

SAVOIR PLUS

Dates
14 mars au 10 juin 2016
(20 jours - 136 heures)

Lieu
Gif-sur-Yvette (91) ou
Rennes (35)

Tarif
7590 € HT
(Restauration offerte)



EXECUTIVE CERTIFICATE CONCEPTION DE SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Bloc homogène de compétences qui contribue à l'obtention du titre RNCP
Expert en ingénierie des systèmes



PUBLIC CONCERNÉ

■ Ingénieurs ou techniciens supérieurs, exerçant leur activité dans tous les secteurs industriels qui désirent acquérir les méthodes et les techniques de conception, désirent structurer ou rafraîchir leurs connaissances sur le sujet, se trouvent confrontés à l'introduction du numérique dans les systèmes électroniques

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Cours magistraux pendant lesquels les outils et méthodologies sont décrits de façon générique
- Études de cas et travaux pratiques illustrant les points abordés en cours
- Nombreuses séances de mise en oeuvre sur maquette (FPGA et processeur embarqué)

PRÉ-REQUIS

- Notions de base sur les circuits électriques et électroniques sont requises pour aborder cette formation

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

Jacques WEISS
Professeur à CentraleSupélec

CONDITIONS DE CERTIFICATION

La certification se base sur la réalisation et la présentation d'un projet «fil rouge» devant un jury en fin de cursus.

Ce projet pourra être mené en inter-session

La réalisation de systèmes électroniques fait de plus en plus appel à des architectures numériques, qu'elles soient «câblées» (tel un filtre numérique) ou «séquencées par un processeur» (telle une plate-forme informatique). Avec l'évolution des technologies, il est possible d'intégrer tout ou partie d'un système sur une même puce (FPGA ou SoC), cela ouvre un vaste choix de solutions architecturales pour le concepteur mais impose de maîtriser cette intégration par la mise en oeuvre de méthodologies adaptées.

Cette formation vise à former les participants à la conception et à la validation de tels systèmes par la présentation des technologies actuelles et à venir, des méthodologies et des outils de développement et de validation.

OBJECTIFS

SPÉCIFIER et définir l'architecture d'un système

CONCEVOIR et simuler ce système et de l'implémenter dans un FPGA

VALIDER ce système en environnement réel

Programme

MODULE 1 : SYSTÈMES NUMÉRIQUES: ARCHITECTURE ET CONCEPTION

- Systèmes combinatoires et séquentiels
- Architecture des systèmes programmés et microprocesseurs
- Méthodologie et outils de conception: synthèse et simulation
- Projet: définition du sujet; cahier des charges ; conception et simulation de blocs élémentaires

MODULE 2 : COMPRENDRE ET UTILISER LES FPGA

- Conception et systèmes logiques complexes et performants
- Analyse logique et temporelle des systèmes
- Environnements de développement FPGA
- Evolution des besoins, des technologies, et des architectures FPGA
- Fonctions réutilisables (bloc «soft-IP» et «hard-IP»)
- Projet: implémentation dans un FPGA

MODULE 3 : MÉTHODOLOGIES DE CONCEPTION ET DE VALIDATION

- Outils de développement : de la synthèse à la validation
- Bureaux d'étude et travaux de laboratoire autour du sujet

MODULE 4 : CONCEPTION DE SYSTÈMES «ON CHIP» (SOC)

- Eléments d'un système (coeurs de processeurs, interfaces de communication ...)
- Méthodologie, outils et langages pour la conception mixte logiciel/matériel
- Projet: implémentation d'un système mixte logiciel-matériel sur FPGA

SAVOIR
PLUS

Dates
Formation programmée
à la demande. Nous
contacter
(18 jours - 126 heures)

Lieu
Gif-sur-Yvette (91) ou
Rennes (35)

Tarif
7540 € HT
(Restauration offerte)



EXECUTIVE CERTIFICATE CONCEPTION DE SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ANALOGIQUES

Bloc homogène de compétences qui contribue à l'obtention du titre RNCP
Expert en ingénierie des systèmes

PUBLIC CONCERNÉ

- Ingénieurs ou techniciens supérieurs exerçant leur activité dans tous les secteurs industriels qui désirent acquérir les méthodes et techniques de conception, désirent structurer ou rafraîchir leurs connaissances sur le sujet

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques et méthodologiques
- Études de cas
- Travaux pratiques sur la conception de circuits à composants discrets, la simulation, la conception de circuit microélectronique analogique, la maîtrise d'appareils de mesures RF

