

Quesito 1

$${}^L T_{CT} = {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT} \quad R_{T_{CT}} = {}^L T_R^{-1} {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT}$$

Quesito 2

$$\begin{aligned} TNE &= \|P_L - {}^{CT} T_L^{-1} P_{CT}\| = \|{}^{CT} T_L P_L - P_{CT}\| = \left\| \begin{bmatrix} 5 & -1 & 9 & -5 \\ 1 & 9 & 9 & 0 \\ 0 & 9 & 1 & -9 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 12 \\ 0 \\ 10 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\| = \\ &= \left\| \begin{pmatrix} -5 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix} \right\| = \left\| \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} \right\| = 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Quesito 3

$$R_{T_{CT}} = {}^L T_R^{-1} T_{ICP} {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT}$$

Quesito 4

Posizione il puntatore sugli estremi dell'asse
per ottenere A_L e B_L e confrontare la
posizione con i corrispettivi punti pianificati in CT
ed opportunamente resistenti in L

$$Err(A) = \|A_L - T_{ICP} {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT} A_{CT}\| \quad Err(B) = \|B_L - T_{ICP} {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT} B_{CT}\|$$

$$\text{Eventualmente poi } Err = \sqrt{\frac{Err(A)^2 + Err(B)^2}{2}}$$

Quesito 5

Acquisire i 4 punti col puntatore ottenendo P_i ($i=1 \dots 4$)

Registrazione pianificazione dei nodi: punti in CT rispetto
ad L ottenendo:

$$P_{iL} = T_{ICP} {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT} P_{iCT} \quad (i=1 \dots 4)$$

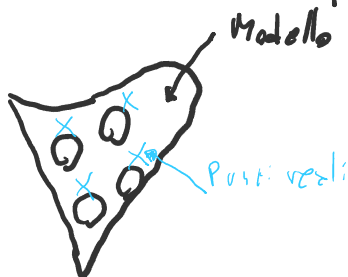
... otteniamo:

$$P'_{i_L} = T_{i_C P} {}^L T_0 {}^{CT} T_0^{-1} {}^{CT} T_{CT} P_{i_{CT}} \quad (i: 1 \dots 4)$$

E posso determinare gli errori su ogni punto:

$$Err(i) = \|P_{i_L} - P'_{i_L}\|$$

Per cui: dato il corretto posizionamento posso mostrare il modello 3D della protesi definito in CT e registrato in L e nella medesima scena 3D posso mostrare dove risiedono i punti acquisiti:



Posso anche usare i punti acquisiti P_{i_L} per registrare il modello 3D della protesi nella sua posizione attuale e mostrare la protesi più vicina rispetto a quella reale:

