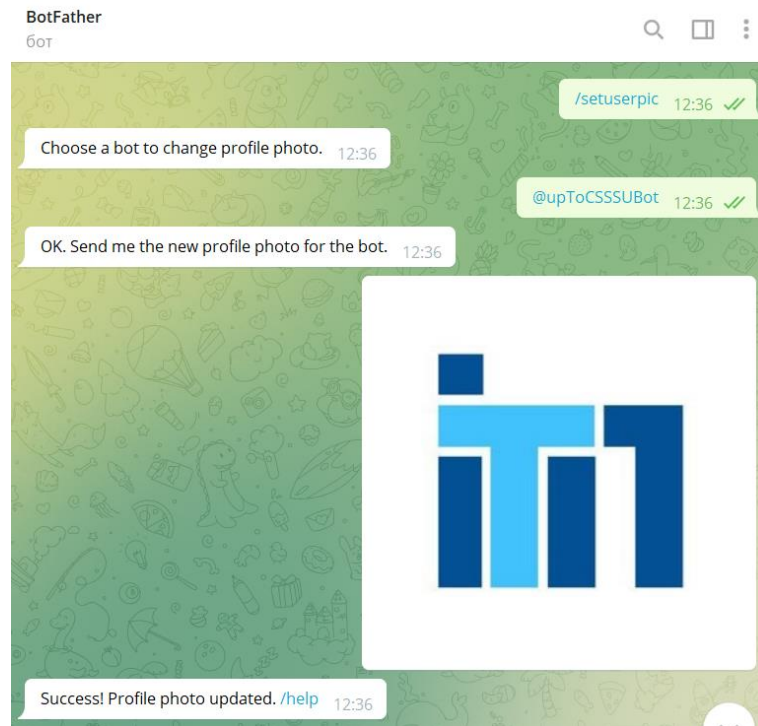


Рисунок 4.3 – Завантаження логотипу спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»

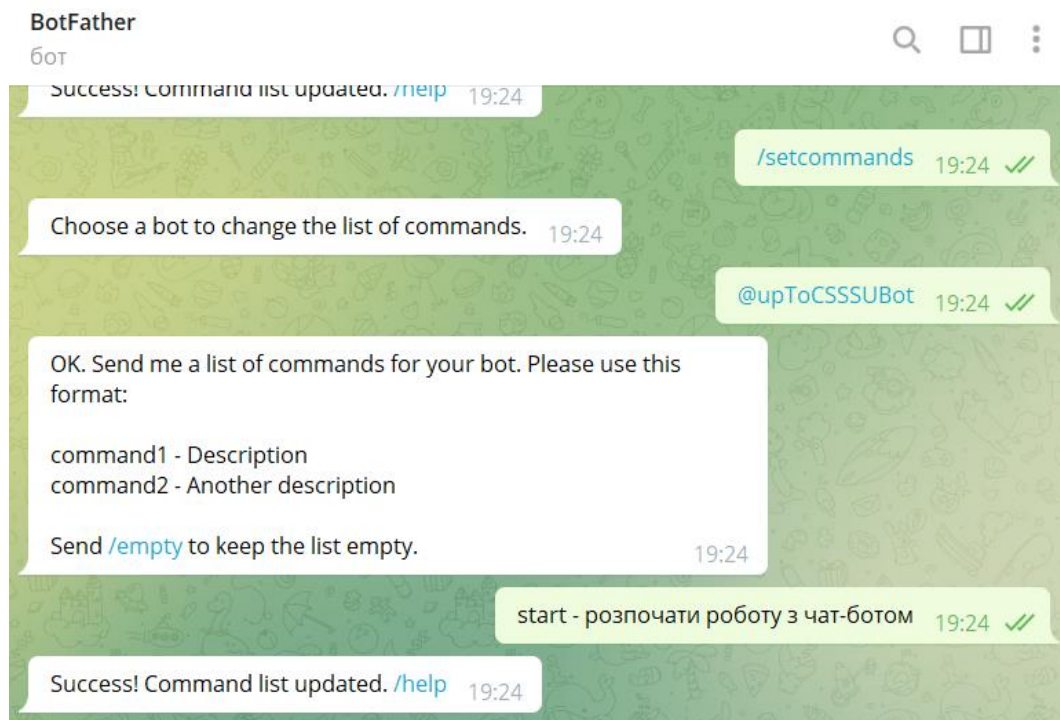


Рисунок 4.4 – Створення стандартної команди «/start» для початку роботи зі навчальним чат-ботом

Програмный код для обработки команды «/start» наведено на рис. 4.5.

```

ссылка: 1
private static async void OnMessageHandler(object sender, MessageEventArgs e) {
    msg = e.Message.Text;
    msgEvent = e;
    if (msg.Contains(TextConstants.startMessage)) { //начало работы
        if (IsRegisteredAlready(msgEvent.Message.Chat.Id.ToString())) {
            SendSimpleMessageWithRedirection("З поверненням, " + msgEvent.Message.Chat.FirstName.ToString() + "!");
        } else {
            SendSimpleMessageWithoutRedirection(TextConstants.messageHelloFirst + "\n" + TextConstants.messageHelloSecond);
            checkingForRegistrationInput = true;
            GoToChooseCollege();
        }
    } else if (msg.Contains(TextConstants.back)) { //выйти в главное меню
    }
}

```

Рисунок 4.5 – Програмный код для обработки команды «/start»

4.2 Реалізація бази даних навчального чат-бота

Для реалізації поставлених задач до магістерського проекту використовується база даних SQLite. У таблиці, які створені в цій базі даних завантажуються файли з розширенням .xlsx з даними про дисципліни, питаннями та відповідями на тести. Процес завантаження відбувається через використання команд в адмін-сторінці навчального чат-бота.

Приклад таблиці «Points» з бази даних наведено на рис. 4.6.

Имя	Тип данных	Первичный ключ	Внешний ключ	Уникальность	Проверка	Не NULL	Сравнение	Generated
1 point_id	INTEGER	🔑		🚫				NULL
2 chat_id	VARCHAR (100)							NULL
3 subject_id	VARCHAR (100)							NULL
4 result	INT (1)							NULL
5 time	TIME (100)							NULL

Рисунок 4.6 – База даних SQLite

На рис. 4.7 представлена функція, яка зчитує дані з файлу Excel та записує їх до бази даних.

```
private static void DoSubjectsExcelToDB() {
    try {
        DeleteYear(DateTime.Now.Year, "Subjects");
        using ExcelHelper helper = new();
        if (helper.Open(filePath: Path.Combine(Environment.CurrentDirectory, "План.xlsx"))) {
            for (int i = 13; i < 100; i++) {
                if (!CheckValueExcel(helper.Get(column: "D", row: i)).Equals("")) {
                    CreateSubject(2021, helper.Get(column: "B", row: i), helper.Get(column: "H", row: i),
                        CheckValueExcel(helper.Get(column: "D", row: i)));
                } else if (!CheckValueExcel(helper.Get(column: "E", row: i)).Equals("")) {
                    CreateSubject(2021, helper.Get(column: "B", row: i), helper.Get(column: "H", row: i),
                        CheckValueExcel(helper.Get(column: "E", row: i)));
                } else if (!CheckValueExcel(helper.Get(column: "F", row: i)).Equals("")) {
                    CreateSubject(2021, helper.Get(column: "B", row: i), helper.Get(column: "H", row: i),
                        CheckValueExcel(helper.Get(column: "F", row: i)));
                }
            }
        }
    } catch (Exception ex) { Console.WriteLine(ex.Message); }
}
```

Рисунок 4.7 – Програмний код для функції зчитування даних з файлу Excel

Звернення до однієї з таблиць бази даних відображено на рис 4.8.

```
private static void CreateSubject(int year, string subject_name, string subject_hours, string subject_course) {
    try {
        DB = new SQLiteConnection(pathDB);
        DB.Open();
        SQLiteCommand regcmd = DB.CreateCommand();
        regcmd.CommandText = "INSERT INTO Subjects VALUES(NULL, @year, @subject_name, @subject_hours, @subject_course)";
        regcmd.Parameters.AddWithValue("@year", year);
        regcmd.Parameters.AddWithValue("@subject_name", subject_name);
        regcmd.Parameters.AddWithValue("@subject_hours", subject_hours);
        regcmd.Parameters.AddWithValue("@subject_course", subject_course);
        regcmd.ExecuteNonQuery();
        DB.Close();
    } catch (Exception ex) {
        Console.WriteLine("Error: " + ex);
    }
}
```

Рисунок 4.8 – Програмний код для обробки запиту у базу даних SQLite

Як було описано вище, дані для таблиць бази даних завантажуються з Excel файлу. На рис. 4.9 представлений один з цих файлів, а саме файл «План».

№		Назви навчальних дисциплін	Розподіл контрольних заходів за семестрами			Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин					Розподіл годин на тижнях за курсами, семестрами і модульними атестаційними циклами																Категорія випускника	
			Екзамени	Запити	Індивідуальні завдання		загальний обсяг	лекційного	аудиторних			самостійної роботи	1 курс				2 курс				3 курс				4 курс				
									у тому числі:					Семестри															
							лекцій	практич., семінари	лабораторії		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
							Кількість тижнів у модульному атестаційному циклі																						
							8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		2									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
1. ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ																													
1.1. Обов'язкові навчальні дисципліни																													
1	Іноземна мова		1-2	5	150	64		64	86	2	2	2	2															ін.м.	
2	Інтегрований курс "Основи академічного письма"	1	2	5	150	48	32	16	102		4	2																	
3	Інтегрований курс "Демократія: принципи, цінності, механізми"		5	5	150	48	16	32	102									4	2										
4	Організація IT-бізнесу		3	5	150	32	16	16	118					2	2														КН.ІТІ
5	Вища математика	1-2	1-2	20	600	192	64		128	408	6	6	6	6															МА.МО
6	Дискретна математика	2	1	1-2	10	300	128	56	72	172	6	4	6																КН.ІКТ
	Усього			50	1500	512	184	128	200	988	14	16	16	8	2	2	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0		
1.2. Вибіркові навчальні дисципліни																													
1	Вибіркові дисципліни (каталог)*		3-8	30	900	192	32	160	708					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4		
	Усього за навчальними дисциплінами загальної			80	2400	704	216	288	200	1696	14	16	16	8	4	4	2	2	6	4	2	2	2	2	2	4	0		
2. ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ																													
2.1. Обов'язкові навчальні дисципліни																													
2.1.1. Обов'язкові навчальні дисципліни за спеціальністю																													
1	Вступ до спеціальності		1	1	5	150	64	32	32	86	4	4																	КН.ІКТ
2	Організація та обробка електронної інформації +КР		1	5	150	48	16		32	102	4	2																	КН.ІТІ
3	Обслуговування комп'ютерної техніки		2	5	150	48	16		32	102			6																КН.ІТІ
4	Програмування + КР		2	5	150	112	48		64	38		6	8																КН.ІКТ
5	Алгоритми і структури даних		3	3	5	150	64	32	32	86				4	4														КН.ІКТ
6	Основи об'єктно-орієнтованого програмування+КР		3	5	150	80	32		48	70				5	5														КН.ІКТ
7	Чисельні методи		3	3	5	150	64	24	40	86				4	4														КН.ІКТ
8	Програмування під платформу .Net Framework-КР		4	5	150	64	24		40	86						4	4												КН.ІКТ

Рисунок 4.9 – Приклад Excel файлу «План»

4.3 Результати реалізації навчально чат-бота

Під час першого відкриття навчального чат-бота «Up To Computer Science Sumy State University» відображається інформація про створений чат-бот. Її можна переглянути на рис. 4.10.