PRÉ-REQUIS

- Notions de base sur les circuits électriques et électroniques sont requises pour aborder cette formation
- Si le niveau du participant est jugé insuffisant lors de son inscription, il lui sera proposé de suivre la formation EG15 - Fondamentaux de l'électronique - pour mise à niveau

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

Emilie AVIGNON
Professeur à CentraleSupélec

CONDITIONS DE CERTIFICATION

La certification se base sur la réalisation et la présentation d'un projet «fil rouge» devant un jury en fin de cursus.
Ce projet pourra être mené en inter-session

Même si les circuits numériques sont aujourd'hui très présents dans tous les systèmes, l'électronique analogique est néanmoins inévitable aux interfaces de ces systèmes. C'est d'ailleurs bien souvent la qualité de cette électronique d'interface qui détermine la limite technologique de l'ensemble d'un système.

Cette formation permet de développer des aptitudes à analyser et concevoir des circuits analogiques et à choisir la technologie adaptée en termes de coût et performances. Pour aller plus loin nous proposons également une initiation à la microélectronique analogique et à l'électronique radiofréquence.

OBJECTIFS

SPÉCIFIER un circuit analogique et proposer une architecture adaptée

ANALYSER un circuit analogique existant

SIMULER efficacement des circuits analogiques

METTRE EN ŒUVRE toute une chaîne de conception de circuit intégré analogique avec les outils spécifiques (Cadence)

DIALOGUER avec des spécialistes de l'électronique RF, par exemple pour l'établissement de cahier des charges

Programme

MODULE 1 : ÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE - MÉTHODOLOGIE ET MISE EN ŒUVRE

- Notions de base de l'électronique
- Fonctions analogiques élémentaires
- Dispositifs analogiques et mixtes
- Intégrité du signal

MODULE 2 : SIMULATION DES CIRCUITS ET SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES AVEC LES LOGICIELS DE TYPE SPICE

- Utilisation d'un simulateur de type Spice
- Simulation analogique
- Modélisation des composants et des systèmes électroniques

MODULE 3 : CONCEPTION D'ASIC ANALOGIQUE

- Systèmes intégrés analogiques
- Fonctions et systèmes analogiques
- Méthodologie de conception, marché d'évolution

MODULE 4 : FONDAMENTAUX DES CIRCUITS MICO-ONDES ET RADIOFRÉQUENCES

- Propagation guidée
- Outils spécifiques
- Circuits passifs
- Circuits actifs
- Analyseurs de réseaux

SAVOIR PLUS

Dates

4 avril au 8 décembre 2016
21 novembre 2016 au 8 juin 2017
(16 jours - 112 heures)

Lieu

Gif-sur-Yvette (91)

Tarif

7610 € HT
(Restauration offerte)



EXECUTIVE CERTIFICATE FONDAMENTAUX ET TECHNIQUES AVANCÉES DU TRAITEMENT DU SIGNAL

Bloc homogène de compétences qui contribue à l'obtention du titre RNCP Expert en ingénierie des systèmes

PUBLIC CONCERNÉ

- Ingénieurs exerçant leur activité dans tous les secteurs industriels confrontés à des problématiques d'analyse spectrale, d'analyse temps-fréquence, de filtrage ou de traitement de signaux issus d'antennes multi-capteurs

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Séances pratiques sur ordinateur
- Les livres : «Analyse spectrale - approche non paramétrique et paramétrique» de G. Fleury, «Traitement numérique du signal» de M. Bellanger, «Une exploration des signaux en ondelettes» de S. Mallat, «Traitement statistique du signal» de M. Barret seront remis aux participants

PRÉ-REQUIS

- Connaissances de niveau L2 actualisées en mathématiques (analyse et algèbre: dérivées intégrales, séries, calcul matriciel)
- Notions de statistiques et de probabilités
- Connaissances des moyens actuels de traitement numérique

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

Elisabeth LAHALLE
Professeur à CentraleSupélec

CONDITIONS DE CERTIFICATION

La certification se base sur un mémoire avec soutenance en fin de cursus

Le traitement numérique du signal fait aujourd'hui partie intégrante de la culture technique des ingénieurs de tous secteurs industriels. De plus, l'explosion des capacités des ordinateurs et des processeurs de signaux en termes de mémoire et de vitesse de traitement permet l'utilisation pour l'ingénieur de techniques d'analyse temps-fréquence, temps-échelle et d'analyse spectrale haute résolution, il y a quelques années encore, réservées au domaine de la recherche.

