

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Sprzętowa realizacja wyznaczania rytmu serca w oparciu o rejestrowany sygnał fizjologiczny.
(EiTAu>SM2-PBL-2.1)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Hardware implementation of heart rate determination based on recorded physiological signal

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

Skrócony opis:

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z metodami sprzętowej realizacji systemów do wyznaczania rytmu serca na podstawie różnych sygnałów fizjologicznych (np. EKG, PPG, BKG, oddech). Obejmuje podstawy przetwarzania sygnałów elektrofizjologicznych, działanie czujników oraz implementację algorytmów w systemach wbudowanych.

W ramach zajęć studenci analizują sygnały biomedyczne, projektują układy do ich akwizycji, tworzą i wdrażają algorytmy detekcji rytmu serca, testują ich skuteczność oraz opracowują odpowiednie filtry cyfrowe.

Opis:

ECTS: 7

suma godzin: 175h (kontaktowa 90h / praca własna 85h)

Projekt: 60h

Inne (omówienie sprawozdań): 30h

Praca własna studenta: przygotowanie do prezentacji sprawozdania z projektu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami sprzętowej realizacji systemów do wyznaczania rytmu serca na podstawie rejestrowanych sygnałów fizjologicznych, takich jak sygnał elektrokardiograficzny (EKG), fotopletyzmo graficzny (PPG), balistokardiograficzny (BKG), oddechu i innych. Studenci poznają podstawy przetwarzania sygnałów elektrofizjologicznych, zasady działania czujników oraz techniki implementacji algorytmów detekcji rytmu serca w systemach wbudowanych.

W ramach zajęć uczestnicy:

- analizują charakterystykę sygnałów elektrofizjologicznych i ich znaczenie w diagnostyce medycznej,
- projektują układy do akwizycji sygnałów z wykorzystaniem czujników i mikrokontrolerów,
- implementują algorytmy detekcji fal charakterystycznych i wyznaczania rytmu serca,
- testują zaprojektowane rozwiązania pod kątem dokładności i odporności na zakłócenia.

Literatura:

1. M.Chen, Advanced soft electronics in biomedical engineering, Materials, Manufactures and Applications, CRC Press, 2024
2. Kim, J., & Kook, J. (2025). Research on Improving the Accuracy of Wearable Heart Rate Measurement Based on a Six-Axis Sensing Device Integrating a Three-Axis Accelerometer and a Three-Axis Gyroscope. Applied Sciences, 15(14), 7659. <https://doi.org/10.3390/app15147659>
3. Morokuma, S., Saitoh, T., Kanegae, M. et al. Prediction of ECG signals from ballistocardiography using deep learning for the unconstrained measurement of heartbeat intervals. Sci Rep 15, 999 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84049-0>
4. Payette, J.; Vaussenat, F.; Cloutier, S.G. Heart Rate Measurement Using the Built-In Triaxial Accelerometer from a Commercial Digital Writing Device. Sensors 2024, 24, 2238. <https://doi.org/10.3390/s24072238>
5. Zieliński T.: „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań”, WKiŁ, 2005.
6. Lyons R.G.: „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKiŁ, 1999

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student wie i rozumie:

zasady projektowania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych oraz zasad ich programowania (K2A_W06, K2A_W09)

Umiejętności

Student potrafi:

pracować w grupie przy realizacji projektu systemu elektronicznego (K2A_U01),

wykorzystać wiedzę pozatechniczną do zaprojektowania i zbudowania systemu elektronicznego do akwizycji i przetwarzania danych (K2A_U09)

Kompetencje społeczne

Student jest gotowy do:

kreatywnego rozwiązywania problemów i krytycznej oceny proponowanych rozwiązań podanego problemu (K2A_K01, K2A_K03)

pracy w zespołach interdyscyplinarnych, łącząc wiedzę techniczną z potrzebami użytkowników i interesem społecznym (K2A_K02)

przestrzegania zasad etyki zawodowej, w tym rzetelności projektowej, ochrony własności intelektualnej oraz odpowiedzialności za skutki wdrożeń (K2A_K04)

Metody i kryteria oceniania:

Projekt:

- wykonanie projektu wg ustalonych założeń,
- przygotowanie i wykonanie raportu z projektu,
- prezentacja projektu.

Ocena końcowa, to średnia z ocen cząstkowych wyżej wymienionych zadań.

Sylabus obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2026/2027, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania

USOS: Szczegóły przedmiotu: EiTAu>SM2-PBL-2.1, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	7	2024/2025-Z	