

Mécatro: Rapport d'automatique

Groupe 7: Royer Jules, Simon Noah-Luc, Colin Matthieu, Bourderieux Armand

Contents

1	Introduction	2
2	Création du contrôleur théorique	3
3	Estimation des paramètres physiques	5
4	Implémentation du contrôleur en Arduino	6

Chapter 1

Introduction

Le but de la partie automatique du projet de mécatronique est de créer un contrôleur pour un robot "bolide" suiveur de ligne. Le contrôleur a d'abord été créé théoriquement dans le logiciel Matlab et testé sur un modèle de simulation Simulink, puis il a été implémenté informatiquement en Arduino afin d'être embarqué dans le robot.

Chapter 2

Création du contrôleur théorique

Contrôle d'un mouvement rectiligne uniforme.

En reprenant les notations et la modélisation du document "Equations de la dynamique du Segway", les équations de la dynamique sous forme d'état sont:

$$\begin{cases} \dot{p} = \dot{u} \\ \dot{u} = \frac{1}{\beta} \left(\frac{1}{\rho} k I^+ - m_b d v^2 \right) \\ \dot{\psi} = v \\ \dot{v} = \frac{1}{\gamma} \left(\frac{lk}{2\rho} I^- + m_b d u v \right) \\ \dot{I}^+ = \frac{U^+}{L} - \frac{R}{L} I^+ - \frac{2k}{L\rho} u \\ \dot{I}^- = \frac{U^-}{L} - \frac{R}{L} I^- - \frac{kl}{L\rho} v \\ \dot{y} = u \sin \psi \end{cases}$$

Les entrées sont U^+ , U^- .

Les sorties mesurées sont:

$$\begin{cases} \phi^+ = \phi_{right} + \phi_{left} = \frac{2}{\rho} p \\ \phi^- = \phi_{right} - \phi_{left} = \frac{1}{\rho} \psi \\ c_{LF} = \frac{y}{\cos \psi} \approx y \end{cases}$$

Où on a défini:

- p la distance curviligne parcourue par le robot le long de sa trajectoire.
- u sa vitesse longitudinale.
- ψ l'angle entre l'axe horizontal x et la direction du robot.
- $I^- = I_{right} - I_{left}$ la somme des courants des moteurs.
- $I^+ = I_{right} + I_{left}$ la différence des courants.
- $U^+ = U_{right} + U_{left}$ la somme des tensions aux bornes des moteurs.
- $U^- = U_{right} - U_{left}$ la différence des tensions.
- $\beta = M + \frac{2I_y^0}{\rho^2}$
- $\gamma = I_\psi + m_b d^2$
- ϕ^+ la somme des angles des roues. Posons $\alpha = \frac{2}{\rho}$.

- ϕ^- la différence des angles des roues. Posons $\eta = \frac{l}{\rho}$.
- c_{LF} la mesure de l'écart entre le point A et la ligne (approximation en MRU horizontal).

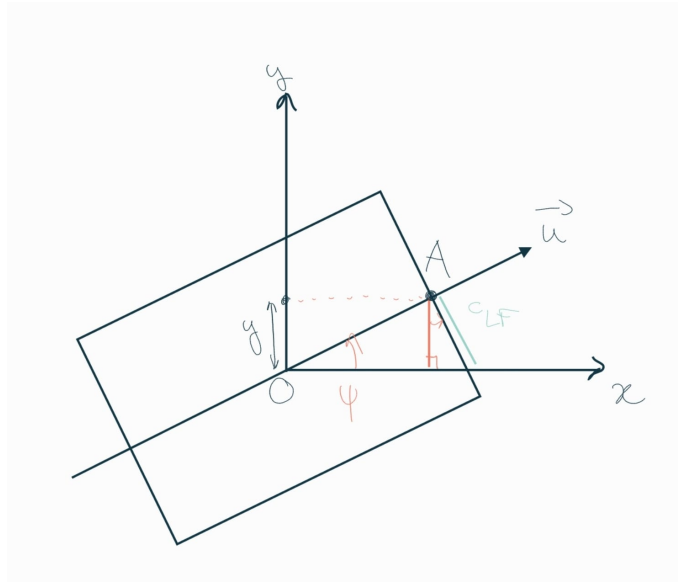


Figure 2.1: Ecart à la ligne dans l'hypothèse d'un faible angle.

Chapter 3

Estimation des paramètres physiques

Chapter 4

Implémentation du contrôleur en Arduino