

Проаналізувавши результати анкетування студентів Донецького національного університету імені Василя Стуса, робимо висновок, що використання соціальних медіа є актуальним та перспективним напрямом в організації навчальної діяльності студентів та активізації навчання інформатичним дисциплінам.

Висновки. Отже, одним з питань, яке на сьогодні активно досліджується в Україні, є впровадження концепції соціальних медіа як окремої форми навчання, зокрема для вивчення курсу вищої математики.

Впровадження соціальних мереж сприяє підвищенню мотивації до навчання, індивідуалізації та диференціації навчально-виховного процесу, стимулюванню розвитку творчих здібностей та пізнавального інтересу студентів, колаборації, комунікації, вмінню працювати в колективі.

Соціальні медіа – результат розвитку інформаційних технологій, частина соціальної структури суспільства, цікавий соціотехнічний об'єкт.

Соціальні медіа потенційно можуть стати інструментом трансформування суспільства.

Аннотация: В статье проанализировано уместность использования социальных медиа на занятиях по высшей математике со студентами Донецкого национального университета имени Василя Стуса.

Ключевые слова: социальные медиа, образовательные технологии (ОТ), ИКТ, Высшая математика.

Abstract. The article analyzes the relevance of using social media on the lessons of higher mathematics with students of the Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia.

Key words: social media, educational technologies, ICT, Higher mathematics.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лобовікова О. О., Мельніков А. С. Соціальні мережі як феномен інформаційного суспільства. *Вісник Львівського університету. Серія соціологічна*, 2011.
2. Лосєва Н. М. Активні методи навчання в курсі аналітичної геометрії. *Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт*. Донецьк, 2008. Вип. 29. С. 29–34.
3. Пузирьов В. Є. Викладання математичних дисциплін в контексті виховання творчої особистості майбутнього фахівця. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України : електрон. наук. фах. вид.* URL : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadped_2015_4_16.pdf.
4. Пузирьов В. Є. Новації у викладанні вищої математики: застосування інформаційно-комунікаційних технологій. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Додаток 1 до № 36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». К.: Гнозис, 2015. С. 414–421.

УДК 004.896

СИСТЕМА БЕСКОНТАКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ

И. С. Латынцев

Аннотация. В работе приведена модель управления и описание физической реализации робота-манипулятора, которая состоит из семи сервоприводов, системы управления на базе микроконтроллера ESP с потенциометрами и клиент-серверного приложения. Результаты работы данного комплекса дают возможность выполнять частично работу человека без его присутствия в зоне проведения операций, например, связанных с опасностью для жизни человека.

Ключевые слова: робот-манипулятор, потенциометр, система управления, микроконтроллер.

Аббревіатури

АЦП – аналого-цифровой преобразователь.

ШИМ – широтно-импульсная модуляция;

RM – робот-манипулятор.

CD – управляющие устройство.

Номенклатура

x – значение, целое число в диапазоне от 0 до 4095 считанное с потенциометра;
 in_min – минимальное значение входного диапазона, $in_min = 0$
 in_max – максимальное значение входного диапазона, $in_max = 4095$;
 out_min – минимальное значение выходного диапазона, $out_min = 0$ градусов
 out_max – максимальное значение выходного диапазона, $out_max = 180$ градусов – устанавливается максимальным значением поворота, присущему данной модели

Введение

Данная система может быть использована в сферах, где нужно управление роботом-манипулятором, которая не искажает управление самим манипулятором. Данный способ дает прямое управление роботом, который повторяет естественные движения человека и передает их к манипулятору. Если человек поднял руку перпендикулярно поверхности, на которой он стоит, то и робот-манипулятор выполнит те же движения. Наиболее подходящие сферы для применения данной системы это саперное дело, работа в лаборатории с различными опасными для человека предметами и веществами.

В современном мире роботы-манипуляторы широко используются в таких областях как: военная, аэрокосмическая, медицинская, машиностроения и т. д. Они постепенно замещают человеческий труд при работе в опасных средах, на производственных конвейерах, перерабатывающих и обрабатывающих производствах, при разминировании зарядов, в сварочных работах и т. д. Удаленное управление манипулятором дает возможность выполнять определенные действия в опасных ситуациях, требующих человеческого вмешательства, при этом без прямого присутствия в зоне опасности. Также много зависит от CD, которое дает возможность управления роботом-манипулятором. И важным есть то, что управляющее устройство должно быть точное, удобное, а главное интуитивно понятное в управлении. На данный момент существуют такие способы управления, которые основаны на:

- 1) электромагнитных датчиках слежения – довольно хорошее, но сложное решение;
- 2) инерционных датчиках – при резких движениях имеют свойство накапливать погрешность;
- 3) датчиках угла поворота – неудобны в управлении.
- 4) обычных джойстиках, к управлению которых надо привыкнуть;
- 5) компьютерном зрении: Kinect, PlayStation Move, Leap Motion и т. д.