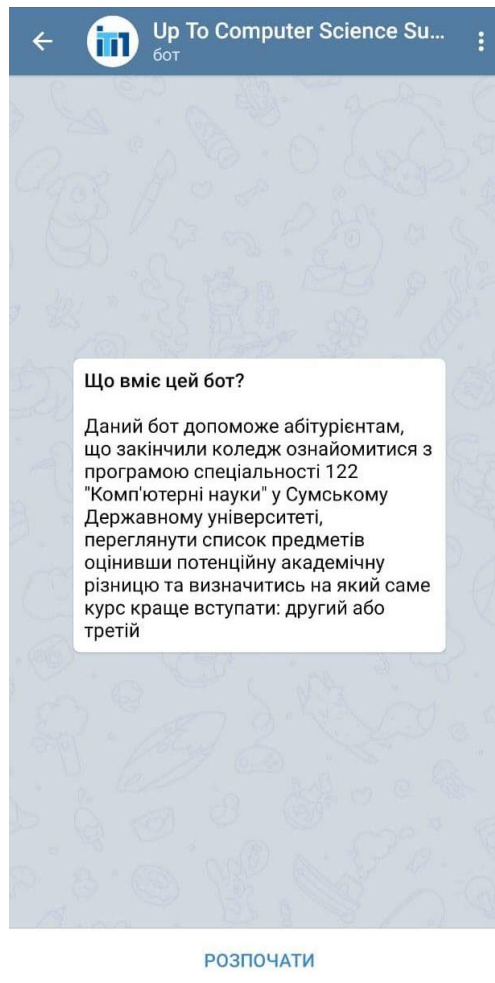


Рисунок 4.10 – Відображення інформації про створений чат-бот

Для початку роботи із чат-ботом необхідно ввести команду «/start» і тоді починається процес реєстрація користувача в чат-боті. Даний процес складається з

чотирьох етапів, а саме процес вибору коледжу, процес вибору спеціальності, процес вибору бажаного курсу для навчання та процес вибору пройдених предметів.

Під час процесу вибору коледжу є можливість обрати один із переліку коледжів або ж у разі відсутності необхідного коледжу зі списку, ввести його назву після натискання на кнопку «Ввести власну назву коледжу». На рис. 4.11 зображено процес вибору коледжу.

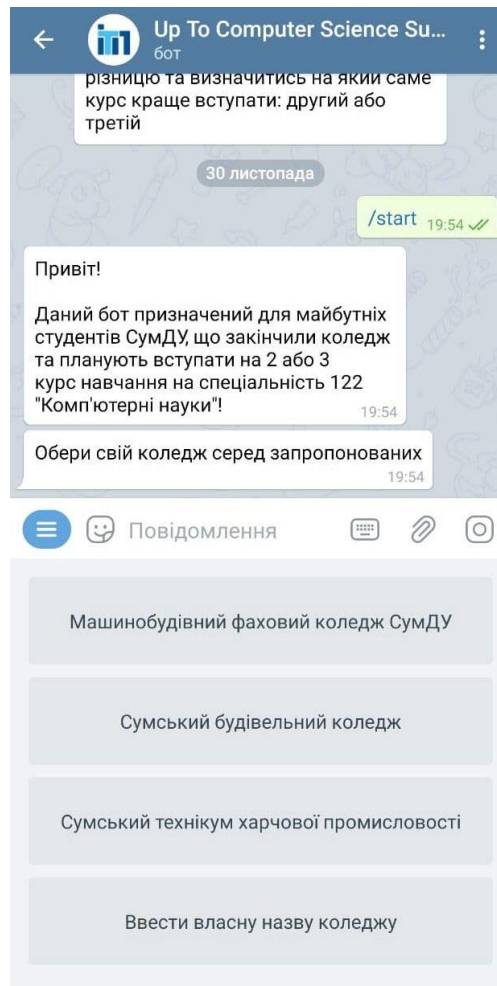


Рисунок 4.11 – Відображення процесу вибору коледжу

Під час процесу вибору спеціальності є можливість обрати одну із переліку спеціальностей або ж у разі відсутності необхідного спеціальності зі списку, ввести її

назву після натискання на кнопку «Ввести власну назву спеціальності». На рис. 4.12 зображено процес вибору спеціальності.

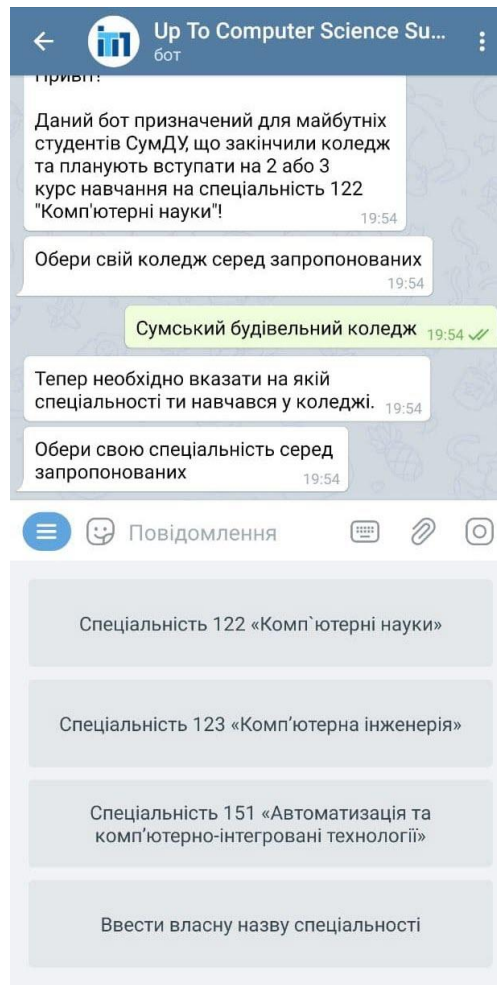


Рисунок 4.12 – Відображення процесу вибору спеціальності

Під час процесу вибору необхідного курсу для навчання необхідно натиснути на одну із запропонованих кнопок «2 курс» або «3 курс». На рис. 4.13 зображено процес вибору курсу для навчання.

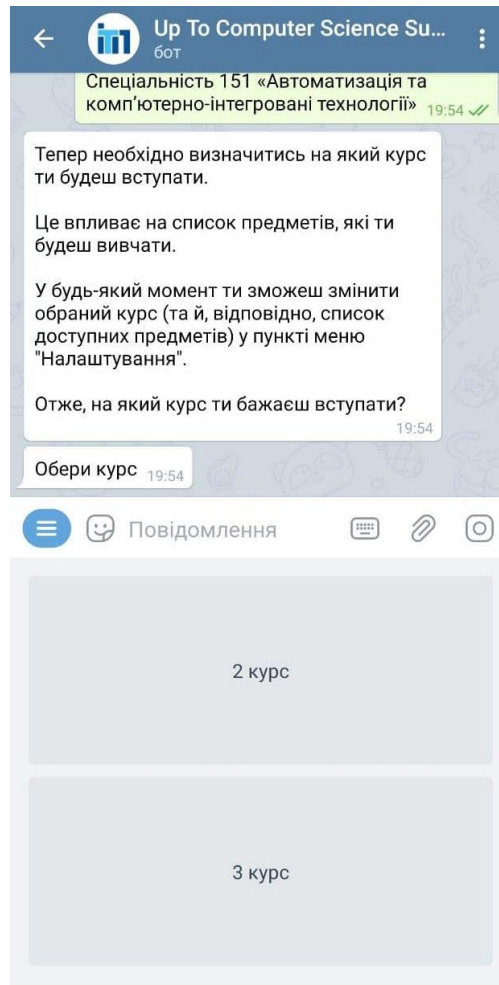


Рисунок 4.13 – Відображення процесу вибору курсу для навчання

Останнім етапом реєстрації користувача у чат-боті є вибір з переліку предметів ті, що вивчалися користувачем раніше. За допомогою кнопок «Я вивчав цей предмет 150 годин або більше», «Я вивчав цей предмет менше ніж 150 годин», «Я вивчав цей предмет більше ніж 600 годин», «Я вивчав цей предмет 300 годин або більше» та «Я не вивчав цей предмет взагалі» обирається кількість годин, яка була витрачена на навчання певній дисципліні. Години відображаються в залежності від тих, що завантажені з документу з розширенням .xlsx у базу даних до таблиці «Subjects». Відображення процесу вибору предметів для навчання зображено на рис. 4.14.

