

①

$${}^{LEM}T_{CT} = {}^{LEM}T_{SEM} \cdot {}^{SO}T_{SEM}^{-1} \cdot {}^{CBCT}T_{SO}^{-1} \cdot {}^{CBCT}T_{CT}$$

②

$${}^{LEM}t_{CT} - {}^{LEM}T_{CT} \cdot t_{CT} = 0$$

$${}^{LEM}t_{CT} - R_{CT} \cdot t_{CT} - t_{CT} = 0 \quad \text{traccia zero}$$

$$\begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \end{pmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} t_{CT} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -300 \end{pmatrix} = 0$$

$$- \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} t_{CT} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -300 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \\ -30 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \\ -330 \end{pmatrix}$$

$$t_{CT} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 330 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 330 \\ -20 \end{pmatrix}$$

③ I marcatori sferici nel sistema di riferimento SO sono noti e se ne conoscono le coordinate in detto sistema di riferimento.

In altre parole: ~~marker~~

marker  $m_i$  se conosce le coordinate

se identifichiamo le coordinate dei marker

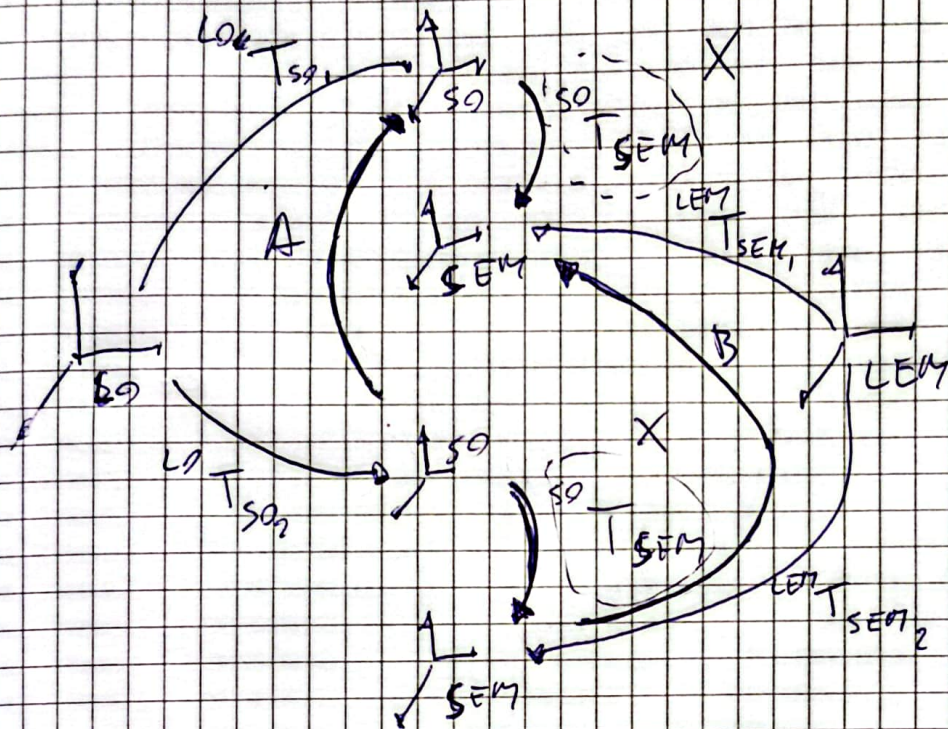
in  ${}^{CBCT}m_i$  posso poi determinare

${}^{CBCT}T_{SO}$  con una registrazione di minimi quadrati



4

Per determinare  $T_{SEM}^{SO}$  posso utilizzare il metodo "hand-eye" andando a muovere in varie pose il supporto di fronte ai due localizzatori:



$$A \cdot X = X \cdot B$$

dove  $A = L_{SO_2}^{LO} T_{SO_1}^{-1}$

$$B = T_{SEM_2}^{LEM}^{-1} T_{SEM_1}^{LEM}$$

In generale,  $\forall$  coppia di acquisizioni  $(i, j)$

devo calcolare:  $A_{ij} = L_{SO_j}^{LO} T_{SO_i}^{-1}$

$$B_{ij} = T_{SEM_j}^{LEM}^{-1} T_{SEM_i}^{LEM}$$

e poi risolvere il sistema con tutte le matrici  $A_{ij}$  e  $B_{ij}$



5) Prima che il supporto si svitasse  
avevamo:

$$SO T_{CT} = T_{SO}^{CBCT-1 CBCT} T_{CT}$$

poiché il supporto si è svitato si è  
perso  $T_{SO}^{CBCT}$  e di conseguenza  $T_{CT}^{SO}$ , ma  
posso continuare ad utilizzare  $T_{CT}^{SO}$  per  
inizializzare l'ICP, di conseguenza  
dopo ICP avrò:

$$SO T_{CT}^{ICP} = T_{CT-refl}^{SO} \cdot T_{CT}^{SO} = T_{CT-refl}^{SO} T_{SO}^{CBCT-1 CBCT} T_{CT}$$

per cui:

~~$$T_{CT}^{LEM} = T_{SEM}^{SO} T_{SEM}^{SO} T_{CT}^{SO}$$~~

$$\begin{aligned} LEM T_{CT}^{ICP} &= LEM T_{SEM}^{SO} \cdot T_{SEM}^{SO} T_{CT}^{SO} = \\ &= LEM T_{SEM}^{SO} \cdot T_{SEM}^{SO} T_{CT-refl}^{SO} \cdot T_{SO}^{CBCT-1 CBCT} T_{CT} \end{aligned}$$