



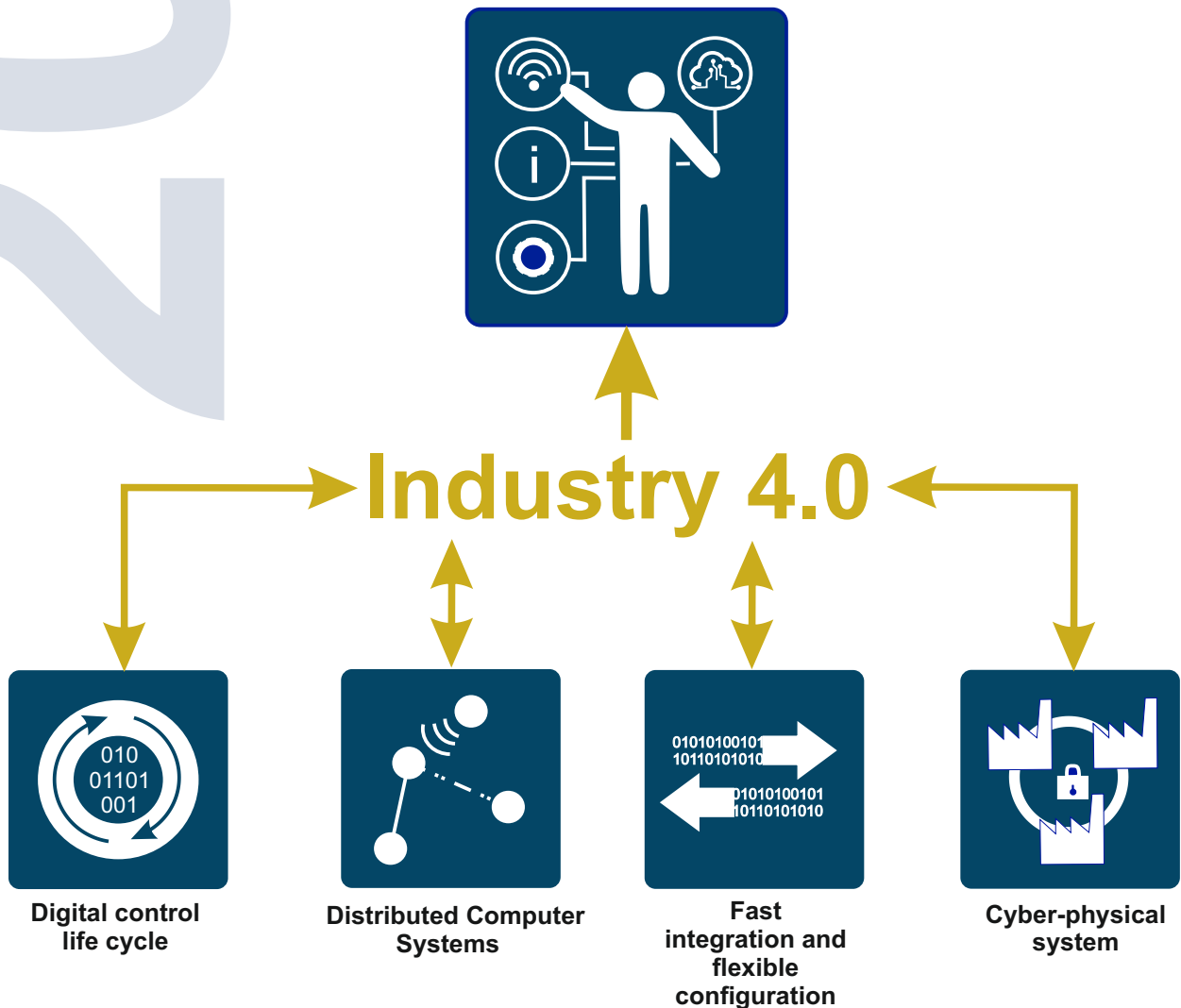
The Ministry of
Education and Science
of Ukraine

