



УДК 37.014.542:004.9

[https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-8\(14\)-777-790](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-8(14)-777-790)

Грабарєв Андрій Володимирович кандидат економічних наук, доцент, кафедри, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, кафедра інформатики та системології, просп. Берестейський, 54/1, м. Київ, тел.: (097) 684-66-56, <https://orcid.org/0000-0001-6165-0996>

Мозгалі Ольга Петрівна доктор економічних наук, професор, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, професор кафедри інформаційних систем в економіці, просп. Берестейський, 54/1, м. Київ, тел.: (068) 339-32-96, <https://orcid.org/0000-0003-2319-1383>

Македон Геннадій Петрович старший викладач, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, кафедра інформатики та системології, просп. Берестейський, 54/1, м. Київ, тел.: (066) 476-87-42, <https://orcid.org/0009-0007-7436-5212>

Головко Наталія Робертівна кандидат економічних наук, доцент, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, кафедра інформатики та системології, просп. Берестейський, 54/1, м. Київ, тел.: (067) 990-51-72, <https://orcid.org/0000-0003-1574-4312>

Куліда Вікторія Іванівна старший викладач, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, кафедра інформатики та системології, просп. Берестейський, 54/1, м. Київ, тел.: (067) 408-60-41, <https://orcid.org/0000-0001-9857-6371>

ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ НА ЗРАЗОК TELEGRAM-БОТА ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ІНСТИТУТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЦІ КНЕУ

Анотація. У статті досліджено специфікацію проєктування програмного продукту Telegram-бота для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ. Після проведення аналізу предметної області проєкту й аналогів чат-бота на платформі Telegram було сформовано такі основні вимоги до чат-бота: функціональні, нефункціональні і бізнес-вимоги. У процесі



розробки Telegram-бота було обрано архітектурні рішення, а саме – монолітну архітектуру. Доведено, що Telegram-бот на основі монолітної архітектури – найбільш зручний у користуванні для усіх учасників навчального процесу, тому що увесь функціонал бота реалізується в одному монолітному додатку. Показано, що монолітна архітектура є простим та зручним підходом до розробки Telegram-бота для всіх учасників навчального процесу, проте може бути й обмеженою в масштабуванні та гнучкості. Під час використання цієї архітектури важливо враховувати потреби проєкту й обмеження, щоб забезпечити ефективну та надійну роботу Telegram-бота. Архітектуру програмного продукту та взаємодію модулів подано на UML-діаграмі компонентів. Показано створення програмного продукту Telegram-бота для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці. Проаналізовано створення автоматизованого помічника – чат-бота, який може надати всім учасникам навчального процесу різноманітні корисні функції та послуги, використовуючи платформу Telegram. Результатом проєкту став розроблений навчальний чат-бот на платформі Telegram для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ. Доведено, що студент може зручно перейти до електронного журналу, натиснувши на кнопку посилання і потрапивши до місця підтвердження логіну та паролю. Студент може знайти необхідний для нього розклад на всі дні тижня, подивитись список викладачів і контактну інформацію та ін.

Ключові слова: чат-бот, платформа Telegram, меню Telegram-бота, архітектоніка програмного продукту, проєктування Telegram-бота для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ.

Hrabariev Andrii Volodymyrovych Ph.D. in Economics, Associate professor, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Department of Informatics and Systemology, Beresteiskiy Ave., 54/1, Kyiv, tel.: (097) 684-66-56, <https://orcid.org/0000-0001-6165-0996>

Mozgalli Olga Petrivna Doctor of Economics, Professor, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Professor of the Department of Information Systems in Economics, Beresteiskiy Ave., 54/1, Kyiv, tel.: (068) 339-32-96, <https://orcid.org/0000-0003-2319-1383>

Makedon Gennadiy Petrovych Senior lecturer, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Department of Informatics and Systemology, Beresteiskiy Ave., 54/1, Kyiv, tel.: (066) 476-87-42, <https://orcid.org/0009-0007-7436-5212>



Golovko Nataliia Robertivna Ph.D. in Economics, Associate professor, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Department of Informatics and Systemology, Beresteiskiy Ave., 54/1, Kyiv, tel.: (067) 990-51-72, <https://orcid.org/0000-0003-1574-4312>

Kulida Viktoria Ivanivna Senior lecturer, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Department of Informatics and Systemology, Beresteiskiy Ave., 54/1, Kyiv, tel.: (067) 408-60-41, <https://orcid.org/0000-0001-9857-6371>

DESIGN OF A TELEGRAM-BOT-EXAMPLE SOFTWARE PRODUCT FOR APPLICATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE INSTITUTE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ECONOMY OF KNU

