Département des Masters de Sciences de l'Ingénieur
Mention Automatique, Robotique

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Modélisation commande des robots mobiles

Responsable de l'UE : Pascal Morin (pascal.morin@sorbonne-universite.fr)
Code UE : MU5RBR40
Volumes horaires / étu : 14 h Cours, 2 h TD, 12 h TP
Nombre de crédits de l'UE/EC : 3 ECTS
Parcours-type : ☒ ROBOT (option) ☐ SI ☐ MeDH
Semestre où l'enseignement est proposé : ☐ S1 ☐ S2 ☒ S3 ☐ S4
Langue d'enseignement : ☒ Français ☐ Anglais
Public concerné : ☒ Département SDI ☒ Autre (préciser) : ENSAM
Localisation : ☒ Campus PMC ☐ Autre (préciser) :

Thématique

Cette UE vise à fournir les bases de la modélisation et de la commande de robots mobiles terrestres ou aériens. On se focalise sur les robots terrestres à roues, pour lesquels les problèmes de suivi de chemin et de stabilisation de trajectoires sont abordés. Concernant les robots aériens, on se focalise sur les drones de type multi-hélices, et on aborde différents schémas de commande allant de la télé-opération au vol autonome.
Mots-clés : modèle cinématique, modèle dynamique, suivi de chemin, stabilisation de trajectoires, estimation d'état, synthèse de lois de commande

Prérequis

Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :
- cinématique des corps rigides, dynamique des corps rigides (équations de Newton et d'Euler, équations de Lagrange)
- automatique linéaire en représentation d'état (commandabilité, observabilité, stabilité, synthèse de commandes par retour d'état linéaires, synthèse d'observateurs linéaires)

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, les étudiantes ou étudiants seront capables de :
1. Connaître les différents types de robots mobiles, leurs champs d'applications, et les problématiques d'étude associées
2. Connaître les différentes structures mécaniques de robots à roues
3. Savoir déterminer le modèle cinématique d'un robot mobile à roues
4. Comprendre la différence entre les problèmes de suivi de chemin et de stabilisation de trajectoires
5. Savoir mettre en œuvre sur simulateur des commandes pour les problèmes de suivi de chemin et de stabilisation de trajectoires
6. Connaître les différentes structures mécaniques de drones et leurs applications
7. Savoir écrire le modèle dynamique d'un drone multi-hélice
8. Comprendre les différents modes de contrôle des drones
9. Savoir mettre en œuvre sur simulateur des commandes pour la stabilisation de drones multi-hélices
10. Comprendre les problèmes d'estimation d'état spécifiques aux drones multi-hélices
11. Savoir mettre en œuvre sur simulateur des estimateurs d'attitude

Séquencement et modalités de l'enseignement (indicatif)

Semaine	C/TD/TP	Contenu	Préparation	AAV associé(s)
S1	CM (2x2h)	Introduction générale/Modélisation robots à roues (Partie I)		AAV1, AAV2
S2	CM (2h) + TD (2h)	Modélisation robots à roues (Partie II)		AAV3
S3	CM (2h) + TP (2h)	Commande de robots à roues (suivi de chemin+ stabilisation de trajectoires)/TP	Visionner slides "Stabilisation de trajectoires de robots à roues"	AAV4, AAV5
S4	TP (4h)	TP matlab/simulink avec rendu noté	Porte sur le cours de la semaine précédente	AAV4, AAV5
S5	CM (2x2h)	Structures et modèles de drones. Commande de drones multi-hélices		AAV6, AAV7,AAV8
S6	CM (2h) + TP (2h)	Estimation d'état pour les drones/TP numérique		AAV9, AAV10
S7	TP (4h)	TP matlab/simulink avec rendu noté		AAV11

Déroulement de l'UE

L'UE comporte trois parties : une première partie d'introduction générale à la robotique mobile, une seconde partie consacrée aux robots mobiles à roues, et une troisième partie consacrée aux drones. A la fin des parties deux et trois, un TP matlab/simulink de 4h permet d'évaluer la compréhension des étudiants sur la partie concernée. Un examen écrit final sur l'ensemble du cours permet de vérifier si les principaux concepts ont été retenus et assimilés.

Modalités d'évaluation des acquis d'apprentissage (1ère session)

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
S4	Individuel	Présentiel	TP		25 %
S7	Individuel	Présentiel	TP		25 %
S9	Individuel	Présentiel	Écrit		50 %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
2	Collectif	Présentiel	Écrit	AAV 1-10	50 %
1	Collectif	Présentiel	Quiz	AAV1-8	50 %

Date de génération de la fiche d'UE : 6 octobre 2026