<https://nure.ua/>

Kharkiv National
University of
Radio Electronics

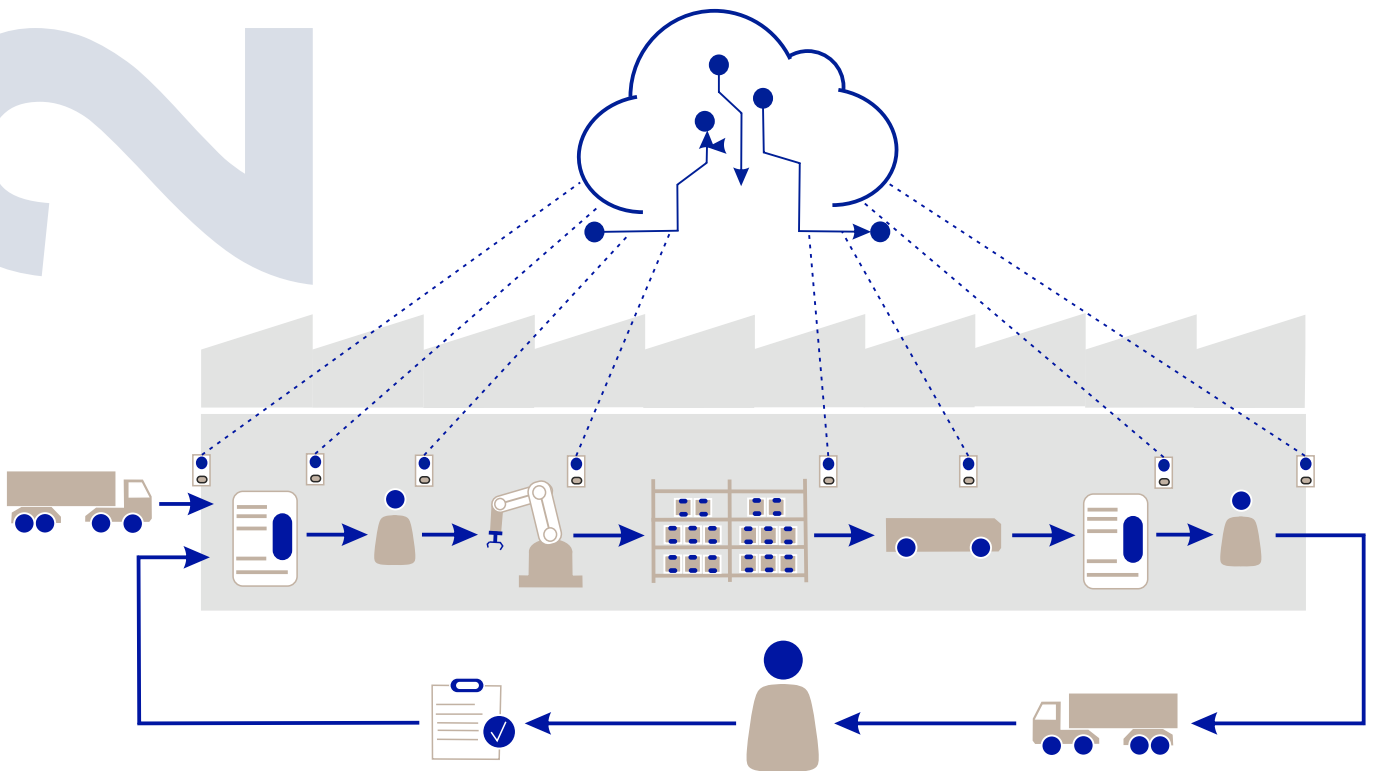
KITAM

COLLECTION
OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER
«Automation and Development of Electronic Devices»
ADED-2022
(Part 2)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей
«Автоматизація та приладобудування»
ADED-2022
(Випуск 2)
[електронне видання]



→ Industry 4.0

- 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 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 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.

