

Державна служба України з надзвичайних ситуацій  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту  
Кафедра управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій

«Допущено до захисту»  
Завідувач кафедри УПІТтаТ  
доктор технічних наук, професор  
\_\_\_\_\_ Євген МАРТИН  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Проектування та алгоритмізація процесу впровадження системи  
«Розумний будинок» на основі технології IoT»

Виконав:  
здобувач VI курсу, групи КН61мз  
спеціальності (освітньої програми)  
122 "Комп'ютерні науки" (Комп'ютерні науки)  
(шифр і назва спеціальності (освітньої програми))  
\_\_\_\_\_ **Андрій МУШИНСЬКИЙ** \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище)  
Керівник \_\_\_\_\_ **Назарій БУРАК** \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище)  
Рецензент \_\_\_\_\_ **Галина КЛИМ** \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище)

Львів – 2020 року

## АНОТАЦІЯ

Андрій МУШИНСЬКИЙ «Проектування та алгоритмізація процесу впровадження системи «Розумний будинок» на основі технології IoT». Дипломна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки » складається з текстової частини, що містить 4 розділи, 77 с., 32 рис., 1 табл., 27 джерел.

Об'єкт дослідження – системи автоматизації управління електронними пристроями.

Мета роботи – дослідження архітектури та функціоналу технології Інтернету речей для інтегрування в системи автоматизації управління та контролю елементами "Розумного будинку"

Магістерська кваліфікаційна робота спрямована на дослідження сучасних технологій та процесів взаємодії і обміну інформацією в інформаційно-комунікаційних системах підтримки функціонування об'єктів хмарних технологій з метою створення зручних та безпечних умов життєдіяльності людини.

Проведено аналіз сучасного стану впровадження технології "Розумний будинок" у життя суспільства та досліджено основні принципи організації зв'язку між датчиками та серверною частиною.

Здійснено огляд принципів побудови системи на основі використання технології Інтернету речей. Досліджено існуючі на світовому ІТ ринку комплексні рішення інформатизації будівель та окреслено основні вимоги до систем в умовах сьогодення. Визначено основні загрози інформаційній безпеці та проблеми при реалізації технології Інтернет речей в проектах "Розумний будинок"

Обґрунтовано вибір платформи реалізації на базі мікропроцесора Arduino UNO та описано архітектуру проектованої системи.

Розроблено алгоритм роботи системи "Розумний будинок" та створено сценарій управління підсистемою опалення будинку.

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, СЕНСОРИ, РОЗУМНИЙ ДІМ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ.

## ВИСНОВКИ

Сучасні темпи інформатизації змінюють розуміння самого змісту поняття "інформація". Сьогодні, в еру інформаційного суспільства, на арені цифрових послуг активними темпами рухається до першої позиції в лідерстві систем управління пристроями у будинках, офісах, закладах вищої освіти тощо.

Аналіз ІТ ринку України свідчить, що технології "Інтернету речей" та системи на кшталт "Розумна кімната", "Розумний будинок", "Розумне місто" і т.д. тільки набирають популярності. Закордонна статистика, де інтелектуальний будинок - вже давно розглядається як повсякденна реальність, свідчить про високий рівень вигоди здійснення інвестування аналогічних проєктів, окупність яких є досить швидкою.

У процесі виконання магістерської роботи, отримано наступні результати.

Проведено аналіз методів і засобів створення системи автоматизації "Розумний будинок" для управління та контролю роботи побутових пристроїв та елементів середовища життєдіяльності людини, який вказав на наявність проблем, зокрема у підсистемах управління і контролю процесів, а також організації передачі даних між датчиками.

Здійснено огляд та порівняльний аналіз існуючих готових пакетних рішень реалізації технології "Розумний будинок", який дав змогу визначити їх основні переваги і недоліки, а також обґрунтувати доцільність та актуальність обраної тематики проведення досліджень.

Проведено дослідження принципів роботи технології Інтернет речей, розглянуто основні методи побудови архітектури та шляхи обміну даними між віртуальними системами контролю та фізичним пристроями, що дозволило дослідити можливі підходи до взаємної інтеграції технології IoT в системи "Розумний будинок"

Дослідивши основні протоколи передані інформації в системах "Розумний будинок", визначено, що найбезпечнішим та найшвидшим сьогодні є протоколи HTTP та MQTT. Зазначені протоколи є простими в реалізації та водночас

складним для злому, а також підтримують взаємодію із хмарними системами управління та контролю на базі технології Інтернету речей.

Проведено аналіз основних загроз інформаційній безпеці в технології IoT та в системах "Розумний будинок", який вказав на досить високий ризик використання технологій передачі даних відкритими протоколами та лініями зв'язку, адже модифікація перехопленої інформації, може призвести до значних збоїв у роботі системи, і, як результат, може завдати шкоди к фізичної, так і матеріальної користувачу системи.

Здійснено порівняльне дослідження існуючих платформ реалізації систем "Розумний будинок" з використанням хмарних технології Інтернет речей. Визначено, що оптимальним для реалізації, з точки зору принципу ціна-якість, є системи під управлінням мікроконтролера Arduino UNO, який є універсальним рішенням для організації процесів автоматизації у житлових приміщеннях, а також широкий спектр можливостей підключення різноманітних пристроїв.

