

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНОЮ СИСТЕМОЮ

Крилова В.А., Гончаров С.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Для керування робототехнічною системою (РТС) існує декілька підходів: керування за допомогою дротового з'єднання та відповідних протоколів, керування за бездротовим зв'язком або через Інтернет. Також слід відмітити спеціалізовані протоколи керування, які набувають все більшого розповсюдження в наш час, і які використовуються у комерційних системах керування дронами або автономними роботами. Зазвичай для автономних РТС, зв'язок між радіопередавачем та приймачем бездротовий (протоколи 1 групи). Більшість виробників радіопередавачів для систем керування мають власні протоколи, або використовують радіосистеми з відкритим кодом, наприклад, ExpressLRS. Деякі протоколи (наприклад, DSM2) стійкі до шуму, перешкод та інших передавачів, або можуть використовувати резервну частоту на випадок збою при передаванні команд на основній частоті. Це значно зменшує ймовірність втрати сигналу. Для реалізації радіозв'язку доцільно використовувати комерційні пристрої, наприклад, пульти керування від FPV дронів різних виробників (Futaba, Frsky, Flysky, Spektrum, JR), які мають невелику ціну та значну надійність.

Для реалізації системи керування була обрана платформа MCU ESP32-WROOM v3.1: частота процесору 160МГц, програмне оточення ESP-IDF 5.01.0001 [1]. Програмна реалізація розглянутих алгоритмів керування реалізована за допомогою мови C++. Було проведено дослідження процесу функціонування запропонованої системи дистанційного керування, для чого вона була розміщена на шасі наземного автономного РТС з чотирьох колісним ходом. Керування здійснювалося всіма колесами незалежно з можливістю реверсу, що в поєднанні зі спеціальною ходовою частиною забезпечує значну мобільність РТС, включаючи можливість бокового зміщення без обертання. В процесі дослідження було проведено заміри часу обробки сигналів керування та розкладання їх по каналах. Вимірювання часу виконувалося за допомогою внутрішнього лічильника мікропроцесора з роздільною здатністю до 1 мкс. Обидві реалізації алгоритму забезпечують незначну затримку порівняно з затримкою перекодування сигналу яка складає десятки мілісекунд. Також отриманий загальний час затримки значно менший за затримки які є при обміні за бездротовими каналами зв'язку через Wi-Fi, або Bluetooth мережі. Таким чином, можна зазначити доцільність використання спеціалізованої апаратури радіозв'язку з протоколом S.BUS для керування виконуючими пристроями у складі РТС, для точного контролю руху у реальному масштабі часу

Література:

1. Khairol Anuar Ishak, Mohamad Khairi Ishak, Muhammad Izzat Roslan. Design of Robotic Arm Controller based on Internet of Things (IoT). Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering. Vol. 10 No. 2-3. January 2018. p.5-9. e-ISSN: 2289-8131.