

Examen d'automatique de rattrapage, ENSTA-Bretagne, ENSI 2

Septembre 2013

La calculatrice est interdite,

Les documents ne sont pas autorisés.

On considère deux robots décrits par les équations d'état suivantes

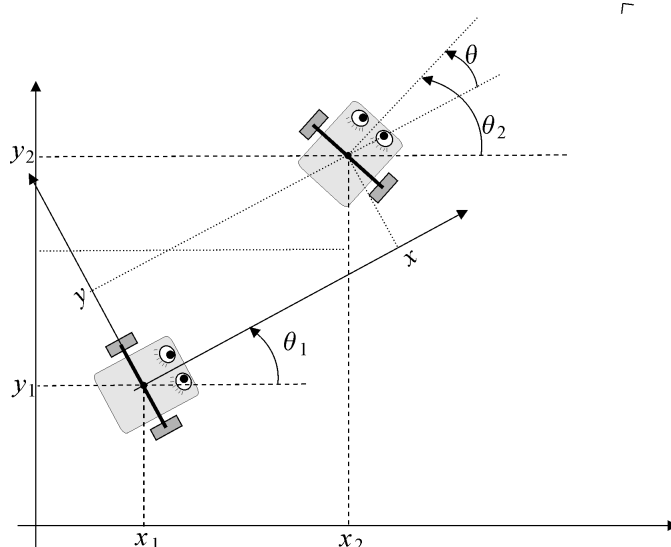
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = v_1 \cos \theta_1 \\ \dot{y}_1 = v_1 \sin \theta_1 \\ \dot{\theta}_1 = u_1 \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} \dot{x}_2 = v_2 \cos \theta_2 \\ \dot{y}_2 = v_2 \sin \theta_2 \\ \dot{\theta}_2 = u_2 \end{cases}$$

Dans cet exercice, le robot 1 cherche à suivre le robot 2.

1) Soit $\mathbf{x} = (x, y, \theta)$ le vecteur position du robot 2 dans le repère du robot 1. Montrer que \mathbf{x} satisfait une équation d'état de la forme

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{v}, \mathbf{u}).$$

Il faudra bien sûr donner l'expression de \mathbf{f} .



2) On suppose que les variables de commande v_1 et v_2 du robot 2 sont connues (un polynôme en t par exemple). Proposer un régulateur nous générant \mathbf{u} pour avoir $x_1 = w_1$ et $x_2 = w_2$, où \mathbf{w} correspond à une consigne en position relative. Les pôles pour l'erreur seront fixés à -1 .

3) Etudier les singularités de cette commande.
