

ROB316-TP1

Kai ZHANG, Mengyu PAN

November 2020

1 Résumé du cours

Ce cours introduit quelques modèles cinématiques et un algorithme pour contrôler le modèle. Les modèles cinématiques composent le unicycle, tricycle, voiture et chariot avec remorque. L'algorithme pour le contrôleur est le correcteur PID, qui permet de calculer une commande $u(t)$, proportionnelle à l'erreur, à son intégrale et à sa dérivée, qui fait tendre $e(t)$ vers 0.

2 TP description

Dans ce TP, on va contrôler deux modèles cinématiques: le robot bicyclette et le robot unicycle. Il y a quatre missions:

- contrôler le robot unicycle;
- contrôler le robot bicyclette vers un point;
- contrôler le robot bicyclette vers une position;
- contrôler le robot bicyclette selon un chemin;

3 Résultat et discussion

3.1 Q1

Le tableau 1 est un exemple qui montre l'impact de différents paramètres sur les performances (temps d'arrivée) de l'algorithme. K_ρ contrôle la vitesse linéaire. K_α contrôle la vitesse d'orientation pour le tournage, K_β contrôle la vitesse angulaire lorsque le modèle essaie de correspondre à l'orientation référencée. Par la comparaison, on peut trouver le meilleur paramètre qui consomme le moins de temps. La figure 1 est la démonstration de résultat avec les meilleurs paramètres.

K_ρ	K_α	K_β	Temps
16	5	16	1968.619
18	5	16	1965.7143
18	7	16	2025.381
18	5	18	1969.1905

Table 1: Table de paramètre

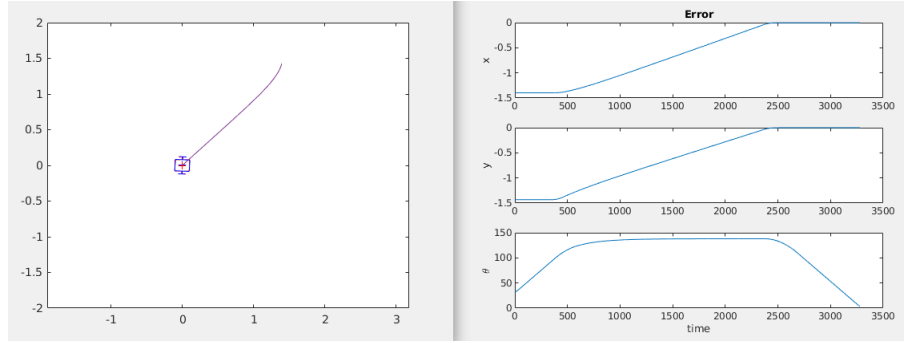


Figure 1: Résultat de performance. Le figure à gauche est la trajectoire et la figure à droit est le changement de l'erreur

3.2 Q2

Dans cette tâche, on peut savoir la position actuelle et la destination, donc on peut calculer la distance ρ et la différence d'angle entre la direction actuelle et la direction vers la destination α . On peut contrôler cette modèle avec K_ρ pour contrôler la vitesse et K_α pour contrôler la vitesse angulaire. Les résultats sont dans le tableau 2 et la performance est présenté dans la figure 2.

K_ρ	K_α	Temps
10	5	1539.8571
20	5	1369.4286
30	5	1353.3333
20	3	1333.7619
20	7	1369.2857

Table 2: Table de paramètre

3.3 Q3

Comparant avec Q2, il y a une direction pour la destination. Donc, on utilise trois paramètres ρ , α et la différence d'angle entre la direction de destination

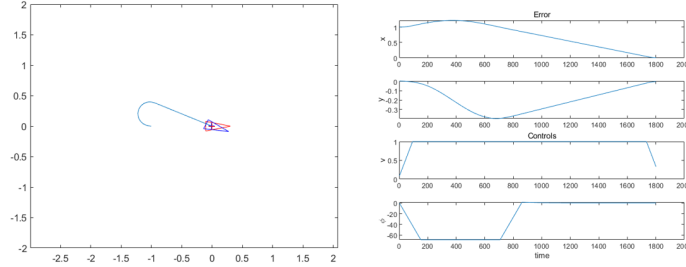


Figure 2: Résultat de performance Q2. Le figure à gauche est la trajectoire et le figure à droit est l'erreur.

et la direction vers la destination pour contrôler cette modèle β . K_ρ contrôle la vitesse et K_α et K_β contrôlent la vitesse angulaire. Les résultats sont dans le tableau 3 et la performance est présenté dans la figure 3.

