



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Computational Intelligence - Laboratory, PG_00064551						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> 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	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Uzupełnienie wiedzy studentów o wybrane metody sztucznej inteligencji						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W04] zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student potrafi implementować algorytmy w języku programowania LISP.  Student realizuje aproksymację funkcji za pomocą radialnych sieci neuronowych	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Student stosuje metody uczenia parametrów sieci Bayes'a na podstawie danych.  Student implementuje algorytmy uczenia struktury sieci Bayes'a na podstawie danych	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - laboratoria 1. Organizacja laboratorium i środowisko pracy. Omówienie zasad zaliczenia oraz przygotowanie środowiska programistycznego. Wprowadzenie do pracy eksperymentalnej i dokumentowania wyników. 2. LISP składnia i podstawy. Ćwiczenia z zakresu składni języka LISP, operacji na listach i rekurencji. Implementacja prostych algorytmów przetwarzania struktur symbolicznych. 3. LISP definicje wysokiego poziomu. Tworzenie funkcji wyższego poziomu i makr. 4. Programowanie genetyczne podstawy. Implementacja podstawowych operatorów programowania genetycznego. Reprezentacja programów w postaci drzew w języku LISP. 5. Programowanie genetyczne analiza eksperymentalna. Badanie wpływu parametrów algorytmu na jakość rozwiązania. Analiza zbieżności i problemu nadmiernego rozrostu drzew. 6. Sieci bayesowskie podstawy Reprezentacja sieci bayesowskiej jako grafu DAG. 7. Uczenie parametrów sieci bayesowskich. Estymacja parametrów na podstawie pełnych danych. Porównanie metod MLE i estymacji bayesowskiej. 8. Sieci bayesowskie niekompletne dane. Zastosowanie algorytmu EM do uczenia parametrów przy brakujących danych. Analiza procesu zbieżności. 9. Uczenie struktury sieci bayesowskich. Implementacja wybranej metody uczenia struktury. Ocena jakości modelu z wykorzystaniem kryteriów informacyjnych. 10. Radialne sieci neuronowe (RBF). Implementacja sieci RBF oraz metod doboru centrów. Zastosowanie do problemu regresji lub klasyfikacji. 11. RBF zastosowania w ML. Eksperymentalne zastosowanie sieci RBF w wybranym zadaniu uczenia maszynowego. Analiza błędów i jakości generalizacji modelu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana jest wiedza zdobyta na wykładach oraz ćwiczeniach z przedmiotu Inteligencja Obliczeniowa.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Laboratorium	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Neapolitan R.: Learning Bayesian Networks, Prentice Hall, 2003 2. Koza J., et al: Genetic Programming IV, Spriger, 2005 3. <a href="http://www.scheme.com/tspl4/">http://www.scheme.com/tspl4/</a> The Scheme Programming Language Fourth Edition R. Kent Dybvig 4. <a href="https://racket-lang.org/">https://racket-lang.org/</a> 5. <a href="http://www.genetic-programming.org/">http://www.genetic-programming.org/</a> 6. <a href="https://www.mathworks.com/help/deeplearning/ug/radial-basisneural-networks.html">https://www.mathworks.com/help/deeplearning/ug/radial-basisneural-networks.html</a>	
	Uzupełniająca lista lektur	<a href="https://htdp.org/">https://htdp.org/</a>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wyjaśnij, na czym polega operacja mutacji w programowaniu genetycznym poprzez zmianę węzła nieterminalnego? Pokaż przykładową sytuację. Zapisz program zmutowany w postaci s-wyrażenia języka LISP. 2. Zdefiniuj procedurę potęgą-listy, która dla nieujemnej liczby całkowitej n oraz listę liczb zwraca nową listę, której każdy element, który jest odpowiednią potęgą liczby n. 3. Wyjaśnij, na czym polega algorytm uczenia parametrów sieci Bayes; a w przypadku niekompletnych danych		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		