Cette formation vise à initier aux méthodes de traitement du signal parmi les plus couramment utilisées dans l'industrie et la recherche en présentant leurs performances et leur domaine de validité.

OBJECTIFS

MAÎTRISER les fondements des méthodes et techniques du traitement numérique du signal

EFFECTUER une analyse critique des résultats fournis par les outils numériques existants

ACQUÉRIR la maîtrise des techniques avancées d'analyse temps-fréquence, de filtrage de Kalman, d'analyse spectrale haute résolution pour la localisation de sources et de traitement multi-capteurs

Programme

MODULE 1 : TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL : MÉTHODES ET TECHNIQUES

Outils mathématiques pour la représentation des signaux et des systèmes

- Convolution, transformée de Fourier, transformée en Z

Numérisation, techniques multi-cadences et reconstitution analogique de signaux

Signaux aléatoires

- Représentations, fonction de corrélation, densité spectrale de puissance, filtrage

Analyse spectrale

- Transformée de Fourier discrète, estimation des densités spectrales de puissance, introduction à l'analyse temps-fréquence

Filtrage numérique

- Filtres FIR, IIR, introduction au filtrage adaptatif et au filtrage de Kalman

Exemples d'applications

- Traitement numérique du signal radar*/ analyse de vibrations de machines tournantes* (en parallèle)

MODULE 2 : SIGNAUX NON STATIONNAIRES : MÉTHODES TEMPS-FRÉQUENCE, TEMPS-ÉCHELLE

Temps-fréquence: méthodes non paramétriques et paramétriques

- Théorie et applications au traitement de signaux issus de problèmes industriels (machines tournantes, signaux sonores)

Transformées en ondelettes discrètes

- Théorie et applications à la compression et au débruitage des signaux et des images

MODULE 3 : ANALYSE SPECTRALE HAUTE RÉOLUTION ET LOCALISATION DE SOURCES

Traitements multi-capteurs et localisation de sources

- Modélisation des signaux, filtrage spatial, localisation de sources : méthodes non paramétriques, méthodes haute résolution

Applications

- Géophysique, radar, acoustique, télécommunications

MODULE 4 : LE FILTRAGE DE KALMAN ET SES APPLICATIONS

Théorie de l'estimation

- Processus aléatoires, estimation bayésienne et non bayésienne

Filtrage de Kalman

- Continu, discret, Kalman étendu

Applications

- Estimation de position en navigation, détection de sinusoides noyées dans du bruit

SAVOIR
PLUS

Dates
10 octobre 2016 au 9
juin 2017
(16 jours - 112 heures)

Lieu
Gif-sur-Yvette (91)

Tarif
8890 € HT
(Restauration offerte)



EXECUTIVE CERTIFICATE : CONCEPTION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES. COMMANDES CONTINUE, NUMÉRIQUE ET NON LINÉAIRE

Bloc homogène de compétences qui contribue à l'obtention du titre RNCP Expert en ingénierie des systèmes

PUBLIC CONCERNÉ

■ Ingénieurs ou techniciens supérieurs, exerçant leur activité dans tous les secteurs industriels, qui désirent acquérir les méthodes et les techniques de l'automaticien, ou structurer ou rafraîchir leurs connaissances sur ce sujet, ou se trouvent confrontés à l'introduction du numérique dans des chaînes d'asservissement

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques et méthodologiques
- Travaux dirigés et exercices d'application
- Mise en œuvre sur maquette expérimentale avec des logiciels de CAO pour implémentation temps réel des lois de commande développées

PRÉ-REQUIS

- Connaissances mathématiques portant sur les nombres complexes, l'intégrale et la dérivée d'une fonction de la variable réelle, les équations différentielles, le calcul matriciel
- Connaissance de la transformée de Laplace et des tracés fréquentiels dans le plan de Bode

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

Didier DUMUR
Professeur à CentraleSupélec et chef du département automatique

CONDITIONS DE CERTIFICATION

Un projet fil rouge permettra de mettre en œuvre l'ensemble des stratégies abordées, tant en simulation préalable que sur maquette expérimentale.

La présentation du projet devant un jury en fin de cursus permet la certification du participant

L'automatique est avant tout l'art de modéliser, d'analyser, puis de commander des systèmes. C'est aussi celui de traiter l'information et de prendre des décisions.