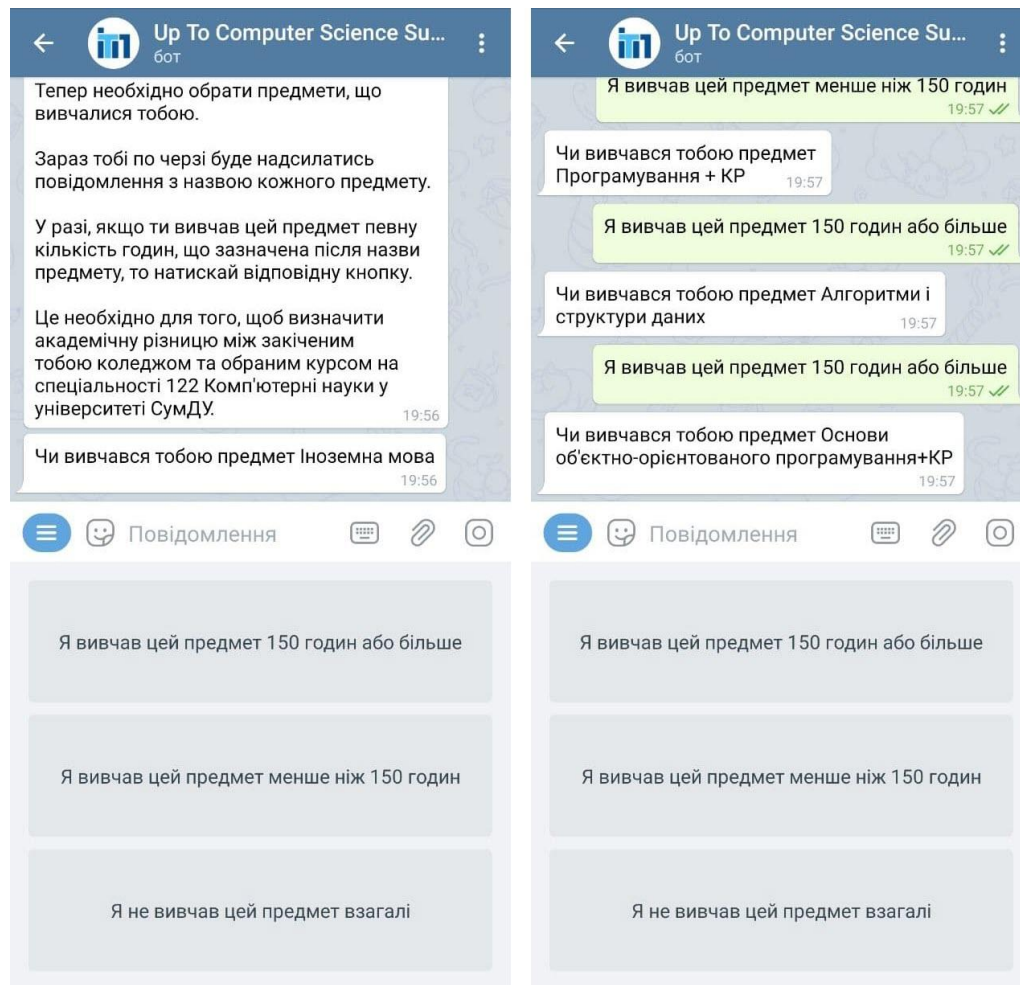


Рисунок 4.14 – Відображення процесу вибору предметів для навчання

За допомогою даних про кількість годин нараховуються бали в розділі «Результати». Наприклад, якщо користувач обирає кнопку «Я вивчав цей предмет 150 годин та більше», то він відразу отримує 3 бали з дисципліни, але у випадку, коли користувач натискає кнопку «Я вивчав цей предмет менше ніж 150 годин» або «Я не вивчав цей предмет взагалі», то він отримує 0 балів і можливість пройти тест з даної дисципліни. На рис. 4.15 відображено принцип нарахування балів при виборі дисциплін із списку.

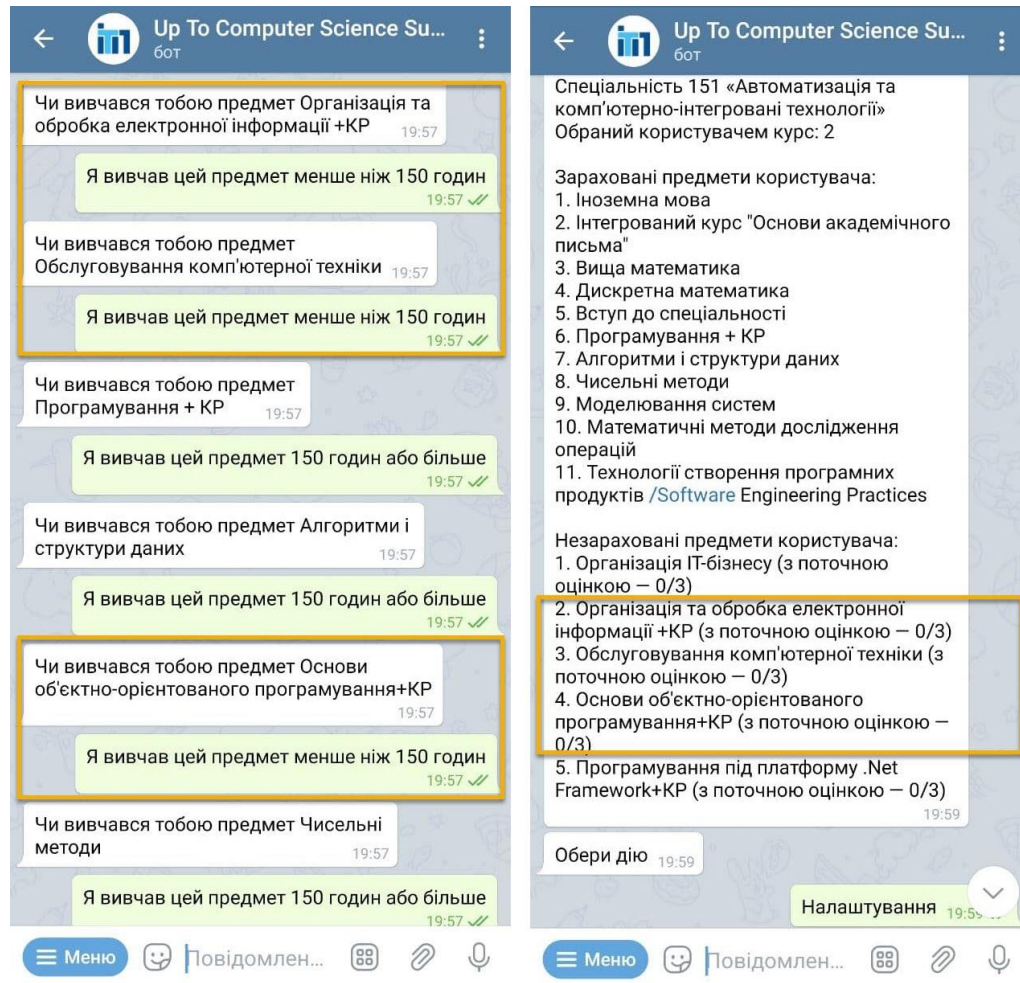


Рисунок 4.15 – Відображення принципу нарахування балів при виборі дисциплін із списку

Після завершення процесу реєстрації користувач має можливість:

- переглянути власну статистику, тобто побачити особисту інформацію, дані про зараховані або незараховані дисципліни натиснувши на кнопку «Результат»;
- редагувати персональні дані у чат-боті натиснувши на кнопку «Налаштування»;
- пройти тестування з дисциплін натиснувши на кнопку «Перейти до навчання».

На рис. 4.16 зображено кнопки, які доступні після реєстрації користувача в чат-боті.

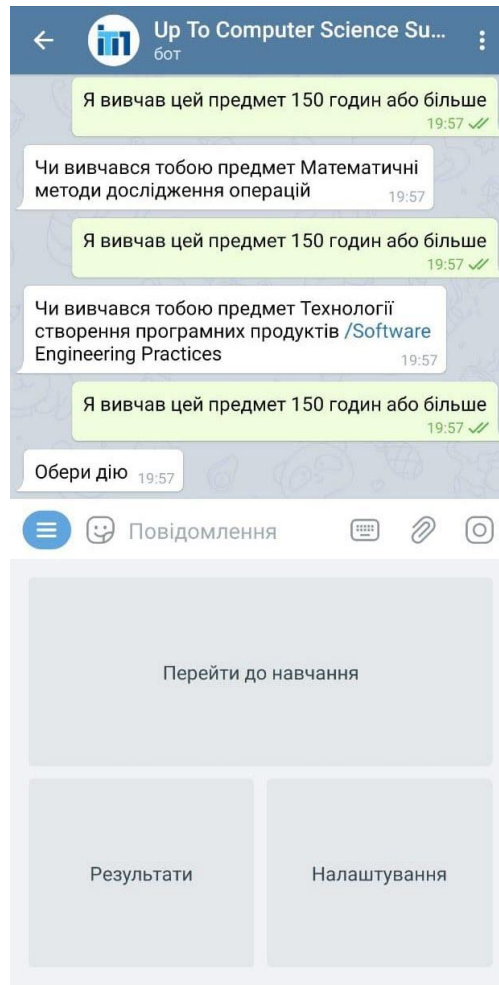


Рисунок 4.16 – Відображення кнопок, які доступні після реєстрації користувача в чат-боті

Під час натискання на «Налаштування» відображаються кнопки, які належать до цього розділу. Користувачеві надається можливість змінити дані, які він вводив раніше стосовно коледжу, спеціальності та курсу, за допомогою кнопок «Змінити коледж», «Змінити спеціальність» та «Змінити бажаний курс» відповідно. На рис. 4.17 відображено кнопки розділу «Налаштування».

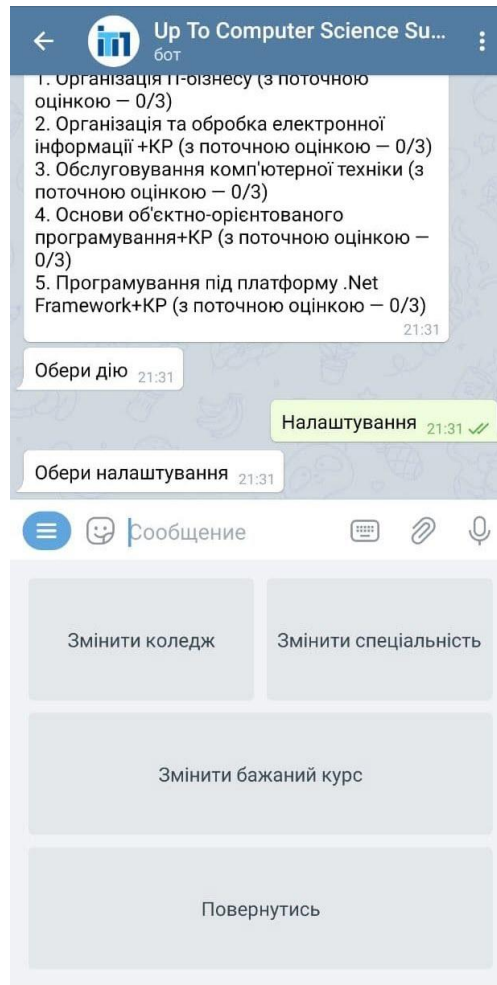


Рисунок 4.17 – Відображення кнопок у розділі «Налаштування»

При натисканні на кнопку «Змінити коледж» відображається перелік коледжів, з якого можна обрати необхідний. Так само працює функція зміни спеціальності. Що стосується кнопки зміни курсу, то вона працює у якості перемикача, тобто існує два стани, що відповідають обом курсам – другому та третьому. Якщо обраний другий курс, то він зміниться на третій, та навпаки. На рис. 4.18 зображено вдалі спроби зміни необхідної інформації.