K_ρ	K_α	K_β	Temps
10	5	-3	1775.6667
20	5	-3	1733.619
30	5	-3	1733
20	4	-3	2192
20	6	-3	1622.3333
20	5	-2	2642.4762
20	5	-5	2377.9048

Table 3: Table de paramètre

3.4 Q4

3.4.1 Méthode 1

Q4 est une tâche de suivre la trajectoire. Le tableau 4 est un exemple qui montre l'impact de différents paramètres sur le performance (erreur entre la trajectoire référée et actuelle) de l'algorithme. K_ρ contrôle la vitesse linéaire et K_α contrôle la vitesse d'orientation pour le tournage. On peut voir quand $K_\rho = 7$ et $K_\alpha = 5$, il y a le moins d'erreur entre les deux trajectoires. La figure 4 est le démonstration de résultat avec les meilleurs paramètres.

3.4.2 Méthode 2 pour Q4

Pour la tache Q4, si la différence angulaire entre la direction vers la destination et la direction de chemin, on ajoute la paramètre β pour contrôler cette différence. Dans la figure 5, la routage peut être plus poli.

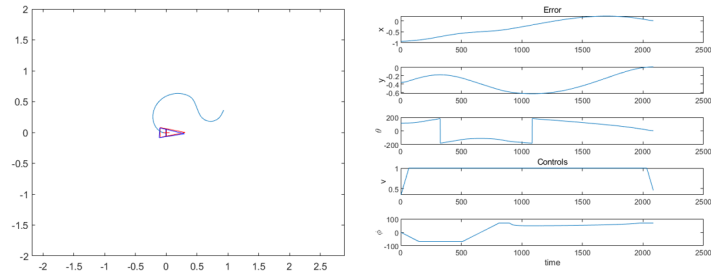


Figure 3: Résultat de performance Q3. Le figure à gauche est la trajectoire et le figure à droite est l'erreur.

K_ρ	K_α	Erreur
6	5	389.9708
7	4	540.0384
7	5	387.6746
7	6	575.4697
18	5	389.9931

Table 4: Table de paramètre

4 Code

Le code est disponible dans GitHub (github.com/Summer0f15/Robot-Control-and-Planification).

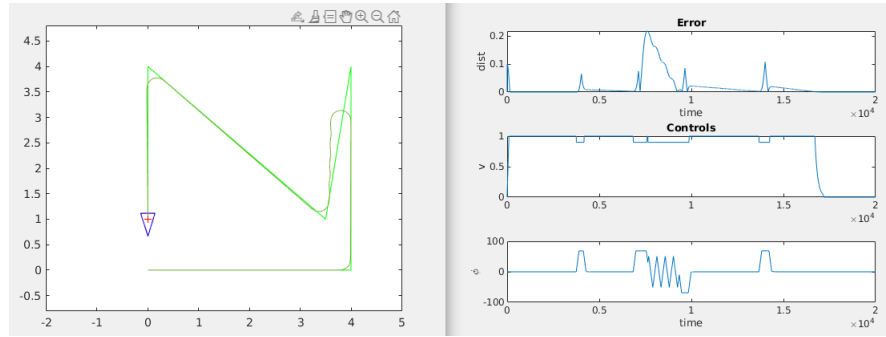


Figure 4: Résultat de performance. La figure à gauche est la trajectoire et la figure à droite est l'erreur. La ligne verte est la trajectoire référée et la ligne bleue est la trajectoire actuelle.

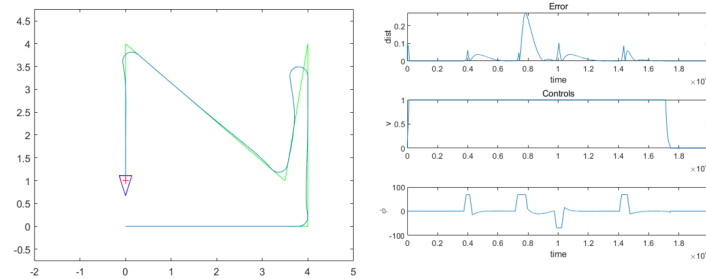


Figure 5: Résultat de performance Q4. La figure à gauche est la trajectoire et la figure à droite est l'erreur.