

USSE01 - Sciences pour ingénieur et systèmes électroniques S1

Présentation

Prérequis

Avoir des compétences générales solides obtenues en CPGE ou en L3

ou des pré-requis d'électroniques grâce à un BUT, ou une licence ATS, voire un BTS

Objectifs pédagogiques

Cette unité présente les principales notions fondamentales de base en mathématiques, physique du semiconducteur, algorithmie pour monter en compétences en systèmes électroniques.

Le projet par pédagogie inductive permet quant à lui une remise à niveau individualisée, mené en binôme et en début de formation, pour consolider leurs bases en fonction de leurs connaissances acquises précédemment.

Compétences

Maîtriser les concepts mathématiques de base de niveau Bac +2 et et utiliser sans difficulté les outils mathématiques de base.

A l'issue de l'unité d'enseignement, l'apprenti est capable de suivre des unités d'enseignement spécialisées en électronique hautes fréquences, en numérique et en optique. Ainsi, il sera capable de suivre la démarche qui, par exemple, permet de déterminer les critères qu'un ingénieur de conception en électronique retiendra, pour choisir tel ou tel composant (fréquence, dimension, consommation, puissance) réalisé dans une technologie plutôt qu'une autre.

Etre capable d'utiliser les outils de l'analyse fréquentielle

- Maîtriser les principaux algorithmes informatiques et les structures de données, - Savoir programmer en langage C,
- Appliquer une méthode d'analyse descendante
- Connaître l'environnement de la programmation sous Linux.

Concevoir un montage de complexité moyenne en électronique numérique,

l'exprimer en langage VHDL,

d'écrire un "testbench", de simuler le design et de le mettre au point,

d'utiliser une chaîne CAO de FPGA (synthèse, placement-routage, analyse statique de timing,...),

de valider le fonctionnement sur une maquette,

Une attention particulière sera portée à une stricte utilisation de la logique séquentielle synchrone.

Maîtrise de la technologie RFID et avoir une vision de sa mise en pratique.

Connaître le protocole d'échange de trames entre un terminal et un lecteur RFID.

Se familiariser avec les moteurs pas-à-pas et la compréhension de leur commande.

Etre capable d'établir un algorithme de commande d'un système électronique/automatique.

Travail en groupe et mises en pratiques des compétences techniques individuelles. Développer un esprit de raisonnement et d'autonomie

Mis à jour le 26-03-2025



Code : USSE01

Unité spécifique de type mixte

14 crédits

Responsabilité nationale :

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

BILLABERT

Programme

Contenu

ECUE USSE01-1 Outils mathématiques Coefficient 1

Nombres complexes, polynômes,

Fractions rationnelles.

Fonctions, approximations locales.

Résolution de systèmes linéaires

Éléments de calcul matriciel.

Intégration: changement de variable, intégration par parties.

Equations différentielles linéaires du 1er et du 2ème ordre

Fonctions de plusieurs variables dérivées partielles.

ECUE USSE01-2 Physique des semi-conducteurs coefficient 1

Cet enseignement permet aux futurs ingénieurs en systèmes électroniques de faire le lien entre les grandeurs caractéristiques physiques des matériaux et les caractéristiques statiques, dynamiques et thermiques des composants électroniques à semi-conducteur. le semi-conducteur (dopage, niveau de Fermi, ...)

- la jonction p-n : diagramme de bandes d'énergie, la zone de charge d'espace, caractéristiques
- le transistor bipolaire
- les transistors à effet de champ : MESFET et MOSFET
- l'hétérojonction, propriétés, applications.

Travaux pratiques :

- Formation technologique : Une journée d'immersion en salle blanche avec la réalisation d'une puce en technologie silicium.
- Caractérisation statique d'un transistor MOS à l'aide d'un modèle numérique de simulation « grand signal » de transistor à effet de champ par une approche purement théorique – il s'agit de simuler les caractérisations et de les interpréter en fonction des paramètres physiques ou de polarisation.

ECUE USSE01-3 Analyse de fourier et analyse géométrique Coefficient 1

Rappels d'intégration, intégrales généralisées

Espaces L1 et L2

Séries de Fourier

Théorème de Parseval ,

Théorème de Dirichlet

Produit de Convolution

Transformée de Laplace

Transformée de Fourier ou Analyse géométrique

ECUE USSE01-4 Algorithmique et programmation Coefficient 1

Langage C et Algorithmique

* Présentation de l'algorithmique et programmation en C. Nous définissons un langage algorithmique dans lequel nous présentons quelques méthodes d'approche algorithmique (récurrence, raffinement). Nous associons le langage C en traduisant nos algorithmes dans ce langage.

Langage C, modularité, types

* Présentation de la notion de modularité et des fonctions.

* Les fonctions en C, les différents passages de paramètres.

* Les modules en C (le fichier header, le fichier source, le fichier objet).

* La compilation séparée à l'aide de l'outil make.

* Les types non-scalaires (tableaux, structures, unions, etc...).

Projet de synthèse

ECUE USSE01-5 Programmation en VHDL coefficient 2

Logique combinatoire, description en VHDL, caractéristiques temporelles.

Représentation des nombres, opérateurs arithmétiques en VHDL.

Logique séquentielle, règles de conception synchrone, fréquence maximale de fonctionnement,

description en VHDL.

Machine d'états, générateurs de séquences synchrones, description en VHDL.

Principe de la simulation, écriture de testbench en VHDL.

Conception et performances.

ECUE USSE01-6 Projet d'électronique coefficient 1

Objectifs :

Cette UE s'articule autour de projets d'électronique/automatique par une approche en pédagogie inductive. A partir de l'étude et la compréhension des différents modules, le fonctionnement global du système est analysé et comparé au cahier des charges.

Contenu :

Signaux et mesures : caractéristique (amplitude, fréquence, ...), valeur efficace et moyenne

Projet Communication par RFID avec un automate Programmation des automates

Technologie RFID : composants et avantages Projet Imprimante 3D

Contrôle des moteurs pas-à-pas, circuit de commande

Programmation en Python sur les modules Raspberry Pi

Développement et/ou optimisation d'algorithmes pour la commande 3D des moteurs de l'imprimante

Compétences visées :

Maîtrise de la technologie RFID et avoir une vision de sa mise en pratique.

Connaitre le protocole d'échange de trames entre un terminal et un lecteur RFID.

Se familiariser avec les moteurs pas-à-pas et la compréhension de leur commande.

Etre capable d'établir un algorithme de commande d'un système électronique/automatique.

Travail en groupe et mises en pratiques des compétences techniques individuelles. Développer un esprit de raisonnement et d'autonomie

Modalités d'évaluation : Rapports et exposés

Sources documentaires :

Identification radiofréquence et cartes à puce sans contact : Applications, Dunod Electronique, 2003 de Dominique Baret

Moteurs pas-à-pas et PC, Dunod, 2004 de Patrice Oguic

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final