

Localisation par Filtrage Particulaire

David FILLIAT

15 octobre 2008

1 Introduction

Dans ce TD, nous allons étudier une méthode de filtrage particulaire pour la localisation des robots mobiles. Pour cela, nous utiliserons le code MATLAB réalisé par Paul Newman ([Site du cours](#)) légèrement modifié, que vous téléchargerez [sur ma page](#).

Ces programmes permettent de simuler un robot se déplaçant dans un environnement constitué d'amers ponctuels placés aléatoirement. Ils implémentent une méthode de filtrage particulaire simple utilisant la perception de la direction et de la distance de ces amers ponctuels.

2 Prise en main

Lancez la simulation avec le programme *MCL*. Commencez par étudier le code, modifiez les différents paramètres pour voir leur rôle sur la convergence et la stabilité du filtre, la précision de l'estimation et la variance du résultat.

Essayez notamment de jouer sur :

- Le nombre de particules (variable `nParticles`).
- L'erreur utilisée lors de l'initialisation des particules (paramètre `diag([8, 8, 0.4])`, ligne 29).
- Le bruit sur les valeurs réelles pour le contrôle et les observations (variables `UTrue` et `RTrue`). En particulier, essayez de mettre des bruits différents sur la mesure de distance et de direction des amers.
- Le bruit sur les modèles utilisés par le filtre (`UEst` et `REst`).

3 Modèle de perception

Modifiez le modèle de perception pour n'utiliser que la direction perçue des amers. Modifiez les paramètres pour permettre la convergence du filtre. Que constatez-vous quant aux performances du filtre ?

4 Localisation globale

Modifiez l'initialisation des particules (ligne 29 de `MCL.m`) en ignorant la position initiale du robot (probabilité uniforme sur tout l'environnement). En jouant sur les différents paramètres, faites converger l'estimation du filtre sur la position correcte.

5 Sensor Resetting Localization

Modifiez le ré-échantillonnage pour utiliser la méthode "Sensor Resetting Localization" ([voir l'article](#)). Vous devez compléter le fichier `SRL.m` pour remplacer un certain nombre de particules par des particules tirées selon la vraisemblance des observations. Testez cette méthode sur le problème de localisation globale, avec les différents modèles de perception.