

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Kod przedmiotu	06.0-WE-ED-CPS
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr inż. Mirosław Kozioł

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- 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.

Wymagania wstępne

Zakres tematyczny

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. Transmitycja 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.

Metody kształcenia

- Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny z elementami dyskusji.
- Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach z elementami dyskusji.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi posługiwać się metodami cyfrowego przetwarzania sygnałów do ich analizy, przeprowadzić analizę widmową sygnałów dyskretnych i interpretować uzyskane wykresy widm.	K_U13	- bieżąca kontrola na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
Potrafi zaprojektować filtr cyfrowy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej.	K_W02 K_W12 K_U04	bieżąca kontrola na zajęciach	Laboratorium
Potrafi opisać układ dyskretny z wykorzystaniem równania różnicowego i transmitancji.	K_W02 K_U13	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
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	bieżąca kontrola na zajęciach	Laboratorium

Warunki zaliczenia

- Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.
- 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: 45% + laboratorium: 55%

Literatura podstawowa

- 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.
- Zieloński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2005.

Literatura uzupełniająca

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

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 29-04-2019 23:15)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