

УДК 378:004
DOI <https://doi.org/10.32689/maup.it.2024.1.1>

Василь АНДРУСЯК

студент-магістр, Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу, vasyi.andrusiak-ipm231@nung.edu.ua
ORCID: 0009-0000-9692-6489

Ліда ГОБИР

асистент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу, lidagobyr@gmail.com
ORCID: 0009-0007-3176-2314

Тетяна ВАВРИК

асистент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу, vavruk1060@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0612-0084

ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ УНІВЕРСИТЕТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАТ-БОТА

Анотація. З появою технологій навчальні заклади постійно шукають інноваційні способи покращити навчальний досвід для студентів. Чат-боти стали цінним інструментом для оптимізації навчального процесу в університетах, надаючи персоналізовану допомогу, швидкі відповіді на запити та безперебійне спілкування між студентами та викладачами.

Оптимізація навчального процесу університету за допомогою чат-бота може значно полегшити спілкування між студентами та викладачами, а також сприяти швидкому доступу до необхідної інформації. Чат-бот може допомогти студентам отримувати відповіді на питання щодо навчального процесу, матеріали для підготовки до заліків та іспитів, а також надавати загальні поради щодо навчання. Крім цього, за допомогою аналітики можна виявити слабкі місця в навчальному процесі та вдосконалити його. Ця аналітика можлива завдяки використанню зовнішніх інтеграцій з такими інструментами, як: Power BI, Tableau або Qlik Sense.

Додавання чат-бота до системи навчання університету може покращити доступність інформації для студентів, сприяти їх активній участі в навчальному процесі та допомогти вирішувати можливі проблеми швидко та ефективно. Наприклад, чат-бот може відповісти на питання стосовно виконання завдань, допомогти при виникненні труднощів з навчальним матеріалом або навіть вести онлайн-консультації з викладачами.

Висновки. Чат-бот може стати цифровим помічником студента, який завжди готовий надати необхідну інформацію та підтримку. Це сприятиме покращенню якості навчання, збільшенню мотивації студентів та підвищенню рівня знань.

Ключові слова: чат-боти, навчальний процес, університети, оптимізація, персональна допомога

Vasyl ANDRUSIAK, Lida HOBYR, Tetiana VAVRYK. OPTIMIZING THE EDUCATIONAL PROCESS IN UNIVERSITIES USING CHATBOTS

Abstract. With the advent of technology, educational institutions are constantly looking for innovative ways to improve the learning experience for students. Chatbots have become a valuable tool for optimizing the educational process in universities, providing personalized assistance, quick responses to queries and seamless communication between students and teachers.

Optimizing the educational process of the university with the help of a chatbot can greatly facilitate communication between students and teachers, as well as facilitate quick access to the necessary information. The chatbot can help students get answers to questions about the educational process, materials for preparing for tests and exams, and also provide general advice on studying. In addition, with the help of analytics, it is possible to identify weak points in the educational process and improve it. This analytics is possible through the use of external integrations with tools such as: Power BI, Tableau or Qlik Sense.

Adding a chatbot to the university education system can improve the availability of information for students, promote their active participation in the educational process, and help solve possible problems quickly and efficiently. For example, a chatbot can answer questions about completing tasks, help with difficulties with educational material, or even conduct online consultations with teachers.

Conclusions. A chatbot can become a student's digital assistant who is always ready to provide the necessary information and support. This will help to improve the quality of education, increase the motivation of students and increase the level of knowledge.

Key words: chatbots, educational process, universities, optimization, personalized assistance.

Мета: У цій статті досліджуються переваги впровадження чат-ботів в університетські умови та досліджується, як вони можуть змінити традиційну освітню модель.

Вступ. Сучасні технології впливають на всі сфери життя, в тому числі й на сферу освіти. Розвиток Інтернету та комунікаційних технологій створює нові можливості для вдосконалення процесу навчання,

сприяє зручності та доступності навчання. У традиційній освітній моделі в університетах часто виникає проблема задоволення різноманітних потреб студентів і забезпечення ефективного спілкування між студентами та викладачами. Оскільки технології продовжують розвиватися, навчальні заклади звертаються до чат-ботів для вирішення оптимізації навчального процесу та покращення загального досвіду студентів. Чат-боти на базі штучного інтелекту здатні надавати персоналізовану допомогу, миттєво відповідати на запити та допомагати студентам в їхньому навчанні.