Abstract. The article examines the design specification of the Telegram-bot software product for students of the Institute of Information Technologies in Economics of National Economic University. After conducting an analysis of the subject area of the project and analogues of the chatbot on the Telegram platform, the following basic requirements for the chatbot were formed: functional, non-functional and business requirements. In the process of developing the Telegram bot, architectural solutions were chosen, namely, monolithic architecture. It has been proven that the Telegram bot based on monolithic architecture is the most convenient to use for all participants of the educational process, because all the functionality of the bot is implemented in one monolithic application. It is shown that the monolithic architecture is a simple and convenient approach to developing a Telegram bot for all participants of the educational process, but it can be limited in scalability and flexibility. The process of creating a Telegram-bot software product for students of the Institute of Information Technologies in Economics. The process of creating an automated assistant a chatbot, which can provide all participants of the educational process with various useful functions and services using the Telegram-platform, has been analyzed. The result of the project was the development of an educational chatbot on the Telegram platform for students of the Institute of Information Technologies in the Economy of KNEU, which will help with obtaining all the necessary information through a convenient system of moving buttons. It has been proven that a student can conveniently go to the electronic magazine by clicking on the link button and getting to the place where the login and password are confirmed.

Keywords: chat bot, Telegram platform, Telegram bot menu, software product architecture, Telegram bot design for students of the Institute of Information Technologies in Economics of KNEU.



Постановка проблеми. Розробка Telegram-бот для здобувачів освіти у вищих закладах освіти економічного спрямування вкрай актуальне, особливо в період дії воєнного стану в Україні через активні бойові дії в російсько-українській війні. Оскільки і студенти, і викладачі мають продовжувати навчальний процес попри активні бойові дії, перебуваючи при цьому у безпеці і з урахуванням того, що навчання триває на дистанційній основі. Наведемо кілька аргументів, які підтверджують це:

1. Комунікація та інформаційний доступ. Telegram – популярна платформою зв'язку серед студентів. Розробка телеграм-бота дозволить легко отримувати інформацію про розклад занять, важливі події.

2. Нагадування та сповіщення. Telegram-бот може надсилати нагадування про дедлайни, дати важливих подій, заплановані збори або зміни у розкладі занять. Це сприятиме кращому організаційному процесу та допоможе здобувачам і викладачам також не пропустити важливі події чи дедлайни.

3. Підтримка навчального процесу. Telegram-бот може надавати корисну інформацію для студентів, таку як пояснення складних тем, корисні ресурси, поради щодо навчання та підготовки до іспитів. Це може бути особливо корисно під час дистанційного навчання в умовах воєнного стану.

4. Зручність і доступність. Telegram-бот доступні на будь-яких мобільних пристроях, що дозволяє студентам і викладачам легко взаємодіяти з ними в будь-який час і в будь-якому місці, що так потрібно в умовах війни. Це забезпечує зручність та доступність інформації для всіх учасників навчального процесу.

5. Автоматизація рутинних завдань. Telegram-бот може автоматизувати деякі рутинні завдання, наприклад, запити на отримання документів, реєстрацію на події або взаємодію з деякими інформаційними системами КНЕУ.

Це дозволить звільнити ресурси вищого закладу освіти та спростити процеси для здобувачів освіти. Розробка Telegram-бота може покращити комунікацію, спростити отримання інформації та забезпечити зручність і доступність сервісів для студентської спільноти. Головна ідея створення Telegram-бота полягає в тому, щоб надати зручний і швидкий доступ до корисної інформації, яка може допомогти студентам у їхньому навчанні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема аналізу специфікації створення програмного продукту на зразок чат-ботів для застосування у навчальному процесі вищих закладів освіти економічного спрямування недостатньо досліджена. Втім у деяких авторів згадується досліджуване питання у контексті проблематики комп'ютерних технологій у навчанні: Пейперт Сеймур [3], Бондаренко В.В., Ланських М.В. [4], Горбунова Л.І.,



Субботіна Є.А. [9], Іващук К.О. [5] та інші. Попри недостатність опрацювання досліджуваного питання це зберігає актуальність.

Мета статті – аналіз процесу створення автоматизованого помічника – чат-бота, який може надати всім учасникам навчального процесу різноманітні корисні функції та послуги, використовуючи платформу Telegram [2].

Предметом дослідження виступає процес функціонування чат-бота на платформі Telegram для застосування у навчальному процесі Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ [1]. Практичне значення результатів дослідження полягає в опрацюванні створених програмних рішень, дослідження предметної області – Telegram-бота.

Виклад основного матеріалу. Основним завданням створення чат-бота на платформі для здобувачів освіти економічного спрямування є месенджер-помічник, за допомогою якого можна швидко відшукати потрібний навчальний матеріал, інформацію про викладачів, контактні телефони, розклади безпосередньо на інтернет-платформі, наприклад, Telegram.

