

R4.ESE.07 Electronique spécialisée - TD

Composante
Institut universitaire de technologie d'Angoulême

Présentation

Description

À l'issue de cette ressource, l'étudiant doit être capable de :

- Mettre en œuvre une transmission de données numériques sans fil ;
- Mettre œuvre une chaîne élémentaire de transmission sans fil à partir de modules intégrés ou radio logicielle (SDR);
- Justifier le choix d'un module de communication et de son antenne ;
- Vérifier les caractéristiques des éléments mis en œuvre pour conduire à la validation et la maintenance des dispositifs de transmission ;
- Implanter un module de communication sur un système électronique ;
- Implémenter un filtre numérique sur une cible.

Heures d'enseignement

TD	TD	15h
CM	CM	6h

Programme détaillé

Les thèmes recommandés à développer pour atteindre les acquis d'apprentissage visés sont :

- Communications numériques :
- Architecture d'une chaîne de transmission numérique ;
- Notions de transmission en bande de base : codage en ligne (NRZ, RZ, Manchester) et de canal (bit parité, redondance), représentations temporelle et fréquentielle des signaux numériques, critère de Nyquist ;
- Principes de base et caractéristiques principales des modulations AM (avec porteuse) et FM, ASK (OOK), FSK, PSK, QAM ;
- Mise en œuvre de modulations numériques vectorielles (modulateur/démodulateur IQ) ;
- Comparaison entre les différents types de modulation (diagramme de l'œil, constellation, influence du bruit, débit) ;
- Mesures avec un analyseur de spectre (Level, SPAN, Fcent, ResBW, durée de balayage) ou FFT ;

- Analyses spectrale et vectorielle de signaux modulés ;
- Introduction au multiplexage (FDMA, TDMA, CDMA, OFDM) et à l'étalement de spectre (DSSS, FHSS, CSS (Lora)...);
- Comparaison synthétique des protocoles usuels des réseaux sans fil (ZigBee, Bluetooth, Wifi, LoRa, Sigfox, NB-IOT, 5G...) et critères de choix des modules intégrés (portée, débit, consommation d'énergie, adressage...) ;
- Présentation d'un protocole de diffusion (DVB, DAB).
- Systèmes de transmission sans fil :
- Schéma fonctionnel d'une chaîne d'émission/réception sans fil ;
- Présentation des différents éléments constitutifs de la chaîne (amplificateur, mélangeur, oscillateur local, FI);
- Présentation des antennes : types d'antennes, relation taille/longueur d'onde, caractéristiques principales (gain, diagramme de rayonnement, fréquence de résonance) ;
- Bilan d'une liaison RF ;
- Critères de choix des antennes et applications ;
- Adaptation d'impédance d'une antenne, ROS ;
- Sensibilisation aux risques d'exposition aux ondes électromagnétiques ;
- Mise en œuvre de ligne de transmission ;
- Instrumentation RF (utilisation d'analyseurs de réseaux vectoriel et de spectre), techniques de calibration ;
- Notions de quadripôle, matrice chaîne, paramètres S ;
- Caractérisation Hyperfréquences/RF ;
- Mesures de champ (respect des normes sanitaires).
- Filtrage numérique :
- Équation de récurrence, opérations élémentaires, fonction de transfert en Z, passage à un programme informatique ;
- Filtre numérique : filtres récursif et non récursif, réponses temporelles (impulsionnelle, indicielle, signal quelconque), réponse fréquentielle, stabilité ;
- Synthèse de filtres numériques simples (approximation d'Euler) ;
- Utilisation d'outils de synthèse des filtres numériques RIF et RII (Matlab, Labview, GNU radio...) et comparaison des performances des filtres RIF et RII ;
- Présentation des différentes structures des filtres numériques (direct, cascade, parallèle) ;
- Implantation d'un traitement numérique sur cible : filtrage numérique simple, asservissement numérique simple (robot mobile, drone...), traitement de données.

Compétences visées

- Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système
- Implanter un système matériel ou logiciel
- Concevoir la partie GEII d'un système
- Vérifier la partie GEII d'un système