

УДК 004.0383.4

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ПРИВОДУ МАНІПУЛЯТОРА З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Я. М. Шибунька

студент 6 курсу, група КНІТ-61м, навчально-науковий інститут автоматичної, кібернетики та обчислювальної техніки

Науковий керівник – старший викладач Н. О. Харів

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

Розглянуто розробку макета самохідного робота-маніпулятора та проведено огляд програмного додатка, призначеного для його функціонування.

Ключові слова: робот-маніпулятор, платформа Arduino, Bluetooth-модуль.

Рассмотрена разработка макета самоходного робота-манипулятора и проведен обзор программного приложения, предназначенного для его функционирования.

Ключевые слова: робот-манипулятор, платформа Arduino, Bluetooth-модуль.

We consider the development of layout of the self-propelled robot-manipulator and review the software application designed for its functioning.

Keywords: robot manipulator, Arduino platform, Bluetooth module.

Одним з найважливіших завдань еволюції є збільшення автоматизованого виробництва завдяки впровадженню роботизації у різних сферах діяльності людини. Розвиток інформаційних технологій, створення автоматичних систем управління призводить до швидкого удосконалення і використання робототехніки у всіх сферах життєдіяльності людини. Роботи все частіше використовуються для вирішення різних технічних завдань, коли участь людини неможлива з міркувань для її здоров'я або недоцільна з точки зору економіки.

Промисловий робот – це технічний пристрій, призначений для виконання комплексу виробничих операцій в автоматичному режимі в будь-який час доби та без зупинок і перерв. У виробництві застосовується різного виду і типу роботи та робототехнічні комплекси, від найпростіших до складних, здатних самостійно виконувати різні операції на основі отриманої інформації у складних виробничих умовах [1; 2].

Зазвичай, складовою частиною промислового робота є маніпулятор, призначений для виконання рухових функцій (аналогічних до функцій руки людини) під час переміщення об'єктів у просторі або виконання одноманітних операцій.

Поставленим завданням є розробка макету автономного робота-маніпулятора з дистанційним керуванням, а також написання програмного додатка для його віддаленого керування з використанням мобільного телефону.

Розроблений макет призначений для виконання невеликих завдань і не потребує значних фінансових затрат. Він дозволяє автоматизувати нескладні виробничі процеси і, водночас, зменшити фізичні навантаження на працівників, підвищити продуктивність праці. Даний робот є досить компактним, і ним можна буде віддалено керувати. Завдяки цьому його можна використовувати у місцях, в які людина не може потрапити або де їй буде небезпечно перебувати. Система працює на акумуляторах, що дозволяє їй бути більш

автономною, малошумною і не прив'язаною до електроносіїв. На механізмі встановлено фари для підсвічення робочої зони, яка вмикається дистанційно з телефону.

Найважливішою системою робота є рука-маніпулятор, яка дозволяє захоплювати і переміщувати об'єкти. Вона працює у 3-х положеннях, завдяки цьому виконуються найпростіші дії. Маніпулятор керується за допомогою додатка, що встановлюється на телефон. З'єднання з ним виконується через Bluetooth.

В якості апаратної частини використано платформу на мікроконтролері Arduino Uno і пристрої, які допоможуть керувати і виконувати задані функції, а саме сервоприводи, реле, Bluetooth модуль та led-світильник. В якості самохідної машини використано машину на радіокеруванні з окремим пультом для забезпечення розподіленої системи контролю. Розроблений макет зображено на рис. 1.



Рис. 1. Макет робота-маніпулятора

Програмна частина для Arduino була написана в середовищі, створеному спеціально для мікроконтролера – Arduino IDE. Для написання додатку на телефон використовувалися програмні засоби Android Studio.

Інтегроване середовище розробки Arduino – це багатоплатформний додаток, що включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату.

Відмінність від інших рішень полягає у використанні компонентів під відкритою ліцензією, як у випадку з апаратним забезпеченням, так і з програмним. Це дає змогу використовувати розроблений пристрій, а згодом збільшувати його можливості і функціонал, додавати нові функції, робити нове оформлення для керування [3].

Основна мета – надати користувачам недорогу систему на безоплатній основі з розширеними можливостями в керуванні роботом-маніпулятором за допомогою телефону з подальшою можливістю підключення нових датчиків для збільшення його функціоналу.

