

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ЧАТ-БОТІВ В ОСВІТНІХ CRM-СИСТЕМАХ

Дробишев О.С., Чиркова К.С.

Кафедра інформаційних управляючих систем,
Харківський національний університет
радіоелектроніки, Харків, Україна

E-mail: oleksii.drobyshev@nure.ua

kateryna.chyrkova@nure.ua

Abstract

The paper presents an analytical review and systematic analysis of modern methods for building chatbots in educational CRM systems. The study considers the possibilities and limitations of rule-based, ML/NLP, AI/LLM, and hybrid approaches for automating communication and supporting students, teachers, and administrative staff. The advantages and disadvantages of each method are discussed, with particular attention to their adaptability, contextual understanding, and suitability for educational environments. It is shown that, while all considered approaches have certain strengths, hybrid chatbots demonstrate the highest potential for integration into educational CRM systems due to their ability to combine stability, flexibility, and personalized interaction. Based on the analysis of existing limitations, the paper proposes the development of an improved context-oriented method specifically designed for educational applications, which would enhance user support, optimize administrative processes, and improve engagement in the learning process.

Вступ

У сучасному світі чат-боти набувають широкого застосування у різних сферах діяльності, таких як комерція, фінанси, охорона здоров'я, державні сервіси та освіта. Вони значно покращують комунікацію та взаємодію з користувачами, дозволяють оперативно обробляти запити, автоматизувати рутинні процеси та сприяють залученню нових клієнтів або користувачів. Застосування чат-ботів дозволяє не лише економити час персоналу, але й підвищувати якість обслуговування завдяки персоналізованому підходу, адаптації відповідей під конкретного користувача та інтеграції з іншими цифровими сервісами. Чат-боти можуть реалізовуватися як інтегровані до існуючої системи рішення, так і як вбудовані складові самої системи [1, 2].

Освітні CRM-системи активно інтегрують сучасні технології, в тому числі чат-боти, в свою архітектуру. Чат-боти виконують роль асистентів у навчальному процесі, дозволяючи здійснювати підтримку користувачів у режимі реального часу, збирати статистичні дані та формувати персоналізовані рекомендації [3]. В освітній сфері чат-боти виконують важливу функцію підтримки організації навчального процесу. Основними функціональними можливостями є автоматичне нагадування про важливі події або дедлайни, надання оперативної інформації про навчальні матеріали та оцінки, а також підтримка інтерактивного навчання через персоналізовані підказки та рекомендації. Завдяки цьому підвищується залученість студентів у навчальний процес, покращується контроль за виконанням завдань та оптимізуються адміністративні процеси в освітніх закладах, підвищується ефективність взаємодії між адміністрацією, викладачами, студентами та батьками [4, 5].

На сьогодні існують чисельна кількість освітніх CRM-системи, серед яких можна виділити KeyCRM, HubSpotCRM, Creatio CRM, Kwiga CRM [6]. Проте більшість сучасних платформ не мають вбудованого освітньо орієнтованого чат-бота, який міг би ефективно підтримувати навчальний процес, взаємодію з студентами та адміністративні задачі, що в свою чергу обмежує автоматизацію комунікацій, персоналізацію відповідей та оперативність обслуговування

користувачів. Впровадження спеціалізованого чат-бота дозволить створити єдиний цифровий простір, що забезпечує інтеграцію з іншими інструментами освітньої CRM-системи, автоматизує рутинні процеси та підвищує ефективність навчального процесу.

З огляду на це, актуальною є задача аналізу сучасних методів побудови чат-ботів та визначення найбільш оптимального підходу саме для побудови чат-ботів в освітніх CRM-системах. Вибір відповідного методу безпосередньо впливає на якість персоналізації, точність відповідей, масштабованість та ефективність роботи чат-бота під час підтримки навчального процесу.

Метою дослідження є системний аналіз сучасних методів побудови чат-ботів в освітніх CRM-системах, порівняння їхніх переваг та недоліків, а також визначення можливостей впровадження вбудованих чат-ботів в освітні CRM-системи як інструмента удосконалення функціональності та ефективності CRM-систем.

