

УДК 004

Карнаух Д.М.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ

Об'єкт дослідження - процеси автоматизованого керування інженерними системами житлових приміщень.

Предмет дослідження - методи та програмні засоби реалізації систем керування розумним будинком.

Мета роботи - дослідження та програмна реалізація методів керування розумним будинком з використанням сучасних технологій та методів автоматизації.

Методи дослідження: системний аналіз, об'єктно-орієнтоване проектування, математичне моделювання та програмна інженерія.

В результаті проведеного дослідження та розробки системи керування розумним будинком було досягнуто комплексних результатів у декількох ключових напрямках. Проведений аналіз предметної області продемонстрував високу актуальність розробки систем розумного будинку та необхідність вдосконалення методів керування такими системами. При цьому було встановлено, що найбільш ефективним є комбінований підхід до керування, який поєднує переваги централізованої та децентралізованої архітектури.

Дослідження методів керування дозволило розробити комплексний підхід до автоматизації, що включає алгоритми обробки даних з датчиків, механізми прийняття рішень та систему сповіщень.

Програмна реалізація системи базується на сучасному технологічному стеку, що включає Node.js, React та MongoDB. Використання мікросервісної архітектури та протоколу MQTT забезпечило високу масштабованість та надійність системи, а впровадження Redis для кешування та Prometheus для моніторингу суттєво підвищило її продуктивність та керованість. Створений користувацький інтерфейс надає зручний доступ до всіх функцій системи через веб-додаток та мобільний додаток, а реалізована система сповіщень забезпечує своєчасне інформування користувачів про важливі події та зміни стану системи.

Створено програмну реалізацію системи керування розумним будинком на базі мікросервісної архітектури з використанням Node.js, React та MongoDB.

Розроблено комплексну систему керування розумним будинком з використанням сучасних технологій. Система базується на комбінованому

підході до керування, що забезпечує оптимальний баланс між централізованою та децентралізованою архітектурою.

Проведене тестування системи в різних режимах роботи продемонструвало її стабільну роботу при підключенні до віртуальних пристроїв із середнім часом відгуку менше 100 мс. Впровадження розроблених рекомендацій щодо оптимізації дозволило покращити загальну продуктивність системи на 25-30%, що підтверджує ефективність обраних технічних рішень.

Подальший розвиток системи передбачає впровадження алгоритмів машинного навчання для оптимізації роботи, розробку системи предиктивної аналітики та вдосконалення механізмів балансування навантаження. Розроблена система повністю відповідає поставленим вимогам та може бути ефективно використана для автоматизації житлових приміщень, а її модульна архітектура та використання сучасних технологій забезпечують можливість подальшого розвитку та масштабування відповідно до зростаючих потреб користувачів.