

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów (AiRAu>SI5-PCP-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Fundamentals of digital signal processing

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau1/enrol/index.php?id=161>

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. Dodatkowym celem wykładu jest przygotowanie studentów do korzystania z literatury fachowej z zakresu przedmiotu. W szczególności, studenci zapoznają się z: pojęciami podstawowymi; wstępnym przetwarzaniem sygnałów; próbkowaniem i rekonstrukcją sygnału, analizą korelacyjną i widmową; filtracją cyfrową; cyfrową konwersją częstotliwości próbkowania; podstawami filtracji Wienera; algorytmem LMS. 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.

Wykład

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.
23. Podstawy filtracji Wienera.
24. Algorytm LMS.
25. Przykładowe zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów.

Zajęcia laboratoryjne

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 EKG.
- 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. Szabatin, 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. Madiseti, 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.dsprequire.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:

Wykład: sprawdzian końcowy – 1/3 oceny końcowej

Zajęcia laboratoryjne - ocena raportów z wykonanych ćwiczeń – 2/3 oceny końcowej.

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

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-Z	