Після проведення аналізу предметної області проекту й аналогів чат-бота на платформі Telegram були сформовані такі основні вимоги до чат-бота: функціональні, нефункціональні і бізнес-вимоги. *Наприклад:*

Завдання: Надання інформації про Інститут інформаційних технологій в економіці КНЕУ.

Вимоги: Надання переліку інформації про Інститут інформаційних технологій в економіці КНЕУ.

Функціональні вимоги: Отримання файлів розкладу занять.

Нефункціональні вимоги: Program: PyCharm [7]. Lang: Ukrain

До функціонування Telegram-бота входять:

– Кнопки головного меню: «Електронний журнал», «Розклади», «Викладачі», «Контакти». Після вибору потрібного розкладу Telegram-бот надсилає файл у форматі pdf з розкладом або дзвінків, або навчальних предметів. При натисканні на кнопку «Електронний журнал» Telegram-бот надсилає посилання на сайт електронного журналу.

– Мова розробки: Python [6].

– Мова інтерфейсу: українська.

– Операційна система: Windows 11.

– Висока швидкість і безперебійність Інтернету.

Бізнес-вимоги до Telegram-бота такі:

• Розклад занять. Telegram-бот має дає можливість студентам переглядати свій розклад занять, включаючи дати, часи та у разі занять офлайн – аудиторії. Розклад повинен бути актуальним і оновлюватись у режимі реального часу.

• Захист даних. Telegram-бот повинен забезпечувати високий рівень захисту конфіденційності особистих даних всіх учасників навчального

процесу та інших важливих відомостей, які передаються та зберігаються у системі.

Ризики щодо функціональних вимог такі:

- помилка при оновленні або під час технічних робіт Telegram»;
- помилка у разі повільного Інтернету, тобто неможливість використання Telegram-платформи при низькому подання Інтернету.

Ризики щодо нефункціональних вимог такі:

- відсутність мережі Інтернету, оскільки Telegram-бот працює онлайн;
- помилка при підключенні до бази даних сервера Telegram.

Взаємодія функціональних можливостей Telegram-бота продемонстровано на UML діаграмі прецедентів (рис. 1).

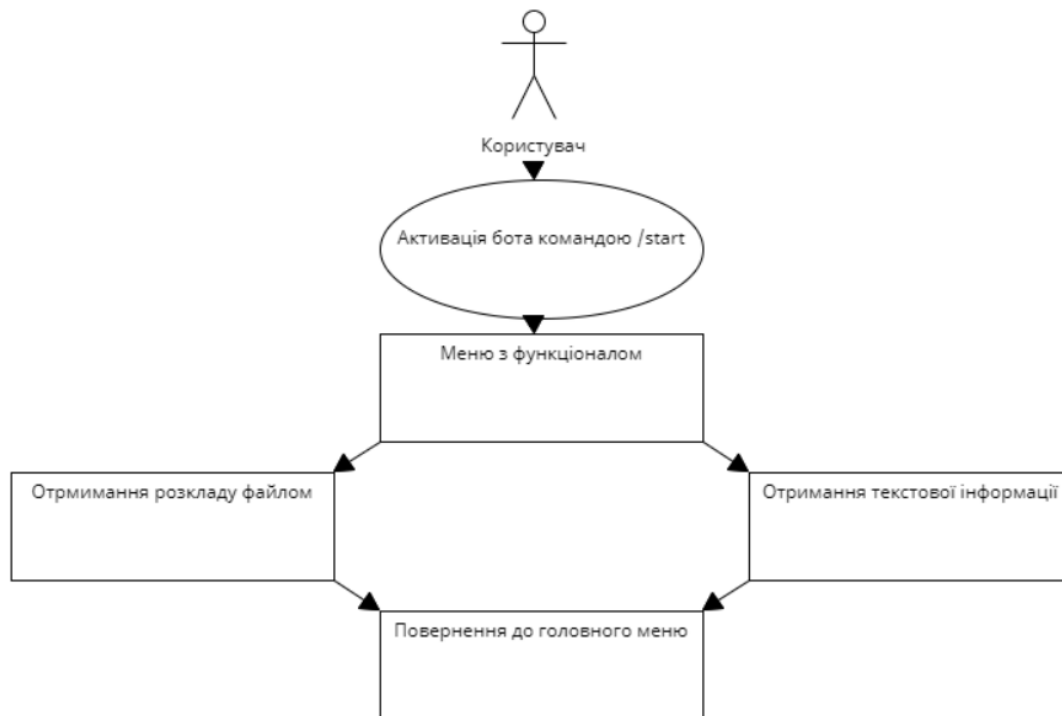


Рис. 1. Алгоритм прецедентів Telegram-бота

У процесі розробки Telegram-бота було обрано архітектурні рішення, а саме – монолітну архітектуру. Монолітна архітектура належить до традиційних підходів до розробки програмного забезпечення, де увесь функціонал системи об'єднано в один компонент, що виконується на одній платформі, у нашому дослідженні – Telegram. У контексті Telegram-бота для усіх учасників навчального процесу монолітна архітектура означає, що увесь функціонал бота реалізується в одному монолітному додатку.

