



# Inteligentni montažni sustavi

## FANUC

### Vježba 2

Prof.dr.sc. Bojan Jerbić

Bojan Šekoranja, mag. ing. mech

Marko Švaco, mag. ing. mech

Filip Šuligoj, mag. ing. mech

Zagreb

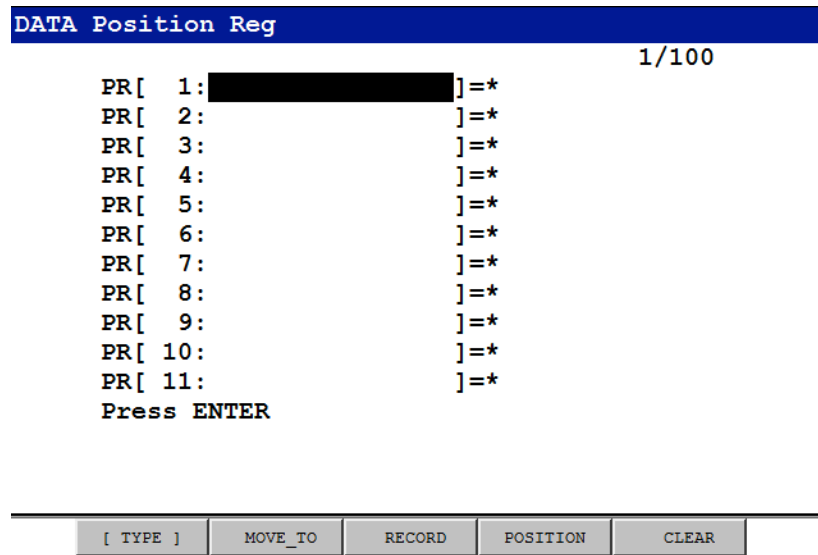
# Sadržaj

1. Pozicijski registri .....	2
2. Konfiguracije robotske ruke i izrada koordinatnih sustava.....	3
2.1. Izrada korisničkog koordinatnog sustava alata(UTOOL) .....	3
2.2. Korisnički koordinatni sustavi .....	4
2.2.1. Metoda tri točke .....	5
2.2.2. Metoda četiri točke.....	5
2.3. Izbor aktivnog koordinatnog sustava .....	6
2.4. Offset i tool offset .....	6
Zadatak .....	7

## 1. Pozicijski registri

Pristupanje pozicijskim registrima:

MENU -> NEXT -> DATA -> POSITION REG



Slika 1.1. Pozicijski registri

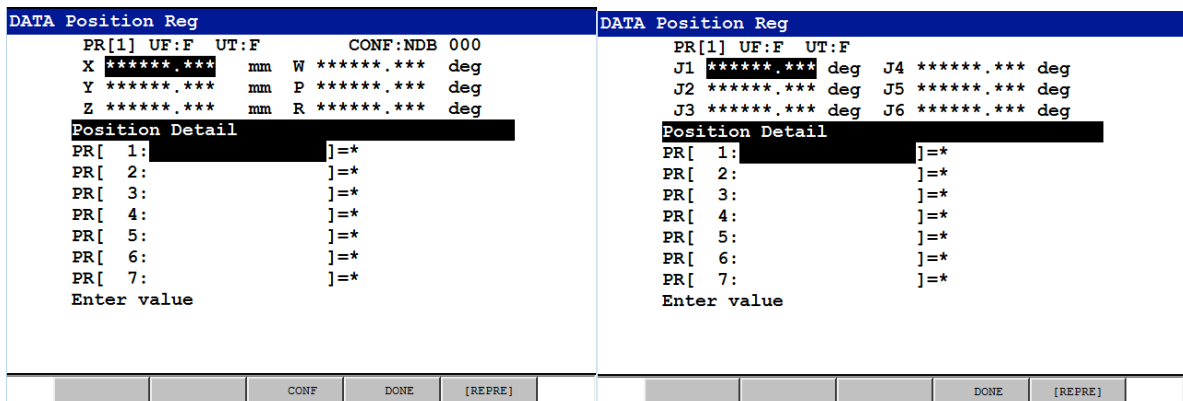
### Važno:

Pozicijski registri koriste su u programima. Promjeni podataka zapisanih u pozicijskim registrima valja pristupiti s oprezom zbog mogućih izmjena upravljačkih programa u kojima se pozivaju isti.

