



Deep learning

Course description sheet

Basic information

Field of study Social Informatics	Didactic cycle 2026/2027	
Major All	Course code HIFSS.II2.07674.26	
Organisational unit Faculty of Humanities	Lecture languages Polish	
Study level Second-cycle studies	Mandatoriness Obligatory	
Form of study Full-time studies	Block Core Modules	
Profile Practical	Course related to scientific research Yes	
Course coordinator	Anna Wójcicka	
Lecturer	Anna Wójcicka, Piotr Pięta	
Period Semester 2	Method of verification of the learning outcomes Completing the classes	Number of ECTS credits 4
	Activities and hours Laboratory classes: 30 Lectures: 15	

Goals

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.

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	Zna podstawowe i zaawansowane metody sztucznej inteligencji w tym głębokie sieci neuronowe, zasady ich działania oraz możliwości zastosowania.	IFS2P_W02	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of laboratory classes, Test, Report, Completion of laboratory classes
W2	Zna narzędzia i środowiska do tworzenia i rozbudowy systemów informatycznych wykorzystujących głębokie sieci neuronowe.	IFS2P_W09	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of laboratory classes, Test, Report, Completion of laboratory classes
Skills - Student can:			
U1	Potrafi przygotować dokumentację zaimplementowanego rozwiązania ze szczegółowym omówieniem wyników, wyciągnąć wnioski oraz wyczerpująco je uzasadnić.	IFS2P_U04	Activity during classes, Execution of laboratory classes, Test, Completion of laboratory classes
U2	Potrafi pozyskiwać informacje o zaawansowanych i aktualnych metodach głębokiego uczenia oraz wykorzystywać je podczas implementowania rozwiązań algorytmicznych.	IFS2P_W06	Activity during classes, Execution of laboratory classes, Test, Completion of laboratory classes
Social competences - Student is ready to:			
K1	Potrafi zaproponować ulepszenie oraz optymalizację zaimplementowanego algorytmu głębokich sieci neuronowych. Potrafi przeanalizować wyniki i na ich podstawie sformułować wnioski.	IFS2P_K02	Activity during classes, Execution of laboratory classes

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Laboratory classes	30

Lectures	15
Realization of independently performed tasks	40
Examination or final test/colloquium	2
Contact hours	5
Preparation for classes	20
Student workload	Hours 112
Workload involving teacher	Hours 45

* hour means 45 minutes

Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
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	Lectures

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
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	Laboratory classes

Extended information/Additional elements

Teaching methods and techniques :

E-learning, Lectures

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lab. classes	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of laboratory classes, Test, Report	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.
Lectures	Execution of laboratory classes, Test, Report, Completion of laboratory classes	Wykład: - Obecność obowiązkowa: Nie

Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

Laboratory classes: 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.

Literature

Obligatory

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

Scientific research and publications

Publications

1. 1. J. Jaworek-Korjakowska: Computer-aided diagnosis of micro-malignant melanoma lesions applying support vector machines, BioMed Research International, 2016, s. 1-8
2. 2. J. Jaworek-Korjakowska, P. Kłeczek: Automatic classification of specific melanocytic lesions using artificial intelligence, BioMed Research International, 2016, s. 1-17
3. 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. 4. Jaworek-Korjakowska J.: A deep learning approach to vascular structure segmentation in dermoscopy colour images, BioMed Research International, vol. 2018, pp. 1 - 8, 2018

Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
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