Перечисленные способы имеют свои преимущества и недостатки. Проанализировав их, сделан выбор создания управляющего устройства на основе потенциометров, которое крепится на человеческую руку и обеспечивает контроль движений робота-манипулятора наподобие тени (“master arm – slave arm” kinematics), захватом движений человеческой руки. Вращения человеческих суставов копируются с помощью CD посредством того, что вал потенциометра вращается вместе с суставом человеческой руки и значение считывается микроконтроллером и преобразует в угол между направляющими CD.

Объектом работы является удаленное управление роботом-манипулятором с помощью управляющего устройства, которое реализовано на базе потенциометров.

Предметом работы является модель бесконтактного управления робота-манипулятора.

Целью работы является разработка системы бесконтактного управления роботом-манипулятором, построенной на базе микроконтроллеров серии ESP.

1. Постановка задачи

Необходимо создать физическую модель RM и систему с беспроводным управлением на клиент-серверной технологии, а также CD на основе потенциометров.

После изучения предметной области было решено, что система должна состоять из:

- 1) Клиента, которые передает свой id и данные на сервер.
- 2) Сервера, позволяющего устанавливать связь между клиентом.

RM строится на цифровых сервоприводах RDS3115 и платы Node MCU 8266 12-E. Управляющее устройство должно состоять из платы ESP32 Wroom и линейных потенциометров.

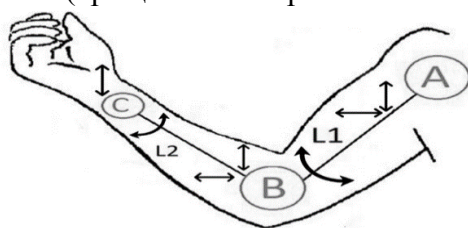
2. Обзор литературы

Анализ публикаций, посвященных объекту работы, показал, что авторы сосредоточены как на [1, 2] разработке концептуальных моделей управления RM, так и на решении конкретных проблем (например, надежность и безопасность беспроводной связи в системе управления, использования различных управляющих устройств [3, 4, 5] таких, как: Kinect, Leap motion, модули управления, построенные на акселерометрах и гироскопах и т. д., использование определенных сервоприводов и их характеристики). Однако, опубликованные результаты чужих исследований [6, 7, 8], дают возможность подбора лучших параметров для системы методом сравнения, что сильно упрощает подбор компонентов для построения физической модели манипулятора.

3. Материалы и методы

В данной работе RM является частичным аналогом человеческой руки, для ее создания необходимо изучить биомеханику руки человека. Модель костного аппарата руки человека (рис. 1), состоит из трех основных звеньев:

- А. Плечо – состоит из плечевой кости, которая крепится к суставной впадине и приводится в движение сокращением мышц, имеет 3 степени свободы (вращение по вертикали, горизонтали и вокруг оси плечевой кости).
- В. Локоть – состоит из локтевой кости и локтевого сустава, а также лучезапястья. Приводится в движение сокращением мышц, имеет 2 степени свободы (вращение по вертикали и вращение по оси лучезапястной кости).
- С. Кисть – состоит из запястья, пясти и фаланг пальцев, не учитывая пальцев имеет 2 степени движения (вращения по горизонтали и вертикали).



Рису. 1. Возможные движения человеческой руки

Таким образом, модель человеческой руки имеет семь степеней свободы, соответствующих семи независимым вращениям в суставах руки: трем – в плечевом, двум – в локтевом и двум – в лучезапястном. Также для разработки механического аналога руки нужно принять во внимание допустимые углы подвижности (рис. 2) в её суставах.

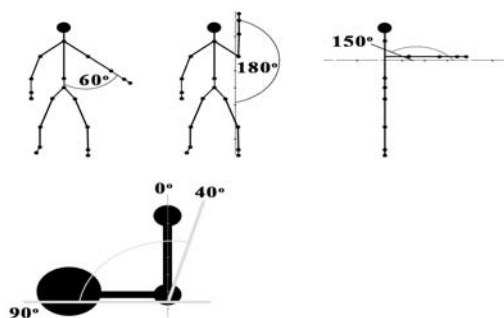


Рис. 2 Ограничения углов подвижности руки

Для создания RM, подобного человеческой руке, необходимо следовать анатомической структуре человеческой руки с учетом инженерно-технических возможностей. В качестве заменителей суставов и мышц будут использоваться цифровые сервоприводы, а кости заменятся каркасами из легкого сплава металлов.

