

## ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ АБІТУРІЄНТІВ

Бутов М.В.<sup>1</sup> [ORCID], Куроп'ятник О.С.<sup>2</sup> [ORCID]

<sup>1</sup>Український державний університет науки і технологій, студент, Україна

<sup>2</sup>Український державний університет науки і технологій, к.т.н., доц., Україна

**Анотація.** У роботі запропоновано використання інформаційно-комунікаційної системи для абітурієнтів. Система включає у себе чат-бот, адміністративну панель та базу даних. Передбачено систему ролей користувачів. На етапі проектування для визначення поведінки та структури системи використовувалися діаграми станів та компонентів. Для забезпечення масштабованості та зручності підтримки було застосовано модульний підхід з розділенням відповідальностей. Для оцінки продуктивності систему було реалізовано з використанням двох різних технологічних стеків. Перший стек: React + ElysiaJS(TypeScript) + PrismaORM + хмарна база Neon(PostgreSQL). Другий стек: Go з веб-фреймворком Gin та локально розгорнутою базою PostgreSQL у Docker-контейнері. Тести продуктивності показали, що стек на основі Go пропонує вищу ефективність виконання. У подальшому передбачається наповнення системи контентом та перехід до дослідної експлуатації.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційна система, чат-бот, go, python, typescript, вебтехнології, бази даних, контейнери, інформаційні технології.

**Вступ.** Система вищої освіти України пропонує абітурієнту широкий вибір галузей, спеціальностей та освітніх програм, за якими здійснюється підготовка за різними формами навчання та фінансування. Для здійснення обґрунтованого вибору абітурієнт повинен мати доступ до відповідної інформації. Це зумовлює попит на відповідні інформаційні системи.

Заклади вищої освіти конкурують між собою для набору абітурієнтів. З 2022 якісна цифровізація процесів вступної кампанії, зокрема інформування та комунікації зі вступниками, стає стратегічним активом ЗВО [1]. Спостерігається інтенсивне зміщення акцентів від простих інформаційних веб-сайтів до більш складних систем, зокрема таких, що дозволяють проводити розрахунку, роботи прогнози та комунікувати.

Засоби, якими користуються заклади освіти України та світу, можна класифікувати за їхніми функціональним призначенням: агрегатори даних (зокрема сайти), комунікаційні чат-боти [2], спеціалізовані CRM-системи та інтелектуальні сервіси обробки документів [3, 4, 5]. Усі вони об'єднані спільною метою: зробити процес вступу прозорим для абітурієнта та керованим для університету.

Метою цієї роботи є надання зручного інструментарію для інформаційної підтримки абітурієнта протягом вступної кампанії, а також періоду підготовки до вступу до закладу освіти. Об'єктом дослідження є процеси профорієнтаційної роботи, предметом – інформаційно-комунікаційна система для абітурієнтів (ІКСА).

**Основний матеріал.** Розробка системи для інформаційної підтримки абітурієнтів, яка враховує особливості структури закладу вищої освіти та роботи його підрозділів, дозволяє допомогти абітурієнтам здійснити обґрунтований вибір спеціальності та закладу освіти. Основними функціями ІКСА є інформаційна та комунікаційна. Перша полягає у наданні інформації про вступ до університету, спеціальності, заходи для абітурієнтів. Друга забезпечує сервіс відповіді на запитання. Запитання абітурієнт надсилає до системи в текстовому форматі.

Особливістю інформування щодо спеціальності є прив'язка до структурного підрозділу (кафедри) університету, який здійснює підготовку за нею. Для цього у системі передбачено окремі блоки інформаційні блоки та відповідна система прав доступу.

В основу системи покладено чат-бот у меседжері, адміністративну веб-панель, базу даних.

Система передбачає три ролі користувачів:

- адміністратор надає доступ до системи адміністратором, встановлює права доступу до компонентів системи;
- модератор додає команди для бота, визначає дії за командами, надає відповіді на запитання;
- абітурієнт користуючись командами бота отримує інформацію та комунікує з адміністратором в текстовому режимі.

У ролі модератора виступає відповідальна особа від структурного підрозділу (кафедри), який реалізує освітні програми за певною спеціальністю. Такий підхід підвищує релевантність інформації, яку надаватиме система.

