



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-ID2S-04-s3
Nazwa przedmiotu	Obliczenia Naturalne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Natural Computing
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Paweł Paduch
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	0	30	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna różnorodności alternatywnych metod obliczeń bazujących na zjawiskach przyrodniczych takie jak: Automaty komórkowe, sieci neuronowe, obliczenia ewolucyjne, algorytmy genetyczne, strategie ewolucyjne, sztuczne systemy immunologiczne, algorytmy rojowe, algorytmy mrówkowe.	INF2_W7 INF2_W12
Umiejętności	U01	Umie praktycznie zastosować nabytą wiedzę w dziedzinie optymalizacji i sztucznej inteligencji. Potrafi zaprojektować i zrealizować aplikację wykorzystującą takie algorytmy jak: mrówkowe, genetyczne, ewolucyjne czy sieci neuronowe. Potrafi analizować otrzymane wyniki.	INF2_U03 INF2_U08 INF2_U09 INF2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi współdziałać w zespole w realizacji konkretnych zadań zgodnie z założonym harmonogramem	INF2_K01 INF2_K02 INF2_K03 INF2_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wstęp do obliczeń naturalnych
	2. Automaty komórkowe
	3. Sieci neuronowe
	4. Obliczenia ewolucyjne
	5. Algorytmy genetyczne
	6. Strategie ewolucyjne
	7. Sztuczne systemy immunologiczne
	8. Algorytmy rojowe
	9. Algorytmy mrówkowe cz. 1 - wstęp, Ant System
	10. Algorytmy mrówkowe cz. 2 - EAS, ACS, Ant-Q
	11. Algorytmy mrówkowe cz. 3 - MMAS, System Ragnowy, ANTS, Best-Worst
	12. Algorytmy mrówkowe cz. 4 - HC-ACO, AS-LBT, podsumowanie
	13. Algorytmy mrówkowe cz. 5 - Zastosowania
	14. Algorytmy mrówkowe w problemie strażnika
	15. Zaliczenie wykładu
projekt	1. Analiza postawionego zadania
	2. Implementowanie wybranego algorytmu w celu realizacji zadania
	3. Testowanie pod kątem wydajności i efektywności.
	4. Wnioski i obrona projektu

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x	x		
U01			x	x	x	
K01				x		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie minimum 50% ze sprawdzianu
projekt		Uzyskanie minimum 50% ze stopnia realizacji projektu

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30			30		
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2			2		h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	4					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1.	Krzysztof Kułakowski - Automaty Komórkowe, AGH, 2000
2.	Jarosław Arabas - Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
3.	Lila Kari and Grzegorz Rozenberg - The Many Facets of Natural Computing, ACM, 2008
4.	Ryszard Tadeusiewicz - Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydaw. RM, 1993
5.	Mariusz Flasiński - Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, 2011
6.	S. Wolfram - A New Kind of Science, Wolfram Media, 2002
7.	Harold V. McIntosh - Linear Cellular Automata via de Bruijn Diagrams, 1991
8.	Jarosław Arabas - Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
9.	David Edward Goldberg - Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, 2009
10.	Zbigniew Michalewicz - Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, WNT, 2003
11.	T. D. Gwiazda - Algorytmy Genetyczne - kompendium, Tom 1 i 2, PWN,

2007

12. H.P. Schwefel - A Survey of Evolution Strategies, University of Dortmund
13. Leonardo Nunes de Castro, Fernando Jose Von Zuben - Artificial Immune Systems - Part 1,2
14. Stephanie Forrest et al - Self-Nonself Discrimination in a Computer
15. Russell C. Eberhart, Yuhui Shi, James Kennedy - Swarm Intelligence, Elsevier, 2001
16. E. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz, Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems, New York, NY: Oxford University Press, 1999
17. Eberhart, R. C. and Kennedy, J. A new optimizer using particle swarm theory. Proc. 6th Int. Symp. on Micromachine and Human Science, Nagoya, Japan. s. 39-43, 1995
18. Yuhui Shi and Russell Eberhart - A Modified Particle Swarm Optimizer. IEEE 1998
19. Darvis Karaboga - An idea based on honey bee swarm for numerical optimization, 2005
20. D. Teodorović and M. Dell'orco Bee Colony Optimization – A Cooperative Learning Approach To Complex Transportation Problem, 2005
21. Hussein A. Abbass - {MBO: Marriage in Honey Bees Optimization A Haplometrosis Polygynous Swarming Approach, IEEE Congress on Evolutionary Computation, strony 207–214, 2001
22. Marco Dorigo, Thomas Stutzle - Ant Colony Optimization. Bradford Company, Scituate, MA, USA, 2004
23. Alberto Coloni, Marco Dorigo, Vittorio Maniezzo - Distributed optimization by ant colonies - European Conference on Artificial Life, strony 134–142, 1991.
24. M. Dorigo, V. Maniezzo, A. Coloni - The ant system: An autocatalytic optimizing process. - Raport instytutowy 91-016 Revised, Milano, Italy, 1991
25. Marco Dorigo, V. Maniezzo, Alberto Coloni - Positive feedback as a search strategy. Raport instytutowy, 1991
26. M. Dorigo, V. Maniezzo, A. Coloni - Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. IEEE, Feb 1996
27. Sorin C. Negulescu, Constantin Oprean, Claudiu V. Kifor, Ilie Carabulea. Elitist ant system for route allocation problem. USA, 2008. (WSEAS)
28. Luca M. Gambardella, Marco Dorigo, - Ant-q: A reinforcement learning approach to the traveling salesman problem. 1995
29. Marco Dorigo, Luca Maria Gambardella - Ant colony system: A cooperative learning approach to the traveling salesman problem. IEEE, 1997
30. Thomas Stutzle - Local search algorithms for combinatorial problems — analysis, improvements, and new applications. Raport instytutowy, 1998
31. Thomas Stutzle - Max-min ant system for quadratic assignment problems, 1997
32. Thomas Stutzle, Holger Hoos - Improving the ant system: A detailed report on the max-min ant system. Raport instytutowy, 1996
33. Bernd Bullnheimer, Richard F. Hartl, Christine Strauß - A new rank based version of the ant system - a computational study. Central European Journal for Operations Research and Economics, 7:25–38, 1997.
34. Oscar Cordon, Inaki Fernandez de Viana, Francisco Herrera, Llanos Moreno - A new aco model integrating evolutionary computation concepts: The best-worst ant system, 2000
35. Christian Blum, Marco Dorigo - Hcaco: the hyper-cube framework for ant colony optimization. in Proc. MIC'2001—Metaheuristics Int. Conf, strony 399–403, 2001
36. Tony White, Simon Kaegi, Terri Oda - Revisiting elitism in ant colony optimization. GECCO'03: Proceedings of the 2003 international conference on Genetic and evolutionary computation, strony 122–133, Berlin, Heidelberg, 2003. Springer-Verlag
37. Krzysztof Socha, Joshua Knowles, and Michael Sampels - A max-min ant system for the university course timetabling problem Proceedings of the 3rd International Workshop on Ant Algorithm, ANTS 2002, Lecture Notes in Computer Science, strony 1–13. Springer-Verlag, 2002
38. Daniel Merkle, Martin Middendorf - An Ant Algorithm with a New Pheromone Evaluation Rule for Total Tardiness Problems. EvoWorkshops, strony 287–296, 2000

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje