

Traitement du signal et transmission numérique Processing and transmission of digital signals

Code ECTS : Volume total : 36 heures Cours
Crédits ECTS :

Période : Semestre 2

ENSEIGNANTS :

Pascal Perrier et James L. Crowley

e.mail : perrier@icp.inpg.fr, crowley@imag.fr

Objectifs de l'enseignement

Ce module a pour objectif de présenter les bases de la transmission et du traitement numériques des signaux et de l'information.

Cours 1 : Traitement Numérique de Signal

ENSEIGNANT : James L. Crowley

Objectifs de l'enseignement : Ce cours est essentiellement centré sur le traitement numérique du signal. Il commence par un rappel des méthodes de traitement des signaux déterministes. Ensuite sont abordées les méthodes plus spécifiques aux signaux numériques, l'échantillonnage et la reconstruction d'un signal analogique, la transformée de FOURIER d'un signal à temps discret, la transformée de FOURIER discrète, puis la transformée en Z et les techniques de filtrage numérique.

Contenu : Signal et information, Échantillonnage et Numérisation, Analyse Spectrale avec la TFD, Filtrage Numérique

Prérequis : Analyse de Fourier, probabilités.

Forme d'examen : 1 examen écrit à la fin du cours

Cours 2 : Transmission Numérique des données

ENSEIGNANT : Pascal PERRIER

Objectifs de l'enseignement : Ce cours a pour objectif de présenter les bases de la transmission numérique de l'information. Partant de l'analyse d'une chaîne de transmission de données numériques dans un cadre idéal (sans bruit, avec un canal de transmission de largeur de bande infinie, transmission filaire à courte distance), nous étudions les conséquences de certains aspects plus réalistes (ajout de bruit blanc, interférences entre symboles, modulation. Les principes théoriques des méthodes mises au point pour faire face à ces problèmes sont expliquées. Les techniques d'égalisation et de synchronisation sont juste évoquées, et ne sont pas étudiées.

Contenu : Schéma général d'une chaîne de transmission numérique de l'information

Notion sur les techniques de codage audio et vidéo.

Codeurs en lignes : Principes, propriétés, principaux standards.

Transmission sur canal idéal bruité : Filtrage adapté à la forme d'onde du codeur

Transmission sur canal à bande fréquentielle limitée : Interférence entre symboles, Critère de Nyquist.

Modulations : Amplitude, Phase, Fréquence ; Modulation numérique, Principaux standards.;

Prérequis : Traitement du signal (Transformée de Fourier, Filtrage) ; Probabilités

Forme d'examen : 1 examen écrit à la fin du cours

Objectives This class presents the fundamentals of the digital signal processing and digital data transmission

Cours 1 : Digital Signal Processing

INSTRUCTOR : James L. Crowley

Objectives: This course concerns with digital signal processing. It begins with a review of fundamental techniques. It then presents sampling, A/D conversion, the Discrete Fourier Transform (DFT), the Z transform and techniques for designing digital filters.

Contents: Signal and information, Sampling and digitizing, Spectral analysis and the DFT, Design of FIR and IIR digital filters.

Prerequisites: Fourier Analysis, Probability theory.

Evaluation: Formal written exam

Course 2 : Digital Data Transmission

INSTRUCTOR : Pascal Perrier

Objectives : This class presents the fundamentals of the digital data transmission. Starting from a general schema of the digital transmission process in ideal conditions (no noise, infinite band, short transmission distances), we study the impacts of some more realistic aspects, such as the addition of white noise in the channel, the frequency band limitation of the channel, or the use of modulation techniques. The theoretical fundamentals of the methods elaborated to deal with these problems are explained.

Contents : General schema of a digital data transmission process.

Introduction to audio and video coding techniques.

The mapping of coded bits into Signal Waveforms: Objectives, properties, and main standards.

Transmission through an ideal channel with additive white gaussian noise: Matched-Filter receiver

Transmission through band-limited linear channel : Intersymbol Interference, the Nyquist Criterion

Modulation techniques: Amplitude, phase, frequency modulation; digital modulation, main standards

Prerequisites : Signal Processing (Fourier Analysis, Filtering); Probabilities

Examination : 1 written examination at the end of the term

Bibliographie / textbooks

- 1) A. Oppenheim and R. Shafer, Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1975.
- 2) M. Kunt, Traitement Numérique des Signaux, Presse Polytechnique Romandes, 1984.
- 3) Glavieux and M. Joindot, "Introduction aux Communications Numériques," Masson, Coll. Pédagogique de télécom, Paris, 1996
- 4) J.G. Proakis. "Digital Communications" (3^{ème} édition). McGraw-Hill. New York, 1995.