Доцільним є визначення основних вимог до чат-ботів в освітніх CRM-системах, а саме:

- чат-бот повинен враховувати специфіку навчальних процесів, структуру навчальних сценаріїв, освітню термінологію та типові запити студентів, викладачів і адміністрації;
- чат-бот має забезпечувати можливість адаптації формування відповідей залежно від ролі користувача (студент, викладач, адміністратор), історії взаємодії та індивідуальних потреб;
- чат-бот повинен забезпечувати інтеграцію з CRM-системою;
- чат-бот має гарантувати формування точних і контрольованих відповідей, мінімізуючи ризик появи некоректної, неоднозначної або контекстно неприйнятної інформації;
- чат-бот повинен дозволяти однаково ефективно обробляти як структуровані, так і нестандартні або контекстно залежні запити користувачів;
- чат-бот має забезпечувати можливість розширення функціоналу, додавання нових сценаріїв та знань, а також підтримувати адаптацію до нових освітніх даних;
- чат-бот повинен забезпечити можливість враховувати різноманітні формулювання, мовні помилки, особливості студентського сленгу та забезпечувати природність діалогової взаємодії;
- чат-бот повинен забезпечити можливість враховувати вимоги щодо конфіденційності освітньої інформації, обмеження доступу та захист персональних даних користувачів.

Існує кілька основних методів побудови чат-ботів, серед яких: rule-based, метод на основі машинного навчання та обробки природної мови (ML/NLP), метод на основі штучного інтелекту та великих мовних моделях (AI/LLM), гібридний метод на основі поєднання переваг декількох методів. Кожен із перерахованих методів побудови чат-ботів має свої особливості, переваги та обмеження, що зумовлює необхідність їхнього детального аналізу для вибору оптимального методу побудови чат-боту для освітньої CRM-системи [7-10].

Rule-based метод побудови чат-ботів ґрунтується на заздалегідь визначених правилах та сценаріях взаємодії з користувачем. Такі системи використовують словники, ключові фрази та умовні конструкції для вибору відповіді на конкретний запит. Основна логіка роботи полягає у пошуку відповідності між введеним повідомленням користувача та набором правил, після чого система видає заздалегідь визначену відповідь. Цей метод застосовується у сферах, де діалог має чітку структуру і невеликий набір типових запитів, наприклад: служби підтримки клієнтів, автоматизовані довідкові системи, внутрішні корпоративні асистенти, а також у базових освітніх чат-ботах для відповіді на стандартні запитання студентів[8].

Переваги rule-based методу:

- простота реалізації та налаштування;
- передбачуваність і стабільність відповідей;
- можливість точного контролю за формулюванням відповідей.

Недоліки rule-based методу:

- чат-бот не здатен обробляти запити, що виходять за межі прописаних правил;
- складність масштабування при збільшенні кількості сценаріїв;
- відсутність адаптації до нових або нетипових запитів користувачів[7].

В освітніх CRM-системах rule-based чат-боти, здатні відповідати на базові запитання, наприклад, щодо розкладу, дедлайнів або стандартної інформації, проте цього недостатньо для повноцінної підтримки студентів і викладачів. Їх обмежена гнучкість та відсутність здатності адаптуватися до нетипових запитів знижують ефективність комунікації та не дозволяють реалізувати персоналізовану взаємодію.

Метод на основі машинного навчання (ML) та обробки природної мови (NLP) передбачає, що чат-боти навчаються розпізнавати наміри користувачів і генерувати відповіді на основі великих

обсягів текстових даних. Замість жорстких правил система аналізує введені повідомлення, визначає ключові слова, контекст та семантичні зв'язки, а потім підбирає найбільш відповідну відповідь або формує її самостійно.

Чат-боти, які побудовані методом ML/NLP, застосовуються в сферах, де взаємодія користувача є більш динамічною і непередбачуваною, зокрема в онлайн-сервісах підтримки, електронній комерції, медичних консультаціях та інші.

Переваги ML/NLP методу:

- здатність обробляти нетипові запити і складні формулювання користувачів;
- можливість адаптації до нових даних і навчання на основі попередніх діалогів;
- підвищена гнучкість у порівнянні з rule-based системами.

Недоліки ML/NLP методу:

- потреба у великих обсягах даних для навчання і тестування;
- значні обчислювальні ресурси та складність налаштування моделей;
- складність налаштування та підтримки моделей;
- низька інтерпретованість роботи моделі;
- необхідність регулярного оновлення й донавчання;
- чутливість до мовних помилок та неточних формулювань;
- можливість появи упередженості в відповідях;
- ризик генерації некоректних відповідей у специфічних галузях, якщо дані навчання не адаптовані до контексту.

В освітніх CRM-системах ML/NLP чат-боти можуть ефективніше відповідати на широкий спектр запитів і забезпечувати більш персоналізовану підтримку. Проте вони не завжди підходять для освітньої сфери, оскільки стандартні NLP-моделі не орієнтовані на освітній контекст, а їх впровадження потребує ретельного підбору навчальних даних та адаптації до освітніх сценаріїв [9].