Чат-боти є одним із інноваційних інструментів, які активно використовуються в освітній сфері.

Використання чат-ботів у навчальному процесі вже має свої позитивні результати. Вони надають студентам можливість отримати швидкі та точні відповіді на запитання, підтримують інтерактивність та залучення студентів до навчання, а також сприяють оптимізації роботи викладачів шляхом автоматизації деяких процесів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Оскільки застосування штучного інтелекту (ШІ) продовжує проникати в різні сектори, освітній проєкт не є винятком. Ця стаття містить поглиблене дослідження використання та ролі штучного інтелекту в освіті та наукових дослідженнях, зосереджуючись на перевагах (хороших) і потенційних пастках (поганих і потворних), пов'язаних із розгортанням чат-ботів. Розглянуті можливості включають персоналізоване навчання, полегшення адміністративних завдань, розширені дослідницькі можливості та надання платформи для співпраці. Висновки, зроблені на основі цього аналізу, підкреслюють важливість досягнення балансу між можливостями ШІ та людськими елементами в освіті, а також розробку комплексних етичних рамок для розгортання ШІ в освітніх контекстах [1].

У статті [2] розглянуто оптимізацію навчального процесу університету за допомогою чат-бота. Використання чат-бота є одним з сучасних способів покращення якості освіти та забезпечення ефективної взаємодії між студентами та викладачами. Чат-боти можуть бути використані для автоматизації процесів навчання, зручної комунікації інформації та підтримки студентів у режимі реального часу.

Завдяки впровадженню чат-бота у систему навчання університету, можна досягти ефективнішої організації навчального процесу, зменшення адміністративної тяганини та забезпечення доступності інформації для всіх зацікавлених сторін.

Чат-боти — це комп'ютерні програмні системи, які використовують обробку природної мови для допомоги людям у різноманітних видах діяльності. Ці системи зазвичай виконують пошук ключових слів, фраз, прикладів і шаблонів, визначених у їхніх базах знань, і перетворюють їх у запити.

Завдяки останнім технологічним досягненням університети в усьому світі поступово інвестують в освітні програмні системи, які не призначені для заміни вчителів, а постачають корисні інструменти, які дозволяють студентам досягти кращої академічної підготовки. Тому не слід ігнорувати освітній сектор, оскільки надання своєчасного та точного зворотного зв'язку має вирішальне значення для успішної успішності в університеті [2].

У статті [3] описана нова модель розробки чат-ботів. Запропонована модель визначає ключові компоненти, які дозволяють створеному чат-боту діяти як посередник між студентами та персоналом, залученим до навчального процесу. Основні функції, які надає такий чат-бот, включають полегшення спілкування, заповнення часткової інформації, створення нагадувань, консультування студентів, моніторинг подій чи ситуацій, надання корисної інформації та відповіді на запитання студентів [3].

У дослідженні [4] представлені результати дослідження широкого спектру наукової літератури, розглядаються переваги та ризики використання чат-ботів у навчанні, аналізується доцільність та актуальність їхнього застосування. Чат-боти мають безліч плюсів, які удосконалюють навчання та викладання. Але також присутні й мінуси, які потребують коригування, для подальшого залучення новітніх технологій у навчання. У статті представлені результати широкого спектру досліджень наукової літератури, де обговорюються переваги та ризики використання чат-ботів і нейронних мереж в освіті та аналізується доцільність і актуальність їх застосування. Чат-боти та нейронні мережі мають численні переваги, які покращують як навчання, так і викладання. Однак є й недоліки, які потребують коригування для подальшого впровадження цих передових технологій в освіту [4].

Виклад основного матеріалу дослідження

Призначення. Враховуючи вищезазначені фактори, важливо провести дослідження та розробити чат-бот, який відповідатиме потребам університетського середовища та сприятиме покращенню процесу навчання для таких груп користувачів:

- Студенти
- Вчителі
- Абітурієнти
- Незареєстровані користувачі

- Адміністрація університету

Цей чат-бот чудово підходить для студентів, викладачів, абітурієнтів і адміністраторів університетів, оскільки він має кілька основних функцій, які роблять його особливим. а саме:

- Можливість перегляду розкладу
- Можливість створення розкладу
- Можливість видачі кошторису
- Можливість перегляду оцінок
- Можливість залишати та переглядати відгуки
- Отримання повідомлень про зміни в навчальному процесі •
- Отримання інформації про новини університету
- Отримання інформації про вступну кампанію.

