

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Metody sztucznej inteligencji (AiRAu>SI7-MS-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Artificial intelligence methods

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=205>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami sztucznej inteligencji oraz ich zastosowaniami w automatyce i robotyce. Wykład obejmuje współczesne obszary zainteresowań Sztucznej Inteligencji, takie jak: przetwarzanie języka naturalnego, percepcja i rozumienie otoczenia, osiąganie celu, planowanie i wykonywanie zadań, statystyczne systemy uczące się, podstawowe zagadnienia sieci neuronowych.

Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: metod obliczeniowych optymalizacji, systemów automatycznego wnioskowania, oraz umiejętność programowania w języku C i MATLAB-ie.

Opis:

ECTS: 3

Całkowity nakład pracy: 90 godzin (65 godzin zajęć, 25 godzin pracy własnej studenta) Formy zajęć:

Wykład 30 godz.

Laboratorium 30 godz.

Inne (np. kolokwium i sprawozdania, powtórzenie i omówienie) 5 godz.

Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć, opracowywanie wyników z zajęć, pisanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium końcowego

Wykład

1. Wstęp do sztucznej inteligencji, definicja, krótka historia, przykłady zastosowań.
2. Podstawy klasycznego rachunku logiki, elementy rachunku, reguły wnioskowania, aksjomaty, tautologie, postaci normalne formuł logicznych, matrycowanie logiki, matryca klasyczna, semantyczne i syntaktyczne metody wnioskowania.
3. Logiki wielowartościowe, ich matrycowanie, system Kleene'a logiki trójwartościowej, logika rozmyta, gramatyki, podział gramatyk, algorytmy udowadniające przynależność wyrażenia do gramatyki.
4. Planowanie i rozwiązywanie problemów w sztucznej inteligencji, system STRIPS, świat klocków, przykłady planowania z reprezentacją STRIPS: sterowanie silnikiem sondy kosmicznej, sterowanie inteligentną windą, planowanie w środowisku wielu robotów, źródła trudności w planowaniu: anomalia Susmann'a i rozmiar przestrzeni stanu problemu.
5. Elementy złożoności obliczeniowej, złożoność a efektywność obliczeniowa, złożoność obliczeniowa problemów planowania, problem planowania a problem decyzyjny, planowanie optymalne, redukcja złożoności, strategie zachłanne w planowaniu.
6. Wielomianowa transformacja planowania do zadania programowania liniowego i binarnego całkowito-liczbowego, przykład z dziedziny świata klocków.
7. Modelowanie niepełnej i niepewnej informacji w sztucznej inteligencji, niepewność jako alternatywa możliwych stanów początkowych problemu, niepewne efekty działań, wpływ na złożoność obliczeniową i jakość rozwiązania problemu.
8. Statystyczne systemy uczące się, podział metod sztucznej inteligencji na metody nadzorowane i nienadzorowane, przykłady zadań klasyfikacji, klasyfikacja liniowa, metody Fisherowskie klasyfikacji, dyskryminacja logistyczna.
9. Klasyfikacja bayesowska, estymacja parametrów rozkładów w klasach, naiwny klasyfikator Bayesa, powiązanie klasyfikacji bayesowskiej z metodą największej wiarygodności, optymalność klasyfikacji bayesowskiej.
10. Nieparametryczne metody estymacji rozkładów w klasach, metoda najbliższych sąsiadów, ocena jakości klasyfikatora, precyzja, czułość, specyficzność, krzywe ROC, resubstytucja, metoda hold-out, walidacja krzyżowa, bootstrap.
11. Drzewa klasyfikacyjne, pojęcie drzewa, reguły podziału, przycinanie drzewa, rodziny klasyfikatorów, algorytmy baggingu i boostingu, lasy losowe.
12. Uczenie nienadzorowane, analiza składowych głównych, estymacja gęstości prawdopodobieństwa wzdłuż wybranych kierunków, analiza skupień, metody kombinatoryczne grupowania, metody hierarchiczne grupowania.
13. Wprowadzenie do sieci neuronowych, podstawy biologiczne, podział i zastosowanie sieci neuronowych, model neuronu, funkcja aktywacji, algorytm LMS, algorytm perceptronu Rosenblatt.
14. Warstwa sieci neuronowej, perceptron wielowarstwowy, algorytm propagacji wstecznej błędów, sieci neuronowe o innej strukturze, sieć Hopfielda.