Побудовано алгоритм роботи системи "Розумний будинок" на базі мікроконтролера Arduino UNO та розроблено сценарії автоматизації контролю роботи однієї із можливих підсистеми, а саме підсистеми управління опаленням будинку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. An Overview of Home Automation Systems [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7791223/>.
2. Are (IoT) Smart Homes of the Future As Smart As They Say? [Електронний ресурс] // Panda Security. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pandasecurity.com/mediacenter/technology/iot-smart-homes-future-smart-say>.
3. D. Evans, “The Internet of things: How the next evolution of the Internet is changing everything,” CISCO, San Jose, CA, USA, White Paper, 2011.
4. Dickson B. How to prevent your IoT devices from being forced into botnet bondage [Електронний ресурс] / Dickson. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://techcrunch.com/2016/08/16/how-to-prevent-your-iot-devices-from-being-forced-into-botnet-slavery/>.
5. Kodali, R. K., Jain, V., Bose, S., & Voppana, L. (2016, April). IoT based smart security and home automation system. In 2016 international conference on computing, communication and automation (ICCCA) (pp. 1286-1289). IEEE.
6. Pavithra, D., & Balakrishnan, R. (2015, April). IoT based monitoring and control system for home automation. In 2015 global conference on communication technologies (GCCT)(pp. 169-173). IEEE.
7. Saha, S., Ishraque, H., Islam, M.T., & Rahman, M.A. (2019). IoT based smart home automation and energy management. In 2019 Thesis & Report, BSc (Electrical and Electronic Engineering) (Department of Electrical and Electronic Engineering, Brac University) P. 85
8. Uncovering IoT Threats in the Cybercrime Underground [Електронний ресурс] // Trend Micro Research. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: [https://documents.trendmicro.com/assets/white\\_papers/wp-the-internet-of-things-in-the-cybercrime-underground.pdf](https://documents.trendmicro.com/assets/white_papers/wp-the-internet-of-things-in-the-cybercrime-underground.pdf)
9. Бондарев О. Хто в дом і господар. Розумні будинки через кілька років набудуть широкої популярності / Олексій Бондарев. // Корреспондент. – 2012. – №30. – С. 42–46.

10. Бурак Н. Є. Технології "Internet of Things" управління проектом підготовки рятувальника для умов надзвичайних ситуацій / Н. Є. Бурак, Ю. П. Рак // Збірник тез доповідей XI Міжнародної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства". – К: Вид-во КНУБА, УАУП, АУП, 2014. – С. 36–37.
11. В I половине 2019 года зафиксировано более 100 млн атак на IoT-устройства. [Електронний ресурс] // Securitylab. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.securitylab.ru/news/501793.php>
12. Виды умных домов, описание систем умного дома, технология Умного дома [Електронний ресурс] // Умный дом. Установка системы. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.besmart.su/article/kakie-byvayut-umnye-doma>
13. Восков, Л.С. Web вещей – новый этап развития интернета вещей [текст] / Л.С. Восков, Н.А. Пилипенко // Качество. Инновации. Образование. – 2013. – № 2. – С. 44-49.
14. Гололобов В.Н. «Умный дом» своими руками. / Гололобов В.Н. - М.: ИТ Пресс, 2007. - 416 с.
15. Дужак І. О. Розумний будинок / І. О. Дужак. // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. Одеська національна академія харчових технологій. – 2013. – №13. – С. 31.
16. Жовтянський М. С. Моделювання проектного середовища впровадження «хмарних сервісів» у вищі навчальні заклади системи цивільного захисту / М. С. Жовтянський, Н. Є. Бурак // Управління проектами, програмами, портфелями : Тези доповідей I Міжнар. наук.-практ. конф.: [у 2т.]. – Одеса, 2016. – Том 1. – С. 54–56.
17. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
18. Лосев Ю. І. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Ю. І. Лосев, К. М. Руккас, С. І. Шматков / За редакцією Ю. І. Лосева. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 248 с.
19. Основні проблеми розумних будинків і як їх можна вирішити? [Електронний ресурс] // Кластер. Інженетрі системи та мережі. – 2019. – Режим

доступу до ресурсу: <https://klaster.ua/ua/stati-i-obzory/osnovnye-problemy-umnyh-domov-i-kak-ih-mozhno-reshit/>

20. Полякова О.В. Класифікація функціональних складових елементів системи інтелектуального керування середовищем при проектуванні житла // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки. – 2016. – № 4. – С. 133–141.

21. Про охорону праці № 2694-ХІІ: Закон України від 14 жовтня 1992 року із змінами та доповненнями у редакція від 05.12.2019 – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>

22. Тесля Е.А. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Е.А. Тесля – Санкт Петербург, 2008. – 224с.

23. Харке В.Н. «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве» / Харке В.Н. - М.: Техносфера, 2006. - 292с.

24. Хом'як М.І. Інтеграція технології «Інтернет речей» в процес підготовки сучасного рятувальника/ М.І. Хом'як, Н.Є. Бурак // Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць ХІІ Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – Ч.-2., С. 80-81.

25. Чмир П.О. Аналіз сучасних хмарних серверів зберігання даних / П.О. Чмир, Н.Є. Бурак // Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць ХІІІ Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2018. – С. 257-258.

26. Чмир П.О. Особливості використання хмарних серверів зберігання інформації / П.О. Чмир, Н.Є. Бурак // Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах: збірник тез доповідей ІІ Міжвузівської науково - практичної конференції студентів і курсантів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – С. 61-62.

27. Эталонная архитектура безопасности интернета вещей (IoT)  
[Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.anti-malware.ru/practice/solutions/iot-the-reference-security-architecture-part-1>.