



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Głębokie uczenie ze wzmocnieniem, PG_00048248						
Kierunek studiów	Informatyka						
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			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Paweł Kowalski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Paweł Kowalski				
Formy zajęć	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		4.0		16.0	50
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do uczenia ze wzmocnieniem, ze szczególnym uwzględnieniem skalowania tych metod w złożonych środowiskach z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. Przedmiot obejmuje przegląd najbardziej obiecujących podejść, w tym metod opartych na Value Function approximation oraz Policy Gradient, oraz rozwija umiejętności projektowania, implementacji i analizy agentów uczących się w złożonych środowiskach decyzyjnych poprzez realizację projektu eksperymentalnego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Potrafi zaplanować i przeprowadzić uczenie sieci neuronowej z wykorzystaniem wybranego algorytmu uczenia ze wzmocnieniem.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K7_W10] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Rozumie wpływ parametrów i metod uczenia ze wzmocnieniem na działanie systemów symulowanych, w szczególności w grach komputerowych, oraz zna zasady funkcjonowania agentów w tych środowiskach.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Zna model teoretyczny uczenia ze wzmocnieniem: Proces Decyzyjny Markowa. Zna algorytmy uczenia ze wzmocnieniem stosowane w głębokim uczeniu	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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	Potrafi odtworzyć eksperyment z wybranej publikacji naukowej i dokonać oceny poprawności wyników.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uczenie przez naśladowanie. • Wprowadzenie do uczenia ze wzmocnieniem. • Proces decyzyjny Markowa. • Metody programowania dynamicznego. • Uczenie bezmodelowe. • Uczenie głębokie z aproksymacją funkcji wartości. • Uczenie głębokie z wykorzystaniem metod gradientu strategii. • Praktyczne aspekty głębokiego uczenia ze wzmocnieniem. <p>Treści przedmiotu - projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wybór tematyki projektu: gry komputerowe i planszowe, sterowanie pojazdami autonomicznymi lub strategii inwestycyjne. • Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi programistycznych oraz modeli AI do analizy literatury, implementacji kodu i interpretacji wyników. • Odtworzenie eksperymentu z publikacji i weryfikacja poprawności uzyskanych wyników. • Praca zespołowa oraz prezentacji wyników z krytyczną oceną eksperymentu. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Znajomość języka Python</p> <p>Kurs analizy, algebry liniowej i metod probabilistycznych</p> <p>Podstawy uczenia maszynowego i sieci głębokich</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	60.0%
	Zadania wykładowe	50.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Reinforcement Learning, Richard S. Sutton and Andrew G. Barto Neural Networks and Deep Learning, Michael A. Nielsen
	Uzupełniająca lista lektur	Deep Reinforcement Learning Hands-On, Maxim Lapan
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> • Zaprojektuj i przeprowadź uczenie agenta grającego w wybraną grę wideo. • Zaprojektuj i przeprowadź uczenie sieci sterującej pojazdem autonomiczny. • Zdefiniuj system nagród i kar w wybranej grze komputerowej (np. labirynt, Mario Bros, Pac-Man, Snake) i obserwuj, jak wpływa to na zachowanie agenta. • Porównaj działanie wybranego algorytmu RL w dwóch różnych grach lub środowiskach i przedstaw wnioski z różnic w zachowaniu agenta. • Przeprowadź eksperyment z dwoma lub więcej agentami w grze (np. wyścigi, gra strategiczna) i oceń, jak współpraca lub rywalizacja wpływa na proces uczenia. 	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.