Zajęcia laboratoryjne

1. Języki formalne (gramatyki)
2. Semantyczne i syntaktyczne systemy wnioskowania
3. Świat klocków
4. Rozwiązywanie problemów jako zadanie programowania liniowego i całkowito-liczbowego
5. Klasyfikator Bayesa
6. Analiza skupień
7. Sieci neuronowe jednokierunkowe
8. Sieć Hopfielda

Literatura:

1. Popovic, D.; V.P. Bhatkar. 1994. Methods and Tools for Applied Artificial Intelligence. Marcel Dekker, Inc., New York, NY.

2. Nilson, N.J. 1980. Principles of Artificial Intelligence. Toga Publishing Company, Palo Alto, CA
3. Metody Sztucznej Inteligencji – laboratorium, Skrypt Politechniki Śląskiej nr 2138
4. Koronacki J., Čwik J., Statystyczne systemy uczące się, WNT, Warszawa, 2005.
5. S. Osowski: Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, Warszawa 1996

Literatura uzupełniająca:

1. Dougherty, E.R.; C.R. Giardina. 1988. Mathematical Methods for Artificial Intelligence. Prentice-Hall International, London.
2. Yen, J., R. Langari, L.A. Zadeh. 1995. Industrial Applications of Fuzzy Logic and Intelligent Systems. IEEE Press. New York
3. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, New York: Springer-Verlag, 2001.
4. S. Haykin. Neural Networks - A Comprehensive Foundation. Macmillan. New York. NY. 1994.

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia dla danego przedmiotu: po ukończeniu kursu student:

Zna podstawowe pojęcia z zakresu sztucznej inteligencji (test końcowy) K1A_W16

Zna podstawowe metody reprezentacji wiedzy, modelowania percepcji i rozumienia otoczenia, osiągania celów, planowania i wykonywania zadań (test końcowy) K1A_W16, K1A_W21

Zna podstawowe zagadnienia sieci neuronowych (test końcowy) K1A_W16, K1A_W21

Umie wyciągać wnioski z wykorzystaniem metody semantycznej i syntaktycznej (test końcowy) K1A_W16

Umie formułować i rozwiązywać zadania planowania sztucznej inteligencji (sprawozdanie laboratoryjne) K1A_W21

Umie projektować i dopasowywać parametry sieci neuronowej (sprawozdanie laboratoryjne) K1A_W16

Umie szacować jakość klasyfikatora (test końcowy, sprawozdanie laboratoryjne) K1A_W16

Metody i kryteria oceniania:

Zasady zaliczenia przedmiotu

Kurs składa się z dwóch części – wykładu i laboratorium. Każda część jest oceniana oddzielnie:

wykład – ocena z kolokwium (pisemnego) na zajęciach końcowych.

laboratorium – sprawozdania z każdego z 8 tematów – ocena końcowa jest średnią ocen. Aby uzyskać ocenę zaliczeniową z laboratorium, studenci muszą uzyskać ocenę minimum 2,5 z każdego tematu, a nie tylko średnią ocen zaliczeniowych.

Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z wykładu i laboratorium, ale aby uzyskać ocenę pozytywną, konieczne jest zaliczenie obu części (minimalna ocena zaliczeniowa to 3).

Program studiów obowiązuje od roku akademickiego 2024/25 i nie będzie zmieniany w trakcie semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2022/2023-Z	