Сервоприводы управляются импульсами, которые задают угол поворота оси, генерируемые микроконтроллером ESP8266.

Управление роботом-манипулятором происходит с помощью управляющего устройства, созданного с помощью семи потенциометров, которые размещаются на руке человека и с которых считывается значение от 0 до 4095 (диапазон значений заданный 12-разрядным АЦП, который встроен в микроконтроллер), затем данные переводятся из диапазона измерений с потенциометра в угол для сервопривода, формула для перевода:

$$(x - in_min) * (out_max - out_min) - (in_max - in_min) + out_min$$

4. Реализация системы управления

В архитектуре системы выделено три блока: пользователь с надетым на руку CD, робота-манипулятора и сервер, с помощью которого устанавливаются связи между RM и человеком.

В состав блока CD входит 6 потенциометров и микроконтроллер ESP32 (табл. 1). В состав RM входит робот-манипулятор и микроконтроллер ESP8266 (табл. 2).

Таблица 1 – Составляющие блока управляющего клиента

Описание блока	Технические характеристики	Способ управления
Управляющее устройство состоит из семи потенциометров, с которых считываются показания с помощью микроконтроллера	Однооборотные, линейные потенциометры.	Одевается на руку в качестве устройства захвата движений.
Микроконтроллер ESP32 передает на сервер свой тип и id, обеспечивающий передачу данных с управляющего устройства на сервер	Поддержка стандартов работы WI-FI b/g/n; диапазон рабочих температур от -40°C до 85°C; защита WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS	Протокол передачи данных: Websockets. Формат передачи данных: JSON

Таблица 2 – Составляющие блока исполняющего клиента

Описание блока	Технические характеристики	Способ управления
Манипулятор состоит из семи цифровых сервоприводов RDS3115	Размеры сервопривода: 40*20*40,5 Вес: 60 г Скорость: 0,16 сек/60 градусов Крутящий момент: 15 кг. см.	Управляется ШИМ сигналом, который генерирует микроконтроллер
Микроконтроллер NodeMCU ESP8288 передает на сервер свой тип и id, принимает с сервера, и по ним генерирует ШИМ сигнал для сервоприводов	Поддержка стандартов работы WI-FI; диапазон рабочих температур от -40°C до 85°C; защита WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS;	Протокол передачи данных: Websockets. Формат передачи данных: JSON

При подаче питания сразу ESP32 ищет и подключается к WI-FI сети, заданной в программе. При успешном подключении далее подключается к серверу. Затем микроконтроллер считывает данные с потенциометров, обрабатывает их переводом с одного диапазона в другой, формирует данные в JSON формате и отправляет серверу.

Сервер, при попытке подключения к нему, проверяет тип и id клиента, который к нему подключается, если они верны, тогда он вносит в один из списков, если нет, то просто игнорирует попытки подключения. Далее пользователь выбирает из списков клиентов CD, и манипулятор устанавливает связь между ними, после чего начинается управление роботом-манипулятором.

Микроконтроллер ESP, подключенный к RM, при подаче питания ищет и подключается к WI-FI сети, заданной в программе, при успешном подключении далее подключается к серверу.

Потом микроконтроллер начинает принимать команды с сервера в формате JSON, преобразуя их в ШИМ сигналы и передает на сервоприводы, которые образуют движения робота-манипулятора.

У клиентов реализован механизм автоматического возобновления связи с WI-FI сетью и сервером, а на сервере есть механизм heartbeat, который проверяет, пришла ли от клиента через определенное время специальная команда если нет, механизм считает его отключенным и удаляет со списков клиентов.

Для программной реализации системы использовались: Arduino IDE v. 1.8.7 и PyCharm v. 2018.2.4, языки программирования Arduino (C-подобный) и Python 3.7.

5. Эксперимент

Пусть в момент времени t ESP 32, получила данные с потенциометров, которые находятся на управляющем устройстве. Отправляет их на сервер, где данные обрабатываются и передаются команды на движения к RM в реальном времени. В таблице 3 показаны результаты эксперимента. Человек, на котором надето управляющее устройство принял несколько поз подряд и в результате RM приняла похожие позы.

Таблица 3 – Результаты эксперимента



Выводы

Разработан RM, который можно устанавливать на робо-платформы или монтировать на другие платформы (поверхности) и удаленно управлять им, выполняя, например, опасные задания без присутствия человека.

