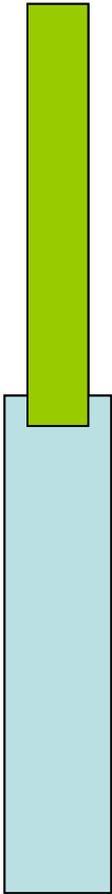


Cognome e nome dello studente:

Matricola:

Anno di corso e turno:

A.A. 2005-2006 – Prova d'esame del 21 Luglio 2006



[15] Il braccio robotico piano riportato a lato ha 2 gradi di libertà: la rotazione dell'avambraccio rispetto al braccio (angolo BETA) e la traslazione del braccio intero (root) rispetto ad un sistema di riferimento esterno, misurata come DeltaX. Il braccio è lungo $L_b = 10$ e l'avambraccio $L_a = 5$.

- Indicare i gradi di libertà sul disegno a fianco e scrivere le equazioni della cinematica dell'end-point: esplicitare quali variabili sono funzioni del tempo [3].
- Scrivere il Jacobiano del robot in questione. Determinare l'errore che si commette utilizzando il Jacobiano per descrivere la cinematica diretta dell'end-point, quando il braccio passa dalla configurazione definita dai parametri: BETA = DeltaX = 0, alla configurazione definita dai parametri: BETA = 45 gradi, DeltaX = 0). Si poteva prevedere prima del calcolo? [6]
- Determinare, mediante il Jacobiano, il valore dei parametri richiesto perché l'end-point passi dalla posizione $[L_b + L_a, 0]$, alla posizione $[L_b + L_a + 2, 1]$. Come si può privilegiare la traslazione a scapito della rotazione? [6].

[5] Animazione facciale. Cosa si intende per FACS? Quali sono gli elementi fondamentali di un FACS? Come si realizza un movimento mediante FACS? Quali sono i problemi nel realizzare un robot a cui applicare il FACS?

[6] Cosa si intende per retargetting? Come viene formulato matematicamente il problema? Facendo riferimento all'esercizio 1, impostare il problema per animare un braccio di dimensioni diverse, $L_a = 40$ ed $L_b = 70$.

[7] Visione robotica. Descrivere almeno un paio di codifiche del colore su una WEBcam [1]. Descrivere il modello pin-hole di una camera. Quali sono le proprietà? Quali sono i parametri che lo caratterizzano? Come si può ottenere la ricostruzione 3D? [2]. Identificazione di oggetti mediante elaborazione di immagini tramite clustering: descrivere algoritmi e problemi [4].

Nota di algebra:

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$\text{inv}(A) = 1 / \det(A) \begin{bmatrix} a_{22} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{11} \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = a_{11} * a_{22} - a_{12} * a_{21}$$

$$X = \frac{\cos(\beta) * (-DT+1) - \sin(\beta) * (-DT+1)}{1}$$

$$J = \frac{-\sin(\beta) * (-DT + 1) - \cos(\beta)}{-\cos(\beta) * (-DT+1) - \sin(\beta)}$$

J