УДК 004.94
Павлов Є.В.[1], Миронова Н.О.[2], Куляба-Харитонова Т.І.[3]

[1] студ. гр. БК-612 НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[3] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ВЗАЄМОДІЇ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА З PLC-КОНТРОЛЕРОМ НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ OPC UA

Актуальність роботи обумовлена зростаючими вимогами до інтеграції роботизованих систем у сучасних автоматизованих виробництвах. У промисловості важливу роль відіграє ефективна взаємодія між промисловими роботами та програмованими логічними контролерами (PLC), що забезпечує узгоджену роботу обладнання, підвищення продуктивності та зниження кількості помилок. Використання сучасних промислових протоколів, таких як OPC UA та Modbus, дозволяє створювати гнучкі та масштабовані системи обміну даними між різними компонентами виробничих ліній. Розробка програмного інтерфейсу взаємодії між роботами та PLC сприяє підвищенню рівня автоматизації, спрощенню моніторингу та керування технологічними процесами.

Мета роботи – розробити прототип програмної системи типу Robot-to-PLC Bridge, що забезпечує обмін даними між роботизованою системою та PLC-контролером із використанням протоколів OPC UA або Modbus, а також реалізує функції моніторингу та керування у вигляді застосунку.

У межах проєктування системи було проведено аналіз існуючих підходів до інтеграції роботів і контролерів, зокрема через промислові мережі та протоколи обміну даними. Розглянуто архітектури взаємодії між роботами, PLC та програмними клієнтами, включаючи використання OPC UA серверів, проміжних шлюзів та прямого підключення через Modbus TCP. Вибір рішення визначався вимогами до надійності, масштабованості, швидкодії та сумісності з промисловим обладнанням.

Для реалізації прототипу було обрано архітектуру з використанням OPC UA як універсального протоколу обміну даними між PLC та клієнтським застосунком. Це дозволяє отримувати доступ до технологічних змінних у реальному часі, а також здійснювати запис керуючих команд. У якості клієнтського застосунку використано десктопний інтерфейс, розроблений із застосуванням технології Windows Presentation Foundation з використанням архітектурного шаблону MVVM.

Програмна частина системи реалізована мовою C# із використанням бібліотек OPC UA для .NET. Було впроваджено функціональні модулі, що забезпечують:

– встановлення з’єднання з OPC UA сервером;

– зчитування значень технологічних змінних (датчиків, станів);

– запис керуючих сигналів (команди запуску/зупинки);

– відображення стану системи у графічному інтерфейсі;

– логування обміну даними та подій системи.

Додатково передбачена можливість розширення системи шляхом інтеграції з базами даних для збереження історії параметрів, а також реалізації аналітичних функцій для оцінки ефективності роботи обладнання.

У результаті було створено функціональний прототип програмної системи взаємодії між роботизованою системою та PLC-контролером, який забезпечує обмін даними в реальному часі, моніторинг стану та базове керування обладнанням. Розроблена система може бути використана як основа для побудови SCADA-систем або інтеграції у складні автоматизовані виробничі комплекси.