

Procesarea digitală a semnalelor cu aplicații specifice

Digital Signal Processing with Specific Applications

Obiectiv principal

Înșușirea aprofundată a unor metode specifice de procesare digitală a semnalelor.

Course Objective

In-depth learning of specific methods for digital signal processing.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- **Noțiuni introductive.** Semnalele și sisteme. Conversia semnalelor. Eșantionare. Reconstruirea semnalelor analogice. Semnale discrete în timp. Operații cu semnale. Sisteme discrete. Analiza sistemelor discrete.
- **Transformarea Fourier.** Dezvoltarea în serie Fourier a semnalelor continue periodice. Corelație. Convoluție. Analiza semnalelor continue neperiodice. Transformata Fourier discretă. Proprietăți. Analiza spectrală a semnalelor. Transformata Fourier discretă rapidă. Principii de aplicare. Teoreme utile.
- **Transformarea z.** Transformata z directă. Regiunea de convergență. Proprietăți importante. Transformata z inversă. Metode de obținere a transformatei z inverse. Reprezentarea sistemelor în domeniul z. Funcția de sistem. Analiza poli-zero-uri. Analiza sistemelor în domeniul z.
- **Transformarea wavelet.** Generalități. Transformarea wavelet continuă. Transformarea wavelet discretă. Reprezentare grafică. Funcții wavelet. Exemple. Undina Haar. Transformarea rapidă. Comparatie între transformarea wavelet și transformarea Fourier.

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- **Introduction.** Signals and systems. Conversion of signals. Sampling. Analog signals reconstruction. Time discrete signals. Operations with signals. Discrete systems. Analysis of discrete systems.
- **Fourier transform.** The Fourier series of periodic continuous signals. Correlation. Convolution. Analysis of continuous non-periodic signals. Discrete Fourier transform. Properties. Spectral analysis of signals. Discrete Fast Fourier Transform. Principles of application. Useful theorems.
- **Z Transform.** Direct z transform. Convergence region. Important properties. Inverse z transform. Methods to obtain the inverse z transform. Representation of systems in z domain. System function. Poles-zeros analysis. Analysis of systems in z domain.
- **Wavelet Transform.** Generalities. Continuous wavelet transform. Discrete wavelet transform. Graphical representation. Wavelet functions. Examples. Haar wavelet. Fast wavelet transform. Comparison between wavelet transform and Fourier transform.

Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Noțiuni de protecția muncii. Prezentarea unor programe pentru analiza semnalelor digitale. Matlab-Simulink/Octave.
- Transformarea Fourier la semnalele staționare și nestaționare. Studii de caz
- Transformarea Fourier discretă rapidă. Exemplu de aplicare
- Transformarea z. Analiza proprietăților și determinarea poli-zero-uri. Studii de caz
- Analiza legăturii dintre localizarea polilor și a zero-urilor transformatei z și comportarea semnalelor discrete
- Analiza wavelet a semnalelor
- Clarificarea noțiunilor prezentate la activitățile de laborator și interpretarea comparativă a rezultatelor. Finalizarea situației la laborator

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Presentation of safety rules. Presentation of programs for digital signal analysis. Matlab-Simulink/Octave.
- Fourier transform for stationary and non-stationary signals. Case studies
- Discrete Fast Fourier Transform. Example of application
- Z transform. Analysis of properties and poles-zeros determination. Case studies
- Analysis of the correlation between the poles and zeros localization of the z transform and the behavior of the discrete signals
- Wavelet analysis of signals
- Clarifying the notions presented in the laboratory activities and the comparative interpretation of the results. Finalizing the lab activity.