Компоненти.

Цей чат-бот складається з наступних компонентів:

- База даних університету ІФНТУНГ
- Чат-бот, що працює в месенджері Telegram (з можливістю додавання інших платформ)
- Проміжне програмне забезпечення (набір методів API) - призначене для взаємодії Чат-бота з базою даних

Архітектура та результати. Архітектура чат-бота показана на рис. 1.

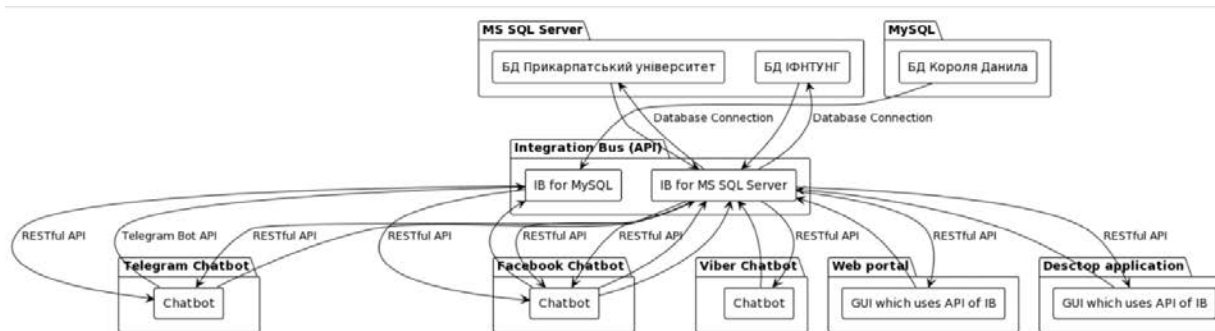


Рис. 1. Архітектура університетського чат-бота

Як ми бачимо на малюнку, з даних, які нам передає чат-бот, ми робимо запити до Middleware. База даних підключена до проміжного програмного забезпечення, і, відповідно, проміжне програмне забезпечення може отримувати або оновлювати дані в цій базі даних. Після цього він повертає відповіді чат-бота.

Головна перевага цієї архітектури полягає в тому, що ми можемо легко масштабувати наше програмне забезпечення.

Окрім масштабування, значною перевагою цієї архітектури також є гнучкість у виборі технологій. Оскільки ці компоненти незалежні один від одного, ми можемо створювати різні чат-боти різними мовами та технологіями. Наприклад, бувають випадки, коли деякі месенджери містять невелику кількість бібліотек для певної мови програмування. У таких випадках ми можемо комбінувати ці мови та фреймворки, наприклад, наш бот Telegram може працювати на C#, Facebook на Python, а Viber на JavaScript. Водночас усі ці боти виконуватимуть ті самі методи API, які надає наша IB для взаємодії з базою даних.

Наприклад, крім бота Telegram, нам потрібно додати інші месенджери, такі як: Facebook і Viber. Більше того, ми навіть можемо додати окремі GUI, наприклад, на веб-портал або в настільну програму, не записуючи нові запити до БД, а повторно використовуючи їх із проміжного програмного забезпечення.

Враховуючи зазначені фактори, важливо провести дослідження та розробити чат-бот [1-5], який задовольнить потреби комунікаційного середовища університету між різними групами користувачів, такими як:

- Учні є учні;
- Студенти – викладачі;
- Вчителі – учні;
- Адміністрація університету – викладачі;
- Адміністрація університету - студенти.

2 показано процес забезпечення комунікаційної безпеки в навчальному процесі.

Щоб забезпечити таку взаємодію спілкування між користувачами, база даних університету має бути підключена до чат-бота, який має містити такі сутності:

- Сутність UserRole – це таблиця бази даних, яка міститиме список користувачів із набором їхніх прав;
- Об’єкт MessageQueue – це таблиця БД, яка міститиме чергу повідомлень. Ця таблиця містить зовнішні ключі SenderID і RecipientID для забезпечення зв’язку між відправником і одержувачем.