Оскільки система має розгалужену систему переходів для отримання інформації для уникнення глухих кутів у комунікації сценарій діалогу змодельовано за допомогою UML-діаграми станів користувача-абітурієнта.

Для наочного представлення архітектури серверної частини системи та взаємодії між її компонентами розроблено діаграму компонентів (рис. 1). Діаграма відображає трирівневу організацію бекенду, охоплюючи шляхи проходження запитів від зовнішніх клієнтів через конвеєр middleware до рівня доступу до даних.

Застосунок розділений на 6 шарів, кожен шар має свою роль у системі:

1. Зовнішні клієнти – незалежні клієнти, що взаємодіють із API. Адмін панель - веб панель для адміністраторів, створена для керування даними, які будуть відображатися користувачам в телеграм боті. Телеграм бот розроблено на python, він надає наповнену адміністраторами інформацію користувачам через зручний інтерфейс, для отримання інформації бот звертається до API через внутрішній http-клієнт.
2. Middleware pipeline – перший рівень обробки кожного запиту всередині бекенду. Запит послідовно проходить через CORS, Auth, Role middleware, для перевірки чи дозволено домен з якого виконано запит, перевірки токена доступу та перевірки прав доступу користувача відповідно.
3. Handler layer – роутер розподіляє запити між сімома обробниками http-запитів за доменами: користувачі, абітурієнти, спеціальності, події, команди, повідомлення та базова інформація. Обробники також відповідають формування відповідей.
4. Service layer: кожен обробник делегує виконання бізнес-логіки відповідному сервісу. В цьому шарі зосереджені правила предметної області, є дві міжсервісні залежності: CommandHandler перевіряє належність спеціальності через Specialty Services, а UserMessageService перевіряє цільового абітурієнта через Abiturient Service.

5. Repository layer відповідає за доступ до даних, кожен сервіс працює зі своїм репозиторієм, усі репозиторії використовують спільний пул для з'єднання з базою даних.
6. Database – єдине сховище даних системи, в ролі БД використовується PostgreSQL, з'єднання приймаються через порт 5432.