Метод на основі штучного інтелекту (AI) та великих мовних моделей (LLM, Large Language Models) передбачає використання моделей глибокого навчання, які здатні генерувати контекстно залежні відповіді на основі складних запитів користувачів. Такі моделі аналізують велику кількість текстових даних і здатні враховувати контекст попередніх повідомлень, що дозволяє вести динамічні та природні діалоги. AI/LLM чат-боти застосовуються у сферах, де потрібна гнучка і адаптивна взаємодія, наприклад у корпоративних асистентах, сервісах підтримки користувачів, медичних та юридичних консультаціях, а також у навчальних платформах для створення персоналізованого контенту та допомоги студентам.

Переваги AI/LLM методу:

- здатність генерувати складні та контекстуально точні відповіді;
- підтримка гнучких, природних діалогів із користувачем;
- можливість навчання на великих обсягах даних та постійного вдосконалення через додаткові тренування.

Недоліки AI/LLM методу:

- високі вимоги до обчислювальних ресурсів і часу для навчання моделей;
- ризик генерації некоректних або неточних відповідей, особливо у специфічних сферах;
- необхідність контролю якості відповідей та адаптації моделі під конкретний контекст користувача;
- складність навчання та великий час на підготовку моделі;
- потреба у ретельній адаптації під конкретний контекст і предметну область;
- можливість виникнення упередженості через дані навчання;
- складність інтеграції з існуючими освітніми або адміністративними системами.

В освітніх CRM-системах AI/LLM чат-боти можуть створювати більш персоналізовану підтримку та обробляти складні запити студентів. Проте вони також не завжди повністю відповідають потребам освітньої сфери, оскільки стандартні моделі не орієнтовані на специфіку навчального процесу і потребують додаткової адаптації до освітніх сценаріїв, а також інтеграції з адміністративними процесами [10].

Гібридний метод побудови чат-ботів поєднує переваги різних підходів, таких як rule-based, ML/NLP та AI/LLM, для забезпечення більш ефективної та адаптивної взаємодії з користувачем. Такий підхід дозволяє комбінувати стабільність і передбачуваність rule-based систем із гнучкістю ML/NLP та здатністю AI/LLM моделювати складні, контекстно залежні діалоги.

Гібридні чат-боти застосовуються у сферах, де необхідно обробляти широкий спектр запитів користувачів, зберігаючи при цьому контрольованість відповідей, наприклад, у корпоративних асистентах, медичних та освітніх платформах, а також у сучасних CRM-системах.

Переваги гібридного методу:

- поєднання передбачуваності та гнучкості відповідей;
- можливість адаптації до різних сценаріїв та типів запитів;
- зменшення обмежень окремих методів, підвищення ефективності взаємодії з користувачем.

Недоліки гібридного методу:

- ускладнена реалізація та інтеграція різних технологій;
- високі вимоги до налаштування та тестування системи;
- потреба у ретельному балансуванні ролі кожного підходу для уникнення конфліктів у роботі чат-бота.

В освітніх CRM-системах гібридний метод теоретично може забезпечити підтримку студентів та викладачів, поєднуючи швидкі відповіді на стандартні запити, адаптивну обробку складних запитів та персоналізовану взаємодію. Проте на практиці він не завжди підходить для використання освітній сфері, оскільки NLP-компоненти не орієнтовані на освітній контекст, що обмежує ефективність інтеграції у навчальні та адміністративні системи [11].

Для узагальнення проведеного аналізу та виокремлення ключових особливостей кожного підходу до побудови чат-ботів доцільно здійснити їх порівняння за основними перевагами та недоліками. Це дозволяє наочно оцінити можливості та обмеження rule-based, ML/NLP, AI/LLM та гібридних методів у контексті освітніх CRM-систем, а також визначити, який із підходів найбільш ефективно відповідає потребам навчального середовища. Зведені результати подано у таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняння переваг та недоліків існуючих методів побудови чат-ботів

Метод	Переваги	Недоліки
rule-based	Дозволяє отримувати передбачувані та точні відповіді, оскільки вся логіка задається вручну	Працює лише в межах заздалегідь прописаних правил і не розуміє фраз, яких немає в сценаріях
ML/NLP	Може розпізнавати різні способи формулювання запитань та краще інтерпретує природну мову	Вимагає великих масивів даних для навчання та часто помиляється в темах, де даних мало
AI/LLM	Генерує змістовні та природні відповіді, добре утримує контекст і працює з широким колом запитів	Потребує значних ресурсів, іноді вигадує інформацію та потребує контролю точності
Гібридний метод	Поєднує сильні сторони правил і моделей, забезпечуючи більш універсальну взаємодію	Налаштування складне, оскільки потрібно збалансувати роботу різних компонентів; підтримка дорожча

