



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane architektury sieci neuronowych, PG_00054194						
Kierunek studiów	Informatyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Architektury Systemów Komputerowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Jan Cychnerski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Karol Draszawka					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	0.0	45
	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	45	2.0		28.0		75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy i umiejętności dot. budowy, treningu i zastosowania zaawansowanych głębokich sztucznych sieci neuronowych, takich jak np. sieci wielomodalne, wielowyjściowe, nowoczesne głębokie sieci splotowe, sieci typu Transformer itd. Ukończywszy kurs, student powinien posiadać obszerną wiedzę na ten temat oraz potrafić zbudować, nauczyć i zastosować (przy użyciu stosownych narzędzi i frameworków) tego typu sieć neuronową do rozwiązania wybranego problemu praktycznego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Umiejętność budowania i treningu zaawansowanych sieci neuronowych przy użyciu frameworków, takich jak Tensorflow czy Pytorch.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Umiejętność zaprojektowania, zaimplementowania i wytrenowania głębokiej sieci neuronowej, stanowiącej kluczowy element systemu dedykowanego do rozwiązania wybranego problemu.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Umiejętność przeprowadzania eksperymentów z użyciem głębokich sieci neuronowych, w tym przeszukiwania przestrzeni hiperparametrów uczenia sieci.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Umiejętność analizy wybranego problemu związanego z uczeniem maszynowym i zaprojektowania właściwej architektury sieci neuronowej i sposobu uczenia tej sieci w celu rozwiązania tego problemu.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[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	Wiedza dot. budowy i zastosowań zaawansowanych architektonicznie głębokich sieci neuronowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> • Federated learning • Sieć neuronowa jako graf obliczeniowy budulce i mechanizmy podstawowe implementacje • Modele multi-input i multi-output (wielomodalne i wielozadaniowe) • Modele multi-gpu (model-parallelism) • Przełomowe architektury sieci splotowych (AlexNet, InceptionNet, ResNet, DenseNet) • Warstwy normalizacji (Batch Normalization, Layer Normalization) • Architektury lekkie (np. MobileNets, ShuffleNet, EfficientNet, GhostNet, TinyNet) • Przetwarzanie sekwencji i sieci rekurencyjne w wariacie podstawowym oraz LSTM i GRU • Mechanizmy uwagi i architektura Transformer • Zastosowania Transformerów (np. ELMo, BERT, GPT) 		

Wymagania wstępne i dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowa wiedza z algebry liniowej (operacje wektorowe i macierzowe) • Umiejętność programowania w Pythonie. 		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	50.0%
	Pisemny test wielokrotnego wyboru	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016, url: http://www.deeplearningbook.org/ Michael Nielsen, Neural Networks and Deep Learning, http://neuralnetworksanddeeplearning.com/	
	Uzupełniająca lista lektur	Andrew Ng, Machine Learning Yearning, http://www.mlyearning.org/ Tutorials on deep learning frameworks pages, such as: https://www.tensorflow.org/tutorials , http://torch.ch/docs/tutorials.html	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Zaawansowane architektury sieci neuronowych 2024 - Moodle ID: 37275 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37275	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> • Na czym polega i jakie zalety posiada tzw. federated learning? • Jak działa i kiedy warto stosować warstwę Batch Normalization? • W jaki sposób zaimplementować i nauczyć sieć wielowarstwową? • Zaprojektuj sieć neuronową i przeprowadź eksperymenty w celu rozwiązania nietypowego zadania z dziedziny sztucznej inteligencji 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		