Pozicijske podatke moguće je izmijeniti na dva načina:

1. Opcijom "RECORD" - učitava trenutnu poziciju
2. Ručnim upisom koordinata i definiranje konfiguracije robotske ruke

Pozicijski registri mogu biti zapisani na dva različita načina – kartezijski prikaz (x,y,z,w,p,r) ili kao zakreti svakog pojedinog zgloba (J1-J6)

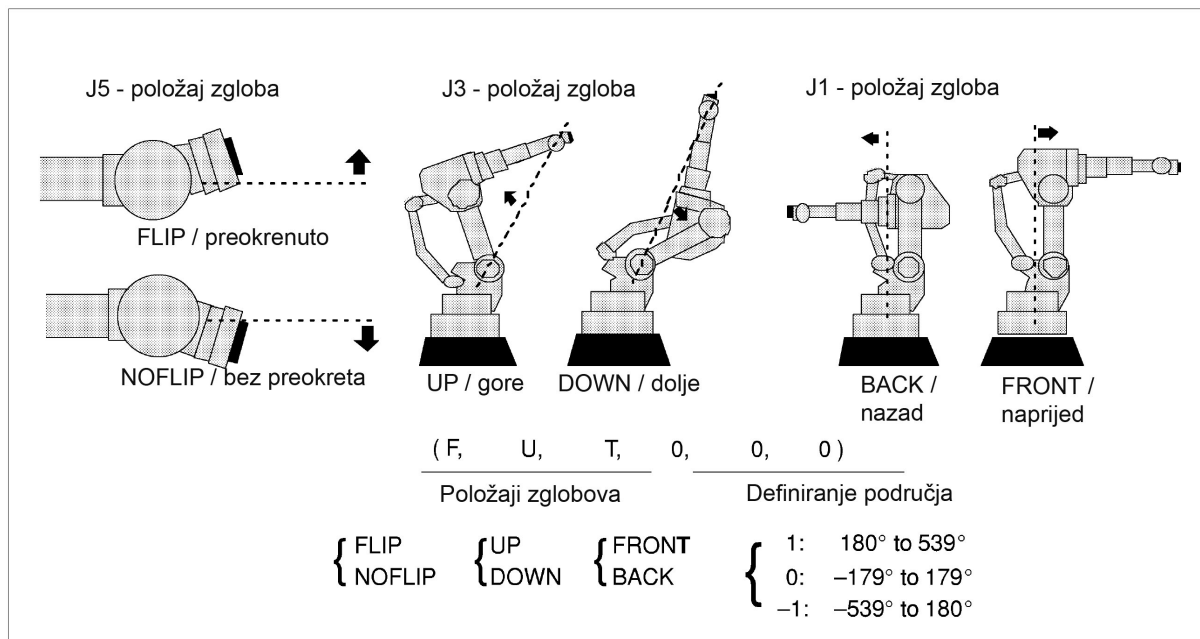


Slika 1.2. Zapisi pozicijskih registara

Primjer korištenja pozicijskog registra unutar upravljačkog programa:

