

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ РОБОТАМИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ СОРТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА КОЛЬБОРОМ

Управління та контроль параметрів технологічно обумовлених переміщень затискних пристроїв (ЗП) промислових роботів (ПР) є невід'ємною складовою автоматизації технологічних процесів в різних галузях сучасного виробництва.

Метою даної роботи є розробка управляючої системи лабораторного стенда для демонстрації роботи роботизованої системи на базі двох ПР, яка реалізує розпізнавання та сортування технологічних об'єктів (ТО) за червоним (Ч), зеленим (З) та синім (С) кольорами.

Для реалізації програмних переміщень ЗП кожного із ПР стенду необхідною є інформація щодо: відстані переміщень ЗП ПР1 до кожного з ТО, які хаотично щодо кольору розміщені у їх (ТО) вхідній ємності (ВхЄ); векторів підходу ЗП ПР1 при захопленні ТО з ВхЄ; їх (ЗП) орієнтації щодо ТО; координат точки передачі кожного ТО із ЗП ПР1 в ЗП ПР2; орієнтації ЗП ПР1 та ПР2 в цій точці; координат розташування датчика кольору ДК; координат вихідних ємностей (ВихЄ) за результатами аналізу ТО за кольором Ч, З, С, тобто ВихЄЧ, ВихЄЗ, ВихЄС.

Пропонована функціональна схема системи управління ПР лабораторного стенду сортування ТО за кольором представлена на рис. 1.

Функціонування стенду передбачає два режими його роботи: ручний та автоматичний, що і визначає особливості управління ПР. В обох випадках необхідними вхідними даними є вказані вище параметри.

Ручний режим передбачає управління окремими серводвигунами відносних переміщень ланок ПР, тобто рухомої ланки L_1 відносно нерухомої L_0 , L_2 відносно L_1 і т. д. для зміни їх положень у просторі згідно технологічної задачі сортування ТО. Вказаний режим реалізується за рахунок використання потенціометрів зворотного зв'язку ($RL_1, \dots, RL_{ЗП}$), якими вручну щодо величини та швидкості виконується управління кожним з серводвигунів ланок ПР1, ПР2 та їх ЗП.

У *автоматичному* режимі виконується програма, яка задається користувачем через персональний комп'ютер ПК. При цьому команди управління за допомогою WiFi відправляються на мінікомп'ютер Raspberry Pi, який посилає сигнали управління до контролера Arduino UNO для відпрацювання підпрограми для ПР1. Кожен контролер Arduino має спеціальний драйвер для керування шістьма серводвигунами кожного із ПР за допомогою сигналів широтно-імпульсної модуляції. Контролери обох ПР інформаційно зв'язані один з одним за допомогою серійного порту, який передає інформацію за UART-протоколом. Для визначення кольору ТО використовується датчик кольору ДК. За результатами визначення кольору кожного аналізованого ТО відпрацьовується подальша траєкторія переміщення ЗП ПР2 з ТО: або до ВихЄЧ, або до ВихЄЗ, або до ВихЄС, де і розміщуються ТО відповідного кольору.

Програмування мікроконтролерів Arduino виконується у спеціальному середовищі Arduino IDE на СІ-подібній мові програмування. Для роботи з кожним із ПР необхідною є спеціальна бібліотека, яка дозволяє спрощено керувати виконавчими механізмами ПР. Бібліотека, що має назву "Arduino Braccio Library", не є стандартною для Arduino IDE, тому потребує попереднього завантаження і встановлення. Мінікомп'ютер Raspberry Pi програмується на мові Python також у спеціально розробленому середовищі програмування, що має назву Python IDLE. Дана мова програмування легко сумісна із іншими мовами і у той же час стандартна бібліотека включає великий обсяг корисних функцій, що дозволяють спростити програму, зменшити її розміри та пришвидшити виконання.

Як напрямок перспективних досліджень планується використання відеокамери (ВК) для визначення параметрів статично неупорядкованих ТО, тобто таких, що хаотично розташовані на площині в робочій зоні одного з ПР. Вказане в свою чергу вимагає розробки оригінального та більш складного за логікою та за реалізацією алгоритмічно-програмного забезпечення функціонування системи управління складовими лабораторного стенду, перш за все ПР1 та ПР2.

Розроблюваний лабораторний стенд є основою для проведення лабораторних робіт з курсів "Мехатроніка та робототехніка" та "Передові технології в автоматизованому виробництві".

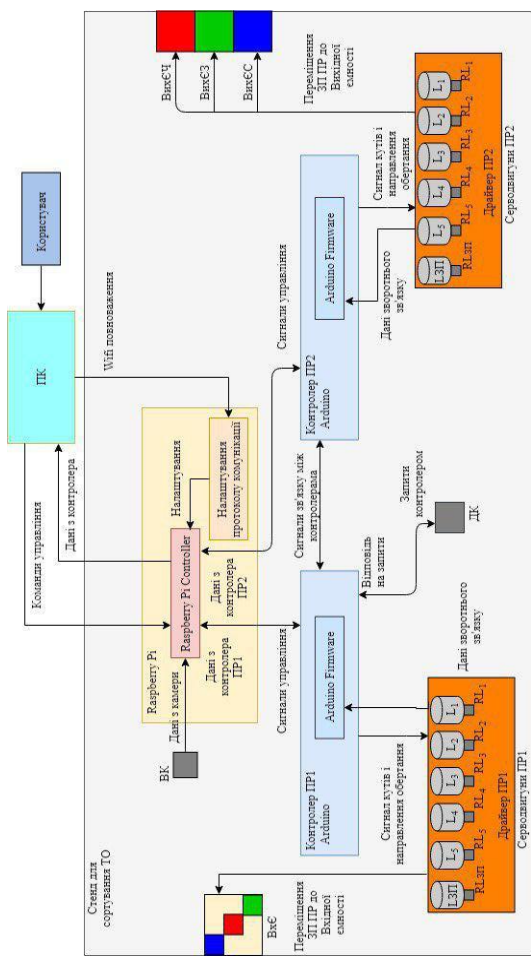


Рис. 1. Пропонована функціональна схема системи управління PR лабораторного стенду сортування TO за кольором