

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: SZTUCZNA INTELIGENCJA		2. Kod przedmiotu: SI		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2017/2018				
4. Forma kształcenia: studia trzeciego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne/niestacjonarne				
6. Kierunek studiów: INFORMATYKA;				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Specjalność:				
9. Semestr:				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Informatyki, Wydział AEiI				
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Krzysztof Cyran				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty obowiązkowe				
13. Status przedmiotu:				
14. Język prowadzenia zajęć: polski/angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Programowanie komputerów, Analiza matematyczna i algebra liniowa, metody statystyczne. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych oraz metod ich obliczania. Zakłada się również że znane są pojęcia z dziedziny optymalizacji. Pozostałe wymagania wstępne to: znajomość języków wysokiego poziomu oraz metod statystycznych, analizy matematycznej i algebry liniowej na poziomie wymaganym standardami kształcenia dla kierunku Informatyka dla studiów pierwszego i drugiego stopnia				
16. Cel przedmiotu: Celem wykładu jest przekazanie studentom zaawansowanych wiadomości w zakresie sztucznej inteligencji, zarówno klasycznych jej metod (GOFAI) jak i tzw. inteligencji obliczeniowej, w tej liczbie sztucznych sieci neuronowych, obliczeń ewolucyjnych oraz innych zaawansowanych metod uczenia maszynowego. Doktoranci poszerzą zakres wiadomości z dziedziny sztucznej inteligencji zwanej computational intelligence w skład której między innymi wchodzą zagadnienia związane ze sztucznymi sieciami neuronowymi oraz programowaniem ewolucyjnym. Przedstawiane w ramach przedmiotu metody sztucznej inteligencji stanowią przykłady nieklasycznych metod przetwarzania informacji w wysoce równoległych systemach konekcyjnych (sztuczne sieci neuronowe) oraz populacyjnych (algorytmy genetyczne i ewolucyjne). Dzięki temu, oprócz praktycznego celu podstawowego, tj. nauczania korzystania z prezentowanych metod obliczeniowej sztucznej inteligencji, zadaniem kursu jest także poszerzenie pojmowania informatyki z wąsko rozumianej computer science na całość nauki o przetwarzaniu informacji.				
17. Efekty kształcenia: ¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Ma teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie algorytmów sztucznej inteligencji.		WT, WM	RAU_I_W01
W2	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu sztucznej inteligencji..		WT, WM	RAU_I_W05 RAU_I_W07
U1	Potrafi określić problem do zastosowania sztucznej inteligencji oraz skonstruować jego model matematyczny.		WT, WM	RAU_I_U01 RAU_I_U07
U2	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty badawcze, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		WT, WM	RAU_I_U06 RAU_I_U09

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

K1	Potrafi samodzielnie podejmować decyzje dotyczące najlepszych rozwiązań konstrukcyjnych		WT, WM	RAU_I_K05
K2	Potrafi zaprezentować i obronić zaproponowane rozwiązanie konstrukcyjne		WT, WM	RAU_I_K04
K3	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role.		WT, WM	RAU_I_K03

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. : 2 x 8h = 16h Ćw. : L.:

19. Treści kształcenia:

Wykład

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Wybrane zagadnienia z teorii algorytmów ewolucyjnych oraz sztucznych sieci neuronowych. Historia i nomenklatura algorytmów bazujących na ewolucji. Algorytmy genetyczne, algorytmy ewolucyjne, strategie ewolucyjne, programowanie ewolucyjne. Chromosomy i schematy. Operatory genetyczne: mutacja, krzyżowanie, selekcja. Typy selekcji. Twierdzenie o schematach. Hipoteza cegiełek. Porównanie algorytmów genetycznych i ewolucyjnych, Rodzaje reprezentacji chromosomów, Ewolucja z ograniczeniami. Wprowadzenie do zagadnień przetwarzania informacji za pomocą SSN. Podstawowe pojęcia oraz systematyka SSN. Struktura węzła sieci. Sieci jednokierunkowe. Perceptron Rosenblatt. Perceptron wielowarstwowy. Metody uczenia (gradientowe, bezgradientowe). Metoda uczenia wstecznej propagacji błędów. Uczenie ewolucyjne. Zastosowania perceptronu wielowarstwowego (klasyfikacja, kompresja, predykcja). Sieci z radialnymi funkcjami bazowymi. Probabilistyczne sieci neuronowe. Samoorganizujące się sieci neuronowe. Mapy cech Kohonena. Zastosowanie mapy cech (klasyfikacja i rekonstrukcja obrazów). Sieci rekurencyjne. Sieci Hopfielda. Zastosowania modelu Hopfielda (problem komiwojażera, rekonstrukcja obrazów). Technologie wykonania SSN (komputerowe symulacje, sprzętowe akceleratory, komputery neuronowe, sieci optyczne).

Na podstawie wykładu, w ramach pracy własnej doktoranci realizują projekt. Rozwiązują w nim wybrane przez siebie problemy za pomocą jednej lub kilku metod sztucznej inteligencji. W tym celu piszą program w wybranym przez siebie języku programowania z wykorzystaniem istniejących bibliotek lub z ich pominięciem. Mogą również rozwiązywać problem nieprogramistyczny, tj. z wykorzystaniem istniejącego oprogramowania, jeżeli charakter problemu wymaga dostatecznej liczby zaplanowanych i przeprowadzonych eksperymentów. Problem do rozwiązania może zostać wybrany z zestawu tematów proponowanych przez prowadzącego, lub zaproponowany przez doktoranta i zaakceptowany przez prowadzącego. Tematy realizowane są w grupach 2-4 osobowych, poprzez podzielenie zakresu prac (przez doktorantów przy asyście prowadzącego) na dobrze specyfikowalne i w miarę niezależne części, za zrealizowanie których doktoranci są oceniani i otrzymują zaliczenie. Na ocenę wykonania projektu domowego składa się ocena z realizacji własnej części doktoranta oraz ocena całości rozwiązania, zależna od prawidłowej współpracy w ramach zespołu programistycznego lub projektowo-badawczego.

20. Egzamin: nie

Zaliczenie na podstawie dyskusji w trakcie wykładów oraz opcjonalnie na podstawie przedłożonego przez studenta opracowania pisemnego wybranego zagadnienia.

21. Literatura podstawowa:

1. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
2. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-techniczne, Warszawa 1999.

22. Literatura uzupełniająca:

1. K.A. Cyran, Artificial intelligence, branching processes and oalescent methods in evolution of humans and early life, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011.
2. J. Arabas Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
3. D.E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
4. Back, Fogel, Michalewicz, Handbook of Evolutionary Computation, Oxford University Press, 1997.
5. D. Rutkowska, M. Pliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
6. T. Masters, Sieci neuronowe w praktyce, WNT 1996
7. J. Korbicz, A. Obuchowicz, D. Uciński, Sztuczne sieci neuronowe, PLJ 1994
8. J. Żurada, M. Barski, W. Jedruch, Sztuczne sieci neuronowe, PWN 1996
9. C. Looney, Pattern recognition using neural networks, Oxford University Press 1997
10. Fiesler, Baele, Handbook of Neural Computation, Oxford University Press, 1997

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	16/10
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	0/0
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne konsultacje	14/10
	Suma godzin	30/20

24. Suma wszystkich godzin: 50

25. Liczba punktów ECTS:² 2

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 0

28. Uwagi:
 Efekty kształcenia w zakresie wiedzy weryfikowane są na bieżąco w trakcie wykładów, natomiast umiejętności podlegają weryfikacji poprzez formułowanie i rozwiązywanie zadań praktycznych. Efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych sprawdzane są w trakcie pracy zespołowej nad przykładowymi problemami badawczymi oraz przy opracowywaniu i prezentacji raportów końcowych.

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis kierownika studiów doktoranckich)