POLITECHNIKA GDAŃSKA

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 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

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student zna problemy związane z implementacją algorytmów metod numerycznych, ma wiedzę o algorytmach genetycznych i optymalizacyjnych. Student opisuje podstawowe algorytmy optymalizacyjne Student definiuje pojęcia z stosowane w algorytmach genetycznych	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi zastosować algorytmy genetyczne w problemach związanych z teorią sterowania Student wyjaśnia zasady oceny rozwiazań zadań wielokryerialnych stoswanych w metodach optymalizacji	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
[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.	Student wyjaśnia podstawowe mechanizmy wykorzystywane w algorytmach genetycznych. Student demonstruje zastosowania algorytmów genetycznych Student definiuje pojęcia z stosowane w algorytmach genetycznych	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu

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 osiąganych 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	Arabas J.: Wykłady z algorytmów ewolucyjnych. WNT, Warszawa 2001. Berg P., Singer M.: Język genów, poznawanie zasad dziedziczenia. Prószyński i S-ka, Warszawa 1997. Goldberg D.E.: Genetic algorithms in search, Optimisation and Machine Learning. Addison-Wesley, Massachusetts 1989. Michalewicz Z., Fogel D. B.: How to solve it: Modern Heuristics. 2nd edition, Springer-Verlag, Berlin 2004. Michalewicz Z.: Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programms, Springer-Verlag, 3rd edition, Heidelberg - Berlin 1996. Miller R. E.: Optimization. Foundations and applications. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc. New York 2000. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
	Uzupełniająca lista lektur	Koza J. R.: Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection. The MIT Press, MA, Cambridge 1992. Man K.S, Tang K.S., Kwong S., Lang W.A.H.: Genetic Algorithms for Control and Signal Processing. Springer-Verlag, London 1997.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	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 populacje 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	