Основні принципи монолітної архітектури включають таке:



– Єдиний модуль. Усі компоненти та функції Telegram-бота розгортаються разом як єдиний модуль. Це полегшує розгортання та управління системою, оскільки усі компоненти взаємодіють один з одним без необхідності в додаткових інтеграціях.

– Вбудована база даних. Монолітний додаток використовує одну базу даних, до якої всі його компоненти мають доступ. Це спрощує управління даними та забезпечує консистентність інформації.

– Монолітний розгортання. Усі компоненти додатку розгортаються разом і запускаються на одному сервері або віртуальній машині. Це зменшує складність конфігурації та моніторингу системи [8].

Перевагами монолітної архітектури Telegram-бота можемо зазначити таке:

- Простота розробки. Розробка монолітного додатка набагато проста, оскільки усі компоненти розташовані у межах одного проєкту, що полегшує розробку, тестування і збирання проєкту.

- Легка комунікація. Усі компоненти взаємодіють безпосередньо, що спрощує комунікацію між ними.

- Швидке впровадження змін. Зміни у функціоналі можна внести швидко, оскільки не потрібно вносити зміни в розподілені компоненти.

Незважаючи на переваги, монолітна архітектура також має певні недоліки:

– Складність масштабування. Якщо обсяг функціоналу і навантаження на систему зростає, монолітна архітектура може стати обмежувальним фактором для масштабування.

– Залежність компонентів. Усі компоненти додатку пов'язані між собою, тому зміни в одному можуть мати вплив і на інші компоненти. Це може ускладнити розробку і розгортання нових функцій.

– Ризик стабільності. Якщо в одному компоненті стається збій, наприклад, через помилку, це може вплинути і на всю систему.

Узагальнюючи, можемо стверджувати, що монолітна архітектура є простим та зручним підходом до розробки Telegram-бота для всіх учасників навчального процесу, проте вона може бути й обмеженою в масштабуванні та гнучкості. Під час використання цієї архітектури важливо враховувати потреби проєкту та обмеження, щоб забезпечити ефективну та надійну роботу чат-бота.

Архітектуру програмного продукту та взаємодію модулів подано на UML-діаграмі компонентів (рис. 2).



Рис. 2. UML-діаграма компонентів

Алгоритм роботи Telegram-бота для студентів подано у вигляді блок схеми на рис. 3.

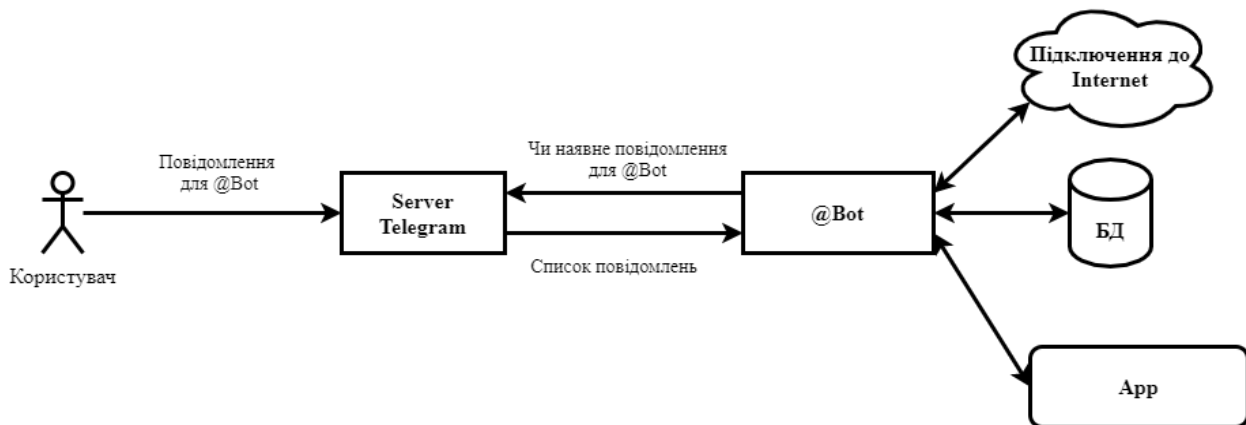


Рис. 3. Алгоритм роботи Telegram-бота для студентів

Отже, у ході проєктування і моделювання Telegram-бота для студентів було проведено детальний аналіз вимог і наявних рішень, з урахуванням потреб користувачів і функціональних вимог до системи.

