Digital communications

Titulaire
François HORLIN (Coordonnateur)

Mnémonique du cours
ELEC-H522

Crédits ECTS
4 crédits

Langue(s) d'enseignement
Anglais

Période du cours
Deuxième quadrimestre

Campus
Solbosch

Contenu du cours

La plupart des systèmes de communication existant (cellulaire, WiFi, xDSL...) sont basés sur des échanges d'information numérique. L'objectif du cours est de présenter les technologies déployées aujourd'hui pour supporter les très hauts débits de communication attendus par les utilisateurs. A la fin du cours, les étudiants comprendront les principales techniques utilisées dans les systèmes de communication numérique récents.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Les étudiants apprendront à :

- Comprendre les dégradations causées par les canaux sélectifs en fréquence et les techniques déployées dans les systèmes récents pour égaliser le canal ;
- Comprendre l'impact des erreurs de synchronisation et concevoir des algorithmes de synchronisation ;
- Comprendre le concept de diversité spatiale et les techniques exploitant la dimension spatiale pour multiplier la capacité de communication ou la couverture ;
- Mettre en œuvre le système de communication résultant et évaluer ses performances de manière analytique et à l'aide de simulations Matlab ;
- Sélectionner les paramètres permettant d'obtenir le meilleur compromis entre les performances, l'efficacité spectrale et la complexité informatique.

Les sujets suivants seront plus particulièrement abordés :

- Égaliseur de canal à maximum de vraisemblance
- Égaliseurs de canaux linéaires et à rétroaction décisionnelle
- Multiplexage orthogonal par répartition en fréquence (OFDM)
- Diversité spatio-temporelle, codes spatio-temporels
- Multiplexage par répartition dans l'espace
- Impact des erreurs de synchronisation
- Acquisition et suivi temps/fréquence

Pré-requis et co-requis

Cours pré-requis

ELEC-H401 | Modulation and coding | 5 crédits

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Outre la théorie, un projet est organisé visant à simuler un système de communication numérique WiFi avec du matériel radio (USRP). Les étudiants ont ainsi l'opportunité d'appliquer leurs connaissances théoriques à la conception d'un système de communication réel. Le support du cours est composé d'un ensemble de diapositives. Des références scientifiques sont également fournies au début de chaque chapitre.

Contribution au profil d'enseignement

This teaching unit contributes to the following competences:

- In-depth knowledge and understanding of exact sciences with the specificity of their application to engineering
- In-depth knowledge and understanding of integrated structural design methods in the framework of a global design strategy
- In-depth knowledge and understanding of the advanced methods and theories to schematize and model complex problems or processes
- Reformulate complex engineering problems in order to solve them (simplifying assumptions, reducing complexity)
- Conceive, plan and execute a research project, based on an analysis of its objectives, existing knowledge and the relevant literature, with attention to innovation and valorization in industry and society
- Correctly report on research or design results in the form of a technical report or in the form of a scientific paper
- Present and defend results in a scientifically sound way, using contemporary communication tools, for a national as well as for an international professional or lay audience
- Collaborate in a (multidisciplinary) team
- Work in an industrial environment with attention to safety, quality assurance, communication and reporting
- Develop, plan, execute and manage engineering projects at the level of a starting professional

- Think critically about and evaluate projects, systems and processes, particularly when based on incomplete, contradictory and/or redundant information
- A creative, problem-solving, result-driven and evidence-based attitude, aiming at innovation and applicability in industry and society
- A critical attitude towards one's own results and those of others
- The flexibility and adaptability to work in an international and/or intercultural context
- An attitude of life-long learning as needed for the future development of his/her career
- Has an active knowledge of the theory and applications of electronics, information and communication technology, from component up to system level.
- Has a profound knowledge of either (i) nano- and opto-electronics and embedded systems, (ii) information and communication technology systems or (iii) measuring, modelling and control.
- Has a broad overview of the role of electronics, informatics and telecommunications in industry, business and society.
- Is able to analyse, specify, design, implement, test and evaluate individual electronic devices, components and algorithms, for signal-processing, communication and complex systems.
- Is able to model, simulate, measure and control electronic components and physical phenomena.

Support(s) de cours

Université virtuelle

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

Contact(s)

François HORLIN, Email: Francois.Horlin@ulb.be

Méthode(s) d'évaluation

Travail de groupe, Présentation orale et Rapport écrit

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français et Anglais

Programmes

Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

MA-IREL | Master : ingénieur civil électricien | finalité Spécialisée électronique et technologies de l'information/bloc 2