Спілкування між користувачами має відбуватися не через прямі повідомлення в чат-боті, а через базу даних. Тобто, коли 100 студентів надсилають повідомлення вчителю в чат-боті, вчитель не отримує всі ці повідомлення в чатах, але ці записи будуть зберігатися в базі. Далі вчитель у чат-боті може переглядати свою папку «Вхідні» з усіма надісланими листами, які він може читати зі своєї скриньки за допомогою попередньо встановлених фільтрів і відповідати на повідомлення. Після цього ці повідомлення автоматично отримують статус «оброблено». Щоб забезпечити ефективне та безпечне спілкування між користувачами, важливо забезпечити безпеку під час авторизації в чат-боті [6-8].

Забезпечення безпеки приватності повідомлень чат-боту здійснюється за допомогою 4 основних сутностей, а саме: User, System, TelegramBot та EmailService. TelegramBot можна замінити на будь-який інший месенджер, який підтримує розробку чат-ботів (рис. 2).

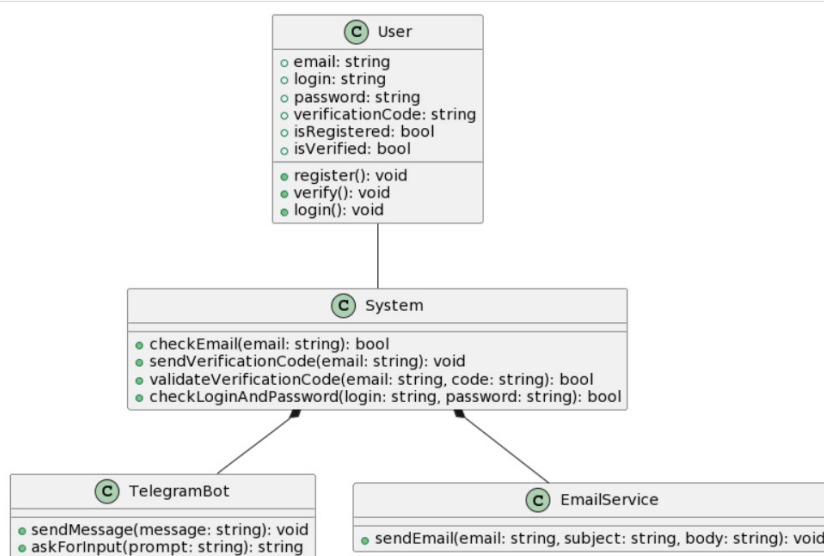


Рис. 2. UML діаграма класів безпеки чат-боту

Сутність User містить поля, які необхідні для визначення прав доступу в чат-боті. Ці поля: email (електронна пошта студента, викладача або представника адміністрації університету), login (логін користувача), password (пароль користувача), verificationCode (код підтвердження, який приходить на електронну пошту користувача для забезпечення двохфакторної авторизації), isRegistered (бітове поле, яке присвоюється під час перевірки системою введеної електронної пошти) та isVerified (бітове поле, яке присвоюється при введенні коду підтвердження, який відправлений на електронну пошту). Також клас User містить 3 методи:

- Register () – виконує логіку реєстрації
- Verify () – виконує логіку верифікації
- Login () – виконує логіку авторизації в систему.

Сутність System – містить набір методів, валідація яких відбувається із бази даних. Вони містить 4 основні методи, а саме:

checkEmail() – метод перевірки введення електронної пошти і на основі цієї пошти визначаються права користувача.

sendVerificationCode() – метод, який призначений для відправки електронних листів з кодом підтвердження для двохфакторної авторизації.

validateVerificationCode() – метод, який призначений для перевірки введеного коду підтвердження.

checkLoginAndPassword() – метод, який призначений для перевірки введених логіну та паролю користувача.

Сутність TelegramBot (в якості цієї сутності можна використовувати будь-який інший месенджер, наприклад Viber або WhatsApp де є можливість реалізувати чат-бот) – містить набір методів, які здійснюють

взаємодію з користувачем, а саме можуть відправляти або приймати повідомлення. Також на основі введених даних можуть приймати наступні рішення завдяки використанню штучного інтелекту [9-11].

Сутність EmailService – призначена для відправки електронних листів через mail service.

Візуально процес логіки забезпечення безпеки приватності повідомлень користувачів зображено на рисунку 2.

На рисунках 3, 4 зображено UML діаграму послідовності роботи авторизації/автентифікації чат-боту з методу зробити цю процедуру безпечною та простою у використанні для користувачів.

