

Digital Signal Processing - course description

General information	
Course name	Digital Signal Processing
Course ID	06.0-WE-ED-CPS
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Electrical Engineering / Measurement Systems and Electrical Power Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	summer term 2016/2017

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	4
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr inż. Mirosław Kozioł

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	Credit with grade
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 umiejętności w zakresie implementacji analizy widmowej i filtracji cyfrowej sygnałów dyskretnych w postaci programu komputerowego.
- Zapoznanie studentów z metodami projektowania filtrów cyfrowych.

Prerequisites

- Języki programowania
- Wybrane zagadnienia z teorii obwodów I
- Wybrane zagadnienia z teorii obwodów II

Scope

Podstawy teorii sygnałów. Pojęcie sygnału. Klasyfikacja sygnałów. Modele matematyczne wybranych sygnałów. Szereg Fouriera (SF) i przekształcenie Fouriera (PF) dla czasu ciągłego. Własności SF i PF. Wpływ skończonego czasu obserwacji sygnału na jego widmo.

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

Dyskretnie przekształcenie Fouriera (DPF). Wyznaczanie widma amplitudowego i fazowego na podstawie wyników DPF. Przeciek widma. 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. Wyznaczanie odwrotnego DPF z wykorzystaniem algorytmu FFT.

Liniowe i przyczynowe dyskretnie układy stacjonarne. Definicje układu: dyskretnego, liniowego i stacjonarnego. Operacja splotu. Stabilność układów dyskretnych w sensie BIBO. Definicja układu przyczynowego. Równanie różnicowe.

Przekształcenie Z. Definicja przekształcenia Z. Obszar zbieżności transformaty. Odwrotne przekształcenie Z i metody jego wyznaczania. Własności przekształcenia Z. Transmitancja układu. Bieguny i zera transmitancji. Rozkład biegunów a stabilność układu.

Filtry cyfrowe. Podział filtrów cyfrowych na filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej (SOI i NOI). Przetwarzanie sygnałów przez filtry. Podstawowe struktury filtrów. Wyznaczanie i interpretacja charakterystyk częstotliwościowych filtrów. Znaczenie liniowej charakterystyki fazowej w procesie przetwarzania sygnału. Charakterystyka opóźnienia grupowego.

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

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
---------------------	-----------------	-------------------------	----------------

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi zaprojektować filtr cyfrowy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	K_W12	an ongoing monitoring during classes	Laboratory
Potrafi opisać układ dyskretny z wykorzystaniem równania różnicowego i transmitancji.	K_U13	an evaluation test	Lecture
Wykorzystując język C potrafi tworzyć programy realizujące analizę widmową sygnałów oraz ich filtrację z wykorzystaniem filtrów o nieskończonej i skończonej odpowiedzi impulsowej.	K_W12 K_U13	an ongoing monitoring during classes	Laboratory
Potrafi posługiwać się metodami cyfrowego przetwarzania sygnałów do ich analizy, przeprowadzić analizę widmową sygnałów dyskretnych i interpretować uzyskane wykresy widm.	K_U13	- an ongoing monitoring during classes - carrying out laboratory reports	Laboratory

Assignment conditions

- Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium pisemnych przeprowadzanych co najmniej raz w semestrze.
- 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.
- Smith S.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007.
- Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2003.
- Ziemoński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2005.

Further reading

- Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce. WKŁ, Warszawa, 2009.
- Wojciechowski J.M.: Sygnały i systemy. WKŁ, Warszawa, 2008.

Notes

Modified by dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (last modification: 12-09-2016 22:54)

Generated automatically from SylabUZ computer system