

Traitement du signal

Responsable : J.F.Trouilhet (Jean-Francois.Trouilhet@ast.obs-mip.fr, 05 61 33 28 82)

Objectifs

Maîtriser les outils de représentation temporelle et fréquentielle des signaux et systèmes analogiques et numériques et effectuer les traitements de base tels que le filtrage et l'analyse spectrale numérique. Maîtriser et savoir exploiter les propriétés des signaux aléatoires et de leur filtrage pour diverses applications (identification, débruitage...)

Contenu (C/TD : 16h/10h – TP : 9h)

Ce cours brosse un panorama des outils de représentation et des méthodes de traitement des signaux numériques. Il peut être considéré comme un module de mise à niveau en traitement du signal, correspondant à un ensemble de rappels ou à la découverte de ces outils et méthodes, suivant la formation initiale des étudiants.

Représentations fréquentielles des signaux et systèmes à temps continu.

Numérisation des signaux (échantillonnage, théorème de Shannon, quantification).

Représentations fréquentielles des signaux et analyse des systèmes à temps discret (Transformée de Fourier à temps discret, Transformée en Z, Transformée de Fourier Discrète, FFT).

Filtrage analogique et numérique : caractérisation des filtres, synthèse de filtres numériques, mise en œuvre.

Analyse spectrale par TFD : effet de la troncature et notion de résolution ; effet du calcul par TFD et précision en fréquence ; effet de fenêtrage et de *zero padding* ; introduction à l'analyse temps-fréquence.

Signaux aléatoires : rappel sur les définition et propriétés des signaux aléatoires : valeur moyenne et autocorrélation, stationnarité, ergodisme, indépendance, corrélation et densité spectrale de puissance, notion de bruit blanc.

Filtrage des signaux aléatoires : formule des interférences, exemple d'utilisation pour l'identification des systèmes.

Analyse spectrale des signaux aléatoires : estimation de la corrélation, périodogramme et corrélogramme, modélisation AR, ARMA et estimation des paramètres ; lien avec la prédiction linéaire.

Exemple de TP : échantillonnage de signaux, débruitage par filtrage numérique, analyse spectrale par FFT.

Pré-requis

Les seuls pré-requis supposés concernent les bases mathématiques (nombres complexes, intégration, séries...)

Bibliographie

- Traitement numérique des signaux, M. Kunt, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1996.
- Signaux Et Images Sous Matlab - Méthodes, Applications Et Exercices Corrigés, G. Blanchet et M. Charbit, Hermes Science Publications, 2001.
- Introduction à la théorie du signal et de l'information, Cours et exercices, F. Auger, Éditions Technip, 1999.