**1:J PR[...]** 100% FINE

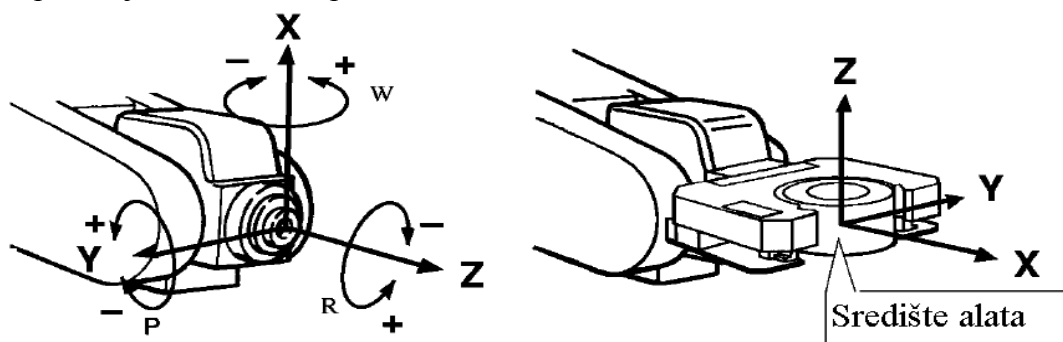
## 2. Konfiguracije robotske ruke i izrada koordinatnih sustava



Slika 2.1. Konfiguracije robotske ruke

### 2.1. Izrada korisničkog koordinatnog sustava alata (UTOOL)

Koordinatni sustav alata određuje TCP (Tool Center Point). Koordinatno ishodište je tvornički postavljeno na sredinu prirubnice osi 6.



Slika 2.2. Središte alata

Točnost robotske ruke uvelike ovisi o nizu faktora. Neki od njih su:

- tvornička kalibracija robota
- kalibracija koordinatnog sustava alata
- kalibracija korisničkog koordinatnog sustava

Iz tog razloga s ciljem postizanja što veće točnosti robotske ruke potrebno je što je moguće preciznije izvršiti kalibracije korisničkog i koordinatnog sustava alata.

Koordinatnim sustavima pristupamo uz pomoć izbornika MENU -> SETUP -> FRAMES

Tool Frame	X	Y	Z	Three Point	Comment	1/10
1	0.0	0.0	180.0	[Eoat1	]	
2	0.0	0.0	0.0	[Eoat2	]	
3	0.0	0.0	0.0	[Eoat3	]	
4	0.0	0.0	0.0	[Eoat4	]	
5	0.0	0.0	0.0	[Eoat5	]	
6	0.0	0.0	0.0	[Eoat6	]	
7	0.0	0.0	0.0	[Eoat7	]	
8	0.0	0.0	0.0	[Eoat8	]	
9	0.0	0.0	0.0	[Eoat9	]	
10	0.0	0.0	0.0	[Eoat10	]	

Active TOOL \$MNUTOOLNUM[1] = 1

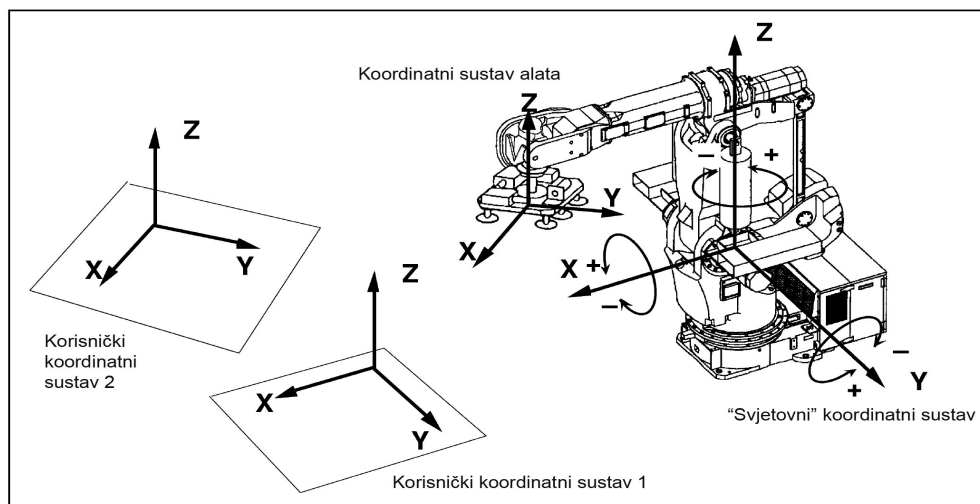
[ TYPE ]    DETAIL    [ OTHER ]    CLEAR    SETIND

