



The Ministry of
Education and Science
of Ukraine

<https://nure.ua/>

Kharkiv National
University of
Radio Electronics

KITAM

3
2
0
2

COLLECTION

OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2023

(Part 1)



Industry 4.0



Digital control
life cycle



Distributed Computer
Systems



Fast
integration and
flexible
configuration



Cyber-physical
system



3
2
0
2

ЗБІРНИК

студентських наукових статей
«Автоматизація та приладобудування»
ADED-2023
(Випуск 1)
[електронне видання]



Industry 4.0

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2023) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – Вип. 1. – 336с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2023 Part 1 (Key infrastructure 2023) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2023. – 336p 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 № 6 від 01.05.2023

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) 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, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2023 рік

ЗМІСТ

<i>Бацуля Р. В.</i> Аналіз сучасних розробок у сфері робототехніки	9
<i>Дяченко Е.С.</i> Аналіз сучасних розробок в області розумного будинку	15
<i>Кап'юнкін В.Г.</i> Розроблення системи голосового керування сайтом для людей з обмеженими можливостями	19
<i>Карташова В.В.</i> Аналіз сучасних роботизованих та експертних систем	24
<i>Кащев В. А., Артюх В. С.</i> Аналіз створення інтерфейсів користувача програмного забезпечення автоматизованих систем	31
<i>Кравченко С. В.</i> Аналіз автоматизованих систем керування технологічними процесами сучасного підприємства	36
<i>Наумов М. С.</i> Автоматизація приладобудівних приміщень	42
<i>Остапенко І.В.</i> Комп'ютерне зорове сприйняття	47
<i>Перебийніс Д. А.</i> Аналіз сучасного стану розробок в області автоматизації	52
<i>Рудакова Г. В.</i> Аналіз сучасних розробок в області комп'ютерного зору	57
<i>Дмитрієв Д.В.</i> Розробка макету пристрою дистанційного керування антропоморфним захватним пристроєм	61
<i>Андреев А.С.</i> Перспективи використання PHP та MYSQL в проектах	66
<i>Вінниченко С.О.</i> Огляд можливих ризиків кібератаки для віртуального підприємства та способів їх запобігання	70
<i>Гребенков Д. В.</i> Огляд сучасних безпілотних літальних апаратів	74
<i>Кирпота Ф., Халімонов Я.</i> Особливості QR-кодів та проблеми Fishing	78
<i>Макушев І.А.</i> Огляд сучасних роботів-маніпуляторів	82
<i>Олінкевич Я.В.</i> PHP & HTML: файли cookie, сесії, автентифікація	86
<i>Поліканов К. А.</i> Безпека QR-кодів та Phishing атаки	91
<i>Коноваленко К.</i> Розробка структурної схеми мобільної маніпуляційної платформи для розмінування ...	95
<i>Реука Є.</i> Розробка структурної схеми PID контролера для керування позиціонування сонячної панелі для автономних мобільних роботів	100