Аналіз методів побудови чат-ботів продемонстрував, що жоден із окремих методів, а саме rule-based, ML/NLP чи AI/LLM, не може повністю забезпечити вимоги сучасних освітніх CRM-систем. Rule-based підходи гарантують передбачуваність, але обмежені у гнучкості; ML/NLP моделі краще працюють із різноманітними формулюваннями, але потребують великих обсягів якісних навчальних даних; AI/LLM забезпечують найвищу адаптивність і контекстність, проте вимагають значних ресурсів та додаткової доменної адаптації. Тому освітні CRM-системи найбільше потребують чат-ботів, побудованих на гібридному методі, який поєднує стабільність rule-based логіки, гнучкість ML/NLP та інтелектуальні можливості AI/LLM. Такий підхід дозволяє одночасно підтримувати чіткі регламентовані сценарії, обробляти складні нестандартні запити та формувати персоналізовані відповіді, що є критично важливим для ефективної взаємодії у навчальному середовищі.

Висновки

Більшість сучасних методів побудови чат-ботів мають як переваги, так і значні обмеження у контексті освітніх CRM-систем. Rule-based чат-боти забезпечують стабільність і передбачуваність відповідей, але обмежені у гнучкості та не можуть обробляти нетипові запити. ML/NLP чат-боти здатні адаптуватися до різноманітних запитів, проте стандартні моделі не орієнтовані на специфіку навчального процесу та потребують великих обсягів даних для навчання. AI/LLM чат-боти дозволяють вести природні, контекстно залежні діалоги, але їх інтеграція у освітні CRM потребує додаткової адаптації та контролю якості відповідей.

Чат-бот побудований гібридним методом найкраще підходить до освітніх CRM-систем, оскільки він поєднує передбачуваність rule-based методу, гнучкість ML/NLP та здатність AI/LLM генерувати складні контекстні відповіді. Такий підхід дозволяє ефективніше обробляти широкий спектр запитів, адаптуватися до різних сценаріїв взаємодії та створювати більш персоналізовану підтримку користувачів.

За результатами аналізу доцільно запропонувати покращений гібридний метод з використанням rule-based, ML/NLP та AI/LLM, який буде контекстно орієнтований на освітню сферу, здатний розпізнавати специфіку навчального процесу, адаптувати відповіді під різні ролі користувачів (студенти, викладачі, адміністрація), інтегруватися з адміністративними та навчальними процесами освітньої CRM-системи та забезпечувати персоналізовану та ефективну взаємодію в реальному часі.

Література

1. Чат-боти для бізнесу: особливості, можливості та переваги. URL: <https://www.webitel.ua/post/chatbots-for-business-main-features-and-advantages> (дата звернення 14.11.2025).
2. Чат-бот & CRM- система: що можуть разом? URL: <https://crmium.com/uk/chatbot-crm-systema-shho-mozhut-razom/> (дата звернення 15.11.2025).
3. Chatbots in Classrooms: Tailoring Education and Boosting Engagement. URL: https://www.researchgate.net/publication/378490781_Chatbots_in_Classrooms_Tailoring_Education_and_Boosting_Engagement (дата звернення 15.11.2025).
4. Інтеграція CRM із чат-ботами: автоматизація підтримки клієнтів. URL: <https://crmsolutions.ua/crm-integration-with-chatbots/> (дата звернення 14.11.2025).
5. Chatbot for Education: How Chatbots are Enhancing Student Engagement. URL: <https://www.gupshup.ai/resources/blog/chatbot-for-education/> (дата звернення 15.11.2025).
6. Десятка найкращих CRM-систем в Україні. URL: <https://crmsolutions.ua/top-10-best-ukrainian-crm-systems/> (дата звернення 15.11.2025).
6. Chatbot: difference between rule-based and AI. URL: <https://www.chemmaz.com/en/insights/chatbot-difference-between-rule-based-and-ai-when-to-choose-what> (дата звернення 16.11.2025).
7. Rule-Based System: Pros and Cons. URL: <https://botpenguin.com/glossary/rule-based-system> (дата звернення 16.11.2025).
8. Building Conversational Chatbots with Natural Language Processing in AI & ML. URL: <https://www.softobots.org/blogs/building-conversational-chatbots-with-natural-language-processing-in-ai-ml/> (дата звернення 16.11.2025).
9. LLM Chatbots 101: Use Cases, Benefits & Examples. URL: <https://wotnot.io/blog/llm-chatbot> (дата звернення 17.01.2025).
10. Hybrid Chatbot: What it is and how it works? | Engati. URL: <https://www.engati.ai/glossary/hybrid-chatbot-examples> (дата звернення 19.01.2025).