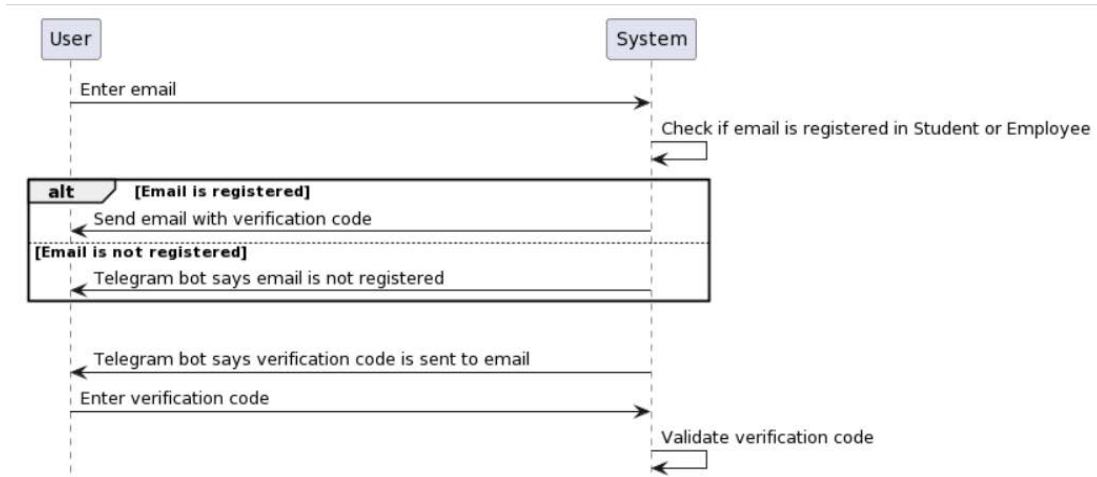


Рис. 3. Забезпечення роботи авторизації/верифікації в освітньому процесі за допомогою чат-бота

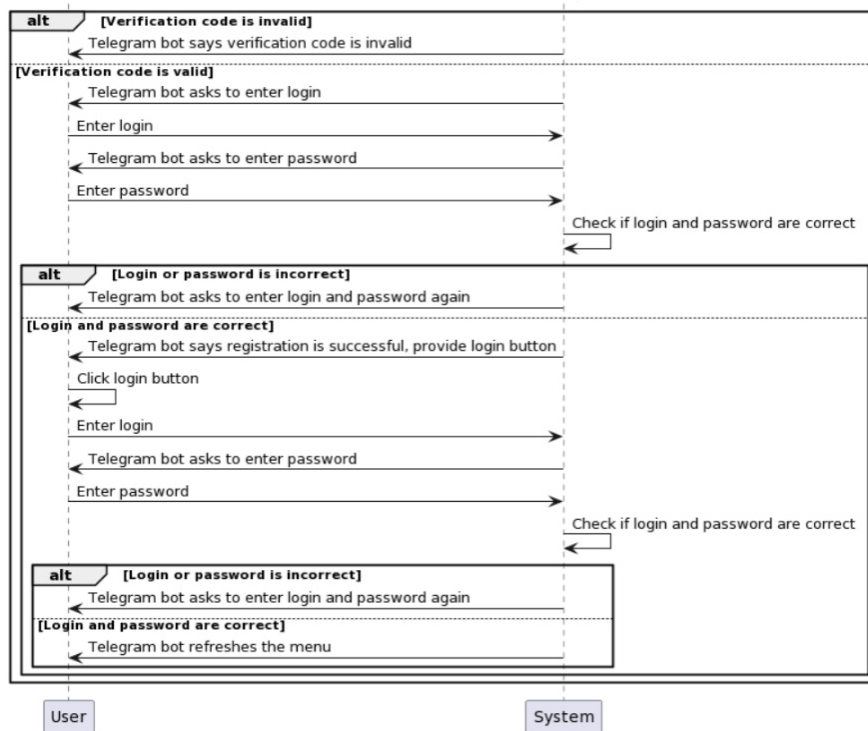


Рис. 4. Забезпечення роботи авторизації/верифікації в освітньому процесі за допомогою чат-бота (продовження)

Під час авторизації роль користувача чат-бота визначається введеними логіном і паролем. Варто враховувати, що кожна роль має свої права доступу до чат-бота.

Детальна інформація про права користувача зображена графічно на UML-схемі варіантів використання (рис. 5).