<i>Александров В.О.</i>	
Перспективи розвитку повітряної робототехніки в Україні	105
<i>Савін В.А.</i>	
Аналіз сучасних методів виявлення вибухонебезпечних об'єктів	110
<i>Залож Є.</i>	
Управління збутом продукції виробничого підприємства на основі динамічних QR-кодів	115
<i>Воронов Д.О.</i>	
Розробка програмних модулів на основі датчика LIDAR для системи управління БПЛА	119
<i>Коротун Є.В.</i>	
Факторний аналіз фотополімерних смол для 3D-друку	124
<i>Світайло Д. М.</i>	
Аналіз причин кібератак та інформаційної безпеки	128
<i>Долгуля А.В.</i>	
Дослідження переміщення чотирилапого зооморфного робота «Робокіт» у невизначеному просторі	132
<i>Кривий М.В.</i>	
Робототехнічні системи та їхнє використання	138
<i>Nienova D. V.</i>	
Programmable Providing of Data on Functional Dependencies of Material Characteristics ...	143
<i>Білоус М.Ю., Іщенко М.Д.</i>	
Автоматизація розподілу сервісних робіт на підприємстві	147
<i>Кравченко С. В.</i>	
Аналіз сучасного фреймворка ASP.NET CORE для WEB-додатків	151
<i>Башир Б.В.</i>	
Переваги та недоліки термопластавтоматів	156
<i>Зибенко О. О.</i>	
Впровадження електроерозійних варстатів з ЧПК в розумне виробництво	160
<i>Кальченко А.С.</i>	
Особливості 3D-ДРУКУ для принтерів FDM/FFF	165
<i>Маковоз С. К.</i>	
Комп'ютерне моделювання механічної частини плазмового ЧПУ верстата	170
<i>Піхтерьов А.Д.</i>	
Переваги та недоліки 3D-принтерів з полярною кінематикою	174
<i>Придятько Д.Р.</i>	
Огляд можливостей систем технічного зору для пошуку вибухонебезпечних предметів	178
<i>Шерстюк А. М.</i>	
Системологічний аналіз проблеми автоматизації виявлення браку продукції приладобудівельного підприємства	183
<i>Лукеча І.</i>	
Математична модель системи позиціонування стимулюючого електрода на біологічно активні точки	189
<i>Обозін Я.В.</i>	
Особливості засобів для ремонту пошкоджених автомобілів	195
<i>Shevchenko A.A.</i>	
Development of Program Tools to Provide Automated Data Plots Visualisation for Scientific Aided Computation Software	199

<i>Шишко А.Т., Кулешов Д.С.</i>	
ІоТ-рішення для автоматизації виробничого приміщення на базі ESP8266 та Веб-сервера	205
<i>Білошапка І.В.</i>	
Розробка методів щодо створення програмних модулів автоматизованого проектування деталей для системи LibreCAD	209
<i>Левченко К.О.</i>	
Кінематика 3D – принтерів	215
<i>Муравка Р.</i>	
Дослідження роботи мобільного робота з використанням різних сенсорів для збору даних про зовнішнє середовище	219
<i>Скляр М. В., Тарасенко К. А.</i>	
Впровадження технологій 3D візуалізації у виробництво та навчання	224
<i>Скрипниченко В.О.</i>	
Вплив автоматичних регуляторів на лінійні об'єкти автоматизації	229
<i>Пустовалов Д.</i>	
Дослідження методу триангуляції та його застосування у робототехніці та повсякденному житті	235
<i>Леонов Ю.С.</i>	
Аналіз систем підігріву та підтримання температури повітря в 3D-принтер	241
<i>Щербина В.</i>	
Розробка віддаленої системи екстреного керування мобільним роботом на базі ESP8266	245
<i>M. Sc. Isabelle Elisabeth Metzen, Nienova D.V.</i>	
Utilizing Engineering and Programming Approaches Implemented in a Multidisciplinary Experiment as an Innovation Platform for Biological Climate Change Research	248
<i>Ахмад Д.Х.</i>	
Сервер для організації обміну даними та керування мобільною платформою	253
<i>Бузніков В.Р.</i>	
Використання технології комп'ютерного зору для виявлення вибухонебезпечних предметів	257
<i>Гребенюк Б.А.</i>	
Розробка підсистеми управління інтелектуальним роботом	263
<i>Карпов М.С.</i>	
Аналіз бездротових сенсорних мереж	270
<i>Поддубняк І. А.</i>	
Розробка мобільної платформи для пошукових робіт	277
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Інтелектуальна автоматизація технологічних процесів	283
<i>Візір Ю.С., Кравченко К.В.</i>	
Система автоматизованого контролю та підтримки оптимального рівня освітленості у приміщеннях	287
<i>Лашин З.В.</i>	
Автоматизація процесу управління ресурсами навчальних лабораторій	291
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Аналіз сучасних інтелектуальних технологій, які застосовуються при виробництві приборів та систем	296