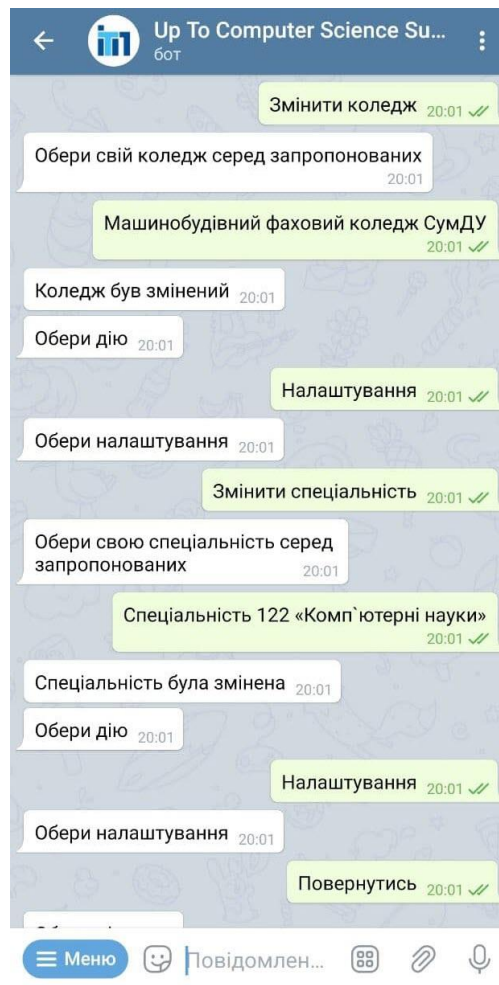


Рисунок 4.18 – Відображення змін у розділі «Налаштування»

Під час натискання на кнопку «Перейти до навчання» відображаються дисципліни, які користувач обирає як невивчені, або з меншою кількістю пройдених годин. На рис 4.19 зображено приклад відображення невивчених дисциплін.

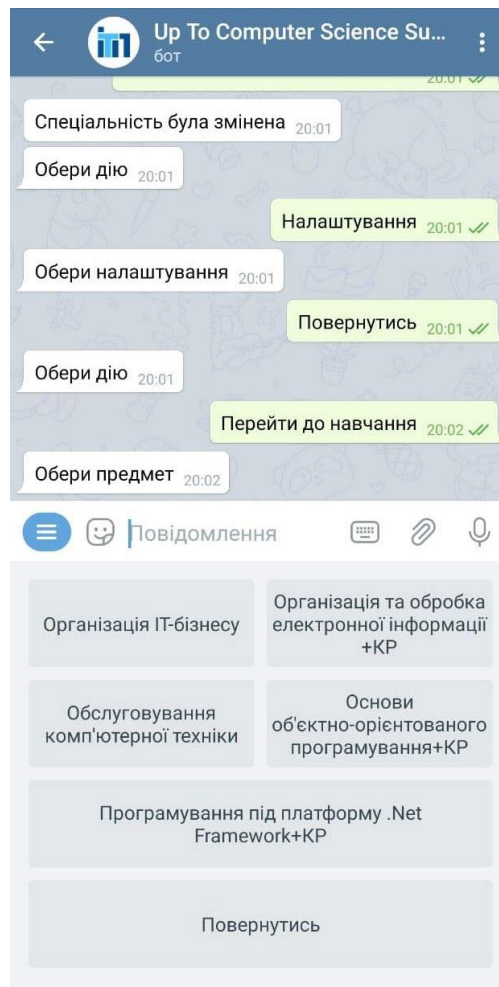


Рисунок 4.19 – Приклад відображення невивчених дисциплін

Для перегляду переліку тем, які вивчаються на обраній дисципліні та для ознайомлення з очікуваними результатами під час навчання необхідно натиснути на будь-яку з наведених дисциплін. На рис. 4.20 зображено приклад відображення тем та очікуваних результатів з дисципліни «ІТ-бізнес».

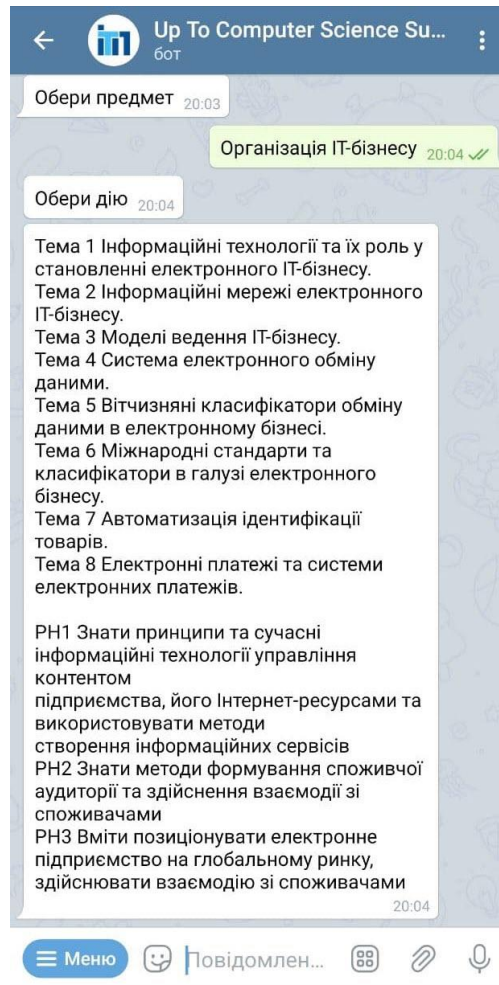


Рисунок 4.20 – Приклад відображення тем та очікуваних результатів з дисципліни «IT-бізнес»

Під час перегляду детальної інформації про обрану дисципліну є можливість пройти тестування з неї, натиснувши на кнопку «Розпочати тестування». Для повернення до попереднього функціоналу необхідно натиснути кнопку «Повернутись». На рис.4.21 наведений приклад тестування з дисципліни «IT-бізнес».

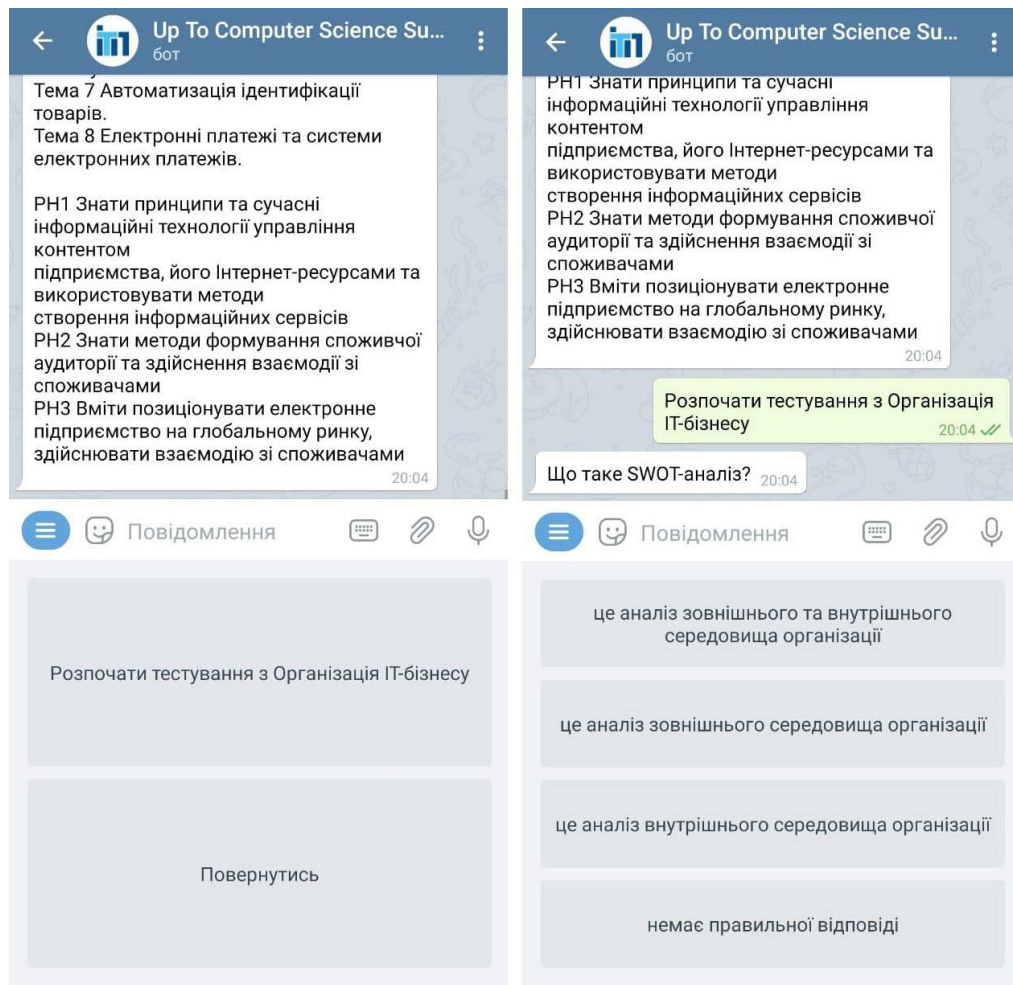


Рисунок 4.21 – Приклад тестування з дисципліни «ІТ-бізнес»

На рис 4.22 відображається вигляд чат-бота при повторному вході вже авторизованого користувача.

