

Digital Signal Processing - course description

General information	
Course name	Digital Signal Processing
Course ID	06.0-WE-ED-CPS-SPiE
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Electrical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	5
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	- dr inż. Mirosław Koziół - dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	18	1,2	Exam
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

- zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów
- zapoznanie studentów z podstawami analizy widmowej i filtracji cyfrowej sygnałów dyskretnych
- ukształtowanie podstawowych umiejętności przeprowadzenia analizy widmowej sygnałów i interpretacji uzyskanych wyników
- ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie implementacji analizy widmowej i filtracji cyfrowej za pomocą programu komputerowego
- opanowanie przez studentów podstawowych umiejętności projektowania filtrów cyfrowych z wykorzystaniem narzędzi programistycznych

Prerequisites

Scope

Podstawy teorii sygnałów. Klasyfikacja sygnałów, modele matematyczne wybranych sygnałów, szereg Fouriera i przekształcenie Fouriera. Widmo sygnału. Wpływ skończonego czasu obserwacji sygnału na jego widmo.

Konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo-analogowa. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie. Błąd kwantowania. Widmo sygnału dyskretnego. Aliasing. Twierdzenie o próbkowaniu. Odtwarzanie sygnału ciągłego z próbek. Tor przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego.

Dyskretnie przekształcenie Fouriera (DPF). Wyznaczanie widma amplitudowego i fazowego na podstawie wyników DPF. Przeciek widma i metody ograniczania jego skutków. Funkcje okien nieparametrycznych i parametrycznych. Poprawa rozdzielczości widma przez uzupełnianie zerami. Przykłady analizy widmowej sygnałów dyskretnych i ich interpretacja. Algorytm FFT. Omówienie motylkowego schematu obliczeń stosowanego w algorytmie FFT o podstawie 2. Zysk obliczeniowy.

Matematyczny opis układów dyskretnych LTI. Definicja układu dyskretnego, liniowego, stacjonarnego i przyczynowego, spłot dyskretny. Przekształcenie Z. Opisu układów dyskretnych za pomocą równania różnicowego i transmitancji. Związek transmitancji z odpowiedzią impulsową oraz równaniem różnicowym.

Podstawy filtracji cyfrowej. Układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej (SOL i NOI). Przetwarzanie sygnałów przez filtry. Podstawowe struktury filtrów.

Charakterystyki częstotliwościowe. Związek transmitancji z dziedziną częstotliwości. Wyznaczanie i interpretacja charakterystyk częstotliwościowych filtrów SOL i NOI przy znajomości ich współczynników. Znaczenie liniowości charakterystyki fazowej filtru.

Projektowanie filtrów NOI metodą transformacji biliniowej. Projektowanie filtrów SOL metodą okien czasowych.

Podstawy dyskretnej symulacji układów analogowych.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny z elementami dyskusji

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach z elementami dyskusji.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Jest zdolny do zaprojektowania i zastosowania, z wykorzystaniem narzędzi programistycznych, liniowego układu cyfrowego o zadanej charakterystyce.		• an ongoing monitoring during classes • sprawozdanie	• Laboratory
Student zna podstawowe pojęcia z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów.		• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi przeprowadzić analizę widmową sygnałów cyfrowych i zinterpretować wyniki.		- an ongoing monitoring during classes - sprawozdanie	Laboratory
Zna sposoby reprezentacji sygnałów i układów cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.		an exam - oral, descriptive, test and other	Lecture

Assignment conditions

Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego zajęcia.

Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium oraz sprawdzianów przeprowadzanych przez prowadzącego zajęcia.

Składowe oceny końcowej: wykład: 50% + laboratorium: 50%

Recommended reading

- Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1999.
- Oppenheim A.V., Schaffer W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1979.
- Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce, WKŁ, Warszawa, 2009.
- Wojciechowski J.M.: Sygnały i systemy, WKŁ, Warszawa, 2008.
- Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa, 2005.

Further reading

- Smith S.W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing, Sand Diego, California 1999. Dostępna pod adresem <http://www.dspguide.com/pdfbook.htm>
- Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2002.
- Oppenheim A.V., Schaffer R.W., Buck J.R.: Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999.
- Oppenheim A.V., Willsky A.S., Nawab S.H.: Signal & Systems, Prentice Hall, 1997.
- Orfanidis S.J.: Introduction to Signal Processing, Prentice Hall, 2009. Dostępna pod adresem <http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/intro2sp/orfanidis-i2sp.pdf>

Notes

Modified by dr hab. inż. Paweł Szcześniak, prof. UZ (last modification: 20-04-2021 21:43)

Generated automatically from SylabUZ computer system