Використовуючи монолітну архітектуру, було розроблено логічну модель системи, яка містить такі компоненти, як користувацький інтерфейс, бізнес-логіка, база даних та інтеграція з Telegram API. Проєктування та моделювання системи відбувалося з урахуванням зручності використання для всіх учасників навчального процесу. Було введено функціональні можливості системи, які дозволяють студентам отримувати розклад занять, інформацію про викладачів і так основні контакти Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ. Як свідчить практика, це дозволяє користувачам, як студентам, так і викладачам, зручно та ефективно користуватися Telegram-бота для набуття необхідної інформації та взаємодії з усіма користувачами.

Отже, щоб реалізувати проєкт було обрано водоспадну модель розробки ПЗ, яка передбачає послідовне виконання всіх етапів проєкту в строго



фіксованому порядку. Перехід на наступний етап означає повне завершення робіт на попередньому етапі.

Етапи проєкту згідно з каскадною моделлю:

- 1) формування вимог;
- 2) проєктування;
- 3) реалізація;
- 4) тестування;
- 5) впровадження;
- 6) експлуатація та супровід.

Для реалізації програми й оформлення звіту обрано такі інструменти: мова програмування Python. Середовища розробки PyCharm, Umletino, Microsoft Word і PowerPoint.

Нагадаємо, що PyCharm – інтегроване середовище розробки для мови програмування Python, що надає засоби для аналізу коду, інструмент для запуску юніт-тестів і підтримує веброзробку на Django. Розробник PyCharm – чеська компанія JetBrains на основі IntelliJ IDEA.

Microsoft Word – текстовий процесор, що випускається корпорацією Microsoft, входить до складу офісного пакета Microsoft Office.

Umletino – вебсайт для розробки та взаємодії з діаграмами.

Python – інтерпретована об'єктно орієнтована мова програмування високого рівня зі строгою динамічною типізацією.

Серед основних переваг PyCharm можна назвати такі, як чистий синтаксис (для виділення блоків слід використовувати відступи); переносність програм (що властиве більшості інтерпретованих мов); стандартний дистрибутив має велику кількість корисних модулів (включно з модулем для розробки графічного інтерфейсу); можливість використання Python в діалоговому режимі (дуже корисне для експериментування та розв'язання простих задач); стандартний дистрибутив має просте, але разом із тим досить потужне середовище розробки, яке зветься IDLE і яке написане мовою Python; зручний для розв'язання математичних проблем (має засоби роботи з комплексними числами, може оперувати з цілими числами довільної величини, у діалоговому режимі може використовуватися як потужний калькулятор); відкритий код (можливість редагувати його іншими користувачами).

Програмний продукт Telegram-бота для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ складається з кількох компонентів, які співпрацюють між собою, щоб забезпечити функціональність та ефективність системи.

Основні компоненти програмного продукту містять таке.

- Користувацький інтерфейс. Цей компонент відповідає за взаємодію зі студентами Інституту інформаційних технологій в економіці через інтерфейс Telegram. Надає зручний спосіб взаємодії з системою, де студенти можуть відправляти повідомлення, вибирати опції з допомогою кнопок, отримувати інформацію та виконувати різні дії, пов'язані з їхнім навчанням.



- Бізнес-логіка. Цей компонент містить логіку системи, яка обробляє запити студентів та забезпечує необхідні функції. Включає обробку запитів на отримання розкладу занять та інші функції, пов'язані з навчальним процесом КНЕУ.

- База даних. Цей компонент відповідає за зберігання й управління даними, пов'язаними з розкладом занять та іншою важливою інформацією. Забезпечує доступ до даних для бізнес-логіки, постійність і цілісність інформації.

- Інтеграція з Telegram API. Цей компонент відповідає за взаємодію з Telegram API, щоб надсилати й отримувати повідомлення від користувачів. Вмикає вхідні повідомлення, надсилання вихідних повідомлень і керування комунікацією з Telegram.

Ці компоненти програмного продукту співпрацюють між собою, щоб забезпечити плавну й ефективну роботу Telegram-бота для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ. Кожен компонент має власні функції та відповідальність, але разом створюють потужний і корисний інструмент для всіх учасників навчального процесу.

Репрезентуємо короткий опис роботи програмного продукту. Отже, після активації бота командою /start потрапляємо у головне меню, з якого можемо починати пошук потрібної інформації (рис. 4).

