



Głębokie uczenie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Społeczna	Cykl dydaktyczny 2026/2027	
Specjalność Wszystkie	Kod przedmiotu HIFSS.II2.07674.26	
Jednostka organizacyjna Wydział Humanistyczny	Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia magisterskie II stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów Stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów Praktyczny	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
Koordynator przedmiotu	Anna Wójcicka	
Prowadzący zajęcia	Anna Wójcicka, Piotr Pięta	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie Studenta z podstawowymi i zaawansowanymi metodami głębokich sieci neuronowych, zasadami ich działania oraz możliwościami zastosowania.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu narzędzi i środowisk do tworzenia i rozbudowy systemów informatycznych wykorzystujących algorytmy głębokich sieci neuronowych.
C3	Uświadomienie słuchaczom potrzeby wykorzystania zaawansowanych metod głębokich sieci neuronowych tak, aby w sposób samodzielny i kreatywny byli w stanie wybrać odpowiednie rozwiązanie dla określonego problemu badawczego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna podstawowe i zaawansowane metody sztucznej inteligencji w tym głębokie sieci neuronowe, zasady ich działania oraz możliwości zastosowania.	IFS2P_W02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium
W2	Zna narzędzia i środowiska do tworzenia i rozbudowy systemów informatycznych wykorzystujących głębokie sieci neuronowe.	IFS2P_W09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi przygotować dokumentację zaimplementowanego rozwiązania ze szczegółowym omówieniem wyników, wyciągnąć wnioski oraz wyczerpująco je uzasadnić.	IFS2P_U04	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium
U2	Potrafi pozyskiwać informacje o zaawansowanych i aktualnych metodach głębokiego uczenia oraz wykorzystywać je podczas implementowania rozwiązań algorytmicznych.	IFS2P_W06	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Potrafi zaproponować ulepszenie oraz optymalizację zaimplementowanego algorytmu głębokich sieci neuronowych. Potrafi przeanalizować wyniki i na ich podstawie sformułować wnioski.	IFS2P_K02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Podczas zajęć omówione zostaną zarówno podstawowe jak i zaawansowane metody wykorzystywane podczas implementacji głębokich sieci neuronowych. Przedstawione zostaną metody tworzenia topologii sieci, wykorzystania poszczególnych warstw oraz procesu uczenia i walidacji. Studenci zostaną przygotowani do praktycznego wykorzystania najnowszych algorytmów i rozwiązań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie do zajęć	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 112
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Podstawy uczenia głębokiego. Matematyczne wprowadzenie do sieci neuronowych. rys historyczny</p> <p>2. Omówienie ograniczonej maszyny Boltzmanna. Topologia, trenowanie oraz stosowanie sieci DBN (ang. Deep Belief Networks).</p> <p>3. Topologia konwolucyjnych sieci neuronowych. Omówienie poszczególnych warstw sieci CNN.</p> <p>4. Architektury DNN wykorzystywane podczas transferu wiedzy. Wizualizacja działania sieci CNN.</p> <p>5. Rekurencyjne sieci neuronowe (RNN) i uczenie sekwencji. Warstwy LSTM i GRU. Zaawansowane zastosowania rekurencyjnych sieci neuronowych do prognozowania wartości.</p> <p>6. Wprowadzenie do autoenkoderów. Metody regularyzacji, odsumianie oraz ocena wydajności stosów autoenkoderów.</p> <p>7. Zaawansowane praktyki uczenia głębokiego.</p>	W1, U1, U2, K1	Wykład

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	1. Wprowadzenie do uczenia głębokiego z wykorzystaniem Pythona. Popularne biblioteki open source - wprowadzenie. 2. Pierwsza głęboka sieć neuronowa - implementacja, walidacja i testowanie. 3-4. Wykorzystanie konwolucyjnych sieci neuronowych do rozpoznawania obrazów. Wizualizacja działania sieci CNN. 5-6. Rozpoznawanie mowy przy pomocy rekurencyjnych sieci neuronowych. 7. Kolokwium I 8-9. Generowanie obrazów przy użyciu wariacyjnych autoenkoderów 10-11. Wykorzystanie wcześniej wytrenowanej konwolucyjnej sieci neuronowej (np. VGG-16, VGG-19, ResNet) do klasyfikacji wieloklasowej. 12. Transfer stylu. 13. Kolokwium II 14. Podsumowanie zajęć, kolokwium poprawkowe.	W2, U1, U2, K1	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Kształcenie zdalne, Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie	Laboratorium: 1. Warunkiem uczestnictwa w zajęciach laboratoryjnych jest dokonanie zapisu na kurs e-learningowy na platformie AGH. 2. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa, dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność. Laboratoria zaległe należy odrobić w ciągu tygodnia od powrotu na uczelnię lub nieobecności, w trakcie zajęć pozostałych grup na roku lub podczas konsultacji. Nieodrobienie zajęć (brak sprawozdania) w tym okresie skutkować będzie definitywnym brakiem zaliczenia danego ćwiczenia. Dopuszczalne jest jedno niezaliczone ćwiczenie. Kolokwium: W trakcie semestru odbędą się dwa kolokwia zaliczeniowe (odpowiednio w połowie oraz pod koniec semestru). Wymagane jest uzyskanie powyżej 50 % punktów z każdego z kolokwium. Studentom przysługuje możliwość jednokrotnej poprawy danego kolokwium.
Wykład	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium	Wykład: - Obecność obowiązkowa: Nie

