

Compito di Meccanica dei Robot – 11 Gennaio 2012

- 1) La Figura 1 mostra un braccio seriale costituito da un giunto R e da un giunto P. La configurazione del robot è descritta da $\mathbf{q} = [q_1 \ q_2]^T$, con $q_2 > 0$. Le forze generalizzate sono descritte dal vettore $\boldsymbol{\tau} = [\tau_1 \ \tau_2]^T$. Siano G_1 e G_2 i baricentri dei due link. Si indichino inoltre con m_i ed I_i , ($i = 1, 2$), rispettivamente, la massa ed il momento d'inerzia rispetto all'asse uscente dal foglio di ciascun link.

(i) Impiegando la forma standard si scrivano esplicitamente le equazioni del moto. (ii) Si discuta la condizione che consente di ottenere una matrice $\mathbf{N} := \mathbf{B} - 2\mathbf{C}$ antisimmetrica.

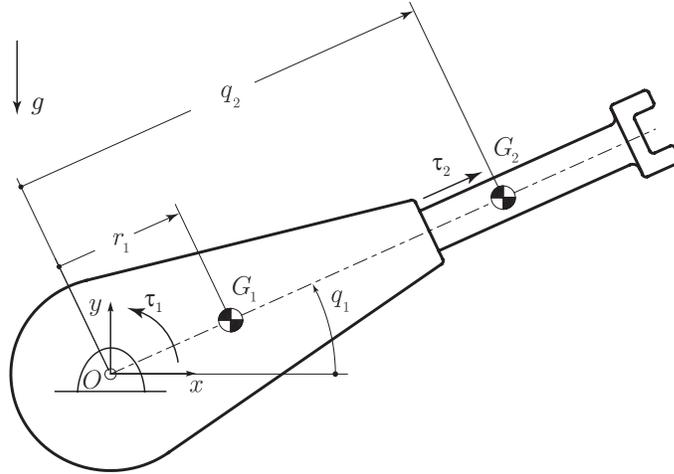


Figura 1: Manipolatore RP.

- 2) Si descrivano i quattro sottospazi fondamentali del Jacobiano geometrico e se ne dia una interpretazione in chiave robotica.

Inoltre, con particolare riferimento alla soluzione del problema cinematico inverso per manipolatori ridondanti, si illustrino le metodologie *Jacobian based* denominate, rispettivamente, dello spazio di lavoro aumentato e della strategia a priorità di compito ponendone in evidenza pregi e difetti.

- 3) La Figura 2 rappresenta lo schema cinematico di un manipolatore planare 5R. In esso, 5 giunti rotoidali collegano fra loro altrettanti link. Il link 0 funge da telaio, il link 4 da end-effector, mentre i link 1 e 3 sono gli unici ad essere attuati mediante le coppie τ_1 e τ_3 provenienti da motori calettati sui giunti B ed A. Nell'ipotesi semplificativa $b = d$ e $c = e$, calcolare le coppie da applicare ai giunti attuati per esercitare in corrispondenza del punto Q una forza verticale $F = [0 \ F_y]^T$ ed un momento M .

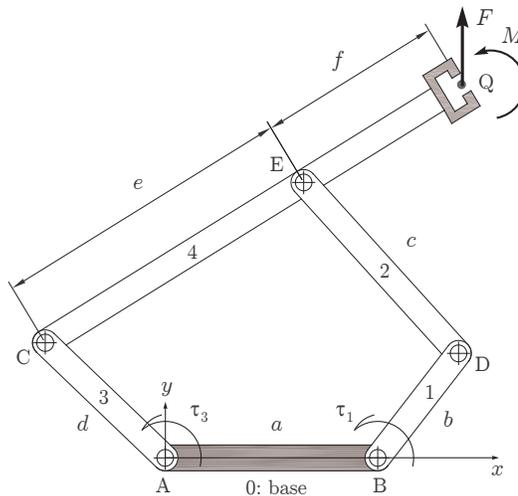


Figura 2: Manipolatore parallelo planare 5R.