

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 2)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



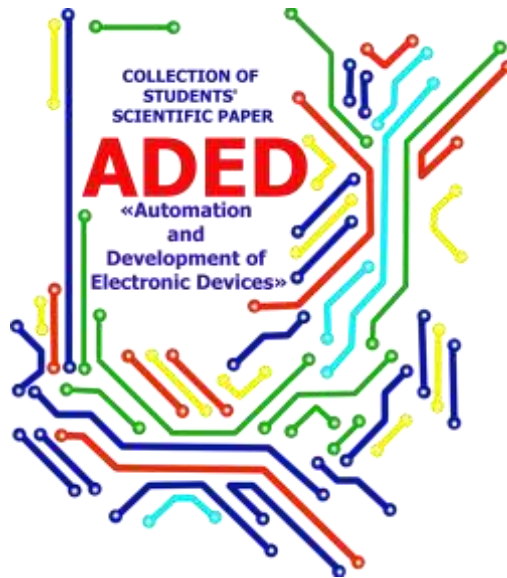
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2024

- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Редакційна колегія:** **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету
Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».
Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.
Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».
Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.
Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
Демська Наталія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 2. – 290с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 2 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2024. – 290p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 4 від 26.12.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2024 рік

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| <i>Гребенков Д.В.</i> Дослідження використання повітряних безпілотних систем та їх класифікація | 8 |
| <i>Івашенко К.В.</i> Розробка багатоканальної системи подачі філаменту для багатокольорового 3D друку | 15 |
| <i>Кальченко А.С.</i> Розробка полярного 3D принтеру з можливістю друку без технологічних підтримок ... | 20 |
| <i>Піхтерьов А.Д.</i> Корекція системи координат полярного 3D принтеру для підвищення якісних показників друку | 29 |
| <i>Вінниченко С.О.</i> Система автоматизації для забезпечення керування якістю продукції на всіх етапах виробництва | 38 |
| <i>Івашенко К.В.</i> Системи мультиматеріального 3D-друку | 43 |
| <i>Лащин З.В.</i> Аналіз методів та принципів використання автоматизованих керованих транспортних засобів у виробничому процесі | 53 |
| <i>Єчевський А. Д.</i> Розумний світлофор: технологія майбутнього для сучасних міст | 64 |
| <i>Маруніч Р.В.</i> Особливості застосування IoT у сфері безпеки | 71 |
| <i>Твердохліб А.О.</i> Роль штучного інтелекту в оптимізації інформаційно-пошукових систем | 77 |
| <i>Shcholokov I.S.</i> The role of automation and cals systems in changing human factor in production | 82 |
| <i>Поліканов К.А.</i> Ключові функції та можливості інтелектуальних систем для модульного житла | 87 |
| <i>Сухомлінова Д.А.</i> Огляд концепцій дистанційного керування та моніторингу дронів | 92 |
| <i>Артюх В.С., Кащев В.А.</i> Аналіз та моделювання Shuttle-систем | 97 |
| <i>Обривко Є.В.</i> Аналіз методів і функцій захисту даних для ресурсів дистанційного навчання | 107 |
| <i>Сверчков М.О.</i> Системи автоматизації для модульних роботизованих систем виробничого призначення | 113 |
| <i>Панков А.А.</i> Дослідження методів розробки програмного модуля автоматизованого управління замкненою виробничою ділянкою | 118 |
| <i>Петров Е.С.</i> Аналіз методів підвищення ефективності складального виробництва за принципами Lean Production | 126 |
| <i>Сагула О.О.</i> Аналіз програмного нейромережевого модуля для виявлення дронів на основі Yolov5.. | 130 |

КЛЮЧОВІ ФУНКЦІЇ ТА МОЖЛИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО ЖИТЛА

Поліканов К.А.

Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, вул. Науки, 14

E-mail: kyrylo.polikanov@nure.ua

Анотація. У статті розглянуто ключові функції та можливості інтелектуальних систем, призначених для модульного житла. Зокрема, висвітлено роль IoT у забезпеченні інтеграції пристроїв, автоматизацію клімат-контролю, управління енергоспоживанням, системами безпеки та створення сценаріїв автоматизації. Обговорюються переваги впровадження таких рішень, включаючи підвищення комфорту, енергоефективності та безпеки. Проаналізовано, як інтелектуальні технології адаптуються до модульної архітектури, надаючи можливість масштабованості та гнучкого налаштування для сучасного житла.

Ключові слова: інтелектуальні системи, модульне житло, автоматизація, IoT, клімат-контроль, управління енергоспоживанням, системи безпеки, сценарії автоматизації.

KEY FUNCTIONS AND CAPABILITIES OF INTELLIGENT SYSTEMS FOR MODULAR HOUSING

Polikanov K.A.

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Prospect Nauki 14

Email: kyrylo.polikanov@nure.ua

Annotation. The article examines key functions and capabilities of intelligent systems designed for modular housing. It highlights the role of IoT in integrating devices, automating climate control, energy management, security systems, and creating automation scenarios. The advantages of implementing such solutions, including improved comfort, energy efficiency, and safety, are discussed. The author analyzes how intelligent technologies adapt to modular architecture, providing scalability and flexible configuration options for modern housing.