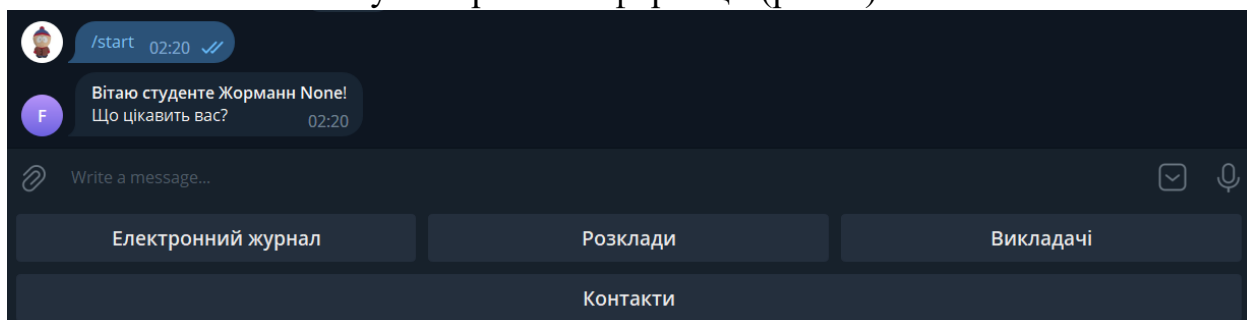


Рис. 4. Основне меню Telegram-бота

На рис. 5 показано основні функції Telegram-бота.

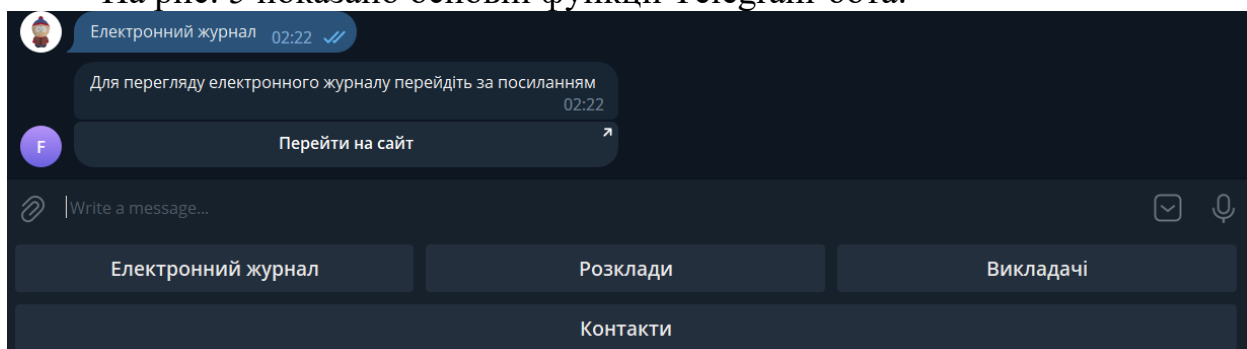


Рис. 5. Меню Telegram-бота



На рис. 6–8 показано приклади можливостей Telegram-бота під час навчального процесу.

