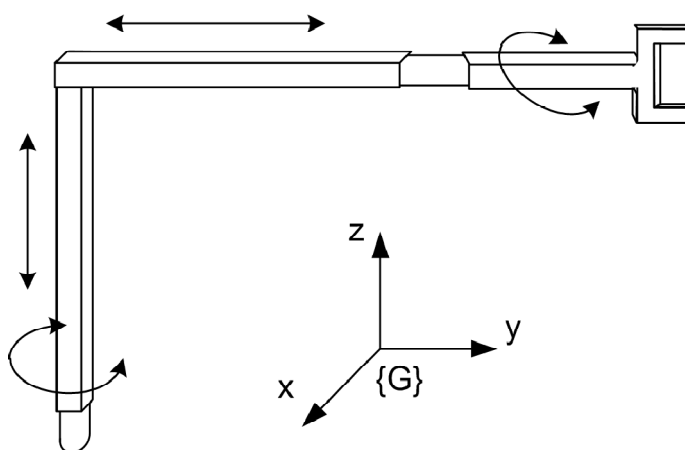


Brought to you by: I-57	Fakultet elektrotehnike i računarstva Zavod za automatiku i računalno inženjerstvo	26. listopada 2011.
	Osnove robotike	
	2. Domaća zadaća B grupa	

1. U 1.Domaćoj zadaći dobivena je prijenosna matrica za manipulator prikazan na slici 2.1



Slika 2.1 Shema robotske ruke

$$T_0^4 = \begin{bmatrix} \cos q_1 \cos q_4 & -\cos q_1 \sin q_4 & -\sin q_1 & -\sin q_1 (q_3 + d_4) \\ \sin q_1 \cos q_4 & -\sin q_1 \sin q_4 & \cos q_1 & \cos q_1 (q_3 + d_4) \\ -\sin q_4 & -\cos q_4 & 0 & d_1 + q_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad 2.1$$

Da bi iz 2.1 ponovo dobili kinematičke parametre zglobova, za koje pretpostavljamo da su nepoznati, potrebno je provesti račun inverzne kinematike.

Prvi korak je definicija vektora položaja alata:

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \\ w_5 \\ w_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\sin q_1 (q_3 + d_4) \\ \cos q_1 (q_3 + d_4) \\ d_1 + q_2 \\ e^{\frac{q_4}{\pi}} (-\sin q_1) \\ e^{\frac{q_4}{\pi}} \cos q_1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad 2.2$$

Iz w_1 i w_2 možemo dobiti q_1 i q_3 :

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{-\sin q_1}{\cos q_1} \quad 2.3$$

$$q_1 = \text{atan2} \left(\frac{-w_1}{w_2} \right) \quad 2.4$$

$$w_1^2 + w_2^2 = \sin^2 q_1 (q_3 + d_4)^2 + \cos^2 q_1 (q_3 + d_4)^2 \quad 2.5$$

$$q_3 = \pm \sqrt{w_1^2 + w_2^2} - d_4 \quad 2.6$$

Pritom treba uzeti u obzir da se kod q_3 promatra samo rješenje veće od 0. Manje je fizički neizvedivo jer se zglobov nemože uvući više od 0, a kad bi i pretpostavili da može, dio rješenja bi se nalazio izvan radnog područja.

Za dobivanje q_4 korišteni su w_4 i w_5 :

$$w_4^2 + w_5^2 = e^{\frac{2q_4}{\pi}} (\sin^2 q_1 + \cos^2 q_1) \quad 2.7$$

$$q_4 = \frac{\pi}{2} \ln(w_4^2 + w_5^2) \quad 2.8$$

Konačno, za q_2 imamo izraz:

$$q_2 = w_3 - d_3 \quad 2.9$$

Pošto su svi izrazi osim 3.6 jednoznačno definirani, navedene su još jednom konačne jednadžbe solvera inverzne kinematike:

$$q_1 = \operatorname{atan2} \frac{-w_1}{w_2}$$

$$q_2 = w_3 - d_3$$

$$q_3 = \sqrt{w_1^2 + w_2^2} - d_4$$

$$q_4 = \frac{\pi}{2} \ln(w_4^2 + w_5^2)$$