

УДК 004.7

*Лупашина А.А., здобувач,
Фант М.О., доцент,
Громський О.О., викл.-практ.,
Нерода С.І., викл.-практ.*

Державний університет «Житомирська політехніка»

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СТУДЕНТСЬКОГО ГУРТОЖИТКУ: АРХІТЕКТУРА, ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОДУЛІ ТА ПРАКТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ Й НАДІЙНОСТІ

Цифрові трансформації в освітніх установах вимагають не лише автоматизації операцій, але й проєктування системи, яка забезпечує високу доступність, зручність для користувачів та стійкість до помилок. Розроблювана інформаційна система для управління гуртожитками орієнтована на комплексне покриття життєвого циклу послуги: від подачі заявки на поселення до виписки та обробки технічних запитів. Основні функціональні модулі включають: реєстрацію та верифікацію студентів, керування житловим фондом (карта кімнат, плани поверхів), механізм бронювання і перенесення місць, обробку скарг і заявок, фінансові операції (оплата проживання, нарахування комунальних), інформування (push/email/SMS) та аналітику заповнюваності.

Архітектурно система побудована на принципах розділення відповідальностей: Presentation (React SPA / PWA), Application (API Gateway, NestJS), Data (PostgreSQL + кешування Redis) та інтеграційного рівня (модулі для зовнішніх сервісів). Для забезпечення швидкої відповіді при вибірках доступних місць і фільтрації використано двошарове збереження: основні транзакційні дані в PostgreSQL та кешування гарячих запитів у Redis. API реалізовано як REST із підтримкою часткового впровадження GraphQL для складних запитів аналітики та динамічних форм.

Окремий акцент зроблено на доступності та UX: інтерфейс спроектовано за принципами WCAG 2.1 (контраст, клавішна навігація, підписи до зображень), а мобільність користування досягається через PWA з можливістю офлайн-режиму для заповнення форм і перегляду раніше завантажених даних. Для інтерфейсних компонентів використано бібліотеки з підтримкою TypeScript, компонентну систему та lazy-loading модулів для пришвидшення початкового завантаження.

Надійність і відновлюваність системи забезпечуються через контейнери Docker, CI/CD пайплайни (GitHub Actions / GitLab CI), автоматизоване розгортання в кластері Kubernetes і політику бекапів

(щоденні дампи PostgreSQL + реплікація). Моніторинг і алертінг реалізовано за допомогою Prometheus + Grafana (метрики продуктивності), а централізоване логування — через ELK-стек (Elasticsearch, Logstash, Kibana). Такий підхід гарантує швидке виявлення деградацій продуктивності та автоматичне масштабування компонентів при зростанні навантаження.

Безпека і захист даних реалізовано комплексно: RBAC на рівні API, аутентифікація через OAuth2 / OpenID Connect або JWT для внутрішніх сервісів; шифрування конфіденційних полів у базі (PGP або поля з клієнтським шифруванням); захист від типових веб-загроз (OWASP Top 10) — CSP, валідація/санітизація введення, параметризовані запити для уникнення SQL-ін'єкцій. Для захисту персональних даних передбачено політику зберігання та видалення даних, журнал аудиту дій користувачів і механізм маскувння чутливої інформації. Враховано вимоги конфіденційності та можливість адаптації політик під національне законодавство та європейські стандарти захисту даних.

Система підтримує збір телеметрії, що дозволяє створювати дашборди заповнюваності, швидкості обробки заявок і частоти звернень. Це допомагає прогнозувати потреби гуртожитку.

Реалізація проекту передбачає застосування методологій тестування: юніт- та інтеграційні тести (Jest), e2e-тести (Cypress), а також перевірки безпеки (SAST/DAST інструменти). Такий комплекс заходів гарантує високу якість та надійність системи на всіх етапах життєвого циклу.

Отже, запропонована інформаційна система поєднує передові практики архітектури, інструменти забезпечення доступності, механізми високої доступності та безпеки, що робить її придатною для широкого впровадження в освітніх закладах та подальшого масштабування для кількох кампусів.

Список використаних джерел:

1. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. W3C [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
2. Overview of entity framework core - EF core. Microsoft Learn: Build skills that open doors in your career [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/core/>
3. Jest — Delightful JavaScript Testing. Facebook Open Source [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://jestjs.io/docs/getting-started>