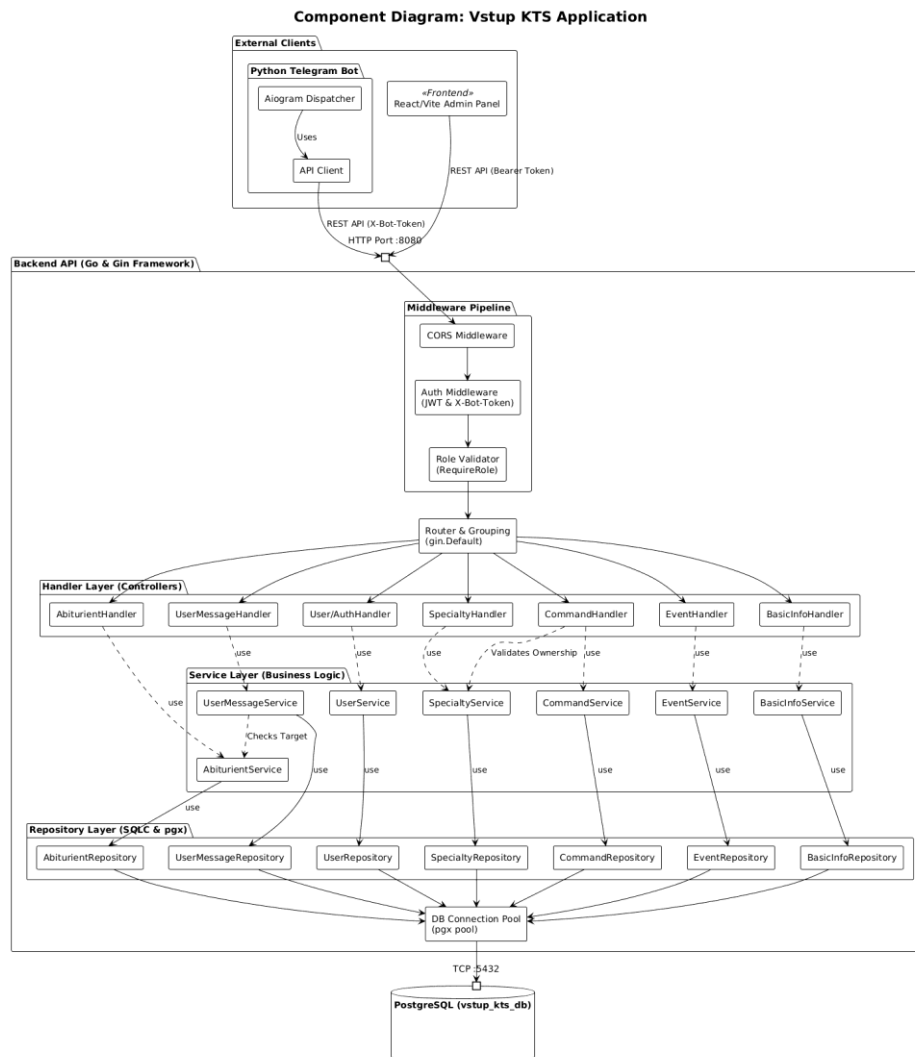


Рисунок 1 – Діаграма компонентів застосунку

Вибір стеку технологій для реалізації системи обумовлений вимогами до продуктивності, надійності та довгострокової підтримки системи. Для серверної частини обрано мову програмування Go з веб-фреймворком Gin, оскільки мова програмування специфічна саме для швидкодії та high-load систем, вона забезпечує високу швидкість при обробці великої кількості одночасних запитів. Взаємодія з БД реалізована через SQLC та драйвер pgx – такий підхід дозволяє писати чисті SQL-запити, уникаючи накладних

витрат ORM. В якості СКБД обрано PostgreSQL – сучасну, безкоштовну реляційну базу даних, що розгорнута в контейнері Docker для мінімізації затримки по мережі. Адмін-панель реалізовано на React через велику кількість готових рішень, які дозволили привести її до робочого стану в короткі терміни. Телеграм-бот розроблено на Python з використанням фреймворку Aiogram, використання цього фреймворку є стандартом для розробки телеграм-ботів, через свої асинхронні можливості. Авторизація побудована на механізмі JWT. Адмін-панель, телеграм-бот, бекенд та БД розгорнуті в окремих Docker-контейнерах та керуються за допомогою docker-compose, це надає просту та швидку можливість для розгортання усього сервісу на віддаленому сервері.

На початковому етапі систему було реалізовано на стеку React + ElysiaJS(TypeScript) + PrismaORM з використанням хмарної бази даних Neon(PostgreSQL). Це забезпечило коректне функціонування та високу швидкість розробки завдяки гнучкості обраних технологій та єдиній мові для всіх рівнів. Попри високу швидкість розробки, система демонструвала недостатню швидкодію з кількох причин. ElysiaJS працює у середовищі Bun на основі JavaScriptCore – інтерпретованого рушія з JIT компіляцією, який поступається продуктивністю компільованим мовам при обробці великої кількості одночасних запитів. Критичним чинником стало розміщення бази даних у хмарному сервісі Neon – кожен запит до БД проходив через мережу, додаючи затримку у часі в залежності від розміру запиту.

Перехід на Go з локально розгорнутою PostgreSQL у Docker-контейнері усунув зазначені проблеми. Go – компільована мова програмування з власною моделлю конкурентності на основі goroutine, вони дозволяють більш ефективно обробляти паралельні запити, ніж JavaScript Event Loop. SQLC генерує Go-код із SQL-запитів на етапі компіляції, повністю усуваючи накладні витрати ORM під час роботи застосунку. Розміщення PostgreSQL в одній інфраструктурі з бекендом скоротило затримку запитів до кількох мілісекунд.

**Висновки.** У результаті розробки створено інформаційну систему підтримки вступної кампанії, що інтегрує Telegram-бот для взаємодії з абітурієнтами та веб-панель адміністратора в єдиний сервіс з централізованим

API. Система автоматизує процес надання інформації про спеціальності, події та базову інформацію для вступу, забезпечуючи абітурієнтам цілодобовий доступ до актуальних даних у зручному форматі.

Перехід з JavaScript стеку на Go стек з локальним розгортанням бази даних дозволив усунути затримки по мережі та підвищити швидкодію усієї системи через використання інструментів специфічних для високих навантажень. Чітка архітектура забезпечує модульність, легке розширення функціоналу та спростила підтримку усієї системи.