Slika 2.3. Izbornik koordinatnih sustava

Metode kalibracije koordinatnog sustava alata

1. Metoda tri točke;
2. Metoda šest točaka;
3. Direktni unos.

## 2.2. Korisnički koordinatni sustavi



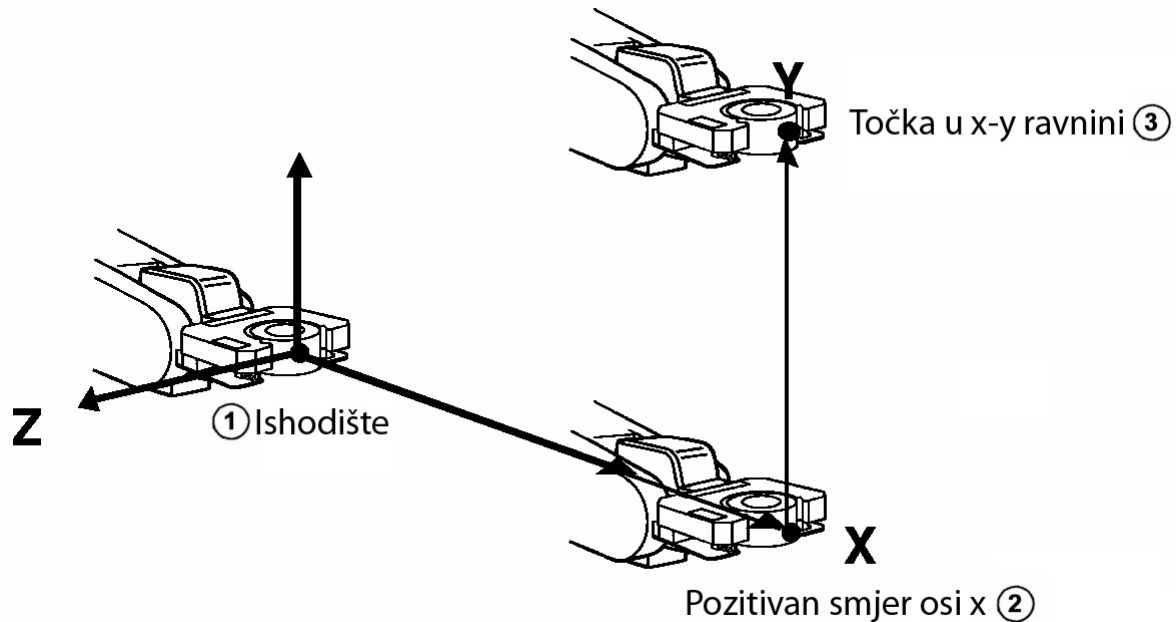
Slika 2.4. Koordinatni sustavi

Metode kalibracije korisničkog koordinatnog sustava

1. Metoda tri točke
2. Metoda četiri točke
3. Direktni unos.

### 2.2.1. Metoda tri točke

Potrebno je definirati: (1) Ishodište, (2) Pozitivan smjer osi x i (3) Točku u x-y ravnini.