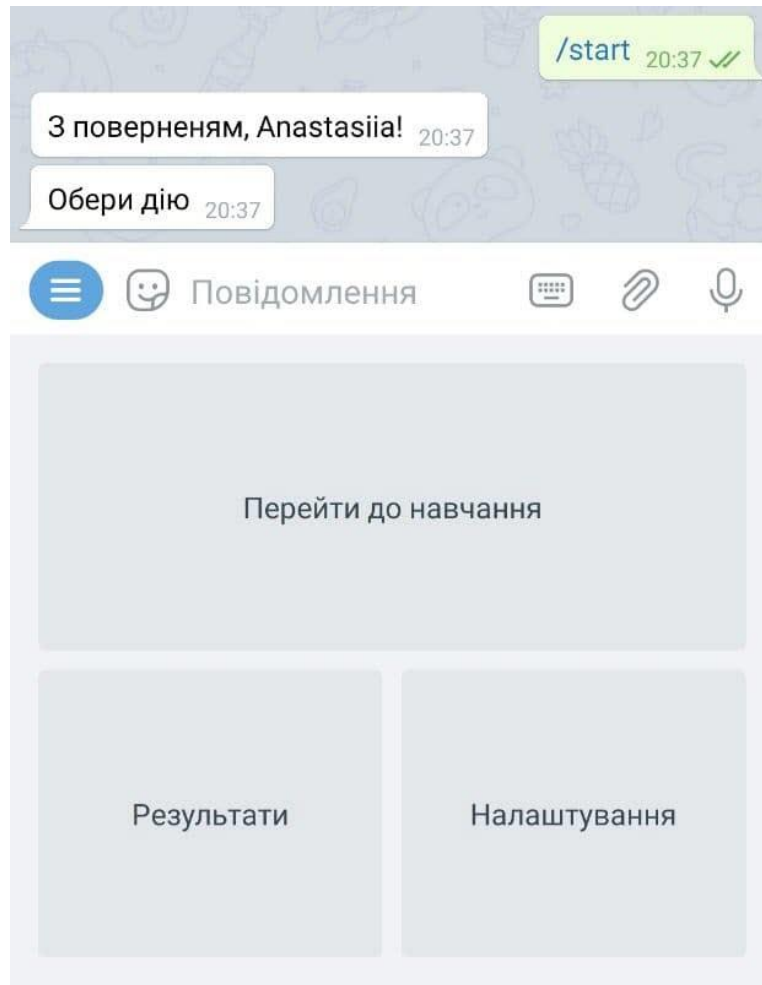


Рисунок 4.22 – Приклад відображення чат-бота для авторизованого користувача

Крім функціоналу для абітурієнтів у чат-боті присутні права доступу для адміністратора. Адміністратор може змінювати інформацію таблиць у базі даних, також він має змогу надавати або забирати права адміністратора для будь-якого користувача. Все це відбувається при натисканні кнопок «Оновити інформацію у базі даних», «Дати права адміністратора користувачу» та «Забрати права адміністратора у користувача». Аби перейти до режиму адміністратора необхідно ввести команду «/admin». На рис. 3.23 зображено функціонал для адміністратора навчального чат-бота.

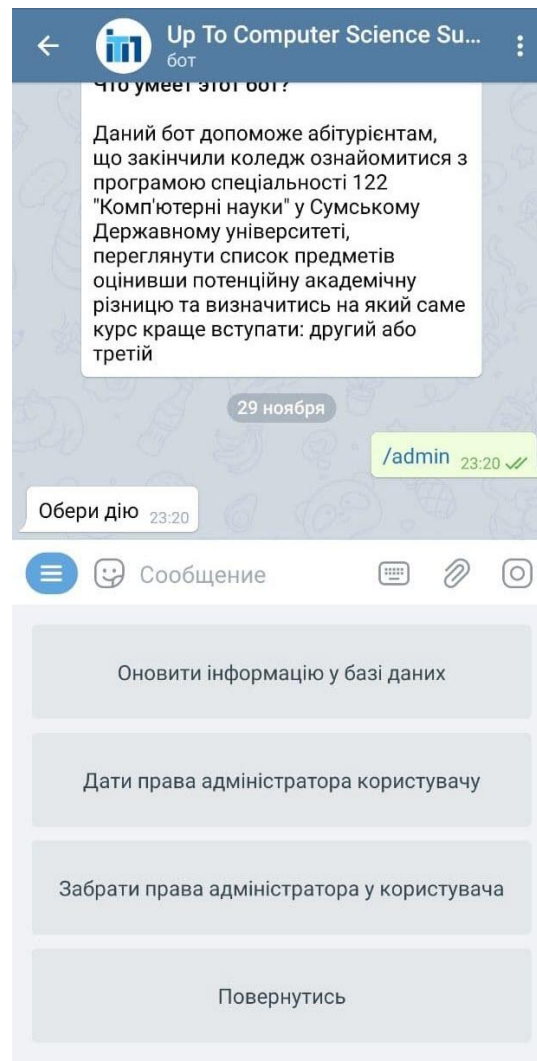


Рисунок 4.23 – Зображення функціоналу для адміністратора навчального чат-бота

Для редагування окремих таблиць бази даних необхідно натиснути на кнопку «Оновити інформацію у базі даних». З’явиться можливість оновити таблиці, які отримують інформацію з Excel файлів «План», «Програма дисциплін» та «Питання та відповіді». Шлях до файлів прописаний у коді, тобто при натисканні на необхідну з перелічених кнопку оновиться інформація у відповідній таблиці. На рис. 4.24-4.25 зображені приклади роботи у розділі оновлення інформації у базі даних.

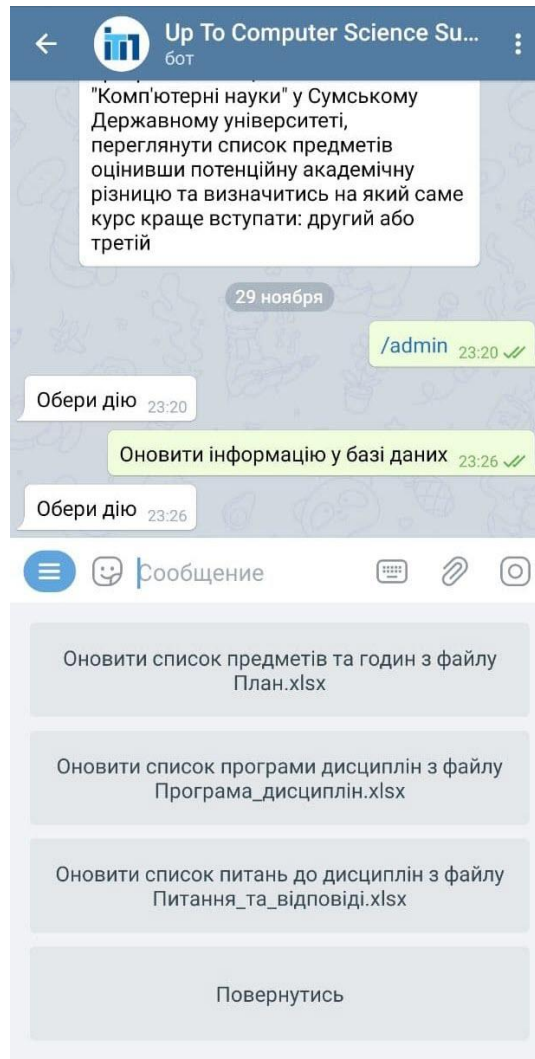


Рисунок 4.24 – Приклад відображення функціоналу в розділі оновлення бази даних

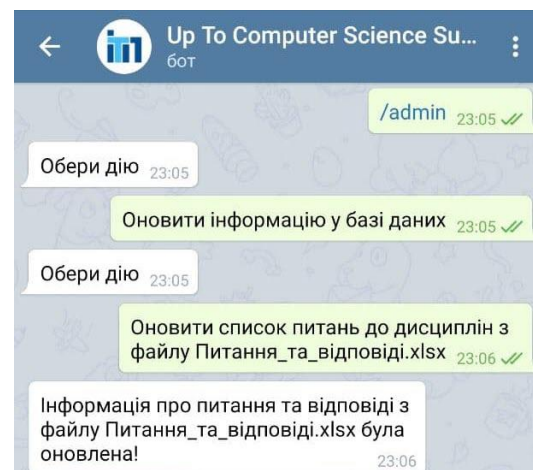


Рисунок 4.25 – Вигляд чат-бота після оновлення таблиці «Питання та відповіді»

Приклад роботи із кнопками «Дати права адміністратора користувачу» та «Забрати права адміністратора у користувача» зображено на рис. 4.26.

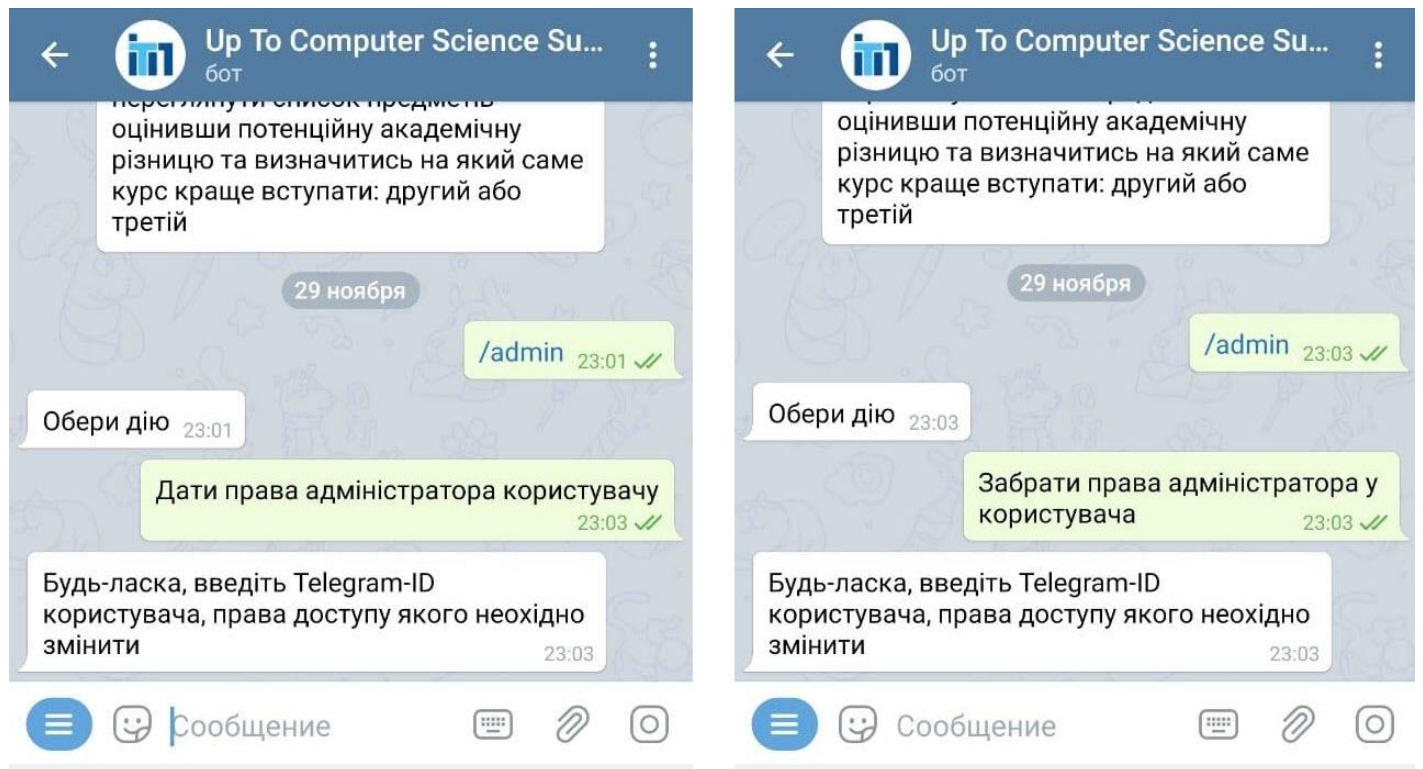


Рисунок 4.25 – Приклад роботи із присвоєннями прав для користувача

4.4 Тестування навчального чат-бота

Завершальним етапом реалізації проекту є тестування готового продукту. Воно представляє собою процес перевірки та оцінки того, як створений програмний продукт виконує те, що має робити. За допомогою тестування є можливість запобігти виникненню помилок під час функціонування розробленого продукту [36]. У таблиці 4.1 наведено тестування готового продукту з застосуванням набору test cases.

