Université de Bretagne Occidentale

Faculté des Sciences & Techniques

MASTER ELECTRONIQUE, ENERGIE ELECTRIQUE, AUTOMATIQUE

PARCOURS SIGNAL ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Semestre 7

Processus et signaux aléatoires

Présentation

Le modèle de signal déterministe ne suffit pas pour décrire les signaux naturels (la parole, signaux audio, biologiques, électrocardiogramme etc..) qui sont, par nature, aléatoires. La caractérisation des signaux aléatoires permet d'extraire des paramètres caractéristiques en vue de l'analyse et l'interprétation. La connaissance de ces caractéristiques est primordiale en vue de l'extraction d'un signal d'intérêt noyé dans le bruit ou en vue la dissimulation intensionnelle d'un signal d'intérêt dans du bruit. La maîtrise des outils pour mesurer les interactions entre signaux, permet de les quantifier afin de les atténuer (éviter). D'autres applications consistent à générer des signaux pour créer des interférences en vue du brouillage d'un signal cible.

5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h
Travaux Dirigés : 22h

Objectifs

> Analyser et caractériser les signaux aléatoires en vue de leur exploitation pour des applications en situations réelles (transmission de signaux, détection sonar, Radar, détection d'intrusion, médecine, etc...).
> Maîtriser le filtrage des signaux aléatoires (discrets et continus).
> Extraction de périodicités cachées dans un signal intercepté.
> Détection d'un signal noyé dans du bruit.
> La maîtrise du calcul des inter-corrélations entre les signaux pour éviter les interférences entre les signaux mais aussi pour générer le brouillage.
> Comprendre et implémenter des outils qui permettent de réduire les interférences entre les signaux
> Mesurer les inter-corrélations entre les signaux afin de mettre en évidence les interférences entre eux à éviter, ou en vue de générer des signaux pour le brouillage.

Pré-requis nécessaires

Probabilités et variables aléatoires ; Théorie du signal déterministe. Filtrage linéaire à temps continu et à temps discret.

Compétences visées

> Appréhender les outils de caractérisation des signaux aléatoires
> Savoir mesurer et quantifier l'indépendance entre les signaux (fonctions de covariance, corrélation, etc..).
> Analyse spectrale des processus et signaux aléatoires stationnaires au second ordre (PASSO). (Périodogramme, Densité spectrales de puissance).
> Appréhender les outils d'extraction d'un signal d'intérêt dans un mélange de signaux.
> Bruit blanc, bruit Gaussien, signaux cyclo-stationnaires.

Bibliographie

[1] - A. Mansour, A. Quinquis, E. Radoi, Signaux et systèmes : Signaux, filtrage et décision, ISBN 978-2746248595, Lavoisier Hermès Science Publications, Paris, 2019.

[2] - G. Jourdain, Cours de traitement du signal, Institut Polytechnique de Grenoble, 2009.

[3] - Francis Cottet, Traitement des signaux et acquisition de données : cours et exercices corrigés, Paris : Dunod, 2009.

[4] - André Quinquis, Emanuel Radoi, et al., Le traitement du signal sous Matlab® : pratique et applications, Paris : Hermès science publications : Lavoisier, 2007.

[5] - Messaoud Benidir, Théorie et traitement du signal. 2, Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal : Cours et exercices corrigés, Paris : Dunod, 2004.

[6] - Alain Yger, Théorie et analyse du signal : cours et initiation pratique via MATLAB et SCILAB, Paris : Ellipses, 1999.

[7] - Robert Dalmasso, Patrick Witomski, Analyse de Fourier et applications : exercices corrigés, Paris, Masson, 1996.

[8] - Gilbert Demengel, Paul Bénichou, Rosine Bénichou, Distributions et applications : séries de Fourier, transformations de Fourier et de Laplace : outils pour l'ingénieur, Paris : Ellipses, 1996.

[9] - Paul Bénichou, Rosine Bénichou, Norbert Boy, Séries de Fourier, transformation de Laplace, Paris : Ellipses, 1995. D'autres références, actualisées chaque année, seront fournies en cours

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		