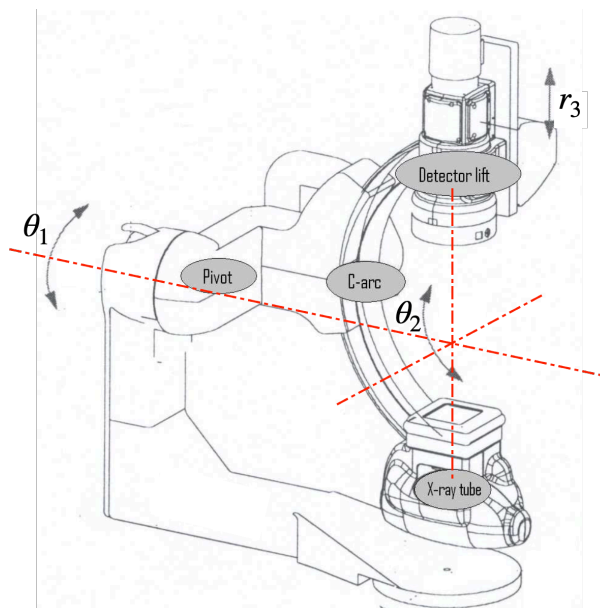


Identification des paramètres d'un modèle dynamique du robot Innova

Sujets 3 et 6

Contexte

Afin de développer des lois de commande efficaces pour le pilotage du robot, et vérifier les performances de ce dernier, il est nécessaire de disposer d'un modèle dynamique de simulation du robot. Ce modèle repose sur des paramètres qu'il est possible de déterminer à partir de données mesurées.



Objectif et étapes possibles

L'objectif principal est de développer une procédure d'identification visant à identifier les paramètres inconnus, mal connus ou incertains d'un modèle de robot de radiologie interventionnelle vasculaire. À partir du modèle dynamique proposé, il s'agira plus précisément de développer un ensemble de procédures :

- prenant en entrée des grandeurs externes mesurables (positions et vitesses articulaires) ;
- fournissant en sortie les valeurs d'un ensemble de paramètres du modèle retenu ;
- analysant l'influence du bruit dans les données mesurées.

Un modèle dynamique de type « boîte noire » d'un robot deux axes sera fourni dans l'environnement Matlab/Simulink et permettra de réaliser des

essais numériques en vue d'obtenir les données nécessaires à l'identification des paramètres du modèle.

La stratégie d'identification élaborée pourra être appliquée aux modèles dynamiques développés par les groupes travaillant sur les sujets 2 et 5.

Livrables

- modèle formulé pour l'identification paramétrique du robot faisant apparaître les paramètres à identifier
- procédures d'identification opérant à partir des données issues de simulations
- valeurs identifiées pour le modèle dynamique fourni
- documentation exploitable par d'autres équipes et présentation du travail réalisé

Données

- modèle dynamique du robot :

$$A\ddot{q} = \Gamma - C - Q$$

Avec pour le robot deux (Pivot et Carc) :

$$q = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_{Pivot} \\ \theta_{Carc} \end{bmatrix} ; \dot{q} = \begin{bmatrix} \dot{\theta}_1 \\ \dot{\theta}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{\theta}_{Pivot} \\ \dot{\theta}_{Carc} \end{bmatrix} ; \ddot{q} = \begin{bmatrix} \ddot{\theta}_1 \\ \ddot{\theta}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ddot{\theta}_{Pivot} \\ \ddot{\theta}_{Carc} \end{bmatrix} ; \Gamma = \begin{bmatrix} \Gamma_1 \\ \Gamma_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Gamma_{Pivot} \\ \Gamma_{Carc} \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} ZZ_1 + XX_2 \sin(\theta_2)^2 + YY_2 \cos(\theta_2)^2 + 2XY_2 \cos(\theta_2) \sin(\theta_2) & XZ_2 \sin(\theta_2) + YZ_2 \cos(\theta_2) \\ XZ_2 \sin(\theta_2) + YZ_2 \cos(\theta_2) & ZZ_2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} \dot{\theta}_2 (\dot{\theta}_2 XZ_2 \cos(\theta_2) + \dot{\theta}_2 YZ_2 \sin(\theta_2) + 2\dot{\theta}_1 XY_2 (2 \cos(\theta_2)^2 - 1) + 2\dot{\theta}_1 XX_2 \cos(\theta_2) \sin(\theta_2) - 2\dot{\theta}_1 YY_2 \cos(\theta_2) \sin(\theta_2)) \\ -(\dot{\theta}_1^2 (2XY_2 \cos(2\theta_2) + XX_2 \sin(2\theta_2) - YY_2 \sin(2\theta_2))) / 2 \end{bmatrix}$$

$$Q = \begin{bmatrix} g(MY_1 \cos(\theta_1) - MZ_2 \cos(\theta_1) + MX_1 \sin(\theta_1) + MX_2 \cos(\theta_2) \sin(\theta_1) - MY_2 \sin(\theta_1) \sin(\theta_2)) \\ g \cos(\theta_1) (MY_2 \cos(\theta_2) + MX_2 \sin(\theta_2)) \end{bmatrix}$$