



Titre: Robotique Mobile

Auteurs: David FILLIAT

Ecole: [École Nationale Supérieure de Techniques Avancées ParisTech](#)

Résumé: La robotique est un très bon exemple de domaine pluri-disciplinaire qui implique de nombreuses thématiques telles que la mécanique, la mécatronique, l'[électronique](#), l'automatique, l'informatique ou l'intelligence artificielle. En fonction du domaine d'origine des auteurs, il existe donc diverses définitions du terme [robot](#), mais elles tournent en général autour de celle-ci : Un robot est une machine équipée de capacités de perception, de décision et d'action qui lui permettent d'agir de manière autonome dans son environnement en fonction de la perception qu'il en a.

L'objectif de ce [cours](#) est de fournir un aperçu des problèmes de la robotique mobile et des solutions actuelles. Ce cours se veut proche de la recherche, en présentant des méthodes apparues dans les dernières années, mais présente également les notions de base nécessaires à leur compréhension, ainsi qu'un panorama de techniques classiques dont la portée va au delà de leur application en robotique mobile. La lecture des nombreuses références à des articles scientifiques ou à des ouvrages de référence (la plupart du temps en anglais) n'est évidemment pas utile pour la compréhension du cours, mais doit permettre d'approfondir des points particuliers hors de la portée de ce cours.

La robotique mobile est un domaine dans lequel l'expérience pratique est particulièrement illustratrice et importante pour la compréhension des problèmes. Au delà des méthodes présentées dans ce texte, les travaux dirigés ou le projet pratique associé que réalisent les étudiants apporteront également leur lot de connaissances irremplaçables.

Extrait du sommaire:

1 Introduction 9

1.1 Robot Mobile 9

1.2 Objectifs du cours 10



- 1.3 (Très) Bref aperçu historique 10
- 1.4 Exemples d'applications 13
- 1.5 Pour aller plus loin 14
- I Les bases de la navigation 15
- 2 Les différents types de navigation 19
 - 2.1 Les stratégies de navigation 19
 - 2.2 Les architectures de contrôle 22
 - 2.2.1 Contrôleurs Hiérarchiques 23
 - 2.2.2 Contrôleurs réactifs 24
 - 2.2.3 Contrôleurs hybrides 25
 - 2.2.4 Pour aller plus loin 25
- 3 Les sources d'information 27
 - 3.1 Informations proprioceptives 27
 - 3.2 Informations extéroceptives 28
 - 3.2.1 Variabilité perceptuelle 28
 - 3.2.2 Perceptual aliasing 28
 - 3.2.3 Utilisation directe 29
 - 3.2.4 Utilisation d'un modèle métrique 30
 - 3.3 Fusion d'informations 33
- 4 Matériels courants en robotique mobile 35
 - 4.1 Les bases mobiles 35
 - 4.1.1 Holonomie 35
 - 4.1.2 Les plates-formes différentielles 35
 - 4.1.3 Les plates-formes omnidirectionnelles 36
 - 4.1.4 Les plates-formes non holonomes 37
 - 4.1.5 Les plates-formes à pattes 38
- 5 Robotique Mobile
 - 4.2 Les capteurs 39
 - 4.2.1 Les capteurs proprioceptifs 39



- 4.2.2 Les télémètres 42
- 4.2.3 Les caméras 48
- 4.2.4 Autres capteurs 50
- 4.3 Pour aller plus loin 51
- II Navigation réactive 53
- 5 Navigation vers un but 57
 - 5.1 Véhicules de Braitenberg 57
 - 5.2 Modèle de Cartwright et Collet 58
 - 5.3 Asservissement visuel 60
- 6 Évitement d'obstacles 61
 - 6.1 Méthode des champs de potentiel 61
 - 6.2 Méthode Vector Field Histogram 63
 - 6.3 Méthode de la fenêtre dynamique 63
- 7 Apprentissage par renforcement 67
 - 7.1 Formalisation 67
 - 7.2 Programmation dynamique 71
 - 7.2.1 Évaluation d'une politique 71
 - 7.2.2 Amélioration d'une politique 72
 - 7.2.3 Algorithmes d'apprentissage 72
 - 7.3 Méthodes de Monte-Carlo 73
 - 7.3.1 Évaluation d'un politique 73
 - 7.3.2 Besoin d'exploration 74
 - 7.3.3 Algorithmes d'apprentissage 74
 - 7.4 Apprentissage par différences temporelles 74
 - 7.5 Traces d'éligibilité 76
 - 7.6 Application pratique 77
 - 7.7 Exemple de mise en oeuvre 78
 - 7.8 Pour aller plus loin 79
- III Navigation utilisant une [carte](#) 81



- 8 Localisation, Cartographie et Planification 85
 - 8.1 Les trois problèmes de la navigation par carte 85
 - 8.2 Quelques hypothèses de travail 86
 - 8.2.1 Estimation de la position et de la direction 86
 - 8.2.2 Environnements statiques et dynamiques 87

[Cours Robot 15](#)

Télécharger le fichier PDF: [Robotique Mobile](#)