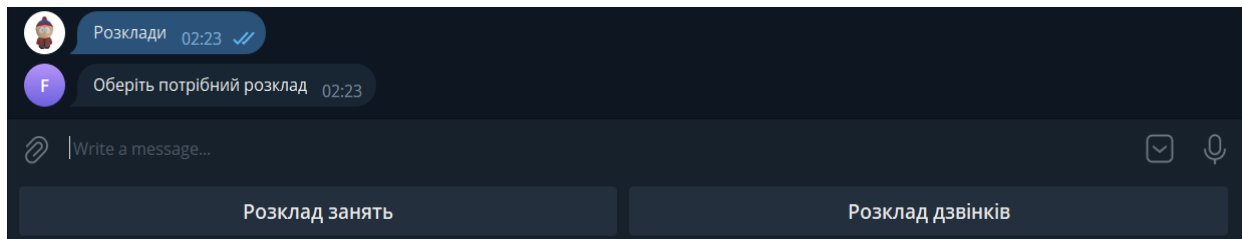


Рис. 6. Вибір розкладу

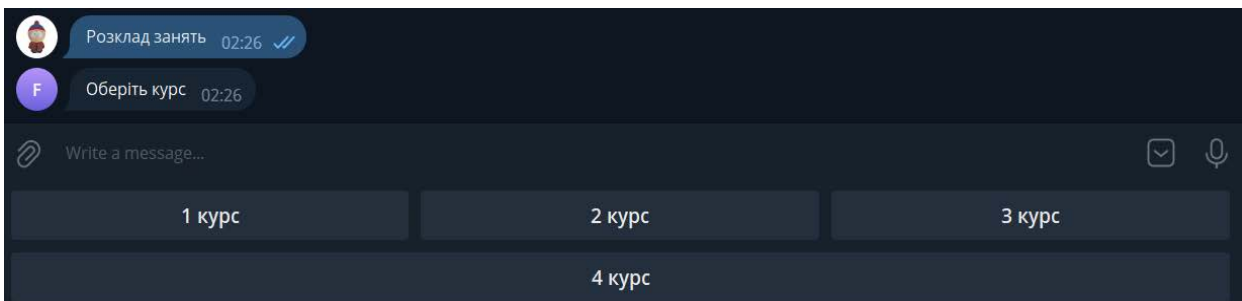


Рис. 7. Вибір потрібного курсу

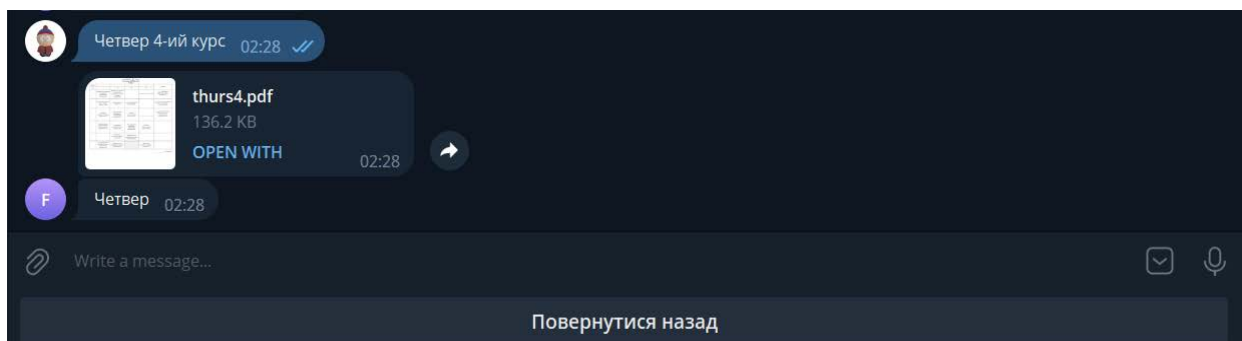
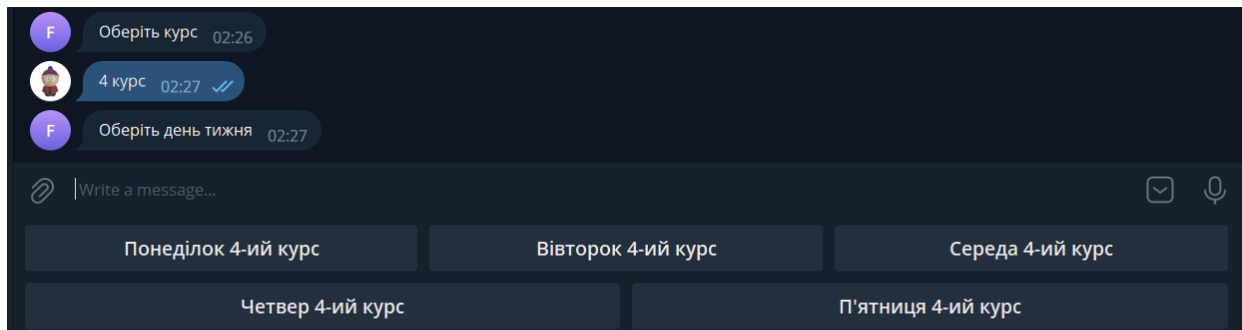


Рис. 8. Вибір потрібного дня тижня

Наприклад, користуючись Telegram-ботом під час навчального процесу в Інституті інформаційних технологій в економіці КНЕУ, ми отримуємо файл



із розкладом на потрібний нам день. Можливість подивитись інформацію про викладачів і предмети, за які вони відповідальні. За допомогою кнопки Контакти матимемо усі можливі контакти

Основне завдання зі створенню програмного продукту – це задоволення потреб споживачів, які є потенційними користувачами створеного програмного продукту.

Призначенням програмного продукту «Telegram-бот для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ» є таким:

1. *Інформаційна підтримка.* Telegram-бот може надавати студентам необхідну інформацію про КНЕУ, його кампус, факультети і програми навчання. Може відповідати на запитання щодо розкладу занять, академічних календарів, вимог до курсів, розташування аудиторій та ін.

2. *Реєстрація та підтримка заявок.* Telegram-бот може допомогти студентам у процесі реєстрації на курси, подачі заявок на стипендії, обмінні програми або інші програми підтримки. Може надавати необхідні форми, керувати термінами та нагадувати про важливі дати.

3. *Академічна підтримка.* Telegram-бот може надавати студентам додаткову підтримку під час навчання. Може відповідати на запитання про конкретні навчальні предмети, пояснювати складні поняття або навіть пропонувати вправи і тести для відпрацювання матеріалу.

4. *Кар'єрна підтримка.* Telegram-бот може надавати студентам інформацію та поради щодо кар'єрного розвитку. Може допомагати з пошуком стажувань, робочих місць або вакансій, надавати поради щодо підготовки резюме, проводити сесії підготовки до співбесід та багато іншого.

