

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАРАБІН РОМАН МИХАЙЛОВИЧ

УДК 621.396

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОБОТОМ
МАНІПУЛЯТОРОМ**

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій

Микитишин Андрій Григорович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв

Медвідь Володимир Романович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 12³⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 45 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 401

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Вирішення задачі управління маніпулятором у складі різноманітних систем та механізмів є актуальним завданням, оскільки маніпулятори досить широко застосовуються у виробництві. Рух маніпулятора здійснюється за допомогою сервопривода. Переважна більшість сервоприводів мають у своєму складі окремий блок керування. А саме керуються здійснюється за допомогою широтно імпульсної модуляції, завдяки чому вони добре підходять для використання у лабораторних роботах як окремо, так і у складі робота-маніпулятора.

Мета роботи: розробка та забезпечення віддаленого управління роботом-маніпулятором на базі сучасного програмованого контролера для подальшого використання у якості лабораторного стенду і застосування у навчальному процесі.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Сервоприводи, мікроконтролери та протоколи передачі повідомлень

Отримані результати:

- розглянуто та проаналізовано основні принципи роботи протоколів передачі повідомлень;
- проведена порівняльна характеристика робіт маніпуляторів, сервоприводів та інших компонентів;
- написання програмного коду а також налаштування додатка, за допомогою якого здійснюється керування маніпулятора;
- сконструйована модель робота руки-маніпулятора;

Практичне значення отриманих результатів.

Даний макет маніпулятора налагоджено для подальшої роботи і для ознайомлення у навчальних цілях

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записки – 97 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів презентації формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** описано актуальність задачі розробки та дослідження системи управління роботом маніпулятором.

У **аналітичній частині** проведено опис апаратно обчислювальної платформи Arduino, брокера повідомлень mosquito і популярних протоколів мережевого обміну повідомлень.

У **технологічній частині** проведено підбір моделі маніпулятора і оптимальної моделі сервоприводів для маніпулятора.

У **конструкторській частині** проведена повна інструкція збирання маніпулятора, проаналізована передача даних, і алгоритм роботи протоколу mqtt.

В спеціальній частині описано середовище програмування Arduino IDE і програма керування мікроконтролером.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» описано питання охорони праці та безпеки життєдіяльності при роботі з роботом маніпулятором і ПК.

В частині «Екологія» проаналізовано вимоги до приміщень для експлуатації моніторів і ПЕОМ. Добування електроенергії за рахунок спалювання мінерального палива. Забруднення довкілля при цьому та шляхи його зменшення

У загальних висновках до дипломної роботи описано прийняті в роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво;

В графічній частині приведено мету, основні завдання досліджень, структуру реалізованої системи, функціональні схеми окремих модулів, основні результати проведених досліджень, висновки.

ВИСНОВКИ

В ході роботи магістерської роботи були вирішені всі поставлені задачі. А саме була сконструйована модель робота руки-маніпулятора, передача даних і керування якою була реалізована за допомогою протоколу повідомлень MQTT. Також для моделі робота був написаний програмний код, за допомогою якого здійснюється керування маніпулятора. ПЗ протестоване з використанням локального брокера, реалізованого на локальному ПК і смартфоні (MQTT – брокер Mosquitto), MQTT – клієнта, а саме додаток на ОС Android «mqtt dashboard» встановлений на особистий смартфон.

Була проведена порівняльна характеристика найпопулярніших моделей роботів маніпуляторів, а також зроблений підбір сервоприводів. Враховуючи те що використання роботів маніпуляторів це шлях до автоматизації процесів на виробництві, а також їх контролю, вважаю цю тему досить актуальною. Окрім вище згаданого даний макет маніпулятора налагоджено для подальшої роботи і для ознайомлення у навчальних цілях

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ардуіно [Електронний ресурс]//Сайт<https://uk.wikipedia.org> - Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino>
2. Сервоприводи [Електронний ресурс]//Сайт [princeton.edu](http://www.princeton.edu) - Режим доступу : <http://www.princeton.edu/~mae412/TEXT/NTRAK2002/292-302.pdf>

3. Робототехника:сервоприводы [Електронний ресурс]//Сайт <https://http://wiki.amperka.ru> - Режим доступу : <http://wiki.amperka.ru/Робототехника:сервоприводы>

АНОТАЦІЯ

Карабін Р. М. Розробка та дослідження системи управління роботом маніпулятором. 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В магістерській роботі була сконструйована модель робота руки-маніпулятора, передача даних і керування якою була реалізована за допомогою протоколу повідомлень MQTT. Було розглянуто та проаналізовано основні принципи управління маніпулятором. Проведена порівняльна характеристика найпопулярніших моделей роботів маніпуляторів, а також зроблений підбір сервоприводів.

Ключові слова: РОБОТ МАНІПУЛЯТОР, ПРОТОКОЛ ПОВІДОМЛЕНЬ, ДИСТАНЦІЙНЕ УПРАВЛІННЯ, МІКРОКОНТРОЛЕРИ, БРОКЕР ПОВІДОМЛЕНЬ.

ANNOTATION

Karabin R. M. Development and research of the manipulator control system. 151 - automation and computer-integrated technologies. - Ternopil Ivan Pulyuy National Technical University. - Ternopil, 2019.

In the master's work, a model of robot arm manipulator was constructed, the data transmission and control of which was implemented using the MQTT message protocol. The basic principles of manipulator control were discussed and analyzed. The comparative characteristics of the most popular models of manipulators robots are made, as well as the selection of servos.

Keywords: OPERATION OF MANIPULATOR, MESSAGE PROTOCOL, REMOTE CONTROL, MICROCONTROLLERS, MESSAGE BROKER.