

Suivi de Champ de Vecteur & Linéarisation par Bouclage

Joris Tillet

ENSTA Bretagne

28 novembre 2018

Sommaire

- 1 Objectifs
- 2 Linéarisation par bouclage

Sommaire

- 1 Objectifs
- 2 Linéarisation par bouclage

Objectifs

- Comprendre la méthode de linéarisation par bouclage (*feedback linearization*) pour le contrôle commande,
- Se familiariser avec des notions de géométrie différentielle pour monter en niveau d'abstraction,
- Utiliser la bibliothèque Python de calcul formel Sympy,
- Comprendre l'intérêt du suivi de champ de vecteurs.

Sommaire

- 1 Objectifs
- 2 Linéarisation par bouclage**

Exemple : voiture de Dubins

La voiture de Dubins est décrite par les équations suivantes :

$$\left\{ \begin{array}{l} \begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(x_3) \\ \sin(x_3) \\ u \end{pmatrix} \\ y = x_3 \end{array} \right. , \quad (1)$$

avec (x_1, x_2) la position de la voiture et x_3 son cap.

Régulation du cap en 0

- On calcule les dérivées successives de y jusqu'à faire apparaître u : $\dot{y} = \dot{x}_3 = u$.
- On choisit une équation différentielle pour garantir la convergence de y vers 0 : $\dot{y} + y = 0$..
- On a donc $u = \dot{y} = -y = -x_3$.

Régulation du cap

On souhaite réguler le cap pour qu'il suive la fonction w .

- Notre erreur s'exprime comme $e = w - y$
- On choisit une équation différentielle pour garantir la convergence de e vers 0 : $\dot{e} + e = 0..$
- On a $\dot{e} = \dot{w} - \dot{y}$,
- Donc $\dot{w} - \dot{y} + w - y = 0$.
- La commande u est donc : $u = \dot{w} + w - x_3$.

Suivi de Champ de Vecteur & Linéarisation par Bouclage

Joris Tillet

ENSTA Bretagne

28 novembre 2018