

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2023

(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 2023

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-2023

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2023

Головий редактор **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, 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 мехатроніки, 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 підприємства «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 мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, в.о. 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 мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

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. 2. – 386с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2023 Part 2 (Key infrastructure 2023) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2023. – 386p 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 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, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2023 рік

МОДЕЛЮВАННЯ BEAM-РОБОТА В СЕРЕДОВИЩІ TINKERCAD**Стеценко К.К.**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки, 14

E-mail: kateryna.stetsenko2@nure.ua.

Анотація: У цій роботі розглядається створення та моделювання робота ВІЕМ, який використовує сонячну енергію для живлення та має здатність адаптуватися до змін в навколишньому середовищі. Робот складається з двох серводвигунів, чотирьох фоторезисторів, сонячної панелі, двох моторів, драйвера L293D та мікроконтролера Arduino Uno. Висвітлені можливості та актуальність робототехніки, що використовує відновлювану енергію та біологічні інспірації для створення автономних роботів, зокрема в умовах зростаючих проблем з енергетичними ресурсами та збільшених екологічних вимог.

Ключові слова: ВІЕМ, робототехніка, сонячна енергія, автономність, моделювання, відновлювані джерела енергії, Arduino Uno, фоторезистор, серводвигун, мікроконтролер, адаптація до навколишнього середовища, драйвер L293D.

BEAM ROBOT MODELING IN TINKERCAD ENVIRONMENT**K. Stetsenko.**

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, pr. Nauki, 14

E-mail: kateryna.stetsenko2@nure.ua.

Abstract: This paper discusses the creation and modelling of a BIEM robot that uses solar energy for power and has the ability to adapt to changes in the environment. The robot consists of two servo motors, four photoresistors, a solar panel, two motors, an L293D driver, and an Arduino Uno microcontroller. The article highlights the possibilities and relevance of robotics that use renewable energy and biological inspiration to create autonomous robots, in particular in the context of growing problems with energy resources and increased environmental requirements.

Keywords: BIEM, robotics, solar energy, autonomy, modelling, renewable energy, Arduino Uno, photoresistor, servo motor, microcontroller, environmental adaptation, L293D driver.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. ВІЕМ використовує біологічні інспірації для створення роботів, які мають здатність адаптуватися до змін навколишнього середовища та забезпечувати живлення з відновлюваних джерел.

В умовах зростаючих проблем з енергетичними ресурсами та збільшенням екологічних вимог, створення роботів, які використовують сонячні панелі для живлення, є актуальним.

Створення роботів, які можуть самостійно забезпечувати себе енергією та приймати рішення на основі зібраної інформації, може значно підвищити ефективність робототехнічних систем. Це особливо важливо в сферах, де автономність та незалежність грають важливу роль.

Даний робот, як приклад розумного здобувача енергії, надає розуміння змог створених «живих організмів» та являє собою примітивну модель життєвого циклу «їж-шукай», який створений на базі Arduino.

ВСТУП. Сучасний світ повний технологічних досягнень, і робототехніка не є винятком. Інженери і робототехніки невпинно працюють над розробкою нових інтелектуальних роботів, які можуть виконувати різні завдання. Одним із захоплюючих напрямків розвитку робототехніки є моделювання біомехатронних систем, або ВІЕМ (Bio-Inspired Electro-Mechanical) систем.

ВІЕМ – це робот, який використовує різноманітні компоненти для руху, аналізу навколишнього середовища та отримання енергії для живлення. Головна їх мета – це вижити, забезпечити себе достатньою кількістю енергії для руху в пошуках найкращого місця у просторі для живлення.

В даній статті розглядається моделювання ВІЕМ - робота, який складається з двох серводвигунів, чотирьох фоторезисторів, сонячної панелі для добутку енергії, двох моторів для руху, драйвера L293D та батарейки, яку заряджають. Всі ці компоненти будуть керуватися за допомогою мікроконтролера Arduino Uno.

МОДЕЛЮВАННЯ. Створення таких роботів дасть змогу, порівняно дешево та достатньо інноваційно, розвинути підхід для створення «електронних організмів», які можуть впливати на подальший розвиток робототехніки.

Розвиток даного напрямку досить актуальний, тому виникла ідея про моделювання схеми ВІЕМ - робота. Змодельована схема представлена на рис.1.

