

SUJET DE PROJET EN MIGS2, DIJON, 2014--2015

PLANIFICATION DE LA TRAJECTOIRE ET DES MOUVEMENTS D'UN ROBOT 2D

Thématique : Modélisation géométrique, Infographie

Encadrant : Dominique MICHELUCCI (dmichel@u-bourgogne.fr)

Pour 1 ou 2 étudiants. Langage de programmation : libre.

Un robot 2D est décrit par un ensemble de tiges articulées, chaque tige est décrite par un ensemble de disques, pour simplifier les calculs ultérieurs. Les obstacles sont décrits, eux aussi, par un ensemble de disques. Trouver une trajectoire pour le robot pour aller d'une configuration donnée à une autre. Une configuration est donnée par la position de la "tête" du robot (un disque particulier) et les angles entre les tiges. Une configuration est licite ssi le robot ne touche pas les obstacles et si les tiges ne se heurtent pas entre elles. C'est pourquoi la forme du robot et celles des obstacles sont décrites par des disques : il est très facile de détecter les intersections, ou collisions, entre deux disques donnés.

L'étudiant planifiera la méthode suivante : échantillonner l'espace des configurations, avec une résolution de plus en plus fine. Dans les premières étapes, de petits heurts sont tolérables (par exemple en réduisant le rayon des disques du robot) ; quand une trajectoire grossière a été trouvée, elle est améliorée en échantillonnant davantage l'espace des configurations près de cette trajectoire. Vous utiliserez la notion d'écart (ou écartement) : l'écart d'un point M par rapport au plus court chemin de A à B est $AM + MB - AB$ (où AM, MB, AB sont trois plus courts chemins). L'écart d'un sommet permet de savoir s'il faut échantillonner la région centrée en ce sommet.

Jean-Paul Laumond a écrit de nombreux articles sur ce type de méthodes, dites PAC : Probablement Approximativement Correctes. Elles sont utilisées dans l'industrie automobile sur les chaînes de montage : comment entrer ou sortir le moteur de la carrosserie du véhicule ?

Sur cette figure, le robot se tortille pour tourner dans un couloir.