5. *Соціальна підтримка.* Чат-бот може служити платформою для соціальної підтримки студентів. Надавати контакти студентських організацій, нагадувати про події та зустрічі, а також відповідати на запитання про житло, послуги, дозвілля та ін. Інформувати про безпечність регіону, де перебувають хтось з учасників навчального процесу, надавати адреси найближчих укриттів, інформувати про ракетну небезпеку і подавати карти повітряних тривог по Україні та ін. Тобто Telegram-бот покликаний надати вичерпну інформацію як для здобувача освіти, так і для викладача. Особливо це актуально в цей час, коли триває навчальний процес в Інституті інформаційних технологій в економіці КНЕУ під час воєнного стану в Україні через російсько-українську війну.

Висновки. Отже, проаналізовано предметну область, досліджено актуальність створення чат-бота на платформі Telegram для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ. На етапі проектування були побудовані UML діаграми. Провівши аналіз існуючих засобів та технологій для розробки навчального Telegram-бота для студентів



КНЕУ, було вирішено використовувати інтегроване середовище розробки PyCharm, мовою програмування Python.

Результатом проєкту став розроблений навчальний чат-бот на платформі Telegram для студентів Інституту інформаційних технологій в економіці КНЕУ., що допоможе з отриманням всією потрібної інформації шляхом зручної системи руху по кнопках. Доведено, що, наприклад, студент може зручно перейти до електронного журналу, натиснувши на кнопку посилання і потрапивши до місця підтвердження логіну та паролю. Студент може знайти необхідний для нього розклад на всі дні тижня, може подивитись список викладачів та контактну інформацію.

Отже, можемо стверджувати, що розробка проєкту Telegram-бота для студентів КНЕУ є перспективним й обіцяє прогрес та розвиток. Проєктування цього програмного додатку на платформі Telegram можна вважати доцільною, оскільки результати розрахунків показують, що досягнення максимальних результатів відбувається з мінімальними витратами на живу і матеріальну працю, забезпечуючи безпеку і безперервність навчання в умовах воєнного стану в Україні.

Література:

1. Інститут інформаційних технологій в економіці КНЕУ. URL: <https://fisit.kneu.edu.ua/ua/>
2. Telegram. URL: <https://web.telegram.org/a/>
3. Papert Seymour. The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer, 1993. URL: <https://creative-computing.appspot.com/assets/lib/Papert-1993.pdf>
4. Бондаренко В.В., Ланських М.В. Сучасні педагогічні технології як об'єктивна потреба. 2-ге вид., доп. і перероб. Харків: ХНАДУ, 2021. 146 с.
5. Івашук К.О. Інформаційно-комунікаційні технології як сучасний засіб в освіті. Сучасна оцінка: освітній портал. URL: <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/2020/informatsiinokomunikatsiini-teklmologiyi-yak-suc.htm>
6. Python. URL: <https://www.python.org/>
7. PyCharm. URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>
8. UML component diagrams. URL: <https://evergreens.com.ua/ru/articles/uml-diagrams.html>
9. Горбунова Л.І., Субботіна Є. А. Використання інформаційних технологій у процесі навчання. *Молодий вчений*. 2019. № 7.

References:

1. Instytut informatsiinykh tekhnolohii v ekonomitsi KNEU. (2023). [Institute of Information Technologies in Economics KNEU] URL: <https://fisit.kneu.edu.ua/ua/> [in Ukrainian].
2. Telegram. URL: <https://web.telegram.org/a/> [in Ukrainian].
3. Papert Seymour. (1993). The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer. URL: <https://creative-computing.appspot.com/assets/lib/Papert-1993.pdf>
4. Bondarenko V.V., Lanskykh M.V. (2021). Suchasni pedahohichni tekhnolohii yak obiektyvna potreba. 2-he vyd., dop. i pererob. Kharkiv: KhNADU., 146 s. [Bondarenko V.V., Lanskykh M.V. Modern pedagogical technologies as an objective need] [in Ukrainian].

5. Ivashchuk K.O. (2020) Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii yak suchasnyi zasib v osviti. Suchasna otsinka: osvittii portal. URL: <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/2020/informatsiinokomunikatsiini-teklmologiyi~yak-suc.htm> [Ivashchuk K.O. Information and communication technologies as a modern tool in education] [in Ukrainian].
6. Python. URL: <https://www.python.org/>
7. PyCharm. URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>
8. UML component diagrams. URL: <https://evergreens.com.ua/ru/articles/uml-diagrams.html>
9. Horbunova L.I., Subbotina Ye. A. (2019) Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi navchannia. Molodyi vchenyi. № 7. [Gorbunova L.I., Subbotina E.A. Use of information technologies in the learning process] [in Ukrainian].