AUT209 - Conception et mise en oeuvre de commandes distribuées temps réel

Mis à jour le 04-04-2023

Code : AUT209

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :
EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Mathieu MOZE

Contact national :

EPN03 - Easy

292 rue Saint-Martin
11-B-2
75141 Paris Cedex 03
01 40 27 24 81
Virginie Dos Santos Rance
virginie.dos-santos-rance@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Avoir le niveau des UE:

- "*Introduction aux systèmes de commande temps réel et aux réseaux de terrain*" (**AUT107**)
- "*Introduction aux réseaux informatiques et de terrain*" (**UTC303**)
- "*Représentation fréquentielle appliquée à la commande des systèmes linéaires*" (**AUT104**)
- "*Représentation d'état appliquée à la commande des systèmes linéaires*" (**AUT106**)

Objectifs pédagogiques

Acquérir la maîtrise de méthodes et d'outils pour la conception et la mise en oeuvre d'applications temps réel en automatique.

Connaitre le contexte technologique des véhicules autonomes

Savoir modéliser la dynamique d'un véhicule autonome

Connaitre les bases du pilotage temps réel d'un véhicule autonome

Simuler un véhicule autonome

Programme

Contenu

Approfondissement de concepts fondamentaux mis en oeuvre dans les systèmes temps réel multitâches :
Ordonnancement temps réel des tâches,
Évaluation des contraintes de temps,
Gestion des entrées/sorties.
Méthodes de spécification et de conception des systèmes temps réel complexes :
Introduction aux méthodes d'analyse structurée,
Initiation à la modélisation des applications temps réel.
Formation à *RTX* (2ème partie) :
Horloges et timers,
Gestion des interruptions,
Gestion des ports d'entrées/sorties,
Etude détaillée d'une architecture logicielle type pour les applications de contrôle/commande.
Etude de réseaux de terrain *(WorldFIP, Profibus, CAN)* et de l'interface socket TCP/IP : mise en oeuvre pour la réalisation de systèmes de commande temps réel distribuée.
Conception, réalisation et mise en oeuvre de systèmes de commande temps réel pour l'automatisation de maquettes pédagogiques.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

Modalités d'évaluation

Evaluation écrite sur table.

Travaux pratiques individuels : synthèse de lois de commande temps réel et implémentation par l'utilisation de logiciels de modélisation et de simulation tels que Matlab/Simulink

Critères d'évaluation:

1 - Modélisation de la dynamique d'un véhicule

a: Qualité de l'analyse: le candidat connait les principes physiques qui régissent le déplacement d'un véhicule automobile et les équations associées

b: Pertinence de la loi de commande proposée: le candidat connait une ou plusieurs méthodes de synthèse de loi de commande et détermine une loi de commande temps réel adaptée pour la régulation des paramètres agissants sur la dynamique d'un véhicule automobile

2 - Modélisation d'une chaine logicielle de conduite autonome

a: Qualité de l'analyse: le candidat identifie les éléments constitutifs d'une chaine logicielle multi tâche permettant le pilotage temps réel d'un véhicule autonome ainsi que les différentes informations transitant entre eux

3 - Simulation d'un véhicule autonome

a: Qualité du modèle numérique obtenu: le candidat connait les principes de la modélisation et utilise avec aisance un logiciel tel que Matlab/Simulink pour programmer un modèle représentatif de la dynamique du véhicule et modifier une chaine logicielle de conduite autonome

b: Qualité de la simulation obtenue: le candidat utilise un logiciel de simulation de conduite temps réel et l'interface avec une chaine logicielle multi tâche de conduite autonome pour simuler le déplacement d'un véhicule autonome dans un environnement simulé

c: Qualité de l'analyse: le candidat analyse les résultats de simulation obtenus et propose des modifications à apporter au modèle afin d'obtenir un comportement spécifique

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Ordonnancement temps réel	COTTET F., LACROIX J. et alias
Commande des systèmes. Conception, identification et mise en oeuvre	LANDAU I.D.
Control Software for Mechanical Systems. Object-Oriented Design in Real-Time World	AUSLANDER D.M.
Télécoms 1 et 2, Masson	C. SERVIN
Les réseaux, Eyrolles	G. PUJOL
Support de cours	F. Beauchaints
Support de cours sur les systèmes temps réel	T. Raïssi