

Modulation and coding

Titulaire

Francois HORLIN (Coordonnateur)

Mnémonique du cours

ELEC-H401

Crédits ECTS

5 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 communications numériques récents.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Le cours introduit les principes de base des communications numériques. En particulier, le cours présente toutes les composantes système nécessaires pour assurer une communication fiable lorsque le canal de propagation introduit uniquement du bruit additif.

Les étudiants apprendront à:

- > Comprendre les modulations numériques telles que la PAM, PSK, QAM et FSK
- > Mettre les signaux forme (filtre de demi-Nyquist)
- > Concevoir le récepteur optimal lorsque le canal de propagation est uniquement corrompu par du bruit blanc
- > Développer des techniques de codage et décodage de canal pour améliorer la robustesse du système
- > Concevoir un décodeur de canal itératif appliqué aux codes LDPC
- > Comprendre l'impact des erreurs de synchronisation sur la performance de la communication
- > Concevoir des algorithmes de synchronisation temps/fréquence
- > Etudier la performance du système à l'aide de simulations Matlab

Pré-requis et co-requis

Cours ayant celui-ci comme pré-requis

ELEC-H422 | Wireless communication channels | 4 crédits,
ELEC-H522 | Digital communications | 4 crédits, ELEC-Y548 | Photonics | 4 crédits et MEMO-H503 | Master thesis in Electrical Engineering | 24 crédits

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Outre la théorie, un projet est organisé visant à mettre la communication numérique en oeuvre sur un canal composé d'une fibre optique et d'un câble coaxial. Un setup expérimental est mis par Orange à la disposition des étudiants. 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)
- > 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
- > 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.

Références, bibliographie et lectures recommandées

Transparents distribués au cours, livre de référence : « Proakis, Digital Communications ».

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

Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

40% rapport, 60% oral

Langue(s) d'évaluation principale(s)

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 1

