



[30h+15h exercices] 4 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Hervé Buyse, Paul Fisette, Jean-Claude Samin
Langue d'enseignement : français
Niveau : cours de 2ème cycle

Objectifs (en terme de compétences)

Le but de ce cours est d'enseigner aux étudiants les techniques utilisées en robotique industrielle pour l'automatisation de systèmes de production. A l'issue du cours, les étudiants seront conscientisés par les avantages que peut produire l'utilisation de la robotique pour l'automatisation d'une production, ainsi que par les problèmes pratiques que peut poser cette utilisation.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Pour atteindre les objectifs précités, le cours abordera les thèmes suivants :

- Justification technico-économique de la robotique. Concepts de base : structures morphologiques et principaux constituants des robots (actionneurs, capteurs, transmissions, préhenseurs, #)
- Programmation de tâches. Modèles de changement de coordonnées. Génération de trajectoires et asservissements.
- Capteurs extéroceptifs et utilisation de la vision industrielle.

Résumé : Contenu et Méthodes

- Introduction : concepts de base, historique, justification technico-économique, classification des robots suivant leur structure cinématique.
- Constituants mécaniques : actionneurs, moteurs, organes de transmission, réducteurs.
- Asservissements (commande au niveau articulaire) : schéma d'asservissement, constituants (capteurs proprioceptifs, systèmes de commande informatisés).
- Effecteurs : étude des différents effecteurs (pincers, préhenseurs,...) électriques, pneumatiques, etc...
- Génération de trajectoire et asservissements (commande de base des moteurs au niveau articulaire).
- Modèles de changement de coordonnées : modèles géométriques direct et inverse de robots industriels. Transformations homogènes. Coordonnées articulaires et cartésiennes. Paramètres de Denavit-Hartenberg.
- Résolution de systèmes linéaires quelconques (pseudo-inverse) pour l'inversion des modèles de robots redondants. Optimisation et description minimale des tâches (pour programmation de robots industriels par CAO).
- Capteurs extéroceptifs et systèmes de vision artificielle : problèmes de matériel (constituants) et de logiciel (traitement et analyse de l'information, reconnaissance de formes,...).
- Programmation de tâches : utilisation des techniques de l'Intelligence Artificielle.

La matière du cours est illustrée deux laboratoires. Le premier donne aux étudiants l'occasion de piloter un robot industriel réel. Le deuxième les conduit à programmer (sur simulateur hors ligne) une cellule d'assemblage. En outre, deux visites sont organisées : si possible, l'une auprès d'un fournisseur de robots et l'autre auprès d'une industrie utilisatrice.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Prérequis :

Optionnel MECA 2755 : Automatisation industrielle (voir ci-dessous).

Les étudiants ayant suivi le cours MECA 2755 (Automatisation industrielle) sont dispensés d'une partie du cours et de certains laboratoires. Cette version réduite du cours (MECA 2732A) est valorisée par 3 ECTS.

Evaluation :

Examen oral.

Support :

Notes de cours et copie des transparents.

Références (conseillées) :

- B. Gorla et M. Renaud, Modèles des Robots Manipulateurs : Application à leur Commande, Cepadues éditions, 1984.

- E. Dombre et W. Khalil, Modélisation, Identification et Commande des Robots, Traité des Nouvelles Technologies : Série Robotique, Hermes, deuxième édition, 1999.

- K.S. Fu, R.C. Gonzalez and C.S.G. Lee : robotics : Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw-Hill, 1987.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

ELEC22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(4 crédits)
ELEC23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(4 crédits)
ELME23/M	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (mécatronique)	(4 crédits)
INFO22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil informaticien	(4 crédits)
MECA22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(4 crédits)
MECA23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(4 crédits)