

# Ingegneria dei sistemi di Controllo

## *Laboratorio 1*

Università degli studi di Genova, 4 Aprile 2019

### 1 Lab Steps

Nella prima parte del laboratorio si analizzerà il modello di un manipolatore specifico quando i giunti sono a posizione nulla  $\mathbf{q} = \mathbf{0}$ .

1. Definire i frame attaccati ai giunti del cad fornito seguendo la convenzione di Denavit Hattenberg. Le frecce nel disegno indicano le rotazioni positive dei giunti. Si noti che tutti i giunti sono di tipo rotazionale;
2. Una volta definiti i frame, definire le matrici dal giunto  $i-1$  al giunto  $i$  essendo 0 la base del robot e  $i$  che va da 1 a  $n$  (numero giunti);
3. Definire le matrici, riempire nel file "*MainLab1.m*" la biTri che rappresenterà il modello della catena cinematica.

Nella Seconda parte del lab è richiesta l'implementazione di funzioni applicabili a qualunque manipolatore i.e. che prescindano dal modello definito ai punti precedenti.

1. Implementare la funzione "*DirectGeometry.m*" che calcola la nuova matrice di trasformazione di un giunto dopo uno spostamento/rotazione di quest'ultimo;
2. Implementare la funzione "*GetDirectGeometry.m*" che calcola biTri<sup>1</sup> data la nuova posizione/orientazione dei giunti.
3. Implementare le funzioni "*GetBasicVectorWrtBase.m*" e "*GetFrameWrtBase.m*" e "*GetFrameWrtFrame.m*"

Nell'ultima parte del laboratorio applicheremo le funzioni implementate al manipolatore modellizzato nella prima parte.

1. Definisci una configurazione iniziale  $\mathbf{q}_i$  e una configurazione finale  $\mathbf{q}_f$  dei giunti del manipolatore e crea un vettore di step intermedi (*hint* puoi usare la funzione *linspace*);

---

<sup>1</sup>Matrice di trasformazione dalla base  $i$ -esima all'end effector  $i$ -esimo. Matrici di trasformazioni attaccate ai giunti quando i giunti si trovano nella configurazione  $\mathbf{q}$

2. Plot della posizione iniziale e posizione finale del braccio (con tutti gli step intermedi). (*hint*: puoi usare la funzione plot3 e line )
- 3.