Таблиця 4.1 - Test cases для навчального чат-бота

Опис Test Case	Послідовність кроків	Очікуваний результат	Результат тестування
Перевірка відображення необхідних даних про коледж, спеціальність та курс	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запустити чат-бот 2. Обрати необхідний коледж із переліку 3. Обрати необхідну спеціальність із переліку 4. Обрати необхідний курс із переліку 5. Натиснути кнопку «Результати» 	Обрані дані відображаються в розділі «Результати»	Пройдено
Перевірка працездатності кнопки «Повернутись»	Натиснути на кнопку «Повернутись» в розділі «Налаштування»	Відбувається перехід до головного меню	Пройдено
Перевірка відображення змінених даних про коледж у розділі «Результати»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Натиснути на кнопку «Змінити коледж» в розділі «Налаштування» 2. Обрати необхідний коледж із переліку 	Змінені дані про коледж відображаються у розділі «Результати»	Пройдено

Отже, під час тестування готового продукту помилок не було виявлено.

Для перегляду файлів програмного коду проекту можна перейти до веб-сервісу GitHub за посиланням https://github.com/Anastasiia07/UpToSSUCS_BOT. Приклад файлів продукту кваліфікаційної роботи магістра зображено на рис. 4.26.

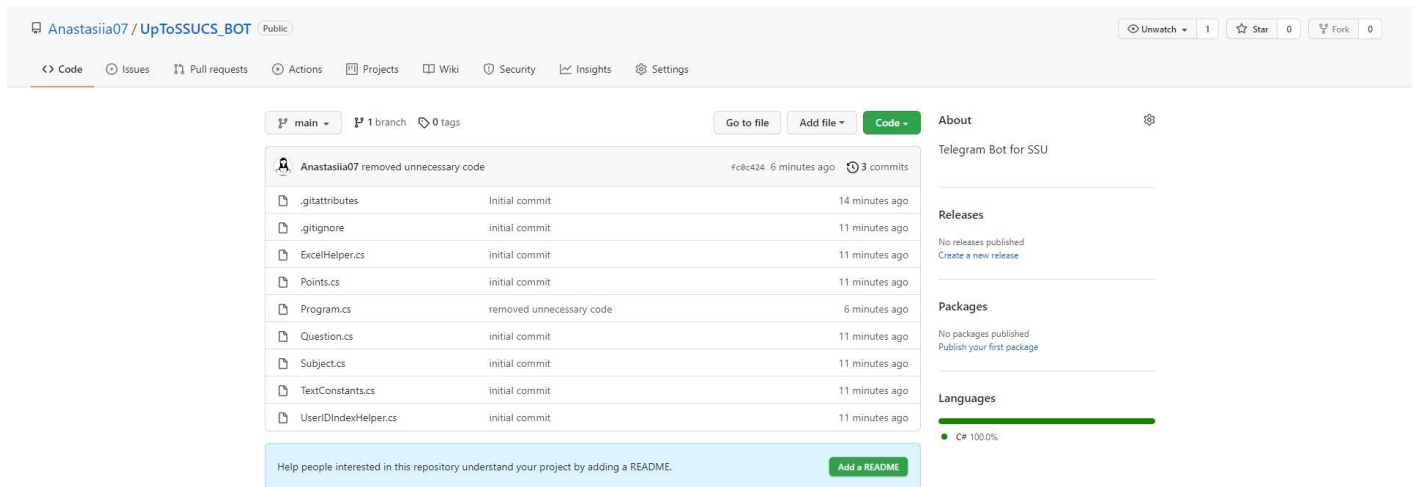


Рисунок 4.26 – Приклад файлів продукту кваліфікаційної роботи магістра

Почати роботу зі створеним науковим чат-ботом можна двома способами. Перший варіант – це перейти за допомогою QR-коду, який легко зчитується цифровим пристроєм, і другий – скористатися прямим посиланням на чат-бот. На рис. 4.27 зображений QR-код для потрапляння до чат-бота.



Рисунок 4.27 – QR-код для потрапляння до навчального чат-бота

Посилання на самого чат-бота у Telegram – <http://t.me/upToCSSSUBot>.

ВИСНОВКИ

У процесі роботи над виконанням кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано предметну область, досліджено актуальність створення чат-бота на платформі Telegram, сформовано мету та задачі проекту.

Також, протягом виконання роботи було досліджено декілька телеграм-ботів та визначено позитивні та негативні їх сторони. На основі аналізу була створена таблиця та визначені основні характеристики для розробки чат-бота.

У процесі етапу планування був виконаний такий перелік робіт: ідентифіковано мету проекту методом SMART, сплановано зміст структури робіт IT-проекту, тобто WBS, сплановано організаційну структуру виконавців проекту, тобто OBS, побудовано матрицю відповідальності, розроблено діаграму Ганта для розподілу людських ресурсів та часу, сплановано ризики проекту та рішення для кожного ризику.

На етапі проектування було побудовано контекстну діаграму IDEF0 та провести її декомпозицію, спроектовано діаграму варіантів використання та модель бази даних.

Провівши аналіз існуючих засобів та технологій для розробки навчального чат-бота, було вирішено використовувати інтегроване середовище розробки Microsoft Visual Studio, у якості мови програмування було обрано мову C# та у якості бази даних було обрано SQLite.

Результатом магістерського проекту є розроблений навчальний чат-бот на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з випускниками коледжу, що допоможе визначитись студентам після коледжу на який курс спеціальності «Комп'ютерні науки» їм краще вступати, другий або третій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300622?pes=vor>
2. WhatsApp, Viber and Telegram: which is the Best for Instant Messaging? [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=1303257&title=WhatsApp+Viber+and+Telegram+which+is+Best+for+Instant+Messaging&val=146>
3. Сайт вуза: какой он? [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://vc.ru/design/45571-sayt-vuza-kakoy-on-delimsya-mneniem>
4. Site Usability as an Indicator of the Educational Institution Media Culture (On the Example of Basic Schools of the Kirov Region) [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: http://ejournal53.com/journals_n/1600179772.pdf
5. Сайт приймальної комісії Сумського державного університету [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://vstup.sumdu.edu.ua/>
6. Сайт Сумського державного університету [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://sumdu.edu.ua/uk/>
7. Сайт вступу після коледжу Сумського державного університету [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://vstup.sumdu.edu.ua/vstup-pislia-koledzhiv-tehnikumiv.html>
8. Microsoft Windows [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoft.com/uk-ua/windows>
9. Linux [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://www.linux.org/>

10. iOS [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://www.apple.com/>
11. Android [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://www.android.com/>
12. Мобильный мессенджер как канал рекламной коммуникации(на примере мессенджеров Viber, WhatsApp, Telegram) [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://journ.bsu.edu.ru/vkr/2018/kovaleva.pdf>
13. How Chatbots Could Be The Future Of Learning [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://elearningindustry.com/chatbots-future-learning>
14. How to use Chatbots for Education and Learning Learning [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://www.chatcompose.com/chatbot-learning.html>
15. Using Chatbots in E-Learning [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://chatbotslife.com/using-chatbots-in-e-learning-dacde1d245e5>
16. Talk to Me: Using Chat Bots for Learning [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://www.td.org/insights/talk-to-me-using-chat-bots-for-learning>
17. Types of Chatbot Technology [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://medium.com/voice-tech-podcast/types-of-chatbot-technology-72d095df2540>
18. Skills and Technologies Driving Chatbot Innovation Technology [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://jasoren.com/skills-and-technologies-driving-chatbot-innovation/>
19. Chatbot fundamentals [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://www.artificial-solutions.com/chatbots#1>
20. Andy English Bot [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://t.me/andyrobot>
21. Pomodoro Bot [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: https://t.me/pomodoro_timer_bot/
22. Словари | Dictionaries [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://t.me/dictsbot>

23. Welcome to the Visual Studio IDE [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>
24. Microsoft Visual Studio [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/56677>
25. Разработка приложений .NET [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/features/net-development/>
26. What is SQLite? [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://www.sqlite.org/index.html>
27. Что такое SQLite [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://metanit.com/sql/sqlite/1.1.php>
28. Telegram APIs [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://core.telegram.org/api>
29. Bots: An introduction for developers [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://core.telegram.org/bots>
30. Боты в Telegram что это такое и как они работают [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://sharkdevelop.com/boty-v-telegram/>
31. Все о чат-ботах: типы и примеры, какому бизнесу подойдет, список конструкторов для создания [Электронный ресурс].– Режим доступа до ресурсу: <https://web-promo.ua/blog/vse-o-chat-botah-tipy-i-primery-kakomu-biznesu-podojdet-spisok-konstruktorov-dlya-sozdaniya/>
32. Functional Modelling: IDEF0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.threesl.com/pages/reference/diagrams/idef0-diagram.php>
33. IDEF0 – Part 1 (understanding it) [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: http://syque.com/quality_tools/tools/Tools19.htm
34. UML Use Case Diagram Tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.lucidchart.com/pages/uml-use-case-diagram>

35. Use-case diagrams [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/9.6.1?topic=diagrams-use-case>
36. What is software testing? [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ibm.com/topics/software-testing>
37. How to write SMART goals [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.atlassian.com/blog/productivity/how-to-write-smart-goals>
38. Work Breakdown Structure (WBS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.projectmanager.com/work-breakdown-structure>
39. Organization Breakdown Structure (OBS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://uplandsoftware.com/psa/resources/glossary/organization-breakdown-structure-obs/>
40. Responsibility Assignment Matrix (RAM) goals [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://acqnotes.com/acqnote/careerfields/responsibility-assignment-matrix>
41. What is Gantt chart? [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.apm.org.uk/resources/find-a-resource/gantt-chart/>
42. Risk Management Process [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <https://opentextbc.ca/projectmanagement/chapter/chapter-16-risk-management-planning-project-management/>

ДОДАТОК А

ПЛАНУВАННЯ РОБІТ

А.1 Ідентифікація мети проекту методом SMART

Продуктом кваліфікаційної роботи магістра є навчальний чат-бот на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з випускниками коледжу.