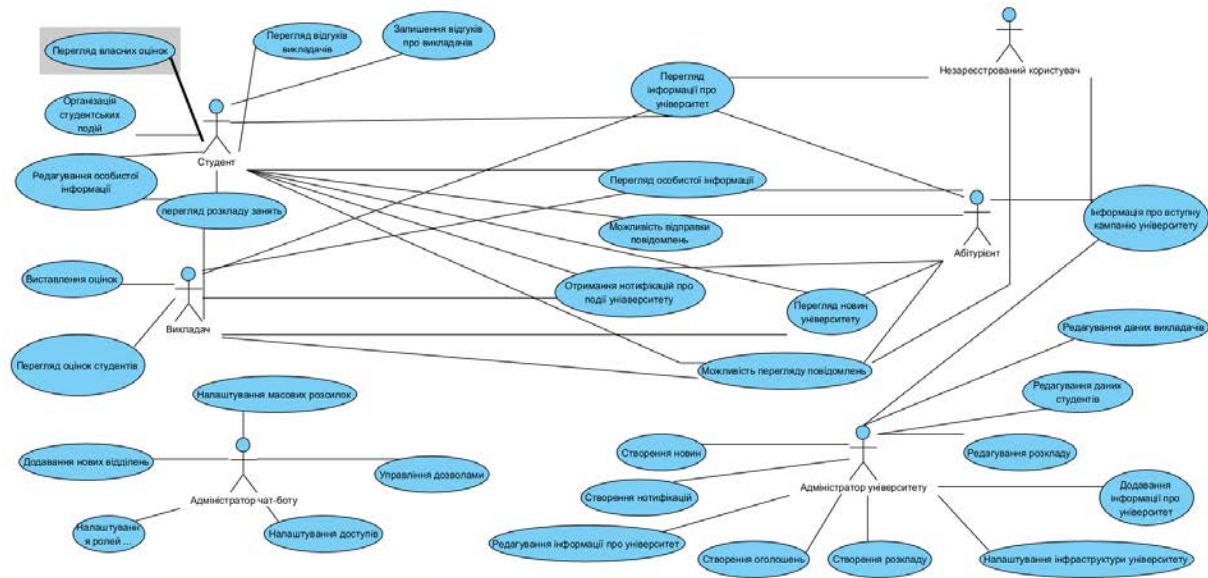


Рис. 5. Права користувачів чат-боту

Спілкування між користувачами має відбуватися не через прямі повідомлення в чат-боті, а через базу даних. Далі вчитель у чат-боті може переглядати свою папку «Вхідні» з усіма надісланими листами, які він може читати зі своєї скриньки за допомогою попередньо встановлених фільтрів і відповідати на повідомлення. Візуальний вигляд чат-боту показано на рис 6.

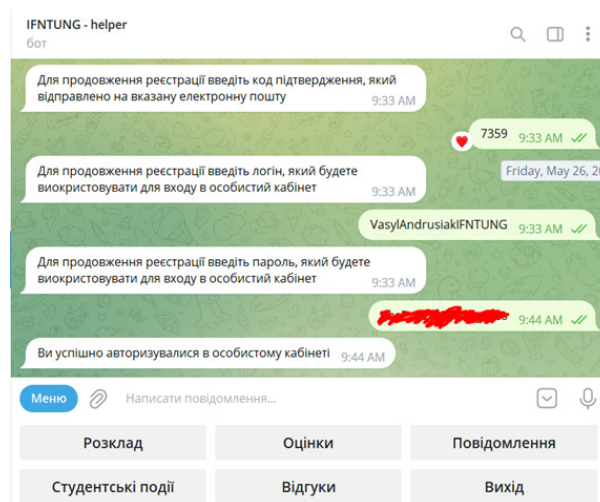


Рис. 6. Процес реєстрації/авторизації в особистому кабінеті чат-бота для забезпечення спілкування

Як показано на малюнку 3, для відправки повідомлення користувач повинен авторизуватися в особистому кабінеті чат-бота [12]. Для цього він (користувач) вводить свою корпоративну електронну адресу. Система чат-ботів на основі введеної електронної пошти ідентифікує користувача та визначає його роль як викладача чи студента. Якщо користувач зареєстрований в базі, йому надсилається код для авторизації в системі, після чого йому необхідно ввести логін і пароль. Візуально, як це відбувається з боку чат-бота, показано на рисунку.

