



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Algorytmy genetyczne, PG_00047706						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	4	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS	3.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Decyzyjnych i Robotyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tomasz Białaszewski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Tomasz Białaszewski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	30	3.0	42.0	75		
Cel przedmiotu	Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z algorytmami ewolucyjnymi. Wykład obejmuje następujące zagadnienia: ewolucyjne technik optymalizacji; kodowanie i dekodowanie parametrów; metody oceny stopnia przystosowania; metody selekcji osobników; operacje genetyczne; strategie podstawień; metody skalowania przystosowania; mechanizm niszowania; wielokryterialna optymalizacja.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student zna problemy związane z implementacją algorytmów metod numerycznych, ma wiedzę o algorytmach genetycznych i optymalizacyjnych.</p> <p>Student opisuje podstawowe algorytmy optymalizacyjne</p> <p>Student definiuje pojęcia z stosowane w algorytmach genetycznych</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K6_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów oraz innowacyjnie wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,</li> <li>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi</li> </ul>	<p>Student potrafi zastosować algorytmy genetyczne w problemach związanych z teorią sterowania</p> <p>Student wyjaśnia zasady oceny rozwiązań zadań wielokryterialnych stosowanych w metodach optymalizacji</p>	<p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K6_W21] zna i rozumie podstawowe metody podejmowania decyzji oraz metody i techniki projektowania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej i sterowania, zastosowania komputerów do sterowania i monitorowania systemów dynamicznych.</p>	<p>Student wyjaśnia podstawowe mechanizmy wykorzystywane w algorytmach genetycznych.</p> <p>Student demonstruje zastosowania algorytmów genetycznych</p> <p>Student definiuje pojęcia z stosowane w algorytmach genetycznych</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizacja zajęć i zasady zaliczenia</li> <li>2. Biologiczne podstawy podejścia genetycznego</li> <li>3. Przegląd różnych technik optymalizacyjnych</li> <li>4. Klasyfikacja metod poszukiwań</li> <li>5. Podstawy algorytmów genetycznych</li> <li>6. Kodowanie i dekodowanie parametrów</li> <li>7. Sposoby oceny stopnia przystosowania osobników</li> <li>8. Metody selekcji osobników</li> <li>9. Operacje genetyczne</li> <li>10. Strategie podstawień</li> <li>11. Skalowanie przystosowania</li> <li>12. Interpretacja algorytmów genetycznych wg teorii schematów</li> <li>13. Metody niszowania</li> <li>14. Wielokryterialna optymalizacja</li> <li>15. Programowanie genetyczne</li> <li>16. Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych do parametrycznej i strukturalnej optymalizacji układów</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie w formie egzaminu	50.0%	60.0%
	Realizacja zadania projektowego	25.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Arabas J.: Wykłady z algorytmów ewolucyjnych. WNT, Warszawa 2001.</p> <p>Berg P., Singer M.: Język genów, poznawanie zasad dziedziczenia. Prószyński i S-ka, Warszawa 1997.</p> <p>Goldberg D.E.: Genetic algorithms in search, Optimisation and Machine Learning. Addison-Wesley, Massachusetts 1989.</p> <p>Michalewicz Z., Fogel D. B.: How to solve it: Modern Heuristics. 2nd edition, Springer-Verlag, Berlin 2004.</p> <p>Michalewicz Z.: Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer-Verlag, 3rd edition, Heidelberg - Berlin 1996.</p> <p>Miller R. E.: Optimization. Foundations and applications. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley &amp; Sons, Inc. New York 2000.</p> <p>Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Koza J. R.: Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection. The MIT Press, MA, Cambridge 1992.</p> <p>Man K.S, Tang K.S., Kwong S., Lang W.A.H.: Genetic Algorithms for Control and Signal Processing. Springer-Verlag, London 1997.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czy algorytm genetyczny, posługujący się wyłącznie operatorem krzyżowania (bez mutacji), jest w stanie odnaleźć maksimum globalne funkcji przystosowania?</li> <li>2. Populacja składa się z 4 osobników o następujących przystosowaniach: 169, 576, 64 oraz 361. Wyznacz przeskalowane przystosowanie osobników korzystając ze liniowego skalowania ze współczynnikiem zwielokrotnienia równym 2.</li> <li>3. Zakładając, że osobnik pasujący do schematu S ma stopień przystosowania wyższy od średniego przystosowania aktualnej populacji o 25%, określ, w którym pokoleniu schemat ten zmonopolizuje populację o wielkości 20, 50, 100 i 200 osobników. Przy obliczeniach pominąć efekt krzyżowania i mutacji.</li> <li>4. Podaj zasadę mutacji genotypowej w przypadku kodowania triallelicznego.</li> <li>5. Wymień i krótko opisz operacje krzyżowania przy reprezentacji zmiennopozycyjnej.</li> <li>6. Pewna przestrzeń rozwiązań zawiera 2097152 punktów. Podaj dolne i górne oszacowanie liczby schematów przetwarzanych podczas cyklu ewolucyjnego dla kodowania binarnego oraz dla kodowania ósemkowego. Przy założeniu, że populacja składa się z 50 osobników.</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	