

USSE06 - Sciences pour ingénieur systèmes électroniques S3

Présentation

Prérequis

avoir réussi les enseignements de première année de la formation SETI

Objectifs pédagogiques

Consolider les notions fondamentales en mathématiques pour les systèmes électroniques

Apprentissage des fondamentaux du traitement du signal, du réseau et des communications numériques pour les systèmes électroniques

Consolider les notions de systèmes électroniques basses fréquences

Compétences

Maîtriser les techniques d'intégration, analyse de Fourier, produit de convolution, transformée de Fourier et les propriétés des distributions.

Capable de concevoir un système de transmission en bande de base.

Connaître les concepts fondamentaux d'amplification analogique. Savoir choisir et dimensionner le type d'amplificateur en fonction des applications. Être capable de sélectionner un gabarit de filtre analogique en fonction d'un cahier des charges. Savoir utiliser les outils de conception de filtre analogique.

Être capable d'intégrer des architectures des systèmes industrielles dans des environnements divers.

Programme

Contenu

ECUE USSE06-1 Mathématiques du signal aléatoire coefficient 2

Analyse combinatoire. Analyse combinatoire sans répétition. Analyse combinatoire avec répétition.

Espaces de probabilités. Tribu d'évènements. Axiomes de structure sur l'ensemble des évènements.

Probabilités sur un espace probabilisable. Espaces de probabilités discrètes.

Événements indépendants. Modèles d'urnes. Probabilités conditionnelles.

Théorème de Bayes.

Variables aléatoires. Loi de probabilités d'une variable aléatoire discrète. Loi de probabilités d'une variable aléatoire continue. Fonction de répartition d'une loi de probabilités. Densité de probabilités. Moments d'une variable aléatoire. Variance. covariance. Coefficient de corrélation. Lois jointes. Lois marginales. Somme des variables aléatoires indépendantes. Lois conditionnelles. Espérance conditionnelle. Statistiques d'ordre.

Fonctions génératrices. Fonctions caractéristiques. Transformée de Laplace.

Lois usuelles. Loi uniforme sur un ensemble de cardinal fini. Loi de Bernoulli. Loi Binomiale. Loi Géométrique. Loi Binomiale négative. Loi Hypergéométrique. Loi de Poisson. Loi multinomiale. Loi uniforme sur un intervalle. Loi triangulaire. Loi Normale. Loi Exponentielle. Loi Gamma. Loi Beta. Loi chi-deux. Loi de Student. Loi de Fisher.

Vecteurs aléatoires. Vecteurs Gaussiens. Matrice de Variance-Covariance. Transformations affines d'un vecteur aléatoire. Vecteurs gaussiens. La droite de régression.

Suites de variables aléatoires. Etudes asymptotiques. Convergence presque sûre. Convergence en probabilité. Convergence au sens de L2. Convergence en loi. Loi faible des grands nombres. Théorème central-limite.

Processus aléatoires. Processus aléatoires à temps discret. Processus aléatoires à temps

Mis à jour le 26-03-2025



Code : USSE06

Unité spécifique de type mixte
12 crédits

Responsabilité nationale :
EPN03 - Electroniques,
électrotechnique, automatique et
mesure (EEAM) / Anne-Laure
BILLABERT

continu. Processus stationnaires. Processus stationnaires au second ordre. Fonction d'autocorrélation. Spectre de puissance d'un signal stationnaire au second ordre. Bruit blanc. Modèles ARMA. Chaînes de Markov. Processus de Poisson. Mouvement Brownien.

ECUE USSE06-2 Communications numériques coefficient 1

Quantification et échantillonnage

Codes en lignes : NRZ, ...

Calcul de densité spectrale de puissance d'un code en ligne

Filtrage adapté et bruit dans les transmissions.

Modèle de transmission équivalent échantillonné

Bruit dans les transmissions et calcul de taux d'erreur binaire.

Communications à bande limitée. Notion d'interférences inter-symboles

Filtrage de Nyquist

Introduction aux modulations numériques

Travaux pratiques :

- Canal additif à bruit blanc gaussien et mesure de taux d'erreurs par la méthode de Monte-Carlo
- Transmission numérique en bande de base (Matlab et mesures)

ECUE USSE06-3 Amplificateurs et Filtrages électroniques Coefficient 1

Fournir les connaissances nécessaires pour comprendre et concevoir des circuits d'amplification électroniques qui jouent un rôle crucial dans différentes applications comme le traitement du signal et les communications. Il s'agit également de maîtriser les différentes topologies de filtres électroniques, que ce soit passif ou actif, ainsi que la synthèse des filtres à partir des polynômes usuels.

- Paramètres de l'amplification : gain, linéarité, distorsion.
- Types d'amplificateur : de tension, de courant, de puissance, opérationnel
- Caractéristiques des amplificateurs : bande passante, impédances d'entrée/sortie
- Topologie des amplificateurs : à transistors bipolaire et à effet de champ
- Classe des amplificateurs
- Amplificateurs opérationnels
- Filtrage électronique
- Filtre passif : Butterworth, Chebyshev

ECUE USSE06-4 Réseaux coefficient 1

Introduction aux réseaux.

Services et protocoles. Architectures en couches. Commutation L2, Ethernet, réseaux locaux (LAN et VLAN).

Réseaux IP

Adressage, ARP, NAT/PAT, routage statique et dynamique, interconnection des réseaux d'entreprises.

Outils de simulations (GNS3)

Virtualisation

NFV, SDN

Outils de simulations (Mininet)

ECUE USSE06-5 Traitement numérique du signal coefficient 1

Introduction aux signaux aléatoires. Définition de la densité spectrale de puissance. Concept de prédiction linéaire et algorithmes d'identification des filtres prédictifs. Principes et algorithmes des filtres adaptatifs. Mise en œuvre de ces derniers. Principes et applications du filtrage multidimensionnel et exemples en traitement d'antenne.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final