

Przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem procesorów sygnałowych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem procesorów sygnałowych
Kod przedmiotu	06.5-WE-EP-PSzZPS-EiE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ

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	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawami przetwarzania sygnałów,
- zapoznanie studentów z filtracją cyfrową sygnałów,
- zapoznanie studentów z procesorami sygnałowymi,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania i realizacji cyfrowych układów przetwarzania sygnałów.

Wymagania wstępne

Metody numeryczne, Podstawy informatyki i techniki cyfrowej, Technika mikroprocesorowa, Teoria obwodów

Zakres tematyczny

Porównanie cyfrowych i analogowych technik przetwarzania sygnałów. Pojęcia sygnałów ich klasyfikacja. Sygnały: ciągłe, dyskretne, stacjonarne itd. Podstawowe parametry sygnałów. Analogowe układy przetwarzania sygnałów. Układy jedno i wielowymiarowe. Czwórniki i dwójniki (powtórzenie). Układy pasywne i aktywne. Filtry czasu ciągłego. Podstawowe parametry. Zarys metod projektowania filtrów(na ćwiczeniach laboratoryjnych). Dyskretyzacja sygnałów w dziedzinie czasu i amplitudy. Kwantyzacja sygnałów. Równomierne i nierównomierne próbkowanie sygnałów. Metody przetwarzania sygnału analogowego na sygnał cyfrowy (A/D). Podstawowe układy przetworników analogowo-cyfrowych. Przetwarzanie sygnału cyfrowego na postać analogową (D/A). Podstawowe układy przetworników cyfrowo-analogowych. Przykłady cyfrowego przetwarzania sygnałów (mowy, dźwięku, obrazu, danych pomiarowych itp.).

Liniowe układy stacjonarne (LTI). Dyskretne przekształcenie Fouriera (DFT). Przeciek widma. Okna czasowe. Interpretacja wyników DFT. Szybkie przekształcenie Fouriera (FFT). Przekształcenie Z. Właściwości przekształcenia Z.

Wieloszybkowościowe układy przetwarzania sygnałów, interpolacja i decymacja sygnałów. Realizacja układów wieloszybkowościowych. Wieloszybkowościowe układy kształtowania szumów kwantowania. Zastosowanie modulatorów delta-sigma (DSM) w procesie przetwarzania A/D i D/A. Cyfrowe modulacje: PWM, PDM, DSM, PCM, różnicowa PCM. Filtracja cyfrowa sygnałów: filtry liniowe i nieliniowe, filtry wieloszybkowościowe, filtry wielowymiarowe, banki filtrów, falowe filtry mostkowe. Podstawowe właściwości filtrów cyfrowych. Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR). Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (IIR). Metody projektowania filtrów cyfrowych. Realizacja filtrów cyfrowych za pomocą procesorów sygnałowych i metody ich projektowania. Wpływ dokładności obliczeń układu cyfrowego na charakterystyki filtrów. Filtry z przełączanymi kondensatorami (SC).

Przetwarzanie cyfrowych sygnałów losowych. Systemy adaptacyjne. Kodowanie podpasmowe sygnałów. Projektowanie banków filtrów. Transformata Wavelet. Metody kompresji sygnałów: stratne i bezstratne. Algorytmy kompresji sygnałów wizyjnych i dźwiękowych.

Scalone układy elektroniczne VLSI do realizacji cyfrowego przetwarzania sygnałów: mikroprocesory i mikrokontrolery, procesory sygnałowe, układy o programowalnej strukturze (FPGA). Implementacja podstawowych struktur układów cyfrowego przetwarzania sygnałów za pomocą cyfrowych procesorów sygnałowych.

Zastosowanie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów: w telekomunikacji, w układach audio i video.

Zastosowanie cyfrowych procesorów sygnałowych w układach sterowania i pomiaru. Zastosowanie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów w elektroenergetyce i do sterowania układami energoelektronicznymi.

Zastosowanie programu Matlab do symulacji właściwości układów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Projektowanie filtrów analogowych i cyfrowych za pomocą programu Matlab.

Metody kształcenia

wykład: wykład konwencjonalny,

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi zaprojektować i zaimplementować i zbadać cyfrowy filtr sygnałów.	• K_W03	• bieżąca kontrola na zajęciach	• Laboratorium
Student potrafi analizować i projektować proste układy cyfrowe zrealizowane za pomocą układów dyskretnych lub układów programowalnych.	• K_W01	• kolokwium	• Wykład
Ma świadomość dynamicznego rozwoju metod przetwarzania sygnałów.	• K_W25	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Potrafi również wyznaczyć podstawowe parametry sygnału zarejestrowanego za pomocą oscyloskopu cyfrowego.	• K_U13	• bieżąca kontrola na zajęciach	• Laboratorium
Zna specyfikę przetwarzania sygnałów energetycznych i audio.	• K_W25	• kolokwium	• Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium przeprowadzonych w formie pisemnej.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

Składowe oceny końcowej = wykład: 60% + laboratorium: 40%.

Literatura podstawowa

1. Zieliński T. P., Cyfrowe przetwarzania sygnałów, Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów.: WKŁ, Warszawa, 2005.
2. T. P. Zieliński P. Korohoda, R. Rumian (red.), Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
3. Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów., Warszawa, 2003.
4. Sozański K., Digital Signal Processing in Power Electronics Control Circuits, second edition, Springer, London, 2017.
5. Layons R. G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 1999.
6. Dąbrowski A. (red.), Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997.
7. Oppenheim A. V., Schafer R. W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1979.

Literatura uzupełniająca

1. Vaidyanathan P. P., Multirate Systems and Filter Banks, Prentice Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey 1992.
2. Proakis J. G., Manolakis D. M., Digital Signal processing, Principles, Algorithms, and Applications, Third Edition, Prentice Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey 1996.
3. Izydorczyk J., Konopacki J., Filtry analogowe i cyfrowe, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej, Gliwice, 2003.
4. Alan V. Oppenheim A. and Ronald W. Schafer R., Discrete-Time Signal Processing (2nd Edition), Prentice-Hall, Signal Processing Series, 1999.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 22-04-2021 15:05)