



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Algorytmy genetyczne, PG_00047706						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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						
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 techniki optymalizacji; kodowanie i dekodowanie parametrów; metody oceny stopnia przystosowania; metody selekcji osobników; operacje genetyczne; strategie podstawień; metody skalowania przystosowania; mechanizm niszczenia; 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"> – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi 	<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"> 1. Organizacja zajęć i zasady zaliczenia 2. Biologiczne podstawy podejścia genetycznego 3. Przegląd różnych technik optymalizacyjnych 4. Klasyfikacja metod poszukiwań 5. Podstawy algorytmów genetycznych 6. Kodowanie i dekodowanie parametrów 7. Sposoby oceny stopnia przystosowania osobników 8. Metody selekcji osobników 9. Operacje genetyczne 10. Strategie podstawień 11. Skalowanie przystosowania 12. Interpretacja algorytmów genetycznych wg teorii schematów 13. Metody niszowania 14. Wielokryterialna optymalizacja 15. Programowanie genetyczne 16. Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych do parametrycznej i strukturalnej optymalizacji układów 		
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 & 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"> 1. Czy algorytm genetyczny, posługujący się wyłącznie operatorem krzyżowania (bez mutacji), jest w stanie odnaleźć maksimum globalne funkcji przystosowania? 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. 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. 4. Podaj zasadę mutacji genotypowej w przypadku kodowania triallelicznego. 5. Wymień i krótko opisz operacje krzyżowania przy reprezentacji zmiennopozycyjnej. 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. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	