

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

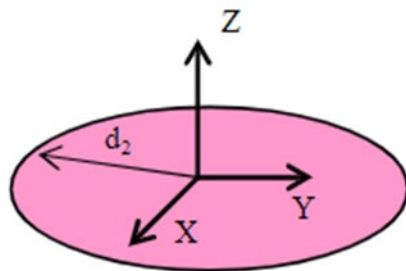
اصول رباتیک – تکلیف سری سوم

علیرضا صالحی حسین آبادی - ۹۷۲۹۸۳۳

خرداد ۱۴۰۱

۱.
۲.

فضای کار چالاک ربات داده شده یک دایره به شعاع d_2 می باشد که به فرم زیر است:



۳.

$${}^0T_1 = \begin{bmatrix} c_1 & -s_1 & 0 & 0 \\ s_1 & c_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^1T_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -d_2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^2T_3 = \begin{bmatrix} c_3 & -s_3 & 0 & 0 \\ s_3 & c_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & L_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^0T_3 = \begin{bmatrix} c_1 c_3 & -c_1 s_3 & s_1 & (d_2 + L_2) s_1 \\ s_1 c_3 & -s_1 s_3 & -c_1 & -(d_2 + L_2) c_1 \\ s_3 & c_3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & p_x \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & p_y \\ r_{31} & r_{32} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

• با توجه به تساوی‌ها نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{aligned} s_1 &= r_{13} \\ -c_1 &= r_{23} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{r_{13}}{-r_{23}}\right)$$

و با مقایسه مجدد دو ماتریس داریم:

$$\begin{aligned} s_3 &= r_{31} \\ c_3 &= r_{32} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\theta_3 = \tan^{-1}\left(\frac{r_{31}}{r_{32}}\right)$$

و حال با توجه به اینکه مقدار θ_1 را داریم، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} d_2 &= \frac{p_x}{s_1} - L_2 \\ d_2 &= \frac{p_y}{-c_1} - L_2 \end{aligned}$$