Наразі система перебуває на етапі тестування та готується до передачі для дослідної експлуатації.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Москвич А. Особливості комунікації закладів вищої освіти України з абітурієнтами на медійних платформах (на прикладах Дніпровського державного технічного університету, Поліського національного університету і Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені І. Сікорського»). Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Філологія. № 3 (17). 2025. С. 139-146. <https://doi.org/10.32689/maur.philol.2025.3.18>
2. Мина Ж. В., Малетич Д. В. Інформаційне забезпечення комунікації з абітурієнтами при вступі в магістратуру. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Т 34 (73). № 5. с. 252-256. DOI <https://doi.org/10.32782/2710-4656/2023.5/41>
3. Li, K., & Jiang, H. Graduate Enrollment Information Management System Based on Machine Learning. In Proceedings of the International Conference on Big Data Mining and Information Processing. 2024. pp. 173-177. <https://doi.org/10.1145/3735014.3735894>
4. Tan, E. T. S., Tabudlong, A. L. C., Lomantas, J. M. E., & Estember, R. D.. Evaluation and Improvement of the Higher Education Institution's Enrollment Information System. In Proceedings of the 2024 The 6th World Symposium on Software Engineering (WSSE). 2024 . pp. 45-53. <https://doi.org/10.1145/3698062.3698084>
5. Лемещук О. І., Юрчук Ю. Ю., Сенчишен Д. О. Віртуальні освітні середовища: допомога абітурієнтові в кризових умовах. Збірник наукових праць «Педагогічні науки». № 109. 2025. с. 60-69. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2025-109-8>

### **INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM FOR APPLICANTS**

Maksym Butov, Olena Kuropiatnyk

**Abstract.** *This paper proposes an information and communication system designed for prospective students. The system comprises a chatbot, an administrative panel, and a database, featuring a role-based access control model. The design phase utilized state and component diagrams to define system behavior and structure. A modular,*

*separation-of-concerns approach was adopted to ensure scalability and maintainability. The system was implemented using two distinct technology stacks: 1) React, ElysiaJS (TypeScript), PrismaORM, and Neon (PostgreSQL) cloud database; 2) Go with the Gin framework and a containerized (Docker) PostgreSQL instance. Performance benchmarks demonstrated that the Go-based stack offers superior execution efficiency. Future work will focus on content population and transitioning to pilot operation.*

**Keywords:** *information and communication system, chatbot, Go, Python, TypeScript, web technology, databases, containers, information technology.*

## REFERENCE

1. Moskvych A. Peculiarities of communication between higher education institutions of Ukraine and applicants on media platforms (on the examples of Dnipro State Technical University, Polesie National University and the National Technical University of Ukraine "I. Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute") . Scientific works of the Interregional Academy of Personnel Management. Philology. No 3 (17). 2025. pp. 139-146. <https://doi.org/10.32689/maup.philol.2025.3.18> [in Ukrainian].
2. Myna Zh. V, Maletych D. V. Information support for communication with applicants when entering a master's degree program. Academic notes of V. I. Vernadsky TNU. 2023. Vol. 34 (73). No 5. pp. 252-256. <https://doi.org/10.32782/2710-4656/2023.5/41> [in Ukrainian].
3. Li, K., & Jiang, H. Graduate Enrollment Information Management System Based on Machine Learning. In Proceedings of the International Conference on Big Data Mining and Information Processing. 2024. pp. 173-177. <https://doi.org/10.1145/3735014.3735894>.
4. Tan, E. T. S., Tabudlong, A. L. C., Lomantas, J. M. E., & Estember, R. D.. Evaluation and Improvement of the Higher Education Institution's Enrollment Information System. In Proceedings of the 2024 The 6th World Symposium on Software Engineering (WSSE). 2024 . pp. 45-53. <https://doi.org/10.1145/3698062.3698084>.
5. Lemeshchuk O. I., Yurchuk Yu. Yu., Senchyshen D. O. Virtual educational environments: assistance to applicants in crisis conditions. Collection of scientific works "Pedagogical Sciences". No 109. 2025. pp. 60-69. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2025-109-8> [in Ukrainian].