

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА З РЕАЛІЗАЦІЄЮ ЖЕСТОВОГО УПРАВЛІННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглядаються методи дистанційного керування роботизованими системами з акцентом на зворотний зв'язок між оператором і пристроєм. Запропоновано концепцію керування маніпулятором за допомогою двох контролерів: один розміщується на роботизованій системі та передає команди на виконавчі механізми, другий знаходиться в оператора та забезпечує введення команд і візуальний контроль через дисплей. Для комунікації між контролерами використовується бездротовий зв'язок, що дозволяє зберегти мобільність системи. Робота спрямована на аналіз існуючих технологій дистанційного керування, розробку прототипу та оцінку можливостей його подальшого вдосконалення.

Ключові слова: мікроконтролер, дистанційне керування, роботизовані системи, зворотний зв'язок, маніпулятор, бездротовий зв'язок, передача даних.

Abstract

This paper explores methods of remote control for robotic systems with an emphasis on feedback between the operator and the device. A control concept is proposed using two controllers: one is placed on the robotic system and transmits commands to actuators, while the other is located at the operator's side, providing command input and visual monitoring via a display. Wireless communication is used for data transmission between the controllers, ensuring system mobility. The study focuses on analyzing existing remote control technologies, developing a prototype, and evaluating possibilities for its further improvement.

Keywords: microcontroller, remote control, robotic systems, feedback, manipulator, wireless communication, data transmission.

Вступ

У сучасному світі роботизовані системи відіграють дедалі важливішу роль у різних сферах діяльності, починаючи від промисловості й закінчуючи медициною та дослідницькими місіями. Завдяки своїм можливостям вони можуть виконувати завдання в умовах, небезпечних або недоступних для людини, наприклад, у зонах підвищеного радіаційного фону, на глибоководних об'єктах або навіть у відкритому космосі. Однак для ефективного використання таких систем необхідно забезпечити надійне дистанційне керування, що є важливим технічним викликом [1].

Однією з ключових проблем дистанційного керування є не лише передача команд до виконавчих механізмів, а й отримання від них інформації про стан системи та навколишнє середовище. Зворотний зв'язок дозволяє оператору отримувати необхідні дані для прийняття правильних рішень у режимі реального часу, що значно підвищує ефективність та точність керування.

Метою даної роботи є аналіз існуючих методів дистанційного керування роботизованими системами та розгляд можливості реалізації зворотного зв'язку між оператором і пристроєм. Також буде розглянуто створення прототипу, який дозволить оцінити на практиці ефективність запропонованого підходу.

Основна частина

Розглянута в роботі концепція дистанційного керування базується на використанні двох контролерів, кожен з яких виконує свою функцію в системі.

Перший контролер розташовується безпосередньо на роботизованій системі, наприклад, на маніпуляторі. Його основне завдання — отримання команд від оператора та передача їх на відповідні виконавчі механізми, такі як сервоприводи, електродвигуни або інші активні елементи. Для реалізації зворотного зв'язку передбачається використання камери, підключеної до цього ж контролера. Камера

дозволить оператору бачити все, що відбувається в зоні дії маніпулятора, що суттєво покращить точність керування.

Другий контролер знаходиться в оператора та виступає в ролі командного пункту. До нього підключені органи керування, зокрема кнопки, аналоговий джойстик або інші пристрої введення, що забезпечують інтуїтивне управління маніпулятором. Крім того, для отримання зворотного зв'язку передбачено використання дисплея, на який виводитиметься відеопотік із камери. Це дозволить оператору візуально оцінювати ситуацію та приймати відповідні рішення.

Передача даних між контролерами реалізується за допомогою бездротового зв'язку, що забезпечує гнучкість у використанні системи та її мобільність. Оптимальним варіантом є використання Wi-Fi-з'єднання, оскільки воно дозволяє передавати відеоінформацію та керуючі команди з мінімальною затримкою. Також можна розглянути альтернативні варіанти, такі як LoRa або ZigBee, залежно від вимог до дальності та стабільності зв'язку [2].

Завдяки такій структурі оператор отримує можливість не тільки дистанційно керувати маніпулятором, але й швидко адаптувати свої дії відповідно до зміни обставин. Це відкриває широкі перспективи для застосування подібних систем у рятувальних операціях, наукових дослідженнях та промисловому виробництві.

Висновок

Розглянуті в роботі методи дистанційного керування роботизованими системами демонструють їхню важливість та перспективність у сучасних технологічних розробках. Запропонована концепція використання двох контролерів із бездротовим зв'язком та зворотним відеозв'язком дозволяє підвищити ефективність взаємодії між оператором і пристроєм.

Подальші дослідження можуть бути зосереджені на оптимізації алгоритмів передачі даних, зменшенні затримок у роботі системи, а також на розширенні функціональних можливостей, наприклад, впровадженні додаткових сенсорів для аналізу навколишнього середовища.

Таким чином, ця робота є першим кроком до створення багатофункціональної дистанційно керованої системи, яка може знайти широке застосування в різних галузях, від промисловості до медицини та космічних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи Автоматики та робототехніки / А. М. Гуржій [та ін.]. – Київ : Гарант СВ, 2021. – 243 с.
2. Макаренко А. Ю. Бездротові технології передачі даних Wi-Fi, Bluetooth та Zigbee. / А. Ю. Макаренко, А. О. Парфенова, С. Б. Могильний. – Київ : "КІП", 2010. – 11 с.

Мартинюк Тетяна Борисівна – доктор технічних наук, професор кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: martyniuk.t.b@gmail.com.

Богомолів Сергій Віталійович – к.т.н., доцент каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Лубко Валентин Романович – студент групи ІКІ-23мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lubkovaletyn@gmail.com.

Martyniuk Tetiana Borysivna – Dr. Sc. (Eng), Professor of the Chair of Computer Techniques, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: martyniuk.t.b@gmail.com..

Bohomolov Serhii Vitaliyovych – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua.

Lubko Valentyn Romanovych - student of group ІСІ-23ms, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lubkovaletyn@gmail.com.