Keywords: intelligent systems, modular housing, automation, IoT, climate control, energy management, security systems, automation scenarios.

У сучасному світі зростає попит на мобільні, енергоефективні та екологічні рішення у сфері житлового будівництва. Модульне житло, як інноваційний напрямок архітектури та будівництва, має низку переваг, зокрема швидкість зведення, адаптивність до різних умов, економічну доступність та мінімальний вплив на довкілля.

Модульне житло – це сучасний підхід до створення індивідуального житлового простору, що характеризується високою гнучкістю, швидкістю монтажу та адаптивністю до потреб користувача (рис. 1).



Рисунок 1 – Модульне житло з IoT

Водночас інтеграція інтелектуальних систем, автоматизації та робототехніки відкриває нові можливості для підвищення ефективності, комфорту та економічності в різних сферах людської діяльності [1-10].

Розвиток технологій Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI) та автоматизації дає можливість створювати «розумні» модульні будинки, які не лише відповідають потребам сучасної людини, але й здатні прогнозувати та адаптуватися до них.

Актуальність теми зумовлена також глобальними тенденціями до сталого розвитку, зростанням урбанізації та необхідністю адаптації житла до нових викликів, таких як зміна клімату, обмеженість ресурсів і вимоги до мобільності населення. Дослідження ключових функцій та можливостей інтелектуальних систем для модульного житла сприятиме розвитку інноваційних рішень у будівництві, підвищуючи якість життя та зменшуючи негативний вплив на довкілля.

У поєднанні з інтелектуальними системами модульні будинки стають ще більш функціональними, забезпечуючи автоматизацію життєво важливих процесів, комфорт, енергоефективність та безпеку. Інтелектуальні технології, такі як Інтернет речей, штучний інтелект та автоматизовані системи управління, створюють унікальні можливості для персоналізації житлового простору. У цій статті аналізуються ключові функції та можливості таких систем у контексті модульного житла.

Інтелектуальні системи як основа модульного житла. Модульна архітектура, яка дозволяє зводити будинки з окремих елементів, створює ідеальні умови для інтеграції інтелектуальних технологій. Кожен модуль може бути оснащений датчиками, контролерами, камерами та іншими пристроями, що взаємодіють через спільну мережу. Центральним елементом цієї мережі є технологія IoT, яка забезпечує обмін даними між усіма системами та пристроями.

Інтелектуальні системи дозволяють отримувати потрібну інформацію в реальному часі та автоматизувати клімат-контроль, керуючи температурою, вологістю та якістю повітря у приміщенні [11]. У сучасному світі стрімкого інформаційного потоку здатність отримувати, аналізувати та використовувати дані в реальному часі стає критично важливою для прийняття ефективних рішень та адаптації до змін [12-18]. Інтелектуальні термостати, поєднані з датчиками, не лише підтримують комфортний мікроклімат, але й оптимізують споживання енергії, зменшуючи витрати на опалення та кондиціонування.

Безпека є ще однією важливою складовою інтелектуальних систем для модульного житла. Камери відеоспостереження, датчики руху, системи контролю доступу та сигналізації забезпечують захист від зовнішніх загроз. Крім того, системи безпеки можна інтегрувати з мобільними додатками для віддаленого управління, що дозволяє користувачам бути в курсі подій навіть на відстані.

Автоматизація освітлення та побутової техніки також є важливим компонентом розумного житла. Освітлення може адаптуватися до природного світла чи присутності людей у кімнаті, а побутова техніка – працювати за заданим графіком або реагувати на голосові команди.

Можливості інтелектуальних систем. Сучасні інтелектуальні системи пропонують значний набір функцій, які розширюють можливості модульного житла. Однією з ключових є управління енергоспоживанням. Такі системи дозволяють моніторити використання енергії кожним пристроєм, аналізувати дані та пропонувати способи зниження витрат. Це не лише сприяє економії коштів, а й відповідає концепції екологічної стійкості.

Ще однією унікальною функцією є налаштування сценаріїв автоматизації. За допомогою спеціального програмного забезпечення користувачі можуть створювати сценарії, що адаптують роботу систем до їхніх індивідуальних потреб. Наприклад, будинок може автоматично вимикати електроприлади та активувати систему безпеки при виході мешканців, або ж налаштувати оптимальний мікроклімат та освітлення перед їхнім поверненням.

Інтеграція інтелектуальних систем у модульне житло також дозволяє значно спростити його управління. Усі системи об'єднані в єдиний інтерфейс, яким можна керувати через смартфон, планшет чи голосові команди. Це забезпечує зручність користування та значно економить час.

Переваги для модульного житла. Інтелектуальні системи надають модульному житлу низку вагомих переваг. Завдяки автоматизації знижується навантаження на мешканців, а адаптивність систем забезпечує високий рівень персоналізації. Використання IoT дозволяє пристроям обмінюватися даними, а отже, будинок може самостійно аналізувати ситуацію та приймати оптимальні рішення.