Выполнена программная реализация системы управления RM с клиент-серверной архитектурой. Основная функция клиентской части системы, которая устанавливается на микроконтроллер ESP32, – передача на сервер показаний с потенциометров. Основная функция клиентской части системы, которая устанавливается на микроконтроллер ESP8266, – прием команд с сервера и преобразования их в управляющий ШИМ сигнал для RM. Основная функция серверной части системы – реализация desktop-приложения для управления связями между клиентами и передачей данных через сервер.

Перспективами дальнішої роботи являється розробка і реалізація модульної системи, которую пользователь сможет быстро сконфигурировать под требования задачи.

Анотація. У роботі приведена модель управління і опис фізичної реалізації робота-маніпулятора, яка складається з семи сервоприводів, системи управління на базі мікроконтролера з потенціометрами і клієнт-серверного додатка. Результати роботи даного комплексу дають можливість виконувати частково роботу людини без її присутності в зоні проведення операцій, наприклад пов'язаних з небезпекою для життя людини.

Ключові слова: робот-маніпулятор, потенціометр, система управління, мікроконтролер.

Abstract. The paper presents a control model and a description of the physical implementation of a robot manipulator, which consists of seven servos, a control system based on a microcontroller with potentiometers and a client-server application. The results of this complex make it possible to partially perform human work without its presence in operation area, such as those related to the danger to human life.

Key words: robot manipulator, potentiometer, control system, microcontroller.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Nosikov M.V. Architecture of Human-controlled Arm Manipulator Operator Training System. *Global Smart Industry Conference (GloSIC)*. 2018.
2. Jason Y. K. Foot-Controlled Robotic-Enabled Endoscope Holder for Endoscopic Sinus Surgery: A Cadaveric Feasibility Study / Navarro-Alarcon D., Lin W., Li P., Lee L. Y., Tong C. F. *The American Laryngological, Rhinological and Otolological Society, Inc.* 2016. P. 566–569.
3. Izadbakhsh A., Kheirkhahan P. On the Voltage-based Control of Robot Manipulators Revisited. *International Journal of Control, Automation and Systems*. 2018. P. 1887–1894
4. Yen V. T., Nan W. Y., Cuong P. V., Quynh N. X., Thich V. H. Robust adaptive sliding mode control for industrial robot manipulator using fuzzy wavelet neural networks. *International Journal of Control, Automation, and Systems*. 2017. P. 2930–2941.
5. Singh P., Saxena P. Anthropomorphic Robotic Arm. *International Journal of Engineering Research and General Science*. 2015. P.164–180.
6. Su H., Enayati N., Vantadori L., Spinoglio, Giancarlo Ferrigno A., De Momi E. Online human-like redundancy optimization for tele-operated anthropomorphic manipulators. *International Journal of Advanced Robotic Systems*. 2018. P. 1–13.
7. Lamperti C., Zanchettin AM, Rocco P. A redundancy resolution method for an anthropomorphic dual-arm manipulator based on a musculoskeletal criterion. *IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems (IROS)*. 2015. P. 1846–1851.
8. Peternel L., Tsagarakis N., and Ajoudani. A human-robotco-manipulation approach based on human sensorimotor information. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2017. P. 811–822.
9. Lamperti C, Zanchettin AM, and Rocco P. A redundancy resolution method for an anthropomorphic dual-arm manipulator based on a musculoskeletal criterion. In *IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems (IROS)*, Hamburg, Germany, 28 September – 2 October 2015, Pp. 1846–1851. IEEE

УДК 636.2/3:636.09:616.995.122

ПОШИРЕННЯ, ДІАГНОСТИКА І ПРОФІЛАКТИКА ФАСЦІОЛЬОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Т. І. Малова, І. В. Березовський

Анотація. Статтю присвячено вивченню особливостей поширення, видового складу збудників фасціольозу великої рогатої худоби, удосконалення діагностики та заходів боротьби. Фасціольоз є найбільш поширеним і небезпечним серед гельмінтозів великої рогатої худоби, що завдає значні економічні збитки тваринництву через зниження надоїв молока, приростів маси тіла та погіршення якості продуктів харчування. Подальшого вивчення потребують визначення патогенного впливу гельмінтів на організм тварин, удосконалення життєвої діагностики та розробки ефективної схеми лікування тварин.

Ключові слова: фасціольоз, інвазія, велика рогата худоба, печінка, безпечність.

Виробництву екологічно чистої продукції в даний час приділяють багато уваги, особливо в країнах Європейського союзу. Проблема моніторингу якості та безпечності м'яса і м'ясопродуктів, в сучасних умовах, актуальна не тільки для України, але і світової спільноти.