

# Obsługa i programowanie robotów przemysłowych — zadania do wykonania\*

Arkadiusz Mielczarek<sup>†</sup>

Laboratorium Robotyki  
Wydział Elektroniki  
Politechnika Wrocławska

## Spis treści

1	Cel ćwiczenia	1
2	Wymagania wstępne	1
3	Uwagi odnośnie wykonywanych zadań	2
4	Zadania do wykonania	2
5	Sprawozdanie	3

## 1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie z obsługą oraz sposobem programowania robotów przemysłowych ABB IRB120 oraz FANUC LR Mate 200iC i 200iD. Ćwiczenie będzie realizowane na jednym z tych robotów według wskazań prowadzącego. W dalszej części instrukcji fragmenty opatrzone umieszczonym w nawiasie dopiskiem FANUC lub IRB, dotyczą jedynie grup realizujących ćwiczenie na wskazanym robocie.

## 2 Wymagania wstępne

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia należy:

- zapoznać się z treścią instrukcji *Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy w Laboratorium Robotyki* [2] (dostępne [tutaj](#)),
- (FANUC) zapoznać się z treścią instrukcji *Obsługa i programowanie robota FANUC LR Mate 200iC/200iD* [4] (dostępne [tutaj](#)),

---

\*Ćwiczenie laboratoryjne przeznaczone do realizacji w ramach kursu Robotyka (2) – data ostatniej modyfikacji: 29 lutego 2020.

<sup>†</sup>Katedra Cybernetyki i Robotyki

- (IRB) zapoznać się z treściami instrukcji *Materiały dydaktyczne dla robota IRB120* [3] oraz *Programowanie robota IRb-1400* [1] (dostępne [tutaj](#)).
- przypomnieć podstawowe pojęcia związane z robotami manipulacyjnymi, w tym:
  - układ współrzędnych,
  - przestrzeń konfiguracyjna,
  - przestrzeń robocza,
  - łańcuch kinematyczny,
  - kinematyka prosta,
  - kinematyka odwrotna,
- zapoznać się z niniejszą instrukcją.

### 3 Uwagi odnośnie wykonywanych zadań

- manipulatorem należy poruszać z małymi prędkościami,
- (FANUC) w każdym programie należy na początku określić układy: narzędzia (UTOOL\_NUM=...) i użytkownika (UFRAME\_NUM=...). Układy powinny się pokrywać z aktualnymi (SHIFT + COORD). Na potrzeby zadania zostało zdefiniowane narzędzie (UTOOL 10), do dyspozycji studentów został oddany User Frame 5,
- (FANUC) punkty zapamiętane za pomocą instrukcji `Point` pamiętają do jakiego User Frame się odnoszą. Inaczej jest w przypadku rejestrów pozycyjnych. W przypadku użycia takich w programie, należy upewnić się, że program jest uruchamiany z odpowiednim User Frame,
- (IRB) należy upewnić się, że wszystkie punkty w programie są liczone i realizowane w tym samym User Frame (z tym samym argumentem `\WObj` – argument ten należy ręcznie dodać do instrukcji gdyż jest opcjonalny). W szczególności instrukcje pobierające punkt i realizujące ruch,
- (IRB) na potrzeby zadania zostało zdefiniowane narzędzie (`tool10`),
- (IRB) podprogram należy zapisać w innej procedurze (*Routine*) niż głównej (`main`). W przypadku programu realizującego kwadrat sugeruje się zapisanie w osobnej procedurze, tak by nie trzeba było przepisywać go przy rozszerzeniu programu o rysowanie siatki.

### 4 Zadania do wykonania

1. Zrealizować przykładowe zadania sterowania ręcznego manipulatorem:
  - (a) we współrzędnych konfiguracyjnych,
  - (b) we współrzędnych roboczych.
2. Za pomocą metody trzypunktowej zdefiniować User Frame, tak aby osie X i Y pokrywały się z osiami na narysowanej siatce poniżej wskaźnika laserowego. Sugerowane jest poruszanie się we współrzędnych WORLD lub TOOL.

3. Napisać prosty program do ruchu pomiędzy czterema punktami w przestrzeni roboczej manipulatora. Zaobserwować różnice pomiędzy instrukcjami ruchu w przestrzeni konfiguracyjnej i roboczej. Zaobserwować różnice w dokładności ruchu przy różnych parametrach.
4. Za pomocą instrukcji ruchu po łuku napisać program śledzący wiązką lasera łuki narysowane na kartce.
5. Napisać program mający wyrysować kwadrat  $5 \times 5$ [cm] (na siatce poniżej).
6. Zmodyfikować program wyrysowujący kwadrat, tak aby przyjmował argument długości boku kwadratu oraz obecne położenie efektora jako punkt startowy. Napisać program nadrzędny pozwalający na wyrysowanie siatki takich kwadratów.
7. Zredefiniować User Frame, tak aby kwadraty rysowane były pod kątem.
8. Zadanie dodatkowe:  
(FANUC) – przemyśleć sposób kalibracji/definicji układu współrzędnych lasera, tak aby położenie wiązki na siatce było niezależne od współrzędnej Z w WORLD,  
(IRB) – skalibrować narzędzie (TOOL) robota.

Powyższa lista zadań jest propozycją, ostateczny zakres zadań do wykonania zostanie podany przez prowadzącego na zajęciach.

## 5 Sprawozdanie

Sprawozdanie z przebiegu ćwiczenia powinno zawierać:

- Imię i nazwisko autora, numer i termin grupy, skład grupy, temat ćwiczenia, datę wykonania ćwiczenia, datę dostarczenia sprawozdania.
- Cel ćwiczenia.
- Opis zrealizowanych zadań:
  - co dane zadanie miało na celu,
  - sposób przeprowadzenia zadania,
  - opracowanie otrzymanych wyników,
  - uzyskany rezultat – wnioski.
- Wnioski końcowe.

## Literatura

- [1] Paweł Ludwików. *Programowanie robota IRb-1400*. Katedra Cybernetyki i Robotyki, Politechnika Wrocławska, Programowanie robota IRb-1400, 2005.
- [2] Marek Wnuk. *Zasady bezpiecznej pracy w Pracowni Robotyki - s. 010 C-3*. Katedra Cybernetyki i Robotyki, Politechnika Wrocławska, Zasady bezpiecznej pracy w Pracowni Robotyki - s. 010 C-3.

- 
- [3] ABB Sp. z o.o. *Materiały dydaktyczne dla robota IRB120*, 2019.
- [4] Katarzyna Zadarnowska, Jacek Jagodziński, Arkadiusz Mielczarek. *Obsługa i programowanie robota FANUC LR Mate 200iC/iD*. Katedra Cybernetyki i Robotyki, Politechnika Wroclawska, Obsługa i programowanie robota FANUC LR Mate 200iC/iD, 2018.