Модульна архітектура будинків дозволяє легко інтегрувати інтелектуальні системи вже на етапі проектування або встановлювати їх після завершення будівництва без значних витрат і змін у конструкції. Масштабованість таких рішень дає змогу додавати нові функції у міру зростання потреб користувача, що робить модульне житло гнучким та адаптивним.

Виклики та перспективи. Попри численні переваги, впровадження інтелектуальних систем має свої виклики. Це, зокрема, високі початкові витрати на обладнання та його установку, а також необхідність забезпечення кібербезпеки для захисту особистих даних. Водночас розвиток технологій, зниження вартості компонентів та поширення стандартів безпеки створюють позитивні перспективи для масштабного впровадження таких систем.

Майбутнє інтелектуальних систем для модульного житла полягає в ще тіснішій інтеграції з новітніми технологіями, такими як AI та машинне навчання. Це дозволить будинкам не лише виконувати запрограмовані сценарії, а й адаптуватися до поведінки користувачів, прогнозуючи їхні потреби та оптимізуючи всі процеси в реальному часі.

Тож, серед ключових функцій інтелектуальних систем для модульного житла можна виділити:

- автоматизацію управління кліматом, освітленням та енергоспоживанням;
- системи безпеки, включаючи відеонагляд, датчики руху та контроль доступу [19];
- інтеграцію з відновлюваними джерелами енергії;
- оптимізацію використання ресурсів, зокрема води та електроенергії;
- можливість дистанційного управління через мобільні додатки.

Інтелектуальні системи є ключовим елементом у створенні сучасного модульного житла, яке поєднує комфорт, безпеку та екологічність. Технології IoT, автоматизації клімату, енергоспоживання та безпеки розширюють функціональні можливості будинків, роблячи їх адаптивними та ефективними. Незважаючи на певні виклики, інтеграція інтелектуальних систем у модульне житло має великі перспективи, відкриваючи нові горизонти у створенні житла майбутнього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Andreiev, A. S., et al. Analysis of robotics platforms for educational and research purposes. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2024 // Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня 2024 р., 2024. – pp. 25-27.
2. Sotnik, S. V., et al. Analysis of design process of automated fire protection system // V Форум “Автоматизація, електроніка та робототехніка” (AERT-2023), 2023. – pp. 59-62.
3. Sotnik, S. V. Development of automated control system for continuous casting. Radio Electronics, Computer Science, Control, 2024. – №2. – pp. 181-189.
4. Халімонов Я. І., та інші. Створення інтелектуального модулю для автоматизованого моніторингу середовища у приватних та комерційних приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій. International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics and Telecommunications dedicated to the 85th anniversary of the Department of Theoretical Radio Engineering and Radio Measurements, 2024. – pp. 176-181.
5. Zarubin, I., et al. Basic principles of building aerial robots // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 32-36.
6. Lvov, A., et al. Analysis of electronic locks existing systems // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 24-27.
7. Mohammad, A.S.Y., et al. Neural networks as a tool for pattern recognition of fasteners // International Journal of Engineering Trends and Technology, 2021. – Volume 69, Issue 10. – pp. 151-160
8. Tverdokhlib, A., et al. Intelligent tools for optimizing information and search engines // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 28-31.
9. Sukhno, P., et al. Critical review of GSM network structure // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 37-41.
10. Sotnik, S., et al. QR codes in production: дис. // Production & mechatronic systems, 2023. – pp. 19-22.
11. Сотник, С. В., та інші. Аналіз систем автоматизації визначення умов у житлових та робочих приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих рішень. Автоматизація, електроніка та робототехніка (AERT-2023), 2023. – pp. 32-35.
12. Kaponkin, V. G., et al. The role of big data in improving functionality of search engines // The 8th International scientific and practical conference “European congress of scientific achievements” (August 12-14, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain, 2024. – pp. 69-76.
13. Nevludov, I. S., et al. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. // 2023 2nd International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, 2023. – pp. 18-24.
14. Sotnik, S. V., et al. Analysis of searching methods for explosive objects using information technology and computer modeling // Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 18-19 квітня 2024 р., 2024. – pp. 20-22.
15. Sotnik, S., et al. Gamification in science: game platforms for learning // Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р., 2023. – pp. 87-89.

16. Borysenko, I. A., et al. Chat gpt features in data search // The 9th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (May 29-31, 2023) MDPC Publishing, Munich, Germany, 2023. – pp. 139-143.

17. Sotnik, S. V. Features of using REST architecture for development of ARS for information systems // Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами», Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – с. 42-45.

18. Sotnik, S. V. Implementation of game-based learning method // Комп’ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2024 / Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня, 2024 р. – pp. 19-22.

19. Sotnik, S. V. Analysis of Personal Information Security Issues in Peacetime and Wartime // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER), 2024. – Vol. 8 Issue 10. – pp. 108-113.

20. Hubar A.Y. et al. Impact of automation and CALS technologies on human factor in production // The 5th International scientific and practical conference “Perspectives of contemporary science: theory and practice” (June 24-26, 2024) SPC “Sci?conf.com.ua”, Lviv, Ukraine. – pp. 243-249.