

LABORATORIUM 03

PROGRAMOWANIE OPERACJI POWTARZALNYCH

Cel zajęć

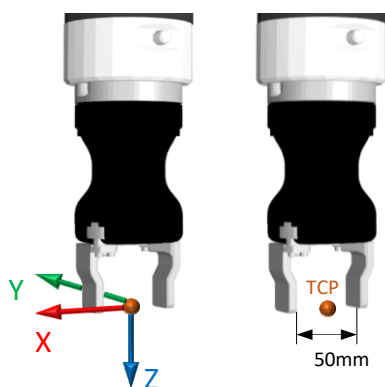
Wykorzystanie procedur do definiowania operacji powtarzanych wielokrotnie w czasie jednego cyklu.

Materiały do przygotowania

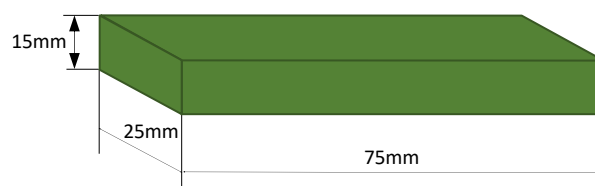
- Kurs programowania robotów UR „Ścieżka podstawowa e-series”
 - Moduł 3. Podstawy konfigurowania narzędzia,
 - Moduł 4. Programowanie ruchów.
- USER MANUAL - UR10E E-SERIES (link na stronie przedmiotu)
 - Punkt 24.11.2. Ustalony punkt orientacyjny (bez mieszania z promieniem),
 - Punkt 24.11.5. Kierunek,
 - Punkt 24.11.6. Aż,
 - Punkt 24.11.7. Aż do kontaktu z narzędziem,
 - Punkt 24.12.3. PodProgram .

Zadanie robota

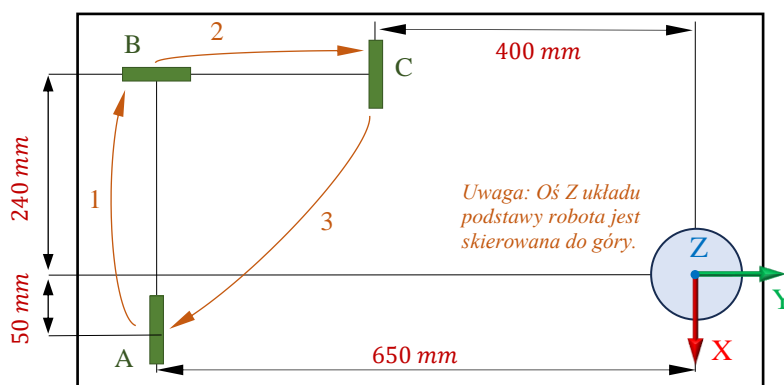
Robot jest wyposażony w chwytak dwupalczasty, którego parametry oraz sposób montażu do interfejsu mechanicznego (orientacja w układzie narzędzia) zostały przedstawione na rys. 1. Zadaniem robota jest przenoszenie dwóch identycznych detali (rys. 2) pomiędzy trzema stanowiskami (A, B, C) realizując kolejno ruchy 1, 2, i 3 zgodnie z rys. 3 (współrzędne zostały określone względem układu podstawy robota).



Rys. 1. Parametry chwytaka



Rys. 2. Przenoszony detal



Rys. 3. Zadanie robota

Ćwiczenia część 1. (do wykonania przed zajęciami)

1. Przeanalizuj zadanie robota i zastanów się jaką orientację chwytaka należy ustawić na stanowiskach A, B, i C w celu umożliwienia prawidłowego chwytu oraz odłożenia detalu. Zwróć uwagę na wymiary detalu i chwytaka (rozstaw palców), położenie TCP oraz orientację układu narzędzia.
2. Zastanów się jak zrealizować operację podnoszenia i odkładania detalu z wykorzystaniem węzła Kierunek (punkt 24.11.6) i warunkiem Aż (punkt 24.11.6).

Ćwiczenia część 2. (do wykonania na zajęciach)

1. Korzystając z węzłów Kierunek oraz Aż z kryterium Odległość (punkty 24.11.5 i 6) zdefiniuj PodProgram (punkt 24.12.3) „Podnieś”, który wykonuje kolejno: opuszczenie chwytaka, chwyt detalu oraz podniesienie chwytka do pierwotnej pozycji. Należy założyć, że przed wywołaniem PodProgramu chwytak jest ustawiony we właściwej orientacji 150mm nad chwytanym detalem, a w momencie chwytu TCP powinien znajdować się 5mm nad płaszczyzną XY układu podstawy.

Przetestuj działanie PodProgramu tworząc program, który podnosi detal ze stanowiska A (rys. 3).

2. Korzystając z węzłów Kierunek oraz Aż z kryterium Odległość i Kontakt z narzędziem (punkty 24.11.5, 6 i 7) zdefiniuj PodProgram (punkt 24.12.3) „Odłóż”, który wykonuje kolejno: opuszczenie chwytaka z detalem do momentu zetknięcia detalu z podłożem, zwolnienie detalu oraz podniesienie chwytka do pierwotnej pozycji. Należy założyć, że przed wywołaniem PodProgramu chwytak jest ustawiony we właściwej orientacji 150mm nad miejscem odłożenia detalu.

Przetestuj działanie PodProgramu uzupełniając program z punktu 1 o operację przeniesienia i odłożenia detalu na pozycję na stanowisko B (rys. 3).

3. Korzystając z PodProgramów zdefiniowanych w punktach 1 i 2 oraz uwzględniając uwagę zamieszczoną pod zadaniem, napisz program realizujący zadanie cykliczne przedstawione na rys. 3. Należy założyć, że w chwili początkowej detale znajdują się tylko na stanowiskach A i C. Zadaniem robota jest wykonanie kolejnych operacji:

- przeniesienie detalu ze stanowiska A na stanowisko B,
- przeniesienie detalu ze stanowiska C na stanowisko A,
- przeniesienie detalu ze stanowiska B na stanowisko C.

Po zakończeniu powyższych operacji układ detali na stanowisku roboczym wraca do stanu pierwotnego i można rozpocząć kolejny cykl programu. Program zapisz w pliku *lab09_1*.

Uwaga: należy nadać nazwę wszystkim punktom pośrednim określającym położenie chwytaka nad poszczególnymi stanowiskami (odpowiednio StanowiskoA, StanowiskoB, StanowiskoC). Jeżeli ten sam punkt pośredni jest używany w różnych krokach programu należy wybrać go z listy istniejących punktów (punkt 24.11.2 sekcje Uczenie punktów orientacyjnych, Używanie punktów orientacyjnych oraz Nazywanie punktów orientacyjnych)

4. Zmodyfikuj PodProgram „Podnieś” w taki sposób, aby osiągnięcie podnoszonego detalu nie wymagało znajomości współrzędnej Z punktu TCP (należy wykorzystać węzeł Aż z kryterium Kontakt z narzędziem). Program zapisz w pliku *lab09_2*.

Literatura

- USER MANUAL - UR10E E-SERIES – <https://www.universal-robots.com/download/manuals-e-series/user/ur10e/510/user-manual-ur10e-e-series-sw-510-polish-pl/>
- Przykłady programowania robotów UR – <https://academy.universal-robots.com/pl/filmy-samouczki/>