

ПРОГРАМНІ МОЖЛИВОСТІ МОВИ KRL ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧІ ПОШУКУ ОБ'ЄКТУ МАНІПУЛЮВАННЯ НА КОНВЕЄРІ

Зростає різноманіття продуктів та товарів в умовах конкурентного гнучкого виробництва для забезпечення узгодженої роботи технологічного спорядження вимагає від роботизованих комплексів використання в своєму складі складних систем контролю стану робочого простору з використанням технічного зору, лазерного та оптичного розпізнання елементів обладнання тощо. Вибір засобів контролю зазвичай базується на застосуванні машинного зору чи лазерного сканера для визначення доступних зон сервісу та уникнення колізії, на які в процесі реалізації переміщень спирається система управління.

Метою даної роботи є реалізація задачі сканування обмеженої зони на конвеєрі для знаходження об'єктів та визначення їх базування на конвеєрі. Для досягнення мети з метою подальшої практичної реалізації були визначені функціональні можливості рапід-мови програмування KUKA Robot Language (KRL). Мова є індіферентною до конструкції роботів на базі системи управління KR C4, доповненою системою touchsense, Умовою задачі передбачається використання звичайного лазерного датчика відстані, розташованого на консолі захватного пристрою.

Для виконання поставленого завдання як програмний інструмент було обрано KRL через простоту, функціональну орієнтованість та гнучкість рапід-мови. Глобальні змінні для роботи з логічними виводами реалізуються операторами (\$ IN) та (\$ OUT) з вказанням номеру порту для зчитування та завдання стану дискретних портів. Для керування потоком програм у KRL використовується класичні оператори: умовні (наприклад, IF, SWITCH), цикли (LOOP, FOR, REPEAT, WHILE) та переходи (GOTO). Оскільки KRL є предметно-орієнтовною мовою для робототехніки, вона має вбудовані вирази для програмування рухів, такі як PTP або LIN, CIRC, SPLINE тощо. У той час як PTP виконує рух "точка-точка" до його запрограмованої кінцевої точки, оператор LIN виконує лінійний рух до певної цілі в декартовому просторі по прямій.

Загальна процедура реалізації задачі сканування обмеженої зони на конвеєрі з лазерним датчиком, підключеним до цифрового порту 22 контролера виконується наступним чином: робот рухається у зоні дії датчика (зона сканування) по осі X, по ширині конвеєра з кроком 5мм. Якщо у зону сканування потрапляє ОМ значення сигналу з датчика змінюється з FALSE на TRUE. Тоді конвеєр зупиняється і записуються координати 1-ої точки ОМ і робот продовжує рух по осі X, доки значення сигналу не зміниться з TRUE на FALSE, записуємо координати 2-ої точки. Далі продовжується рух за схемою по осі Y, доки значення сигналу не зміниться з TRUE на FALSE, записуємо координати 3-ої точки. Далі робот рухається знову по осі X і при зміні сигналу записуються координати останньої 4-ої точки. Останнім кроком виконується повернення до початкового положення та відновлення руху конвеєра. Програма сканування наведена нижче.

```
DECL E6POS REAL P1 {X 0,Y ENDWHILE
0,Z 0,A 0,B 0,C 0, S 1, T 46} scanX2 = P1.x;
REAL P1, scanX, scanX2, scanX3, P1.y = P1.y + 5;
scanY // оголошення змінних LIN P1 Vel = 1 m/s PDAT1;
                               WHILE $IN[22]== TRUE
LOOP                               P1.y = P1.y + 5; //прирощення
                               вздовж напрямку Y на 5 мм
                               LIN P1 Vel = 1 m/s PDAT1;
                               ENDWHILE
                               scanY = P1.y;
WHILE $IN[22]==FALSE              P1.x = P1.x + 5;
P1.x = P1.x + 5; //прирощення    ENDWHILE
вздовж напрямку X на 5 мм        scanY = P1.y;
LIN P1 Vel = 1 m/s PDAT1;        P1.x = P1.x + 5;
//завдання швидкості конвеєру    WHILE $IN[22]== TRUE
IF $IN[22]==TRUE THEN           P1.x = P1.x + 5; //прирощення
$OUT[4]=FALSE//зупинка         вздовж напрямку X на 5 мм
конвеєру                        LIN P1 Vel = 1 m/s PDAT1;
scanX = P1.x; //запис координат ENDWHILE
поточної точки                 scanX3 = P1.x;
ENDIF                            LIN HOME //повернення в
ENDWHILE                        початкову позицію
                               $OUT[4]=TRUE //ввімкнення
                               конвеєру
                               ENDLOOP
WHILE $IN[22]== TRUE
P1.x = P1.x + 5; //прирощення
вздовж напрямку X на 5 мм
LIN P1 Vel = 1 m/s PDAT1;
```

Таким чином KRL забезпечує функціональні можливості для вказівки рухів та взаємодії з інструментами у спрощений спосіб.