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА БАЗІ ESP8266**С.В. Шматко**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: serhii.shmatko1@nure.ua

Анотація: у даній роботі розробляється система управління лабораторним маніпулятором з використанням технології IOT (internet of things) на базі мікроконтролера Wi-Fi ESP8266 на базі тонкого клієнта. Що дозволяє реалізувати дистанційне управління роботизованою рукою через Wi-Fi.

Ключові слова: структурна схема, системи управління, веб-керуючі пристрої, система «людина-машина», модуль IOT, тонкий клієнт.

**DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE DIAGRAM OF THE CONTROL SYSTEM
BASED ON ESP8266****S.V. Shmatko**

Kharkiv national university of radio electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, pr. Nauki, 14

E-mail: serhii.shmatko1@nure.ua

Abstract: in this work, a laboratory manipulator control system is developed using IOT (internet of things) technology based on a Wi-Fi microcontroller ESP8266 based on a thin client. That allows you to implement remote control of a robotic arm via Wi-Fi.

Keywords: structural diagram, control systems, web control devices, «human-computer» interaction, IOT module, thin client.

В наш час простір все більше і більше покривається мережами які дозволяють різним цифровим пристроям взаємодіяти між собою. Завдяки мережам стало можливе підключення різних видів пристроїв, від мобільних і веб-пристроїв до датчиків і вимірювальних приладів. Так як автоматизація технологічних процесів дозволяє скоротити чисельність обслуговуючого персоналу, збільшити обсяг продукції, підвищити ефективність виробничого процесу, поліпшити якість продукції, знизити витрати сировини, підвищити безпеку, екологічність та економічність виробництва; як результат безпосередня участь людини у будь-яких процесах у сьогоденні відходить на другий план. Пристрої, якими можна управляти дистанційно або взагалі просто автоматизувати і довести до повної незалежності від людини, все більше набувають масового використання в, майже, усіх сферах діяльності. Проте, не зважаючи на високі технології нашого часу, людині відводиться керуюча роль у системі «людина-машина»[1-3].

Для розробки лабораторного макету використовується мікроконтролер ESP8266 – це Wi-Fi SOC (система на мікросхемі), вироблена Espressif Systems. Це високоінтегрована мікросхема, розроблена для забезпечення повного підключення до Інтернету. Її можна використовувати як зовнішній модуль Wi-Fi, використовуючи стандартне мікропрограмне забезпечення набору команд AT, підключивши його до будь-якого мікроконтролера за допомогою послідовного UART, або безпосередньо використовувати як мікроконтролер з підтримкою Wi-Fi, запрограмувавши нове мікропрограмне забезпечення за допомогою наданого SDK. Контакти GPIO дозволяють аналоговий і цифровий ввід-вивід, а також ШІМ, SPI, I2C.[1] На рисунку 1 представлено основні технічні характеристики та зображення ESP8266 з розпіновкою.

- 802.11 b/g/n
- Wi-Fi Direct (P2P), програмна точка доступу
- Вбудований стек протоколів TCP/IP
- Вбудований комутатор TR, балун, LNA, підсилювач потужності та відповідна мережа
- Вбудований PLL, регулятор напруги та компоненти керування живленням
- Режим 802.11b + вихідна потужність 19,5 дБм
- Вбудований датчик температури
- Підтримка рознесення антен
- струм витоку менше 10 мкА
- Вбудований малопотужний 32-розрядний ЦП: може працювати як процесор додатків
- SDIO 2.0, SPI, UART
- STBC, 1×1 MIMO, 2×1 MIMO
- Агрегація A-MPDU, A-MSDU та 0.4 Within wake
- 2 мс, підключитися та передати пакети даних
- енергоспоживання в режимі очікування менше 1,0 мВт (DTIM3)

