

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów (AiRAu-AEB>SI6-WCP-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Introduction to digital signal processing

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=600>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest:

- a) zapoznanie studentów z podstawowymi metodami cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- b) nauczanie praktycznego wykorzystania poznanych metod do konstruowania algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- c) nauczanie posługiwania się nowoczesnym sprzętem komputerowym do przetwarzania sygnałów.

Studenci zapoznają się z: pojęciami podstawowymi; wstępnym przetwarzaniem sygnałów; próbkowaniem i rekonstrukcją sygnału, analizą korelacyjną i widmową; filtracją cyfrową; cyfrową konwersją częstotliwości próbkowania. Poznają także przykłady zastosowań oparte o projekty realizowane w Katedrze Pomiarów i Systemów Sterowania.

Opis:

ECTS: 3

suma godzin: 90h (kontaktowa 45h / praca własna 45h)

Wykład: 30h

Laboratorium: 15h

Praca własna studenta**: przygotowanie do zajęć, przygotowanie do testów, sporządzenie raportów.

Podczas wykładu omawiane są następujące zagadnienia:

1. Pojęcie sygnału i rodzaje sygnałów.
2. Próbkowanie sygnału, twierdzenie Shannona-Kotelnikova i zjawisko stroboskopowe.
3. Filtracja antystroboskopowa, rodzaje i własności filtrów antystroboskopowych.
4. Przetworniki A/C, kwantyzacja, błąd kwantyzacji, dithering.
5. Rekonstrukcja sygnału, filtry rekonstrukcyjne.
6. Alternatywy do filtrów antystroboskopowych i rekonstrukcyjnych.
7. Transformacja Z i transmitancja dyskretna.
8. Dyskretyzacja obiektu ciągłego.
9. Stacjonarność, ergodyczność, funkcje gęstości prawdopodobieństwa.
10. Funkcja korelacji i analiza korelacyjna.
11. Rozkład w szereg Fouriera.
12. Transformata Fouriera.
13. Widmo sygnału, wyciek widma i okienkowanie sygnału.
14. Gęstość widmowa mocy i estymatory gęstości widmowej mocy – periodogram, korelogram.
15. Funkcje koherencji i cepstrum.
16. Filtracja cyfrowa.
17. Filtry FIR – projektowanie, charakterystyki i własności.
18. Filtry IIR – projektowanie, charakterystyki i własności.
19. Filtry zerujące.
20. Przesuwniki fazowe.
21. Cyfrowa zmiana częstotliwości próbkowania – interpolacja i decymacja.
22. Rozszerzone twierdzenie o próbkowaniu.

Zajęcia laboratoryjne rozwijają praktyczne umiejętności analizy i przetwarzania sygnałów. Dotyczą następujących zagadnień:

Sygnały:

- Opis sygnału w dziedzinie czasu i częstotliwości.
- Próbkowanie i rekonstrukcja sygnału.

Systemy:

- Opis systemów dyskretnych
- Filtracja, filtry FIR i IIR.

Zastosowania:

- Przetwarzanie sygnału audio.

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. T. P. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKiŁ, Warszawa 2005.
2. A.V. Oppenheim, R. Schaffer, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WNT, 1987.
3. R. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 1999.
4. J. Szabat, Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 2002.
5. E. Bielińska: Metody prognozowania, Wyd. Śląsk, 2002.
6. A. Dąbrowski, Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, WPP, Poznań, 1998.
7. A. Czyżewski: Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, W-wa, 1998.
8. A. Niederliński, J. Kasprzyk, J. Figwer: EDIP – ekspert dla identyfikacji procesów., Wyd. Pol. Śl., 1993.

Literatura uzupełniająca:

1. B. S. Braun: Discover Signal Processing. An Interactive Guide for Engineers, Wiley, 2008.
2. K. Shin, J.K. Hammond: Fundamentals of Signal Processing for Sound and Vibration Engineers, Wiley, 2008.
3. V.K. Madisetti, D.B. Williams: The Digital Signal Processing Handbook, IEEE Press, 1998.
4. S.K. Mitra, J.K. Kaiser: Handbook for Digital Signal Processing, J. Wiley & Sons, NY, 1993.
5. S.J. Elliott: Signal Processing for Active Control, Academic Press, 2001.
6. J. Jan: Digital Signal Filtering, Analysis and Restoration, TJ Int. Ltd, 2000.
7. J.S. Bendat, A.G. Piersol: Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis, Wiley, 1993.
8. S.W. Smith: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. <http://www.dspguide.com/>.

Efekty uczenia się:

Wiedza: Zna i rozumie

1. zasady poprawnego próbkowania i rekonstrukcji sygnałów, analizę czasową i częstotliwościową sygnałów (K1A_W09).
2. zasady i metody wstępnego przetwarzania sygnałów oraz projektowania filtrów o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej, podstawy filtracji optymalnej i adaptacyjnej (K1A_W09).

Umiejętności: Potrafi

1. dobrać częstotliwość próbkowania, przetworzyć sygnał i dokonać jego analizy (K1A_U14).
2. do postawionego problemu dobrać rodzaj filtru, zaprojektować go i zastosować (K1A_U14).

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z zajęć laboratoryjnych i pozytywna ocena z egzaminu.

Ocena za pojedyncze ćwiczenie laboratoryjne obliczana jest jako średnia arytmetyczna kartkówki oraz oceny za raport.

Ocena końcowa z laboratorium obliczana jest jako średnia arytmetyczna ocen za wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i zaokrąglona zgodnie z zasadami zaokrągleń. Do zaliczenia laboratorium ta średnia powinna wynosić co najmniej 3,0.

Ocena końcowa z przedmiotu obliczana jest jako średnia arytmetyczna oceny z laboratorium i oceny z egzaminu.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2021/2022-L	