

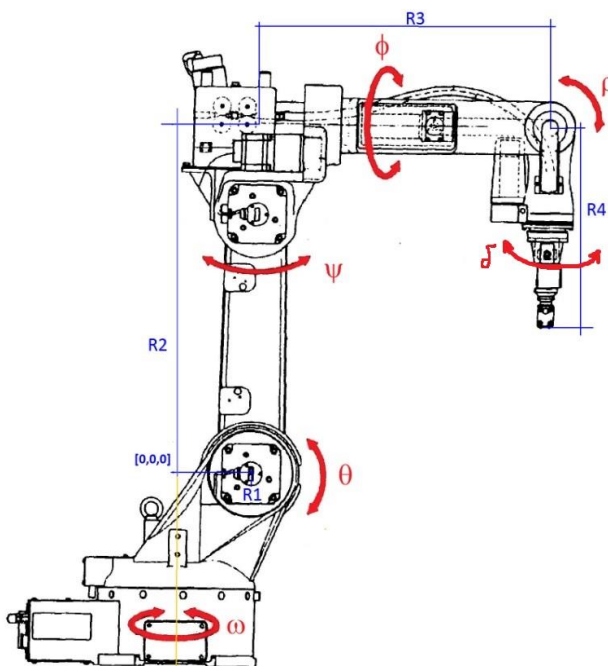
## Zadanie na laboratorné cvičenie č. 6 a 7

Robot so 6-timi stupňami voľnosti (Obr.1) má uhly natočenia jednotlivých kĺbov:  $\omega, \theta, \psi, \phi, \rho, \delta$ . Pri operačnom cykle vychádza z počiatočnej pozície P0, vykonáva 4 pracovné operácie (napr. zváranie) v bodoch P1, P2, P3, P4 a vracia sa zas do bodu P0. Vytvorte genetický algoritmus, ktorý nájde trajektóriu spájajúcu 6 bodov v priestore P0-P1-P2-P3-P4-P0 tak, aby sumárna chyba polohovania koncového bodu robota (efektora) spočítaná vo všetkých prechodoch medzi určenými koncovými bodmi bola do 0.01m a súčasne s minimálnymi sumárnymi zmenami uhlových otočení vo všetkých kĺboch pre všetky prechody medzi pracovnými bodmi.

Pracovné body sú: P0=[1.988; 0; 1.075], P1=[1; 0; -0.4], P2=[0.8; 0; 1], P3=[0; 0.5; 1], P4=[-0.75; 0.5; 0]. Údaje sú v metroch. Súradnice počiatočného a koncového bodu pracovného cyklu P0 zodpovedajú nulovým uhlom kĺbov  $\omega, \theta, \psi, \phi, \rho, \delta$ . Natočenie posledného kĺbu  $\delta$  nemá vplyv na presnosť polohovania.

Použite pripravenú funkciu **uhly2xyz.m**, ktorá má 6 vstupných parametrov ( $\omega, \theta, \psi, \phi, \rho, \delta$ ). Každý je v radiánoch z dovoleného pracovného intervalu  $[-\pi; \pi]$ . Funkcia spočíta a vráti zodpovedajúce súradnice koncového bodu robota (efektora), čiže výstup funkcie je vektor  $[x; y; z]$ .

Vykreslite priebeh evolúcie fitness, evolúcie presnosti polohovania aj evolúcie sumárneho natočenia kĺbov. Vypíšte polohy dosiahnutých 6 koncových bodov pri optimálnom riešení, ich dielčie odchýlky oproti zadaným bodom a zodpovedajúce uhly natočenia pre každý pracovný bod.



Obr.1. Robot so 6 stupňami voľnosti