Unycicle with obstacles - oral

Paul Fraenkel

February 2026

Contexte général

Exemple d'application qui nécessitent du path planning (Drone, explorer robot, robotic arm).

Objectif du sujet

Objectif

Résoudre numériquement un problème de contrôle optimal intégrant des contraintes de collisions sur l'état.

Contexte

Facteur limitant du débit d'une flotte de robots : Vitesse de disparition d'un robot des voies principales.

Figure: Corner clipping

Contexte

Problème du virage appliqué aux robots de l'entreprise Fives Xcella :

Largeur des voies principales : $2.4\,\mathrm{m}$

Largeur des voies secondaires : $0.9\,\mathrm{m}$

Longueur du robot : $1.228\,\mathrm{m}$

Largeur du robot : $0.72\,\mathrm{m}$

Figure: Corner clipping

Présentation du problème

Formulation du problème

"Discretize-then-optimize"

Schéma de collocation

Schéma d'intégration

Représentation des polygones par les faces

Représentation des polygones par les sommets

Modèle de Farkas

Modèle par distance signée

Modèle par distance signée

Modèle par les sommets

Comparaison des performances

Comparaison des trajectoires

Modèle cinématique

Modèle cinématique

Modèle dynamique

Modèle dynamique

Limitations physiques du modèle dynamique

Limitations physiques du modèle dynamique

Pourquoi indiquer un initial guess ?

Initialisation en ligne droite

Chemin initial avec A*

Chemin initial avec A*

Initialisation en ligne droite

Chemin initial avec A*

Distance à un polygone convexe

Maillage du graphe

Extraction du chemin

Calcul des variables

Echecs