Висновок. Університетське середовище відкриває широкі можливості для використання чат-ботів як основного інструменту взаємодії та підтримки учасників освітнього процесу. Їх реалізація може значно полегшити комунікацію між студентами, викладачами та адміністративним персоналом, сприяючи підвищенню якості навчального процесу. Крім того, важливо враховувати, що для забезпечення безпеки та ефективного зв'язку використання функцій авторизації для безпеки даних.

Переваги використання чат-ботів в університетах:

По-перше: персональна допомога.

Аналізуючи дані та розуміючи поведінку користувача, чат-боти можуть надавати індивідуальні рекомендації та підтримку, щоб допомогти студентам досягти успіху в навчанні.

По-друге: Миттєві відповіді.

Чат-боти можуть надати миттєві відповіді, позбавляючи студентів необхідності чекати відповіді від викладачів чи співробітників.

По-третє: Безперервне спілкування.

Спілкування відіграє вирішальну роль у навчальному процесі, і чат-боти можуть сприяти безперервному спілкуванню між студентами, викладачами та адміністративним персоналом. Діючи як централізована платформа для інформації та підтримки, чат-боти можуть забезпечити студентам легкий доступ до ресурсів, необхідних для досягнення успіху.

По четверте: Доступність

Чат-боти доступні 24/7, що робить їх цінним ресурсом для студентів, яким може знадобитися допомога поза звичайним робочим часом. Ця доступність гарантує підтримку, покращення досвіду навчання та загальне задоволення від навчального процесу.

Таким чином, впровадження інноваційних технологій, таких як чат-боти, в університетському середовищі вимагає ретельної розробки та врахування безпеки та ефективності спілкування, але може значно полегшити процес спілкування для всіх учасників навчального процесу, сприяючи покращенню співпраці та доступності інформації. Надаючи персоналізовану допомогу, швидкі відповіді на запити та безперервне спілкування, чат-боти можуть допомогти університетам задовольнити різноманітні потреби студентів і забезпечити більш ефективне академічне середовище. Оскільки технології продовжують розвиватися, навчальні заклади повинні використовувати інноваційні рішення, такі як чат-боти, щоб залишатися конкурентоспроможними та надавати студентам підтримку, необхідну для досягнення успіху. Така інновація дозволить університетам підвищити конкурентоздатність та стати лідерами у використанні передових технологій у сфері освіти.

Список використаних джерел:

1. Джо Мейо. Програмування Microsoft Bot Framework: багатоплатформний підхід до створення чат-ботів (довідка для розробників), 2-е видання, 2017 р. 400 с.
2. Наливайко О. О. Перспективи використання нейромереж у вищій освіті України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. 97 (5). С. 1–17. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5322>
3. Офіційна документація Telegram API: <https://core.telegram.org/>
4. Малиш К., Чабан С., Приходько Я., Наливайко О. Чат-боти у навчанні: перспективи та ризики. Матеріали XXI Всеукраїнської науково-методичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Наумовські читання», грудень 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/376405897_CATBOTI_U_NAVCANNI_PERESPEKTIVI_TA_RIZIKI. (дата звернення: 11.04.2024).
5. Використання чат-ботів в освіті. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://gerabot.com/article/vikoristannya_chatbotiv_u_osviti.
6. Чат-боти в навчальних закладах: Майбутнє освіти. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://gerabot.com/article/chatboti_v_navchalnih_zakladah_maibutn_osviti
7. Мар'єнко М. В., Коваленко В. М. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53.
8. Smith Amanda. Chatbots: A Valuable Tool for Optimizing the Student Journey. *International Journal of Educational Innovation*, vol. 12, no. 2, 2022.
9. University of California, Irvine. "How Chatbots are Revolutionizing Higher Education." <https://www.oit.uci.edu/services/ai/zotgpt/>
10. Mendoza, S.; Sánchez-Adame, L.M.; Urquiza-Yllescas, J. F.; González-Beltrán, B.A.; Decouchant, D. A. Model to Develop Chatbots for Assisting the Teaching and Learning Process. *Sensors* 2022, 22, 5532. Published: 25 July 2022 MDPI Journal <https://doi.org/10.3390/s22155532>
11. Gabriel Babtista Software Architecture with C# 10 and .NET 6: Develop software solutions using microservices, DevOps, EF Core, 2022. 512 с.
12. Srinani Janarthanam. Hands-On Chatbots and Conversational UI Development, 2017. 573 с.