

Lista nr 6 z Robotyki 1

1. Dla każdego z manipulatorów przedstawionych na liście numer 5 wyliczyć jakobian analityczny, wyznaczyć konfiguracje osobliwe i podać ich interpretację geometryczną.
2. Dla manipulatora RTR podanego na wykładzie wyznaczono kinematykę

$$K_0^3(q) = \begin{bmatrix} c_1c_3 & -c_1s_3 & s_1 & c_1(l_3c_3 + l_2) \\ s_1c_3 & -s_1s_3 & -c_1 & s_1(l_3c_3 + l_2) \\ s_3 & c_3 & 0 & q_2 + l_3s_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Należy wyliczyć jakobian analityczny i wyznaczyć konfiguracje osobliwe dla następujących wspólnych współrzędnych chwytaka:

- a) $\mathbf{x} = (x, y, z)^T$,
 - b) $\mathbf{x} = (x, y)^T$.
3. (Zadanie prof. Dulęby) Niech będzie dany manipulator o tabeli parametrów D-H i kinematykach częściowych równych

| | | |
|---|--|--|
| $A_0^1 = \begin{bmatrix} -s_1 & 0 & c_1 & 0 \\ c_1 & 0 & s_1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{array}{ c c c c c } \hline i & \theta_i & d_i & a_i & \alpha_i \\ \hline 1 & q_1 + \frac{\pi}{2} & d_1 & 0 & \frac{\pi}{2} \\ 2 & 0 & q_2 & a_2 & 0 \\ 3 & q_3 & 0 & a_3 & -\frac{\pi}{2} \\ \hline \end{array}$ | $A_0^2 = \begin{bmatrix} -s_1 & 0 & c_1 & -a_2s_1 + q_2c_1 \\ c_1 & 0 & s_1 & a_2c_1 + q_2s_1 \\ 0 & 1 & 0 & d_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad A_0^3 = \begin{bmatrix} -s_1c_3 & -c_1 & s_1s_3 & -s_1(a_3c_3 + a_2) + q_2c_1 \\ c_1c_3 & -s_1 & -c_1s_3 & c_1(a_3c_3 + a_2) + q_2s_1 \\ s_3 & 0 & c_3 & d_1 + a_3s_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$ |
|---|--|--|

Wyliczyć jakobian geometryczny $J_m(q)$ manipulatora.

4. (Zadanie prof. Dulęby) Dla manipulatora planarnego 2R o kinematyce podanej macierzą

$$K_0^2 = \begin{bmatrix} c_{12} & -s_{12} & 0 & l_1c_1 + l_{12}c_{12} \\ s_{12} & c_{12} & 0 & l_1s_1 + l_{12}s_{12} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

wyznaczyć współrzędne (x, y, θ) chwytaka jako funkcje zmiennych przegubowych (q_1, q_2) oraz wyliczyć jakobian analityczny dla współrzędnych położenia.

- Podać warunki, jakie muszą spełniać prędkości w przegubach \dot{q} , aby nie wywoływać ruchu efektora. Skorzystać z zależności:

$$\dot{\mathbf{x}} = J(q)\dot{q} \quad \text{stawiając } \dot{\mathbf{x}} = 0. \quad (1)$$

Wybrać po jednej konfiguracji regularnej i osobliwej i sprawdzić, jakie prędkości spełniają (1).

- Podać warunki, jakie muszą spełniać siły/momenty na efektorze τ , aby nie wywoływać reakcji (sił, momentów f) w przegubach. Skorzystać z zależności:

$$\mathbf{f} = J^T(q)\tau \quad \text{stawiając } \mathbf{f} = 0. \quad (2)$$

Wybrać po jednej konfiguracji regularnej i osobliwej i sprawdzić, jakie momenty τ spełniają (2).