

## Автоматизована система управління мобільним роботом з інтеграцією хмарного сервісу

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

Ця робота присвячена розробці автоматизованої системи управління мобільним роботом з використанням хмарного сервісу. Застосування хмарних технологій дозволяє забезпечити ефективну синхронізацію даних, мінімізувати затримки в обробці інформації та оптимізувати процес прийняття рішень у реальному часі. Це відкриває нові можливості для інтеграції мобільних роботів у сучасні виробничі та сервісні системи.

*Ключові слова:* Мобільні роботи, Хмарні сервіси, Синхронізація даних, AWS, Інтернет речей (IoT), Безпека систем.

### *Abstract*

*This work is dedicated to the development of an automated control system for a mobile robot using a cloud service. The application of cloud technologies ensures efficient data synchronization, minimizes delays in information processing, and optimizes decision-making processes in real time. This opens up new opportunities for integrating mobile robots into modern industrial and service systems.*

*Keywords:* Mobile robots, Cloud services, Data synchronization, AWS, Internet of Things (IoT), System security.

## Вступ

Розвиток [1] сучасних технологій автоматизації та інтеграції хмарних рішень суттєво впливає на ефективність управління мобільними роботами. У складних системах, таких як логістика, агропромисловість чи промислове виробництво, мобільні роботи все частіше використовуються для виконання рутинних і небезпечних завдань. Проте їхнє успішне функціонування залежить від ефективної передачі даних, синхронізації та координації.

Хмарні сервіси надають унікальні можливості для автоматизованих систем управління мобільними роботами, дозволяючи обробляти дані в реальному часі, забезпечувати масштабованість і економічну вигоду. Зокрема, хмарні технології усувають необхідність у складній локальній інфраструктурі, що є важливою перевагою для малих і середніх підприємств.

## Результат досліджень

В результаті проведеного аналізу мобільного робота з інтеграцією хмарного сервісу, прийшли до таких результатів.

### 1. Переваги хмарної інтеграції [2]:

- **Ефективна синхронізація даних:** Хмарні системи забезпечують обробку великих обсягів інформації з мінімальними затримками, що дозволяє мобільним роботам адаптуватися до змін у середовищі в реальному часі..
- **Масштабованість:** У разі збільшення кількості роботів чи обсягу даних хмарні сервіси дозволяють легко збільшити обчислювальні ресурси без втрати продуктивності..
- **Економічна ефективність:** Організації платять лише за фактично використані ресурси, що особливо важливо для підприємств із обмеженим бюджетом.

### 2. Системний аналіз застосування:

- Використання хмарних сервісів у системах управління мобільними роботами дозволяє забезпечити централізовану обробку даних, що критично для функціонування багатокомпонентних систем.
- Системи з інтеграцією хмарних рішень здатні швидко реагувати на зміни в навколишньому середовищі, забезпечуючи високий рівень адаптивності.
- Приклади впровадження таких рішень спостерігаються у великих логістичних центрах, автоматизованих складах та агропромислових комплексах.

### 3. Недоліки та обмеження: [3]:

- **Залежність від інтернет-з'єднання:** Будь-які збої у зв'язку можуть вплинути на функціонування системи.
- **Безпека даних:** Передача великих обсягів інформації через хмару вимагає підвищених заходів безпеки для уникнення витоку даних.
- **Затримки в передачі:** У складних або віддалених умовах існує ризик збільшення затримок у зв'язку.

### 4. Практичне використання: [4]:

- Інтеграція мобільних роботів із хмарними сервісами забезпечує їхню ефективну координацію, аналіз та прийняття рішень у реальному часі.
- Для агропромислових підприємств це дозволяє автоматизувати моніторинг стану полів або теплиць, а для логістичних центрів — оптимізувати процеси переміщення товарів.

Цей системний аналіз демонструє, що використання система управління мобільним роботом з інтеграцією хмарного сервісу, так і недоліки, і відповідно до цього потребує правильного підходу та уважного розгляду перед реалізації проєкта.

## Висновок

Отже можна зазначити, розвиток сучасних технологій автоматизації та інтеграції хмарних рішень суттєво впливає на ефективність управління мобільними роботами. У складних системах, таких як логістика, агропромисловість чи промислове виробництво, мобільні роботи все частіше використовуються для виконання рутинних і небезпечних завдань. Проте їхнє успішне функціонування залежить від ефективної передачі даних, синхронізації та координації. Хмарні сервіси надають унікальні можливості для автоматизованих систем управління мобільними роботами, дозволяючи обробляти дані в реальному часі, забезпечувати масштабованість і економічну вигоду. Зокрема, хмарні технології усувають необхідність у складній локальній інфраструктурі, що є важливою перевагою для малих і середніх підприємств.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. O. S. Shkarupa, "Intelligent cloud technologies for controlling mobile robots," *Electronics and Control Systems*, vol. 1, no. 63, pp. 123-129, 2023. DOI: 10.18372/1990-5548.63.15583 (7 стор.)
2. V. Kotenko and I. Meshcheryakov, "Mobile robot control in cloud systems using AI methods," *International Journal of Computer Applications*, vol. 182, no. 47, pp. 17-25, 2023. DOI: 10.5120/ijca2023922077 (9 стор.)
3. Іваненко М. В., "Інтеграція мобільних роботів у хмарні обчислювальні платформи для автоматизованих систем управління," *Вісник Київського політехнічного інституту*, вип. 12, с. 89-94, 2022. (6 стор.)

4. S. N. Abdullin, "Cloud computing for mobile robots: architecture and security," Journal of Automation and Information Sciences, vol. 55, no. 2, pp. 45-53, 2022. DOI: 10.1615/JAutomInfSci.2022028236 (9 стор.)

**Степанов Роман Олександрович** – студент групи 2АКІТР-23м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [roma17087@gmail.com](mailto:roma17087@gmail.com)

Науковий керівник: **Ковтун Вячеслав Васильович** – д.т.н., професор кафедри Кафедра Комп'ютерних систем управління Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [kovtun\\_v\\_v@vntu.edu.ua](mailto:kovtun_v_v@vntu.edu.ua)

**Stepanov Roman Oleksandrovych** – student of group 2AKITR-23m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [roma17087@gmail.com](mailto:roma17087@gmail.com)

Scientific Supervisor: Vyacheslav Vasylovych Kovtun, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Computer Control Systems, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: [kovtun\\_v\\_v@vntu.edu.ua](mailto:kovtun_v_v@vntu.edu.ua)