<i>Сокол Б.В.</i>	
Порівняльне моделювання кінематик 3D принтера	300
<i>Бєлий Я.В.</i>	
Особливості управління багатоступневими взаємопов'язаними нелінійними об'єктами	305
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Інтелектуальна автоматизація технологічних процесів	308
<i>Бєлий Я.В.</i>	
Розробка однорівневої системи контролю та управління доступом	313
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Аналіз сучасних інтелектуальних технологій, які застосовуються при виробництві приборів та систем	318
<i>Монзер А.А.</i>	
Автоматичне визначення області сканування в адаптивній бінарзації зображення	322
<i>Савченко П.М.</i>	
Особливості виробничих адаптивних систем автоматичного управління	326
<i>Савченко П.М.</i>	
Розробка системи управління світломузичною установкою на базі arduino Nano	330
<i>Катишев І.А., Катишев В.І.</i>	
Збільшення ефективності вакуумного сонячного колектора	333

ОГЛЯД СУЧАСНИХ РОБОТІВ-МАНІПУЛЯТОРІВ

Макушев І.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61000, Харків, пр. Науки 14

E-mail: illia.makushev@nure.ua

Анотація: У даній статті було розглянуто та проаналізовано особливості сучасних роботів-маніпуляторів їх типи та різновид, в результаті аналізу було виявлено переваги та недоліки конструкцій, які будуть враховані при проектуванні нової конструкції робота.

Ключові слова: огляд, робот-маніпулятор, палетайзер, різновиди, порівняння.

OVERVIEW OF MODERN ROBOTIC MANIPULATORS

Makushev I.A.

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61000, Kharkiv, 14 Nauky Ave

E-mail: illia.makushev@nure.ua

Abstract: This article considered and analyzed the features of modern robotic manipulators, their types and varieties, as a result of the analysis, the advantages and disadvantages of the designs were revealed, which will be taken into account when designing new robot design.

Keywords: robot manipulator, palletizer, types, comparison.

Роботи-маніпулятори (РМ) – це механізми, призначені для виконання різних завдань, які потребують точного та керованого переміщення об'єктів. Вони використовуються в різних областях, таких як виробництво, медицина, авіаційна та космічна промисловість та інші [1-5].

Залежно від специфіки, РМ використовуються в багатьох галузях промисловості, оскільки можуть виконувати різні завдання.

Таким чином, існує ціла множина різновидів РМ, які відрізняються за конструкцією та призначенням. Розглянемо найбільш розповсюджені типи роботів:

1. Серійні роботи – найбільш поширені роботи-маніпулятори, що складаються з кількох з'єднаних між собою ланок, що дозволяють роботу переміщатися у просторі та виконувати завдання, представлений на рисунку 1 [7, 8].



Рисунок 1 – Серійний робот палетайзер

2. Паралельні роботи – це роботи-маніпулятори, що складаються з декількох рухомих платформ, які управляються за допомогою декількох ланок, розташованих паралельно один до

одного. Вони забезпечують більш високу точність та швидкість роботи, ніж серійні роботи, зображений на рисунку 2 [7, 9].

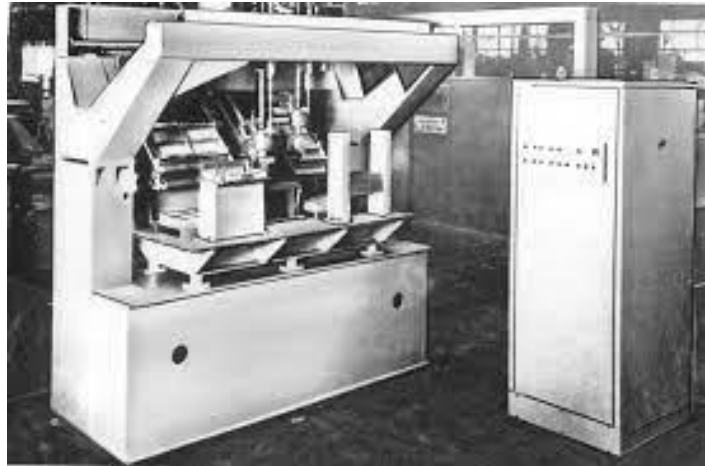


Рисунок 2 – Паралельний робот маніпулятор

3. Надточні роботи – це роботи-маніпулятори, які використовуються в галузі мікроелектроніки, оптики та інших областях, що вимагають дуже високої точності та малих розмірів. Вони можуть бути як серійними, і паралельними, зображений на рисунку 3.



