

УДК 004

Нікуліна А.С.¹, Леощенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-114м НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ

Об'єктом дослідження є процес інформаційної підтримки користувачів у цифрових сервісах, зокрема взаємодія між користувачами та службами підтримки в освітньому середовищі.

Предметом дослідження є методи, алгоритми та програмні засоби побудови автоматизованих систем підтримки користувачів, що поєднують інтелектуальні модулі обробки запитів із механізмами адміністрування та зворотного зв'язку.

Метою роботи є підвищення рівня цифровізації інформаційного обслуговування користувачів, завдяки зменшенню часу реагування на запити та підвищення точності відповідей шляхом створення автоматизованої системи підтримки користувачів з використанням методів обробки природної мови, яка забезпечує автоматичну обробку типових звернень, маршрутизацію складних запитів та накопичення знань.

У результаті виконання роботи було розроблено програмну систему автоматизованої підтримки користувачів у вигляді Telegram-бота з окремою вебадмінпанеллю. У боті було забезпечено підтримку анонімних та звичайних звернень, автоматичне навчання бази знань на основі відповідей адміністратора, зокрема було впроваджено систему збору та візуалізації статистичних даних. Розроблена система продемонструвала стабільну роботу та зменшення навантаження на адміністратора при обробці типових запитів.

Наукова новизна роботи полягає у поєднанні retrieval-based підходу з механізмом поступового саморозширення бази знань на основі реальних діалогів, а також у застосуванні єдиного централізованого механізму доставки відповідей незалежно від каналу адміністрування.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розробленої системи в освітніх установах, службах підтримки, онлайн-платформах та інших сервісах, де необхідна швидка та ефективна взаємодія з користувачами.

Використання автоматизованої системи підтримки дозволяє зменшити витрати часу адміністративного персоналу, скоротити кількість повторюваних звернень та знизити витрати на утримання служби підтримки. Застосування відкритого програмного забезпечення та недорогих серверних рішень забезпечує низьку собівартість впровадження та експлуатації системи.

У ході виконання роботи було вирішено актуальне науково-практичне завдання, яке полягає у підвищенні ефективності інформаційної підтримки користувачів в освітньому середовищі шляхом розробки та впровадження автоматизованої системи на базі технологій машинного навчання та семантичного аналізу.

У роботі проведено дослідження процесів комунікації між органами студентського самоврядування та здобувачами освіти. Виявлено, що існуючі підходи (соціальні мережі, прямі звернення) мають суттєві недоліки: розпорошеність інформації, відсутність централізованого обліку звернень, високе навантаження на адміністраторів через однотипні запитання та неможливість забезпечення повної анонімності для чутливих питань. Порівняльний аналіз існуючих аналогів, таких як автоматизація через Manychat

або служби підтримки банків, показав, що розробка власного програмного продукту є доцільною для забезпечення специфічних вимог, зокрема анонімності та контрольованого машинного навчання.

Для реалізації системи було обрано мову програмування Python завдяки її потужним можливостям у сфері Data Science та наявності спеціалізованих бібліотек. В якості ядра для взаємодії з користувачами використано бібліотеку `python-telegram-bot`, що забезпечило доступність сервісу на найпопулярнішій серед студентів платформі. Серверну частину та API реалізовано на базі фреймворку FastAPI, який гарантує високу продуктивність завдяки асинхронній моделі роботи. Збереження даних організовано у форматі JSON/JSONL, що дозволило створити легку та переносиму систему без необхідності розгортання складних СУБД на етапі прототипування.

Ключовим елементом системи став модуль семантичного пошуку. На відміну від генеративних моделей, які можуть надавати неконтрольовані відповіді, було обрано retrieval-based підхід на основі бібліотеки `SentenceTransformers`. Використання моделі `paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2` дозволило перетворювати запити користувачів у векторні подання та знаходити найбільш релевантні відповіді у базі знань з високою точністю, враховуючи контекст і синоніми, а не лише ключові слова. У роботі спроектовано та програмно реалізовано унікальні алгоритми, що забезпечують автономність та здатність системи до самонавчання, а саме алгоритм донавчання та анонімності.

Результатом роботи стала повноцінна система «UniBot», що складається з двох взаємопов'язаних компонентів:

- Telegram-бот для студентів, який надає довідкову інформацію через інтерактивне меню, відповідає на питання природною мовою та приймає анонімні звернення;

- вебпанель адміністратора, яка дозволяє зручно обробляти складні запити, переглядати статистику використання (кількість звернень, ефективність бота) та редагувати базову інформацію в режимі реального часу.

Експлуатація та тестування системи підтвердили її стабільність та відповідність поставленим вимогам. Система коректно обробляє як стандартні запити, так і ті, що потребують втручання адміністратора, забезпечуючи при цьому надійний захист даних.

Практична цінність роботи полягає у створенні універсального, масштабованого та недорогого інструменту, який може бути впроваджений не лише в органах студентського самоврядування, а й у будь-яких освітніх установах чи службах підтримки. ПЗ дозволяє суттєво зменшити часові витрати адміністративного персоналу на обробку рутинних запитів та забезпечити цілодобову підтримку користувачів.