**Nazwa przedmiotu:**

Sieci neuronowe

**Koordynator przedmiotu:**

Andrzej PACUT

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

SNR

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

30 - wykład,
30 - realizacja zadania projektowego,
15 - samodzielne przygotowywanie się do wykładu i projektu.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Na poziomie kursu akademickiego dla studiów technicznych:
- Analiza matematyczna
- Probabilistyka
- Programowanie

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest prezentacja sztucznych sieci neuronowych, jako narzędzi do:
- klasyfikacji,
- aproksymacji funkcji,
- modelowania układów dynamicznych,
- optymalizacji kombinatorycznej.
Prezentacji towarzyszy wprowadzenie do teorii, która stoi za działaniem sztucznych sieci neuronowych.

**Treści kształcenia:**

1. Perceptron Rosenblatta
2. Zagadnienie podziału na wiele klas i separowalności liniowej
3. Maszyna wektorów podpierających
4. Neuron liniowy
5. Aproksymacja funkcji
6. Uczenie sieci neuronowych
7. Propagacja zwrotna gradientu ogólnie
8. Propagacja zwrotna w perceptronie wielowarstwowym
9. Zagadnienie jakości aproksymacji
10. Procesy dynamiczne w sieciach neuronowych
11. Neuronowa aproksymacja systemów dynamicznych
12. Własności asymptotyczne sieci dynamicznych
13. Sieci stochastyczne

**Metody oceny:**

50% - egzamin
50% - zadanie projektowe

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Haykin, Simon (1999). Neural Networks. A Comprehensive Foundation. Second Edition. Upper Saddle River, New Jersey, USA: Prentice Hall, Inc.

Nigrin, A. (1993). Neural Networks for Pattern Recognition. Cambridge, MA: MIT Press.

Zurada, Jacek M. (1992). Introduction To Artificial Neural Systems. Boston: PWS Publishing Company.

Minsky, Marwin L. i Seymour A. Papert (1969). Perceptrons. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Also available: Expanded Edition, MIT Press, Cambridge, Ma., 1988.

Cristianini, N. i J. Shave-Taylor(2001). An Introduction to Support Vector Machines. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Widrow, Bernard i M.A. Lehr (1990). “30 years of adaptive neural networks: perceptron, madaline, and backpropagation”. W: Proceedings of IEEE 78.9.

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103B-INSID-MSP-SNR

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SNR\_W01:**

Uczestnik zajęć nabywa wiedzę w następujących obszarach:
- podstawowe zagadnienia związane z budową i funkcjonowaniem naturalnych sieci neuronowych
- podział dziedziny na klasy (klasyfikacja), struktury służące do klasyfikacji i ograniczenia na jakość klasyfikacji
- aproksymacja funkcji, struktury służące do tego i ograniczenia jakości
- propagacja zwrotna gradientu w sieciach neuronowych
- metody uczenia sieci neuronowych
- procesy dynamiczne w sieciach neuronowych
- własności asymptotyczne dynamicznych sieci neuronowych
- zasady działania sieci stochastycznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SNR\_U01:**

Uczestnik zajęć nabywa następujące umiejętności:
- zaprojektowanie i implementacja uczącego się klasyfikatora neuronowego,
- zaprojektowanie i implementacja klasyfikatora typu maszyna wektorów wspierających,
- zaprojektowanie i implementacja neuronowego aproksymatora funkcji,
- implementacja algorytmów uczenia się sieci neuronowych,
- wykorzystanie sieci neuronowej do modelowania systemu dynamicznego,
- implementacja metod optymalizacji takich jak symulowane wyżarzanie i maszyny Boltzmanna.

Weryfikacja:

Realizacja zadania projektowego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U04, K\_U09, K\_U13, K\_U01, K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UU, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UK