Метою проекту є розроблення навчального чат-бота на платформі Telegram, що допоможе визначитись студентам після коледжу на який курс спеціальності «Комп'ютерні науки» їм краще вступати: другий або третій. Мету було деталізовано за допомогою методу SMART, на основі п'яти показників: Specific – конкретність, Measurable – вимірюваність, Achievable – досяжність, Relevant – реалістичність, Time-framed – обмеженість в часі [2]. Результати деталізації розміщені у табл. А.1.

Таблиця А.1 – Деталізація мети методом SMART

Specific (конкретна)	Створення чат-бота на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи з студентами після коледжів.
Measurable (вимірювана)	Результатом роботи проекту є оцінка замовника.
Achievable (досяжна)	Мета проекту досяжна, оскільки виконавець має необхідні ресурси для реалізації даного проекту.
Relevant (реалістична)	Даний проект є реалістичним, оскільки наявні всі необхідні програмні та технічні засоби.
Time-framed (обмежена у часі)	Виконання проекту має обмеження у часі на основі календарного плану.

А.2 Планування змісту структури робіт ІТ-проекту

Структурна декомпозиція робіт (Work Breakdown Structure, WBS) представляє собою ієрархічну декомпозицію роботи орієнтовану на результат. За допомогою WBS великі та складні проекти розбиваються на менші частини, для полегшення планування та виконання проекту. Побудова WBS допомагає визначити всю роботу та порядок її виконання, яку необхідно реалізувати для досягнення задач та цілей проекту. Декомпозиція робіт візуалізує критично важливі задачі та підзадачі, і дає можливість зрозуміти взаємозалежності між ними [3]. Структурна декомпозиція робіт проекту представлена на рис. А.1.

А.3 Організаційна структура проекту

Організаційна структура виконавців проекту (Organization Breakdown Structure, OBS) – ієрархічна модель, яка відображає встановлену організаційну структуру для планування проекту, управління ресурсами (виконавці проекту), відстеження часу та витрат. OBS відображає організаційні відносини, які використовуються для розподілу роботи за ресурсами в проекті, тобто за допомогою OBS полегшується розподіл ресурсів та призначення завдань [4]. Організаційна структура виконавців проекту представлена на рис. А.2.

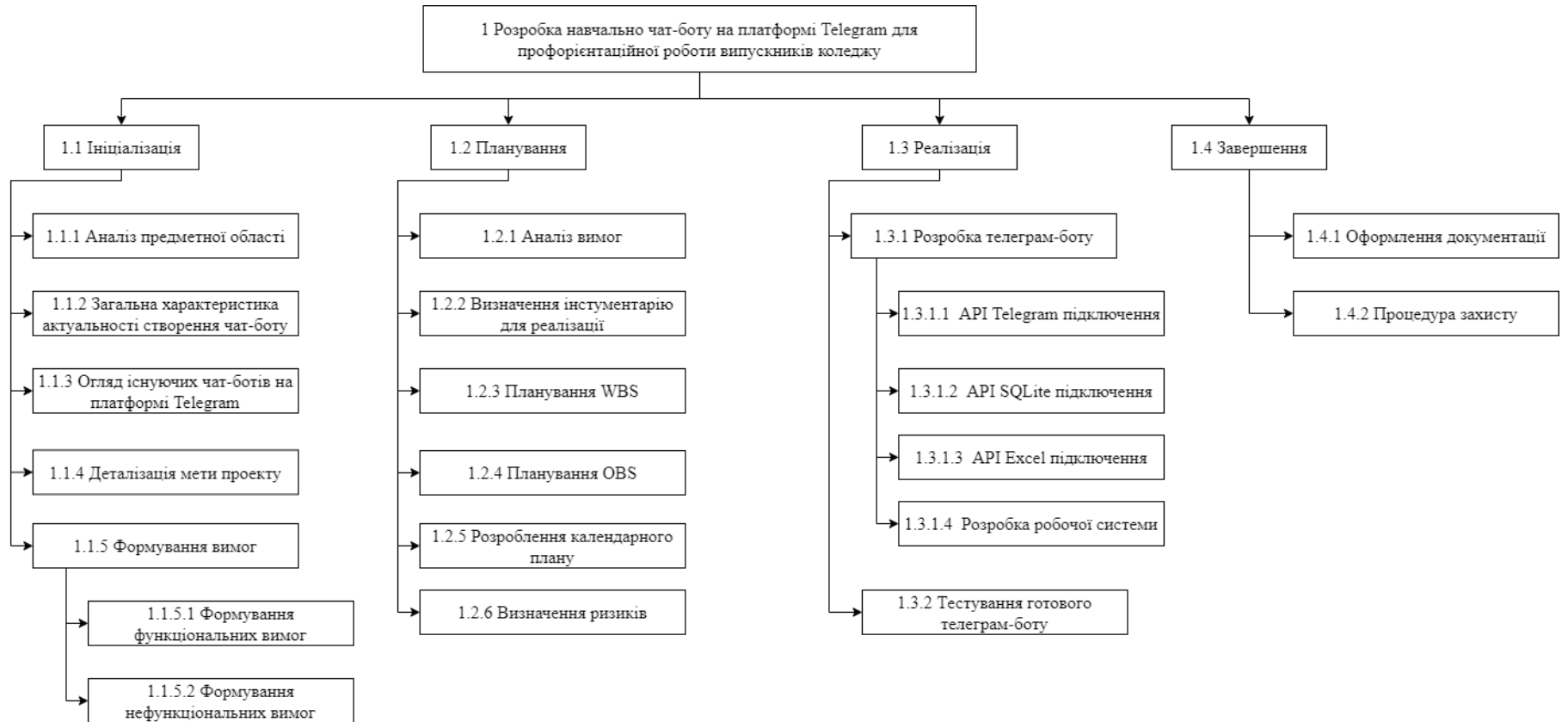


Рисунок А.1 – Структурна декомпозиція робіт проекту

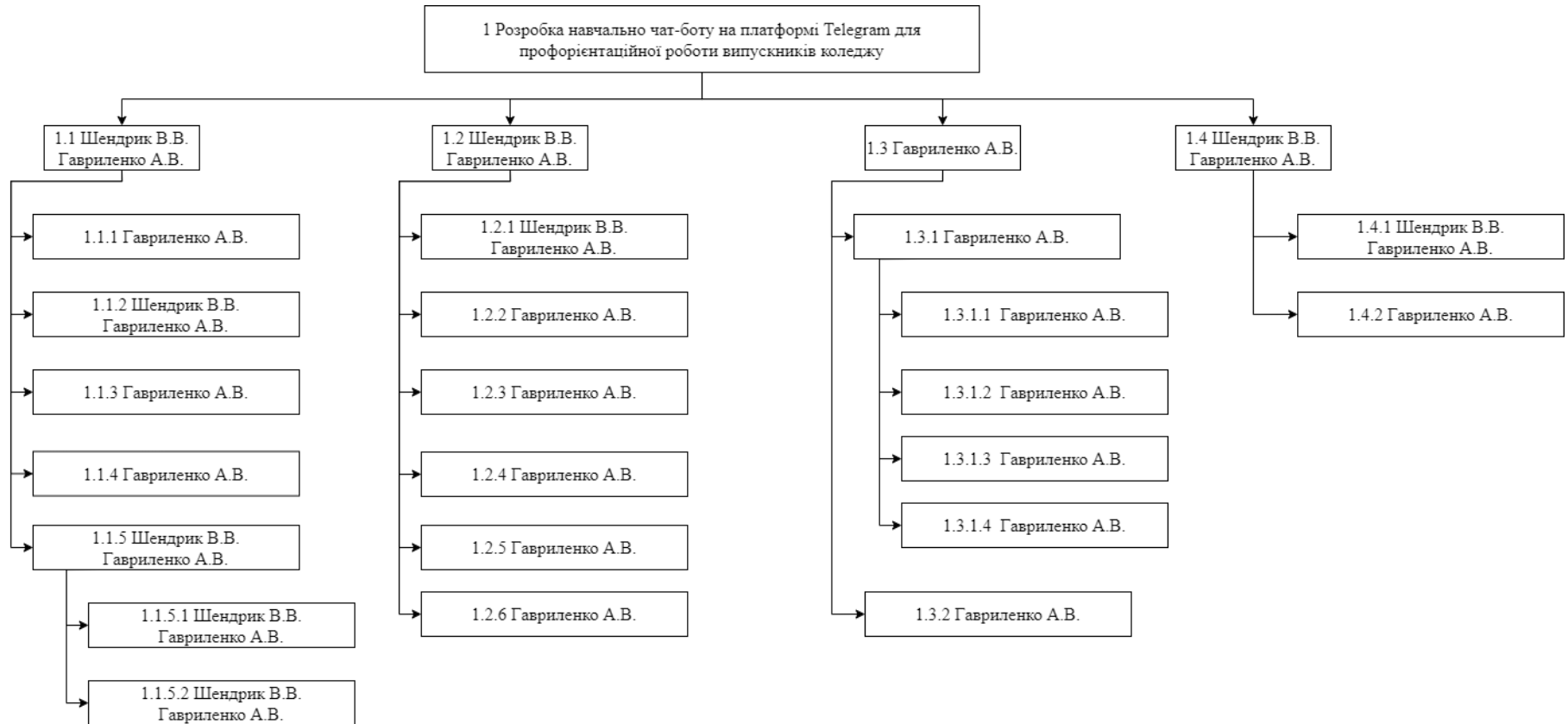


Рисунок А.2 – Організаційна структура виконавців проекту

A.4 Побудова матриці відповідальності

Матриця відповідальності (Responsibility Assignment Matrix, RAM) відображає участь виконавців та їх ролі під час виконання конкретних завдань або результатів проекту. В матриці можна побачити всі дії, пов'язані з однією або декількома людьми, які працюють над проектом [5]. Матриця відповідальності реалізована на основі розроблених OBS та WBS структур, вона представлена в табл. А.2.