Рисунок 3 – Надточний робот Дельта-робот

4. Мобільні роботи-маніпулятори – це роботи, які можуть переміщатися по простору та виконувати завдання, такі як підйом та переміщення вантажів, перебуваючи у русі, зображений на рисунку 4.

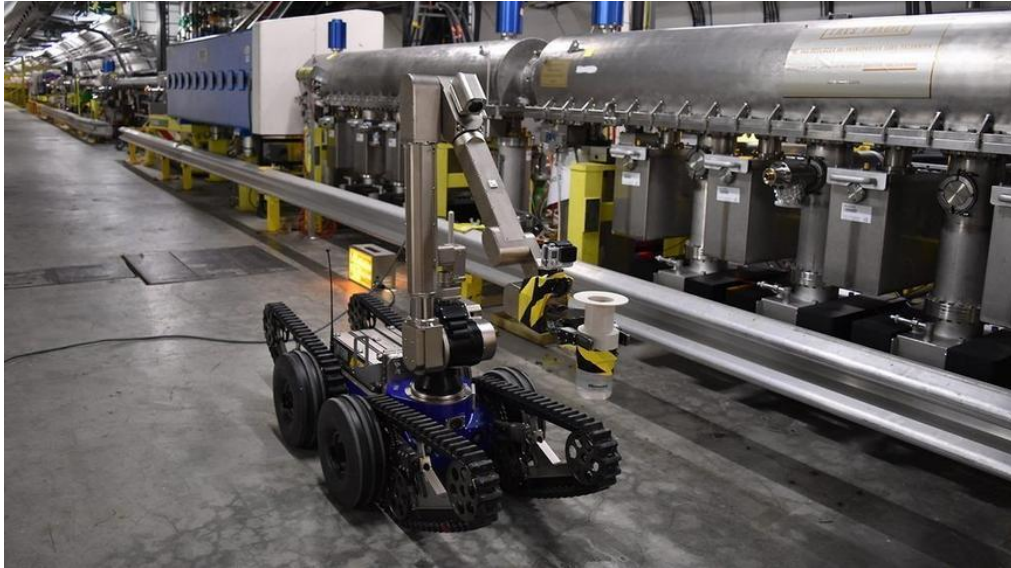


Рисунок 4 – Мобільні роботи-маніпулятори

Порівняння різних видів роботів-маніпуляторів залежить від вимог до конкретного завдання.

Наприклад, паралельні роботи забезпечують більш високу точність і швидкість роботи, ніж серійні роботи, але вони також зазвичай складніші у виробництві та дорожчі.

В результаті проведеного огляді, визначено, що мобільні роботи-маніпулятори мають більшу гнучкість у переміщенні, ніж стаціонарні роботи, але можуть мати обмеження в навантаженні та точності.

Надточні роботи зазвичай використовуються в більш спеціалізованих областях і можуть бути дорожчими у виробництві.

Далі розглянемо основні області застосування РМ:

- перекладка;
- полірування;
- лиття під тиском;
- числове програмне управління (ЧПУ);
- упаковка та штабелювання;
- контроль якості;
- збірка;
- обслуговування верстатів;
- лабораторний аналіз та випробування;
- склеювання і зварювання.

Серед лідерів в виробництві палетайзерів: Yaskawa, KUKA, Roborac,

В даній роботі ключове місце займає – робот палетйзер.

Робот-маніпулятор палетайзер – це спеціалізований робот, який використовується для автоматичного вкладання вантажів на палети і відноситься до серійних роботів. Цей тип роботів-маніпуляторів широко використовується у виробничих підприємствах, де необхідно упаковувати товари на палети для їхнього подальшого відправлення, можна побачити на рисунку 1.

