

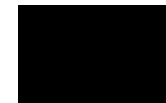
Etalonnage de robots par vision

PROGRAMME
UNIT-GDR ROBOTIQUE



Nicolas ANDREFF
Université de Franche-Comté
Novembre 2012
Nicolas.Andreff@univ-fcomte.fr

Fondation
unit
Université Numérique
Ingénierie et Technologie



UFC
UNIVERSITÉ
DE FRANCHE-COMTÉ

**Etalonnage – Identification géométrique
de robots parallèles**

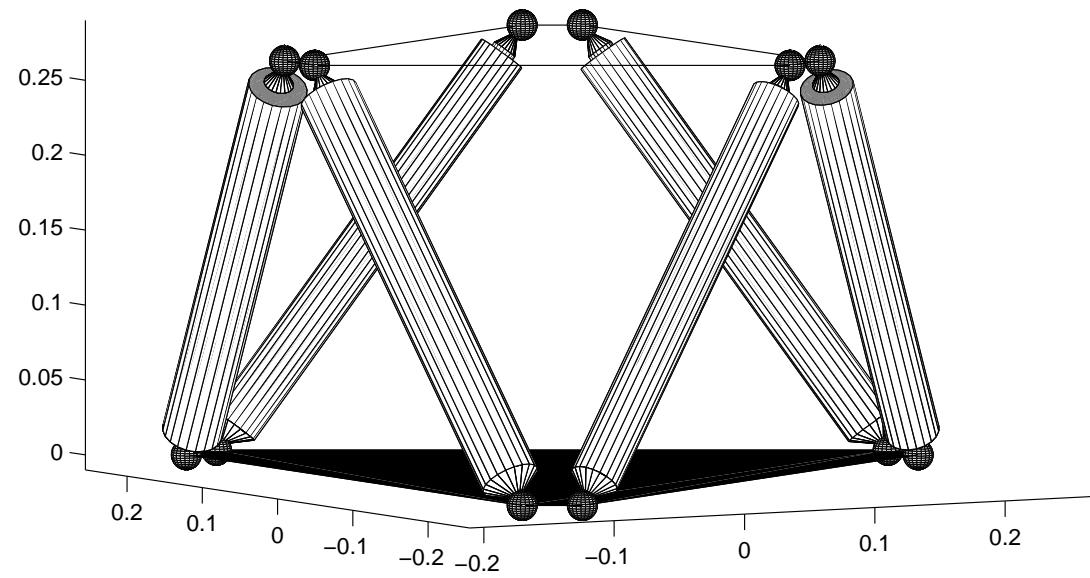
U.V. EIS

Année universitaire 2004–2005

Sommaire

- Définition d'un robot parallèle 3
- Modélisation 4
- Etalonnage avec MGD 6
- Etalonnage avec MGI 6
- Etalonnage avec MI 6
- Etalonnage contraint 7
- Auto-étalonnage / Redondance métrologique 8
- Etalonnage avec observation des jambes 9

1 Définition d'un robot parallèle



2 Modélisation

Pas simple ...

- Modèle basé sur paramétrage KK

Pb : Comment prendre en compte les boucles cinématiques fermées ?

- Modèle implicite (MI)

Ecriture d'équations de fermeture de boucle

$$\psi(\mathbf{q}, {}^0\mathbf{T}_n, \xi) = 0 \quad \text{voire} \quad \forall i, \psi_i(\mathbf{q}_i, {}^0\mathbf{T}_n, \xi) = 0$$

- Modèle géométrique inverse (MGI)

Par manipulation algébrique, on se ramène à :

$$\mathbf{q} = f({}^0\mathbf{T}_n, \xi)$$

- Modèle géométrique direct (MGD)

La plupart du temps pas analytique

Exemples :

- Plateforme de Gough-Stewart

$$q_i = \|\overrightarrow{A_i B_i}\| = \|\mathbf{{}^0R_n} B_i + \mathbf{{}^0t_n} - \mathbf{{}^0A_i}\|$$

- Robot H4 (LIRMM, Montpellier)



$$L^2 - l^2 - \|\overrightarrow{P_i A_i}\|^2 = -2 \begin{pmatrix} \overrightarrow{P_i A_{ix}} \cdot l \cdot \cos(\alpha_i) \cdot \cos(q_i) \\ + \overrightarrow{P_i A_{iy}} \cdot l \cdot \sin(\alpha_i) \cdot \cos(q_i) \\ - \overrightarrow{P_i A_{iz}} \cdot l \cdot \sin(q_i) \end{pmatrix}$$

3 Etalonnage avec MGD

cf. Etalonnage de robots sériels

sauf que : MGD non analytique

4 Etalonnage avec MGI

Par dualité avec le cas sériel :

$$\min_{\xi} \|\hat{\mathbf{q}} - \mathbf{q}_m({}^m\hat{\mathbf{T}}_E, \xi)\|^2$$

5 Etalonnage avec MI

$$\min_{\xi} \|\psi(\hat{\mathbf{q}}, {}^m\hat{\mathbf{T}}_E, \xi)\|^2$$

6 Etalonnage contraint

cf. Etalonnage de robots sériels

Contrainte mécanique imposée à

- l'effecteur
- une jambe

7 Auto-étalonnage / Redondance métrologique

On ajoute des capteurs supplémentaires sur les articulations passives

⇒ Modèles géométriques simplifiés

8 Etalonnage avec observation des jambes

Redondance métrologique sans contact