

1 Procedure da fare

1. Scrivere tre procedure per il calcolo di $R_x(\theta)$, $R_y(\theta)$, $R_z(\theta)$
2. Scrivere una procedura per il calcolo di $R_a(\theta)$, dove $a \in \{x, y, z\}$
3. Dimostrare che $R_x(\alpha).R_y(\beta) \neq R_y(\alpha).R_x(\beta)$, per valori generici di α, β
4. Dimostrare che $R_z(\gamma) = R_x(\pm \frac{\pi}{2}).R_y(\gamma).R_x(\mp \frac{\pi}{2}), \forall \gamma$
5. Scrivere una procedura che utilizzando la trasformata di Laplace calcoli la matrice di rotazione intorno all'asse rappresentata dal versore v , di un angolo θ

$$R_v(\theta) = e^{S(v)\theta}$$

6. Scrivere una procedura che utilizzando gli autovalori/autovettori calcoli la matrice di rotazione intorno all'asse rappresentata dal versore v , di un angolo θ

$$\begin{aligned} S(v) &= V.\Lambda.V^{-1} \\ R_v(\theta) &= V.e^{\Lambda\theta}.V^{-1} \end{aligned}$$

7. Scrivere una procedura che calcoli il prodotto vettoriale $v \times w$ come prodotto matriciale

$$v \times w = S(v).w$$

8. Scrivere una procedura che implementi la formula di Rodrigues
9. Utilizzando la formula di Rodrigues, calcolare asse ed angolo
10. Scrivere una procedura che implementi la parametrizzazione di Cayley
11. Utilizzare le procedure 8 e 9 in cascata
12. Verificare in Maxima i conti della cinematica nel piano fatti a lezione
13. Scrivere una procedura che, dati asse, angolo, spostamento, generi la corrispondente matrice di avvitaamento
14. Utilizzando la procedura precedente, calcolare $Av(z, \theta, d)$ e $Av(x, \alpha, a)$
15. Utilizzando la procedura precedente, calcolare $Q_{i-1,i} = Av(z, \theta_i, d_i).Av(x, \alpha_i, a_i)$
16. Calcolare la cinematica diretta dei robot seguenti:
 - 2 DOF planare
 - Cartesiano
 - Cilindrico
 - SCARA
 - Sferico di primo tipo
 - Sferico di Stanford
 - Antropomorfo
 - Polso sferico
 - PUMA
 - Manipolatore completo di Stanford