Робот-маніпулятор палетайзер зазвичай складається з гнучкої механічної руки, яка може переміщатися в тривимірному просторі, і захоплення, яке дозволяє роботу укласти вантажі на палети з високою точністю та швидкістю. Також роботи-палетайзери можуть бути оснащені додатковими функціями, такими як зважування вантажів, друк етикеток та навіть сканування штрих-кодів товарів.

До основних параметрів палетайзерів відносяться:

- вісь оберту РМ, наприклад, 4-, 5- або 6-осьові роботи-палетайзери;

- вантажопідйомність, наприклад, від 50 кг до 800 кг;
- висота навантаження;
- наявність 2D і 3D система машинного зору для забезпечення укладання на піддони і зняття з піддону в структурованому або неструктурованому середовищі;
- розміри робочого столу;
- швидкість передачі вантажу;

Переваги використання роботів-маніпуляторів палетайзерів включають підвищення ефективності та швидкості виробничих процесів, зменшення помилок при укладанні вантажів на палети, зниження травматизму працівників та скорочення витрат на трудові ресурси.

Загалом роботи-маніпулятори палетайзери є незамінними засобами автоматизації виробничих процесів у різних галузях промисловості, де потрібна упаковка товарів на палети.

В результаті, проведеного огляду сучасних роботів-маніпуляторів розглянуті основні типи РМ. В цьому огляді для досліджень обрані серійні роботи в якості ключового об'єкту. Розглянуті конструктивні особливості та деякі параметри таких пристроїв. В ході проведеного огляду та аналізу, були виявлені переваги та недоліки різних типів маніпуляторів, що є допомогою для вибору конструкції аналога для подальшого моделювання і конструктивного аналізу роботів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Sotnik, S. Modern Industrial Robotics Industry / S. Sotnik, V. Lyashenko // *International Journal of Academic Engineering Research*. – 2022. – Vol. 6 Issue 1.– P. 37-46.
2. Lyashenko, V. Modern Walking Robots: A Brief Overview / V. Lyashenko, MA. Ahmad, N. Belova, S. Sotnik // *International Journal of Recent Technology and Applied Science*. – 2021. – Vol. 3, No. 2. – P. 32-39.
3. Baker, J.H. Some interesting features of semantic model in robotic science / J.H. Baker, V. Lyashenko, S. Sotnik, F. Laariedh // *International Journal of Engineering Trends and Technology*. – 2021. – Vol. 69, Issue 7.– P. 38-44.
4. Sotnik, S. Prospects for Introduction of Robotics in Service / S. Sotnik, V. Lyashenko // *International Journal of Academic Engineering Research (IJAER)*. – 2022. – Vol. 6, Issue 5.– P. 4-9.
5. Sotnik, S. Agricultural Robotic Platforms / S. Sotnik, V. Lyashenko// *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*. – 2022. – Vol. 6, Issue 4.– P. 14-21.
6. Lyashenko, V. Overview of Innovative Walking Robots / S. Sotnik, V. Lyashenko // *International Journal of Academic Engineering Research (IJAER)*. – 2022. – Vol. 6, Issue 4. – P. 3-7.
7. Sun, H. Dynamic modeling and error analysis of a cable-linkage serial-parallel palletizing robot / H. Sun, Y. Zhang, B. Xie, B. Zi // *IEEE Access*. – 2020. – Т. 9. – С. 2188-2200.
8. Pandilov, Z. Comparison OF THE Characteristics between serial and parallel robots / Z., Pandilov, V. Dukovski // *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*. – 2014. – Т. 7. – №. 1.
9. Martini, A. Algorithm for the static balancing of serial and parallel mechanisms combining counterweights and springs: Generation, assessment and ranking of effective design variants / A., Martini, M. Troncossi, A. Rivola // *Mechanism and Machine Theory*. – 2019. – Т. 137. – С. 336-354.