

USIS4C - Contrôle régulation - mesures déportées (ECUE1) Propriétés des instruments.. (ECUE2) Intro. aux techniques de commandes.. ECUE3 Outils logiciels pour l'instrumentation

Présentation

Objectifs pédagogiques

ECUE USIS4C-1 : Propriétés des instruments – Acquisition et instrumentation numérique (2 ECTS)

Découvrir les principes de base communs aux différents types d'instruments et systèmes et connaître la manière dont ils altèrent le signal mesuré. Découvrir les aspects spécifiques du traitement du signal liés à l'acquisition et à l'échantillonnage. Acquérir des notions élémentaires sur le filtrage analogique ou numérique

ECUE USIS4C-2 : Introduction aux techniques de commande des systèmes linéaires (2 ECTS)

Donner à des non-automaticiens les connaissances d'automatique de base nécessaires à la mise en œuvre de la commande des systèmes continus linéaires : modélisation, asservissement, régulation. Les initier à un logiciel d'automatique (Matlab, Scilab) par des travaux pratiques. Les familiariser à ces techniques au travers d'études de cas industriels.

ECUE USIS4C-3 : Outils logiciels pour l'instrumentation, la mesure (2 ECTS)

Mise en œuvre dans un cadre industriel des solutions d'instrumentation intelligente utilisant des capteurs, un ou plusieurs réseaux, le traitement des données ainsi que leur mise à disposition sous forme de graphiques, de rapport, voire de publication web, tout en respectant des critères élémentaires de sécurité, de fiabilité et d'ergonomie. Utilisation d'un logiciel courant d'instrumentation à façade virtuelle.

Compétences

ECUE USIS4C-1 : Propriétés des instruments – Acquisition et instrumentation numérique (2 ECTS)

Maîtriser les éléments conceptuels de base liés au traitement du signal numérisé et à l'instrumentation, analogique ou numérique. Être prêt à les employer dans un contexte opérationnel pour la mesure, le contrôle, les essais.

ECUE USIS4C-2 : Introduction aux techniques de commande des systèmes linéaires (2 ECTS)

Être capable d'aborder concrètement un problème d'analyse ou de commande des systèmes continus de l'industrie avec les outils et techniques de base de l'automatique.

ECUE USIS4C-3 : Outils logiciels pour l'instrumentation, la mesure (2 ECTS)

Aptitude à faire l'analyse d'un problème d'acquisition de données ou de mesures, ou de communication avec des organes de contrôle industriel. – Aptitude à mettre en œuvre une solution logicielle efficace pour répondre au cahier des charges établi. – Aptitude à proposer des solutions de mise en œuvre et d'exploitation les plus indépendantes possibles du matériel.

Programme

Contenu

ECUE USIS4C-1 : Propriétés des instruments – Acquisition et instrumentation numérique (2 ECTS) – 40h (16h Cours, 16h TD, 8h TP) – 20h (Estimation temps de travail personnel)

Mis à jour le 13-02-2025



Code : USIS4C

Unité spécifique de type mixte
6 crédits

Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / 1

Contact national :

Instrumentation-Mesure
2D7P30, 61 Rue du Landy
93210 La Plaine - Saint-Denis
01 40 27 21 71
Secrétariat Instrumentation-
Mesure
secr.instrumasure@cnam.fr

Propriétés des instruments

Chaîne d'acquisition : présentation et propriétés principales.

Description temporelle d'un instrument : fonction d'appareil.

Description fréquentielle d'un instrument : fonction de transfert de modulation, gain, filtrage.

Propriétés énergétiques des instruments.

Acquisition et instrumentation numérique

Échantillonnage, représentation des nombres, liaisons série et parallèles.

Filtrage numérique : transformée de Fourier discrète, fréquence de Nyquist, règles pratiques d'utilisation.

Filtrage numérique : transformée en Z, filtre à réponse impulsionnelle finie et infinie.

Exemples : stratégies pour la mesure d'une fréquence, filtrage pour l'élimination du bruit.

ECUE USIS4C-2 : Introduction aux techniques de commande des systèmes linéaires (2 ECTS) – 40h (16h Cours, 16h TD, 8h TP) - 20h (Estimation temps de travail personnel)

Principes et outils de base de l'automatique des systèmes continus linéaires :

Étapes de la conception en automatique : modélisation, identification, simulation, commande, réalisation matérielle. Transformée de Laplace. Fonction de transfert. Stabilité. Réponse fréquentielle. Courbes de Nyquist, de Bode. Analyses temporelle et fréquentielle des systèmes élémentaires et des systèmes quelconques.

Modélisation des systèmes :

Principes de modélisation physique. Notion de représentation d'état. Schéma fonctionnel. Linéarisation. Identification. Exemples de modélisation de systèmes mécaniques, électriques, hydrauliques, thermiques.

Commande des systèmes en boucle fermée :

Stabilité en boucle fermée. Marges de robustesse. Sensibilité. Commande par régulateurs à avance de phase, à retard de phase, à action proportionnelle, intégrale, dérivée (PID) : méthode empirique, méthode fréquentielle, méthode de placement de pôles. Exemples d'asservissement et de régulation de procédés industriels.

Introduction à la commande par ordinateur :

Ordinateur en ligne. Systèmes échantillonnés. Application de la transformée en z. Discrétisation.

Travaux pratiques :

Utilisation du logiciel Matlab et/ou Scilab : analyse et simulation de systèmes, conception de régulateurs.

ECUE USIS4C-3 : Outils logiciels pour l'instrumentation, la mesure (2 ECTS) – 40h (20h Cours, 20h TP) - 20h (Estimation temps de travail personnel)

Bases de programmation

Création d'un instrument virtuel. Flot de données. Types de données. Boucles « N fois » et « tant que ». Branchements conditionnels, à choix multiples. Opérations sur les chaînes de caractères, E/S fichiers. Débogage. Gestion des événements utilisateur.

Acquisition de données – contrôle d'instruments et de systèmes– réseaux

Liaison série, parallèle. Protocoles d'échange. Contrôle d'instruments. Couche d'abstraction : VI-SA. Ethernet et réseau internet : structure et fonctionnement. TCP/IP, port serveur de données Datasocket. Projet de pilotage d'instruments de mesures.

Microcontrôleur-mesures embarquées

Mise en œuvre d'une mesure de température et d'une mesure de flux optique par microcontrôleur et capteurs.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

Contrôle continu. Projets (rapport écrit et exposé oral). Examens.