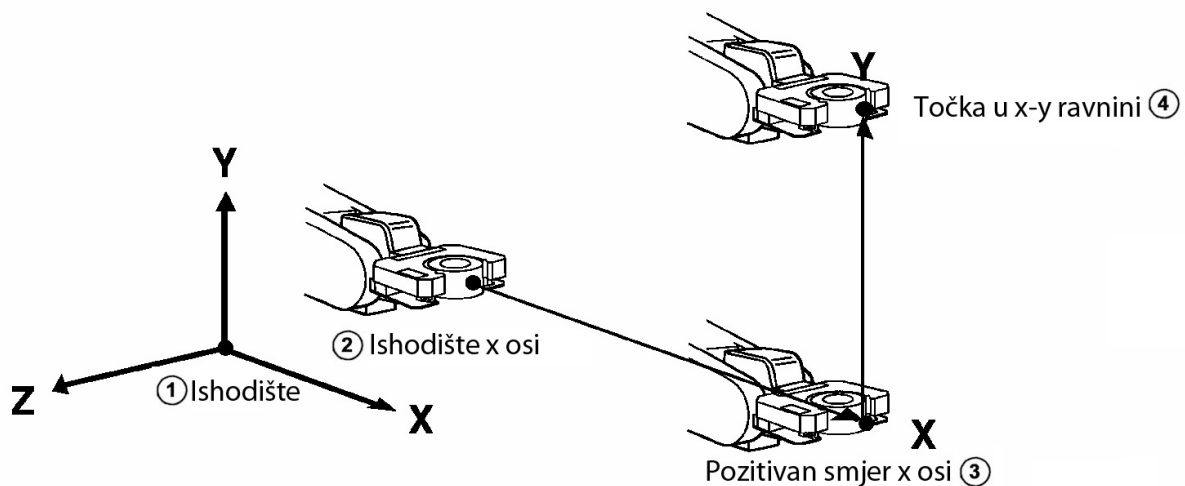


Slika 2.5. Metoda tri točke

### 2.2.2. Metoda četiri točke

Potrebno je definirati četiri točke:

(1) Ishodište koordinatnog sustava, (2) ishodište za određivanje pozitivnog smjera x osi, (3) pozitivan smjer x osi i (4) Točku u x-y ravnini (s obzirom na točku 2)



Slika 2.6. Metoda četiri točke

### 2.3. *Izbor aktivnog koordinatnog sustava*

Prije upotrebe moramo odabran koordinatni sustav aktivirati. To možemo napraviti na jedan od načina:

#### **Unutar upravljačkog programa**

[INST] -> OFFSET/FRAMES -> UTOOL\_NUM=....

Napomena: Poželjno je vršiti pozivanje koordinatnih sustava unutar programa jer tako možemo biti sigurni da je aktiviran koordinatni sustav u kojem su zapisane naše točke.

#### **Prečicom preko COORD tipke**

Kombinacijom tipki SHIFT+COORD. U gornjem desnom kutu pojavi se meni. Kursorskim tipkama osvijetlimo željeno polje i upišemo odgovarajući ID broj koordinatnog sustava.

#### **Preko menija za izbor koordinatnih sistema**

MENU -> SETUP ->FRAMES ->TYPE -> TOOL FRAME/USER FRAME -> SETIND -> željeni broj

### 2.4. *Offset i tool offset*

OFFSET je naredba kojim možemo jednu točku, više točaka ili cjelokupan program pomaknuti bez promjene programa.

```
1:J @P[1] 100% FINE Offset,PR[...]
```

TOOL OFFSET je naredba kojom možemo odrediti odmak pozicije robota od zadane točke i to s obzirom na koordinatni sustav alata.

```
1:J @P[1] 100% FINE  
: Tool_Offset,PR[...]
```

## Zadatak

### Naziv zadatka u upravljačkoj jedinici robota - IMS\_ZAD2

Koristeći napredne upravljačke strukture i programske elemente (pozicijske registre, registre, petlje i korisničke koordinatne sustave) potrebno je izraditi vlastiti program za paletizaciju dijelova. Predmet se izuzima s istog radnog mjesta i odlaže u paletu. Odrediti korisnički koordinatni sustav palete tako da je rub palete ishodište koordinatnog sustava a njeni bridovi smjerovi koordinatnih osi. Zatim je potrebno u novom definiranom koordinatnom sustavu definirati točke odlaganja predmeta. Kada su definirane točke potrebno je fizički premjestiti kutiju za odlaganje u prostoru i izvršiti rekalkulaciju koordinatnog sustava. Prilazne i izlazne točke definirati naredbom tool offset.

