

Questa proposta va sviluppata personalmente e documentata/consegnata in formato digitale (google doc o analogo) da consegnare in Classroom

Considerare il robot 2DoF presentato al paragrafo 5.2 del libro di riferimento ([link](#))

EX0 (su carta)

1. Scrivere la matrice omogenea Q_{01} che rappresenta la rototraslazione dalla terna Oxy alla terna $O'x'y'$
2. Scrivere la matrice omogenea Q_{12} che rappresenta la rototraslazione dalla terna $O'x'y'$ alla terna $O''x''y''$
3. Scrivere la matrice omogenea complessiva $Q_{02} = Q_{01} \times Q_{12}$. Si noti l'ordine dei fattori: il secondo movimento avviene relativamente agli assi correnti, pertanto si deve post-moltiplicare
4. Disegnare il robot 2DoF planare in posizione di partenza: $\theta_1 = \theta_2 = 0$
5. Nella posizione di partenza calcolare P&O della terna $O'x'y'$ ("P&O" e "terna" sono concetti sovrapponibili); calcolare P&O della terna $O''x''y''$ s'intende relativamente alla terna di riferimento, fissa; confrontare col disegno e commentare
6. Impostare due angoli a piacere, θ_1 e θ_2 , con valori semplici (30° , 45° , 60° o 90°); disegnare la posizione assunta dal robot; misurare le coordinate dell'end effector (tool)
7. Inserire i valori di θ_1 e θ_2 nella matrice Q_{02} ; cosa si ottiene?
8. Confrontare i valori ai due punti precedenti; cosa si può commentare?
9. Cosa rappresenta la matrice Q_{02} ?
10. La matrice Q_{02} Presenta alcuni parametri definiti "statici", altri definiti "dinamici"; individuarli ed elencarli, motivando; quali dei parametri precedenti sono "strutturali"?
11. Inventate una posizione e un'orientazione per l'end-effector (la pinza) all'interno dell'area di lavoro del robot; bisogna cioè definire una P&O dell'elemento terminale, e quindi definire una terna. Il problema definito "cinematica inversa" consiste nel trovare i parametri dinamici che consentono al robot di portare l'end-effector in quella posizione ed orientazione. Sapreste impostare l'equazione per risolvere questo problema?

Utilizzare il programma Roby del prof. Fischetti

EX1 (al PC)

1. Simulare il robot 2DoF nella posizione iniziale; visualizzare le terne; confrontare con l'EX0
2. Simulare il robot 2DoF nella posizione con θ_1 e θ_2 ; visualizzare le terne; confrontare con l'EX0
3. Simulare il robot 2DoF con gli angoli utilizzati nel libro di riferimento; visualizzare le terne; confrontare con i risultati esposti nel libro
4. Provate ad analizzare le potenzialità di Roby nel risolvere un problema di cinematica inversa. Quesito: un problema di cinematica inversa, quante soluzioni prevede in generale?

Utilizzare tutti gli strumenti che si ritengono utili

EX2 (al PC)

1. Come si può fare per consentire all'end effector di operare in qualunque direzione e non solo verso il prolungamento braccio? (Hint: si possono aumentare i DoF del braccio)
2. Studiare il nuovo robot e calcolare la nuova matrice Q che lo rappresenta