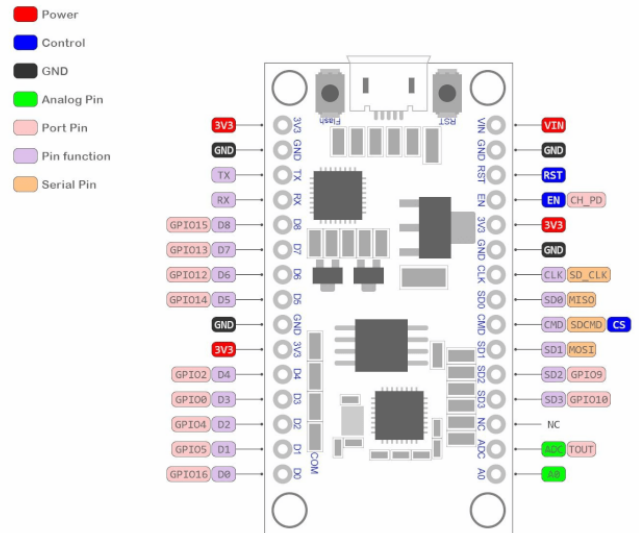


Рисунок 1 – Технічні характеристики та зображення ESP8266 з розпіновкою [2]

Для підключення до обраного мікроконтролера було обрано серводвигун Arduino SG90 (Micro Servo motor) та роботизовану руку. Зображення запчастин приведено на рисунку 2. Усередині корпусу знаходиться невеликий модуль керування, який під дією вхідного сигналу подає живлення відповідної полярності електродвигуну. Вхідний сигнал керування містить дані про необхідне положення валу. Для визначення поточного положення валу, редуктор з'єднаний із двигуном змінного резистора. Електроніка Tower Pro SG90 обчислює різницю між поточним положенням редуктора та необхідним. Модуль управління орієнтуючись на опір змінного резистора подає живлення необхідної полярності на двигун для повороту редуктора, що приводить у відповідне положення, що передається сигналом управління.

Інформація про необхідне становище валу міститься у шпаруватості імпульсів керуючого сигналу. Частота сигналу, що управляє, повинна бути постійна і складати 50 Гц. Шпаруватість – відношення тривалості імпульсу до періоду. Найчастіше при аналізі параметрів сигналу, що управляє, розглядають тривалість імпульсу. Для формування такого сигналу зручно використовувати мікроконтролер, що має функцію широтно-імпульсної модуляції вихідного сигналу [4-5].

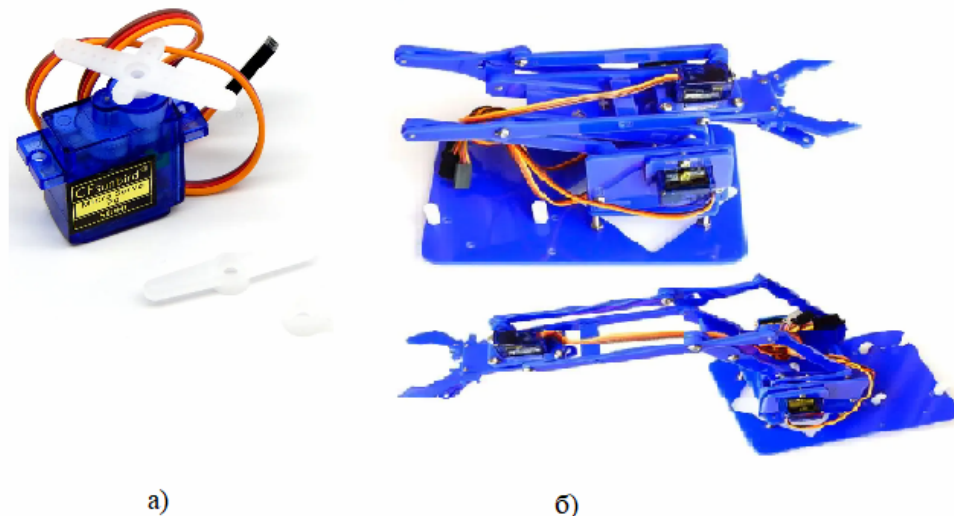


Рисунок 2 – Зображення а) серводвигун Arduino SG90; б) роботизована рука [3]

Для кращого розуміння як саме будуть взаємодіяти частини даної системи, була розроблена структурна схеми системи управління, яка зображена на рисунку 3.

