



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Algorytmy AI w układach elektrycznych i systemach mechatronicznych [S1Eltech2>PO9-AAIwUE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektrotechnika

Rok/Semestr
4/7

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
15	15	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Konrad Górny
konrad.gorny@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu programowania proceduralnego i zorientowanego obiektowo oraz wiedzę z elektroniki i układów cyfrowych. Powinien posiadać umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu (np. C++, Python, Java).

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami sztucznej inteligencji w kontekście układów elektrycznych i mechatronicznych. Poznanie struktur klasycznych sieci neuronowych oraz modeli spłotowych. Nabycie umiejętności tworzenia i trenowania modeli sieci neuronowych oraz ich implementacji w systemach technicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- Ma wiedzę w zakresie zastosowania elementów sztucznej inteligencji w inżynierii elektrycznej i mechatronice.
- Zna szkielety aplikacji uczenia maszynowego, modele oraz algorytmy stosowane w systemach sterowania i diagnostyki.

Umiejętności:

- Potrafi zastosować języki wysokiego poziomu do opracowania modelu sieci neuronowych dla zagadnień technicznych.
- Potrafi wykorzystać algorytmy uczenia maszynowego do stworzenia funkcjonalnego projektu wspomagającego działanie układu elektrycznego lub mechatronicznego.

Kompetencje społeczne:

Ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze AI i mechatroniki szybko ewoluują i wymagają ciągłego doskonalenia.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu składającego się z pytań ogólnych i testowych. Skala ocen 50-60% pkt. dst, 60-70% pkt dst+, 70-80% pkt. db, 80-90% pkt. db+, 90-100% pkt. bdb. Laboratorium: premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych, sprawdzenie praktycznych umiejętności programowania w języku Python (kolokwium zaliczeniowe), ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją indywidualnych i grupowych projektów programistycznych. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, wykorzystanie elementów i technik wykraczających poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych, staranność estetyczną zrealizowanych projektów.

Treści programowe

Wykład: Podstawy uczenia maszynowego (regresja, klasyfikacja). Struktury sztucznych sieci neuronowych (model neuronu, sieci wielowarstwowe). Algorytmy uczenia (wsteczna propagacja). Metody głębokiego uczenia (Deep Learning), sieci splotowe (CNN). Optymalizacja i regularyzacja sieci. Laboratorium: Praktyczna implementacja algorytmów w środowisku Python (np. TensorFlow/Keras). Przygotowanie danych, budowa modelu sieci, trening i walidacja modeli dla zagadnień klasyfikacji lub regresji w kontekście inżynierskim.

Tematyka zajęć

Podstawy uczenia maszynowego - sztuczna inteligencja, uczenie maszynowe, rodzaje systemów uczenia maszynowego, problem regresji i klasyfikacji, główne problemy uczenia maszynowego. Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych - neurony biologiczne, operacje logiczne przy użyciu neuronów, perceptron, problem XOR. Struktury sztucznych sieci neuronowych - model neuronu (wejścia, wagi, funkcje aktywacji) wielowarstwowe sieci neuronowe, sieci rekurencyjne. Uczenie sieci neuronowych - algorytm wstecznej propagacji błędów, metoda gradientu prostego, metody oceny jakości sieci (czułość, efektywność, specyficzność krzywe uczenia). Strojenie hiperparametrów sieci neuronowej (liczba warstw, dobór funkcji aktywacji, liczba neuronów w warstwie itd.). Wprowadzenie do metod głębokiego uczenia - uczenie głębokie, problem zanikających/eksplodujących gradientów, szkielety aplikacji (Tensorflow, Keras), optymalizatory, regularyzacja. Splotowe sieci neuronowe - architektura kory wzrokowej, warstwa splotowa, filtry, warstwa łącząca, architektury splotowych sieci neuronowych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień w wykorzystaniu środków multimedialnych oraz prezentacją pisania i wykonywania wybranych programów przedstawiających podstawy uczenia maszynowego. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne dotyczące uczenia maszynowego, zastosowanie środowisk Anaconda/Visual Studio do zbudowania modelu i implementacji algorytmów uczenia maszynowego w zagadnieniu klasyfikacji.

Literatura

Podstawowa:

Podstawowa:

1. Stanisław Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020.

2. Aurélien Géron, *Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow*, Helion, 2020.
3. Bharath Ramsundar, Reza Bosagh Zadeh, *Głębokie uczenie z TensorFlow : od regresji liniowej po uczenie przez wzmacnianie*, Helion, 2020.
4. Seth Weidman, *Uczenie głębokie od zera: podstawy implementacji w Pythonie*, Helion, 2020.
5. Giuseppe Bonaccorso, *Algorytmy uczenia maszynowego: zaawansowane techniki implementacji*, Helion, 2019.

Uzupełniająca:

1. Michał Białko, *Podstawowe właściwości sieci neuronowych i hybrydowych systemów ekspertowych*, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2000.
2. Piotr Grądzki, *Klasyfikatory neuronowo-rozmyte w inteligentnych systemach wspomaganie decyzji*, Politechnika Poznańska, PP, 2000.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	43	1,50