Ses domaines d'application sont aussi nombreux que variés : énergie, transports, aéronautique, spatial, robotique, biomédical, agro-alimentaire, mécanique, électronique, industries de transformation, économie.

Une bonne compréhension des systèmes asservis, pris dans leur sens le plus large, est donc essentielle à la formation d'un ingénieur dans de très nombreux domaines industriels.

Il s'agit dans cette formation de développer les outils de base de la modélisation et de l'analyse des systèmes asservis, mais aussi la synthèse des correcteurs étudiés adaptés pour satisfaire un cahier des charges donné.

La synthèse des lois de commande de base y est développée, tant en analogique, qu'en numérique, tant sous forme polynomiale que sous forme de retour d'état. Ces techniques seront plus particulièrement appliquées à l'étude de servomécanismes et de régulations industrielles, mais les démarches étudiées se veulent suffisamment génériques pour pouvoir aborder ensuite des applications dans de multiples domaines.

OBJECTIFS

DÉVELOPPER le modèle continu ou numérique d'un procédé à commander

DÉTERMINER un modèle linéaire à partir de données expérimentales issues du système à identifier

ANALYSER une structure bouclée à temps continu ou discret pour en déduire ses performances

CHOISIR les propriétés d'une chaîne d'asservissement au regard d'un cahier des charges défini a priori

CONCEVOIR des lois de commande analogique et numérique et développer les outils de synthèse de correcteurs et régulateurs

IMPLANTER en temps réel les lois de commande mises en œuvre

CONCLURE sur les performances des lois de commande implantées et leurs limites

Programme

MODULE 1 : INTRODUCTION AUX SYSTÈMES ASSERVIS CONTINUS

Introduction à l'automatique

- Origine et organisation d'une structure bouclée

Représentation des systèmes linéaires

- Rappels de mathématiques (transformée de Laplace, convolution) - Réponses impulsionnelles, indicielle, harmonique - Transmittance et équation différentielle - Diagrammes de Bode, Nyquist, Nichols - Exemples - Représentation d'état, modélisation...

Méthodes élémentaires d'identification

- Analyse harmonique, analyse indicielle, détermination d'un modèle paramétrique, méthode de Strejc

Analyse des systèmes bouclés

- Stabilité (critères de Nyquist, de Routh) - Précision - Rôle des intégrateurs en chaîne directe - Comportement vis-à-vis des perturbations

Mise en œuvre des concepts étudiés

- Étude d'un système d'asservissement avec matériel didactique - Projet fil rouge

MODULE 2 : SYNTHÈSE DE CORRECTEURS ET RÉGULATEURS ANALOGIQUES

Synthèse d'une loi de commande

- Structure générale - Correction série - Régulation linéaire - PID - Méthode de réglage, implantation, dispositif d'anti-windup

Stratégies de régulation industrielle

- Régulation cascade - Correction par anticipation

Mise en œuvre des concepts étudiés

- Étude d'un système d'asservissement avec matériel didactique - Exemples de synthèse en simulation – Projet fil rouge

MODULE 3 : ASSERVISSEMENTS NUMÉRIQUES

Théorie des systèmes asservis linéaires discrets

- Analyse: représentation, stabilité, précision - Systèmes échantillonnés: passage continu/discret

Notions sur l'identification de modèles linéaires pour systèmes dynamiques

Notions de systèmes et de régulations non linéaires

Correcteurs et régulateurs numériques

- Synthèse des correcteurs numériques - Régulation numérique - Notions de commande prédictive

Mise en œuvre et programmation de correcteurs et de régulateurs numériques

Commande temporelle

- Représentation d'état - Commande par retour d'état

Panorama et commande des actionneurs électriques

Mise en œuvre des concepts étudiés

- Étude d'un système d'asservissement avec matériel didactique - Projet fil rouge

MODULE 4 : APPROFONDISSEMENTS EN COMMANDES NUMÉRIQUE ET NON-LINÉAIRE

Correction numérique

- Synthèse des correcteurs - Approche RST à deux degrés de liberté

Notions de systèmes et de régulations non linéaires

- Influence des non-linéarités - Méthode du premier-harmonique - Commande «tout ou rien»

Mise en œuvre des concepts étudiés

- Mise en œuvre et programmation dans le cadre du projet fil rouge