Таблиця А.2 – Матриця відповідальності

WBS та OBS структури	Гавриленко А.В.	Шендрик В.В.
1 Розробка навчально чат-бота на платформі Telegram для профорієнтаційної роботи випускників коледжу		
1.1 Ініціалізація		
1.1.1 Аналіз предметної області	+	+
1.1.2 Загальна характеристика актуальності створення чат-бота	+	+
1.1.3 Огляд існуючих чат-ботів на платформі Telegram	+	
1.1.4 Деталізація мети проекту	+	
1.1.5 Формування вимог	+	+
1.1.5.1 Формування функціональних вимог	+	+
1.1.5.2 Формування нефункціональних вимог	+	+

Продовження таблиці А.2

1.2 Планування		
1.2.1 Аналіз вимог	+	+
1.2.2 Визначення інструментарію для реалізації	+	
1.2.3 Планування WBS	+	
1.2.4 Планування OBS	+	
1.2.5 Розроблення календарного плану	+	
1.2.6 Визначення ризиків	+	
1.3 Реалізація		
1.3.1 Розробка телеграм-боту	+	
1.3.1.1 API Telegram підключення	+	
1.3.1.2 API SQLite підключення	+	
1.3.1.3 API Excel підключення	+	
1.3.1.4 Розробка робочої системи	+	
1.3.2 Тестування готового телеграм-боту	+	
1.4 Завершення		
1.4.1 Оформлення документації	+	+
1.4.2 Процедура захисту	+	

А.5 Побудова календарного графіку виконання ІТ-проекту

Діаграма Ганта представляє собою інструмент для управління проектами, який допомагає планувати та створювати графіки проектів. Графік управління проектом зображується за допомогою горизонтальної гістограми, де містяться дати початку та завершення задач проекту, також залежність задач однієї від іншої, а також обсяг завдань, який виконується на кожному етапі виконання проекту із зазначенням на виконавця задачі [6]. Для побудови діаграми Ганта було використано програму MS Office Project. Діаграма Ганта відображена на рис. А.3.

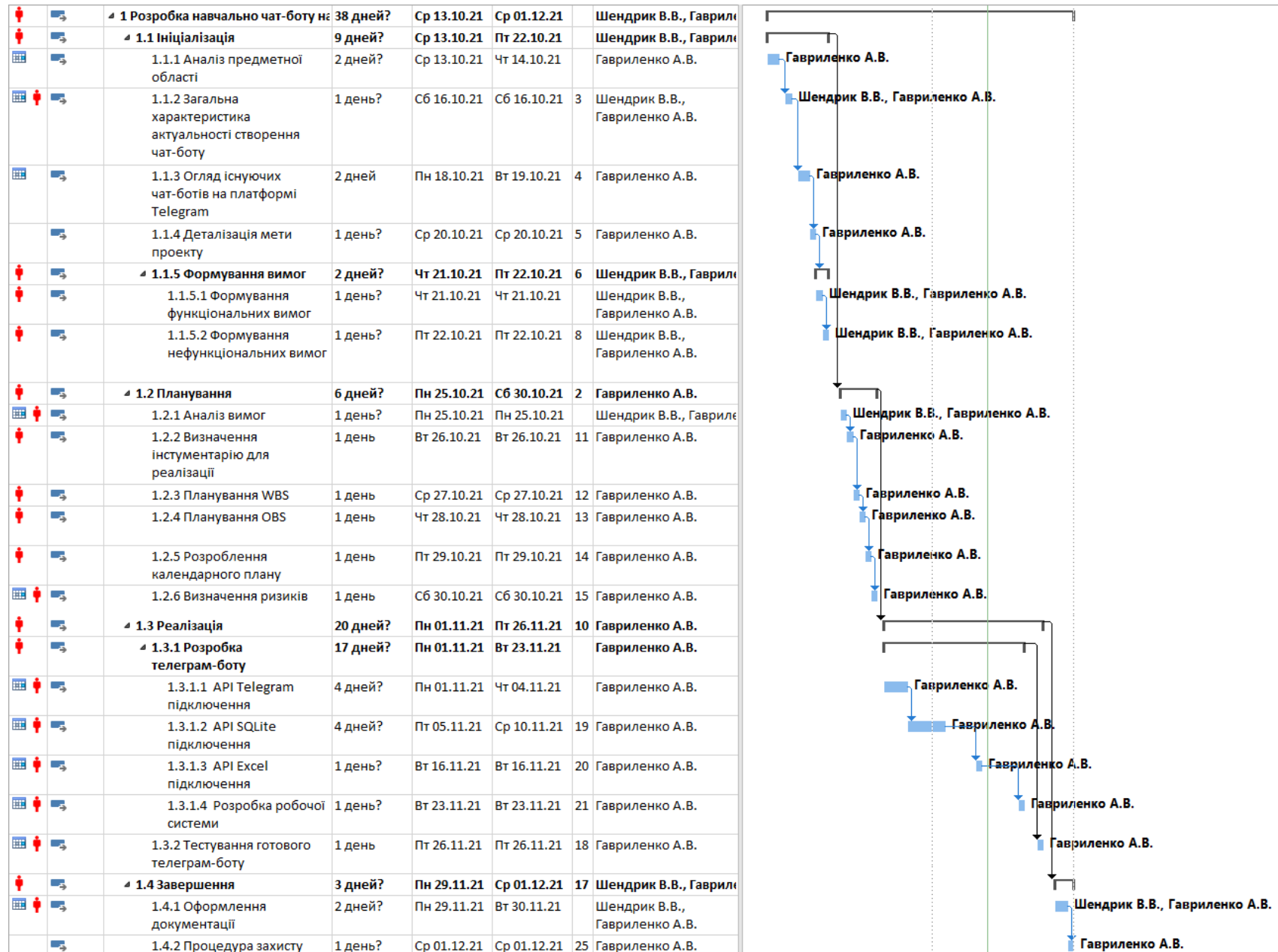


Рисунок А.3 – Діаграма Ганта

А.6 Планування ризиків проекту

Планування ризиків проекту представляє собою процес оцінювання ризиків та стратегію їх зниження. В оцінювання ризиків входить ідентифікація потенційних ризиків для проекту, а також і оцінювання цих ризиків [7].

Було виділено такі ризики:

- R1 – недостатньо чітко сформовані вимоги до проекту;
- R2 – розширення вимог під час реалізації проекту;
- R3 – невиконання проекту у зазначений термін;
- R4 – зміна термінів реалізації проекту;
- R5 – не повною мірою протестований функціонал продукту;
- R6 – відмова обладнання.

Ймовірність виникнення ризиків представлено в табл. А.3.

Таблиця А.3 – Ймовірність виникнення ризиків

Ймовірність виникнення	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Мінімальна						+
Низька	+		+	+		
Середня					+	
Висока		+				
Максимальна						

Після виявлення потенційних ризиків та оцінювання кожного ризику на основі ймовірності його виникнення проводиться оцінка втрат при виникненні певного ризику. Втрати при виникненні ризиків представлено в табл. А.4.

Таблиця А.4 – Втрати при виникненні ризиків

Значимість впливу	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Мінімальна						
Низька	+	+			+	
Середня				+		
Висока			+			
Максимальна						+

За результатами аналізу ймовірних ризиків та оцінювання втрат від них, під час створення чат-бот, було розроблено матрицю ризиків для їх класифікації: прийнятні (зелений колір), виправдані (жовтий) та неприпустимі (червоний) [6]. Матриця ризиків представлена в табл. А.5.

Таблиця А.5 – Матриця ризиків

Ймовірність виникнення	5					
	4		R2			
	3		R5			
	2		R1	R4	R3	
	1					R6
		1	2	3	4	5
Значимість впливу						

Провівши аналіз ризиків за критеріями ймовірності виникнення та значимістю впливу видно що більшість ризиків є виправданими. Для того, щоб мінімізувати будь-які ризики було створено таблицю, де зазначені відповідні варіанти для управління ризиками. Варіанти запобігання на виникнення ризиків представлено в табл. А.6.

Таблиця А.6 – Варіанти запобігання на виникнення ризиків

Ризик	Класифікація	Способи уникнення
Розширення вимог під час реалізації проекту	Виправданий	Перед початком робіт уточнити всі проблемні та сумнівні місця, що можуть бути розширені під час роботи над проектом
Не повною мірою протестований функціонал продукту	Виправданий	Спланувати роботу над проектом таким чином, аби вистачило часу на повне тестування продукту
Зміна термінів реалізації проекту	Виправданий	Своєчасне інформування всіх сторін проекту про зміну термінів реалізації проекту
Невиконання проекту у зазначений термін	Виправданий	Спланувати роботу над проектом таким чином, аби повністю вистачило часу на його реалізацію та супровід
Відмова обладнання	Виправданий	Перед початком роботи над проектом переконатися, що все обладнання є справним
Недостатньо чітко сформовані вимоги до проекту	Прийнятний	Перед початком робіт уточнити всі проблемні та сумнівні місця у вимогах до проекту

ДОДАТОК Б

Програмний код для зчитування інформації, роботи з нею, та закриття Excel документів

```
класс ExcelHelper.cs
using Microsoft.Office.Interop.Excel;
using System;
using System.IO;

namespace TelegramBOT_SSU {
class ExcelHelper : IDisposable {
    private readonly Application _excel;
    private Workbook _workbook;
    private string _filePath;

    public ExcelHelper() {
        _excel = new Application();
    }

    internal bool Open(string filePath) {
        try {
            if (File.Exists(filePath)) {
                _workbook = _excel.Workbooks.Open(filePath);
            } else {
                _workbook = _excel.Workbooks.Add();
                _filePath = filePath;
            }
            return true;
        } catch (Exception ex) { Console.WriteLine(ex.Message); }
        return false;
    }
}
```

```
internal bool Set(string column, int row, object data) {
    try {
        ((Worksheet)_excel.ActiveSheet).Cells[row, column] = data;
        return true;
    } catch (Exception ex) { Console.WriteLine(ex.Message); }
    return false;
}

internal string Get(string column, int row) {
    try {
        if (((Worksheet)_excel.ActiveSheet).Cells[row, column].Value2 == null) {
            return "";
        }
        return ((Worksheet)_excel.ActiveSheet).Cells[row, column].Value2.ToString();
    } catch (Exception ex) { Console.WriteLine(ex.Message); }
    return "";
}

internal void Save() {
    if (!string.IsNullOrEmpty(_filePath)) {
        _workbook.SaveAs(_filePath);
        _filePath = null;
    } else {
        _workbook.Save();
    }
}

public void Dispose() {
    try {
        _workbook.Close();
    } catch (Exception ex) { Console.WriteLine(ex.Message); }
}
}
```