Dodatkowy opis

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania

rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Laboratorium: 1. Warunkiem uczestnictwa w zajęciach laboratoryjnych jest dokonanie zapisu na kurs e-learningowy na platformie AGH. 2. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa, dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność. Laboratoria zaległe należy odrobić w ciągu tygodnia od powrotu na uczelnię po nieobecności, w trakcie zajęć pozostałych grup na roku lub podczas konsultacji. Nieodrobienie zajęć (brak sprawozdania) w tym okresie skutkować będzie definitywnym brakiem zaliczenia danego ćwiczenia. Dopuszczalne jest jedno niezaliczone ćwiczenie.

Kolokwium: W trakcie semestru odbędą się dwa kolokwia zaliczeniowe (odpowiednio w połowie oraz pod koniec semestru). Wymagane jest uzyskanie powyżej 50 % punktów z każdego z kolokwium. Studentom przysługuje możliwość jednokrotnej poprawy danego kolokwium. W przypadku poprawy kolokwium $O=0.7*K_{popr}+0.3*K_{termin_I}$

Ocena końcowa: Aby zaliczyć przedmiot należy uzyskać zaliczenie z laboratoriów, z każdego z kolokwium. Podstawą do wystawienia oceny z laboratorium jest średnia arytmetyczna ocen uzyskanych za każde z kolokwium zaokrąglona w górę do najbliższej oceny zgodnej z Regulaminem Studiów OK = $0.5*K1+0.5*K2$

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa: Aby zaliczyć przedmiot należy uzyskać zaliczenie z laboratoriów, z każdego z kolokwium. Podstawą do wystawienia oceny z laboratorium jest średnia arytmetyczna ocen uzyskanych za każde z kolokwium zaokrąglona w górę do najbliższej oceny zgodnej z Regulaminem Studiów AGH. Ocena końcowa wyliczana będzie zgodnie ze wzorem: OK = $0.5*K1+0.5*K2$

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność. Laboratoria zaległe należy odrobić w ciągu tygodnia od powrotu na uczelnię po nieobecności, w trakcie zajęć pozostałych grup na roku lub podczas konsultacji. Nieodrobienie zajęć (brak sprawozdania) w tym okresie skutkować będzie definitywnym brakiem zaliczenia danego ćwiczenia. Dopuszczalne jest jedno niezaliczone ćwiczenie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student musi zaliczyć przedmiot Uczenie maszynowe.

Znajomość programowania w Pythonie.

Znajomość podstaw logiki, rachunku zdań oraz predykatów.

Podstawowe zagadnienia z algebry oraz rachunku macierzowego, uczenia maszynowego, sieci neuronowych oraz statystyki.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: – Obecność obowiązkowa: Nie – Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia laboratoryjne: – Obecność obowiązkowa: Tak – Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Literatura

Obowiązkowa

1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press
2. Chollet, François. "Deep Learning with Python." (2017).
3. 2. Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007

Badania i publikacje

Publikacje

1. J. Jaworek-Korjakowska: Computer-aided diagnosis of micro-malignant melanoma lesions applying support vector machines, BioMed Research International, 2016, s. 1-8
2. J. Jaworek-Korjakowska, P. Kłeczek: Automatic classification of specific melanocytic lesions using artificial intelligence, BioMed Research International, 2016, s. 1-17
3. J. Jaworek-Korjakowska: Artificial neural networks in the diagnosis of pigmented skin lesions: a review., Bio-Algorithms and Med-Systems, 2015 vol. 11 iss. 2, s. 36
4. J. Jaworek-Korjakowska J.: A deep learning approach to vascular structure segmentation in dermoscopy colour images, BioMed Research International, vol. 2018, pp. 1 - 8, 2018

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IFS2P_K02	ma świadomość znaczenia interdyscyplinarnej wiedzy z zakresu nauk społecznych i technicznych podczas identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów oraz związanych ze złożonymi relacjami technologii i świata społecznego przy rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
IFS2P_U04	potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami wdrożeniowymi; umie zaprojektować zaawansowane rozwiązania techniczne (w formie urządzeń, obiektów, systemów lub procesów) oraz ma umiejętności pozwalające na ich realizację
IFS2P_W02	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania, konstrukcji i ekstrakcji baz danych oraz grafiki komputerowej oraz projektowania interfejsów, interakcji i doświadczeń użytkownika
IFS2P_W06	ma pogłębioną wiedzę o rodzajach więzi społecznej i prawidłowościach oraz o zjawiskach i procesach charakterystycznych dla różnorodnych grup społecznych oraz wie jak stosować zaawansowaną metodologię badań i odpowiednio dobierać metodyki projektowe
IFS2P_W09	zna na poziomie zaawansowanym zasady projektowania i stosowania narzędzi do analizy ilościowej i jakościowej oraz zbierania i prowadzenia poprawnej analizy danych za pomocą tych narzędzi