Керуючим пристроєм є телефон з операційною системою Android версії 7.0 Nougat, на якому встановлюють програмний додаток. Це надає можливість використовувати наявний bluetooth-модуль, керувати через сенсорний дисплей, а також розширювати функціонал в подальшому без заміни апаратної частини.

Додаток не потребує багато пам'яті як оперативної, так і на самому пристрої для розміщення, і може бути запущений навіть на малопотужних процесорах.

Необхідні умови для встановлення:

- 10 мб вільного місця в пам'яті телефону;

- наявність bluetooth-модуль;
- процесор 1-ядерний з частотою від 1.0 ГГц;
- Android версії 7.0.

Інтерфейс додатка розроблено у вигляді джойстика. При відкритті додаток запитує в оператора доступ до включення bluetooth на телефоні, далі проходить підключення до bluetooth-модуля на Arduino. Процес підключення відбувається дуже швидко і відразу можна працювати з роботом.

При натисканні на кнопки дані відправляються через bluetooth на мікроконтролер Arduino, який встановлено на самохідній машині з роботом маніпулятором. Мікроконтролер обробляє інформацію, яка надійшла з телефону, і приводить у дію сервоприводи, які керують маніпулятором. Він виконує завдання, яке було надіслано. При відповідній команді сигнал надходить до реле, замикаючи контакти, вмикає світло.

На рис. 2 наведено дизайн додатка, який керує роботом маніпулятором, вмиканням та вимиканням світла.

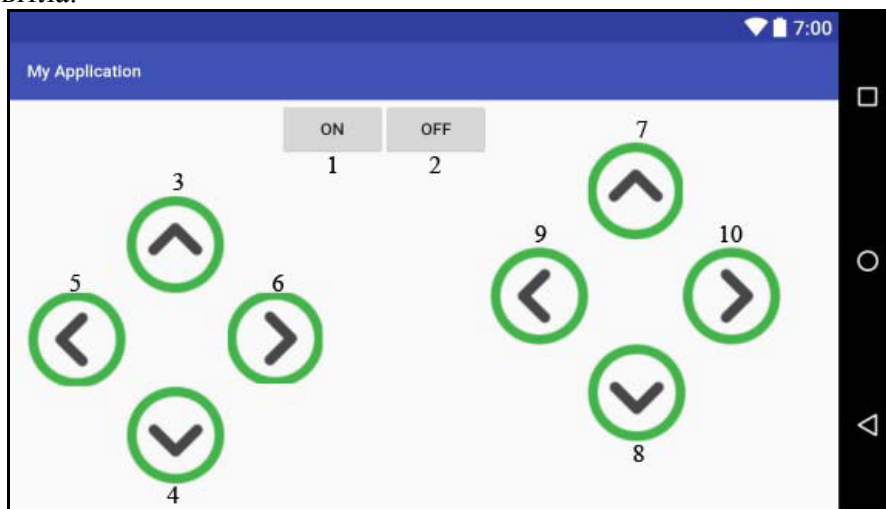


Рис. 2. Керування маніпулятором

Інструкція з використання додатка:

- 1-2 – кнопки вмикання і вимикання світла відповідно;
- 3 (4) – кнопка управління висуненням «руки» вперед (притисненням «руки» до себе);
- 5 (6) – кнопка управління опусканням «руки» вниз (підніманням «руки» вгору);
- 7-8 – кнопки управління відкривання і закривання затискача;
- 9 (10) – кнопка управління повороту маніпулятора вліво (вправо).

Створений макет демонструє роботу найпростішого робота-маніпулятора і, в той же час, надає можливості для удосконалення і збільшення своїх виконавчих функцій. Завдяки зручним засобам розробки програмного забезпечення додаток керування є простим і доступним у використанні і відкритим для оновлення.

Список використаних джерел:

1. Автоматизація виробничих процесів : навч. посіб. для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. 2011. 344 с.
2. Баховец Б. А., Ткачук Я. В. Основы автоматизации и автоматизации производственных процессов в производстве. Львов : «Вища школа», 2015 г.
3. Орлова Н. А., Коваленко П. И. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров. 2016 г.
4. Автоматизація виробничих процесів : підручник для студ. ВТНЗ / Б. М. Гончаренко та ін. Кіровоград : Лисенко В. Ф., 2016. 352 с.