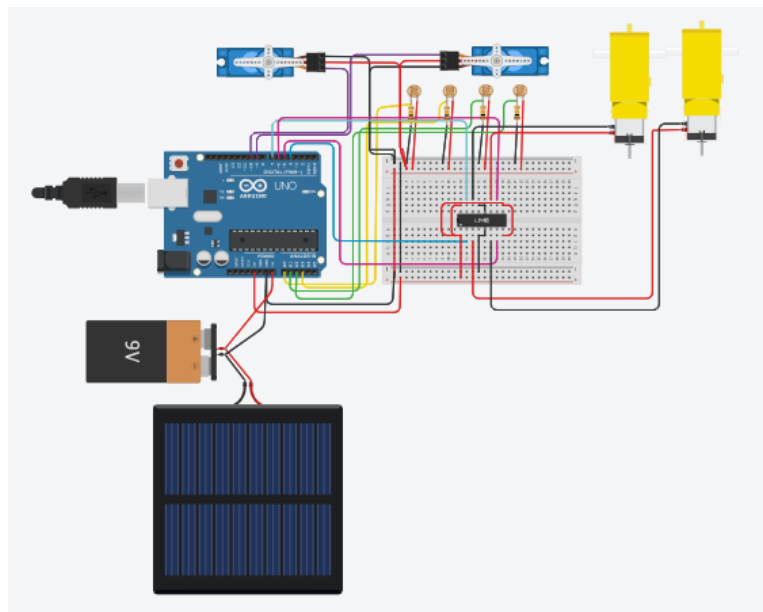


Рисунок 1 – Змодельована схема та вибір компонентів для реалізації запропонованого ВІЕМ – робота

Запропонований варіант змодельованої схеми робота реалізує можливість пересування робота в фізичному світі, через бажання насититися енергією, за для продовження «життя».

Серводвигуни забезпечують рух та маневреність робота сонячної панелі. Вони використані для руху в горизонтально - вертикальному положенні панелі, забезпечуючи найкраще положення для здобування максимального потоку сонячної енергії.

Фоторезистори - це світлочутливі датчики, які вимірюють рівень світла в навколишньому середовищі. Використовуються для визначення освітленості по периметру панелі, передають здобуту інформацію Arduino Uno, який аналізує інформацію для прийняття рішення градусного повороту серводвигунів.

Сонячна панель використовується для збору сонячної енергії. Вона перетворює сонячне випромінювання в електричну енергію, яка використовується для живлення робота та зарядки батарейки. Накопичений заряд допомагає роботу на певний час, мати змогу шукати світло але без достатньої кількості світла він починає рухатися в економному режимі.

Дві мотори використовуються для виконання рухів робота, наприклад, руху вперед, назад або обертання для приближення або пошуку живлення. Для керування моторами використовується драйвер L293D. Він дозволяє Arduino Uno контролювати швидкість та напрямок обертання моторів.

Arduino Uno - це мікроконтролер, який використовується для програмування та керування всіма компонентами ВІЕМ. Він отримує дані від фоторезисторів, визначає відповідні команди для серводвигунів та моторів, і відслідковує стан сонячної панелі та батарейки.

ВИСНОВКИ. Моделювання Біоінспірованого Енергозалежного Механізму (ВІЕМ) на базі Arduino Uno - це захоплюючий проект, який поєднує в собі різноманітні компоненти для створення автономного робота. ВІЕМ використовує сонячну енергію для живлення та може адаптуватися до змін в навколишньому середовищі завдяки фоторезисторам. Цей проект демонструє потужність та гнучкість Arduino Uno та інших електронних компонентів у розробці робототехніки.

ВІЕМ може бути використаний в різних сферах, таких як автономні моніторингові системи, роботи для важкодоступних місць або розумні агрегати для сільськогосподарських робіт. Його можливості обмежені лише вашою уявою, і цей проект служить прикладом того, як використовувати технологію для створення автономних роботів з використанням відновлюваних джерел енергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Yevsieiev V. Some aspects of the development of the BEAM robot control scheme / V. Yevsieiev // In IV International Scientific and Theoretical Conference, Singapore, Republic of Singapore. - P. 79-81.
2. Attar, H., & et al. (2022). Zoomorphic Mobile Robot Development for Vertical Movement Based on the Geometrical Family Caterpillar. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, Article ID 3046116, <https://doi.org/10.1155/2022/3046116>.
3. Nevliudov, I., Yevsieiev, V., Maksymova, S., Demska, N., Kolesnyk, K., & Miliutina, O. (2022, September). Object Recognition for a Humanoid Robot Based on a Microcontroller. In 2022 IEEE XVIII International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH) PP. 61-64. DOI: 10.1109/MEMSTECH55132.2022.10002906
4. Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В., Новоселов С. П., Демська Н. П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія. – Х. :, 2022. – 427 с.
5. Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi и мови Python 3.6) // Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В. Підручник. – Харків : 2020. С. 257.
6. Yevsieiev, V. ., & Gurin, D. . (2023). COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BASIC METHODS USED IN INDUSTRY 4.0 AND INDUSTRY 5.0. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*, (September 29, 2023; Bologna, Italy), 113–115. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.31>
7. Attar, H., & et al. (2022). Control System Development and Implementation of a CNC Laser Engraver for Environmental Use with Remote Imaging. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, Article ID 9140156, <https://doi.org/10.1155/2022/9140156>.