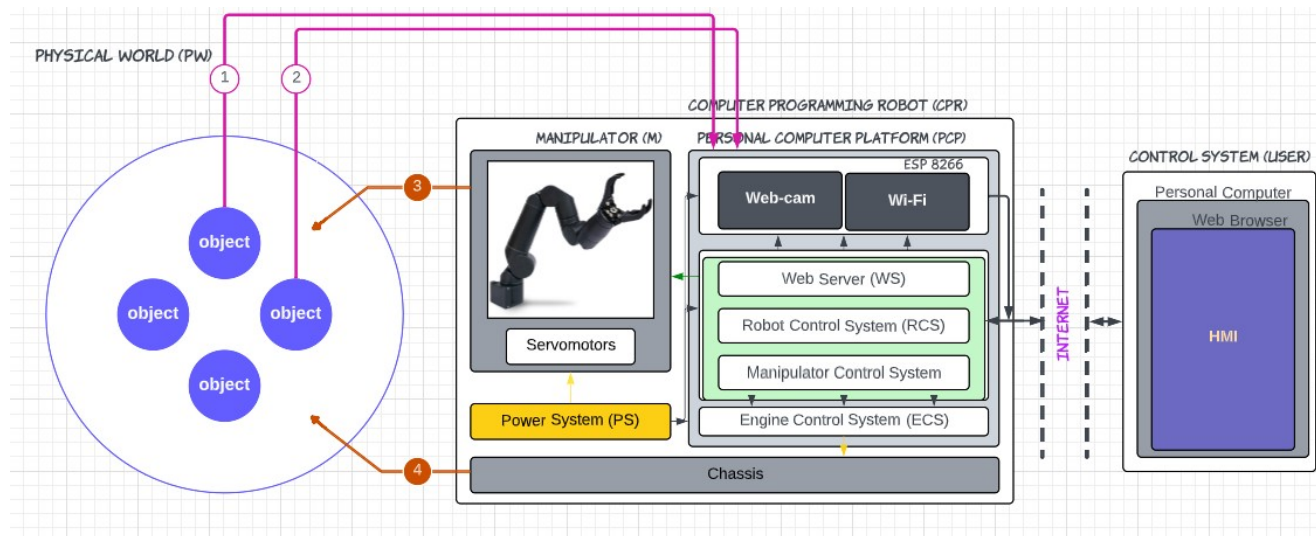


Рисунок 3 – Структурна схема системи управління на базі ESP8266

ВИСНОВКИ. На сьогоднішній день існує велика кількість мікроконтролерів та безпосередньо систем, які дозволяють дистанційно керувати різноманітним обладнанням. В результаті проведеної роботи було на практиці розібрано один із доступних варіантів створення такої системи, створено схему системи управління та проведена підготовча робота до написання коду. В подальшому планується розробити веб-сервер, обрати програмне забезпечення, розробити програму керування, реалізувати даний макет та провести лабораторні дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В., Новоселов С. П., Демська Н. П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія. – Х. :, 2022. – 427 с.
2. Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi і мови Python 3.6) // Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В. Підручник. – Харків : 2020. С. 257.
3. Yevsieiev V., Maksymova S., Starodubcev N. Software Implementation Concept Development for the Mobile Robot Control System on ESP-32CAM // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 2), June 10, 2022. Sydney, Australia: European Scientific Platform., 2022. P. 54-56
4. Development of a 3D Model of a Manipulator for Mobile Robotic Platforms Based on Unigraphics NX / V. Yevsieiev, I. Nevliudov, N. Demska, Y. Valkivskyi // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. – Серія : Технічні науки. – 2022. – Т. 33(72), № 1. – С. 157–164.
5. Yevsieiev V. Development of the Environmental Visualization System Based on ESP32-CAM / V. Yevsieiev, O. Luchaninova // Theory and Practice of Modern Science : The III International Scientific and Theoretical Conference, 1 April 2022. – Kraków, Republic of Poland, 2022. – Vol. 1. – P. 79-81.