

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: *Biologically Inspired Artificial Intelligence (InfKAu>SI6BIAI19)*
Name:
Nazwa w języku polskim: **Biologicznie Motywowane Metody Sztucznej Inteligencji**
Name in Polish:
Nazwa w jęz. angielskim: *Biologically Inspired Artificial Intelligence*
Name in English:

Dane dotyczące przedmiotu: Information on course:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
Course offered by department: Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science
Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska
Course for department: Silesian University of Technology

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Default type of course examination report:

ZAL

Język wykładowy:

angielski

Language:

English

Strona WWW:

Course homepage:

<https://platforma.polsl.pl/rau2/course/view.php?id=1153>

Skrócony opis:

Celem kursu jest przedstawienie metod sztucznej inteligencji, których podstawy wywodzą się z natury. Przedstawione zostaną metody inteligencji obliczeniowej, takie jak sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i algorytmy ewolucyjne. Metody inspirowane biologią to przykłady nieklasycznych metod przetwarzania danych w równoległych systemach koneksjonistycznych, takich jak sztuczne sieci neuronowe czy algorytmy ewolucyjne i genetyczne. Student może poszerzyć swoją wiedzę z zakresu informatyki, od prostej informatyki do ogólnej nauki o przetwarzaniu informacji.

Short description:

The goal of the course is to present methods of artificial intelligence which fundamentals are derived from nature. The methods of computational intelligence like Artificial Neural Networks, Genetic Algorithms, Evolutionary Algorithms will be presented. Biologically inspired methods are examples of nonclassical methods of data processing in parallel connectionist systems like Artificial Neural Networks or evolutionary and genetic algorithms. Student can expand his knowledge about IT from simple computer science to general information processing science.

Opis:

ECTS: 4

Suma godzin: 120 (kontaktowa 60h / praca własna 60h)

1. Wykład 30h

2. Projekt 30h

Praca własna studenta: analiza i ugruntowanie wiedzy przekazywanej na wykładzie, wybór tematu projektu, analiza teoretyczna tematu, wybór technologii i metod realizacji projektu, implementacja oprogramowania lub odpowiednich skryptów, realizacja eksperymentów, opracowanie wyników, przygotowanie prezentacji związanej z realizacją projektu, przygotowanie raportu końcowego z projektu

Wykład: wprowadzenie do algorytmów ewolucyjnych i sztucznych sieci neuronowych, algorytmy genetyczne, algorytmy ewolucyjne, strategie ewolucyjne, programowanie ewolucyjne, chromosomy i schematy, operatory genetyczne: selekcja, krzyżowanie, mutacja, typy selekcji, hipoteza bloków budujących, porównanie algorytmów genetycznych i ewolucyjnych, kodowanie chromosomów
Podstawy sztucznych sieci neuronowych, struktura neuronu, sieci bez sprzężenia zwrotnego, perceptron Rosenblatta, perceptron wielowarstwowy, metody uczenia sieci, algorytm propagacji wstecznej, uczenie ewolucyjne, sieci RBF, sieci samoorganizujące się, mapa Kohonera, sieć Hopfielda, technologie sieci neuronowych
Projekt: W ramach projektu studenci mają za zadanie rozwiązać wybrany problem, wykorzystując jedną lub więcej metod sztucznej inteligencji. Muszą opracować program komputerowy rozwiązujący problem. Mogą również korzystać z istniejących programów lub bibliotek do rozwiązywania bardziej złożonych problemów sztucznej inteligencji. Studenci mogą sami zaproponować zadanie lub wybrać je z przedstawionej listy.

Description:

ECTS: 4

Total number of hours 120 (Contact hours 60/ Student workload hours 60)

1 Lecture 30

2 Project 30

Student's own work: analysis and consolidation of knowledge provided during the lecture, selection of the project topic, theoretical analysis of the topic, selection of technologies and methods for project implementation, implementation of software or appropriate scripts, implementation of experiments, analysis of results, preparation of a presentation related to the implementation of the project, preparation of the final project report

Lecture: introduction to evolutionary algorithms and artificial neural networks, genetic algorithms, evolutionary algorithms, evolutionary strategies, evolutionary programming, chromosomes and schemas, genetic operators: selection, crossover, mutation, selection types, building block hypothesis, comparison of genetic and evolutionary algorithms, chromosome coding

USOS: Szczegóły przedmiotu: InfKAu>SI6BIAI19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

Fundamentals of artificial neural networks, structure of neuron, feedforward networks, Rosenblatt's perceptron, multilayer perceptron, methods of learning, backpropagation algorithm, evolutionary learning, RBF networks, self-organizing networks, Kohonen map, Hopfield network, Technologies of ANN

Project: During the project students are obliged to solve the chosen problem using one or more of the methods of artificial intelligence. They have to develop the computer program solving the problem. They also can use existing programs or libraries for solving more complicated AI problems. Students can suggest the task themselves or can chose it from the presented list.

Literatura:

1. Ivan Nunes da Silva, Artificial Neural Networks A Practical Course, Springer International Publishing Switzerland 2017, link: <https://link-1springer-1com-12bym4tjj0058.han.polsl.pl/book/10.1007/978-3-319-43162-8>
2. Zbigniew Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1992, <https://link-1springer-1com-12bym4tjj0058.han.polsl.pl/content/pdf/10.1007/978-3-662-02830-8>
3. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
4. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-techniczne, Warszawa 1999.
5. C. Looney, Pattern recognition using neural networks, Oxford University Press 1997
6. Fiesler, Baele, Handbook of Neural Computation, Oxford University Press, 1997

Bibliography:

1. Ivan Nunes da Silva, Artificial Neural Networks A Practical Course, Springer International Publishing Switzerland 2017, link: <https://link-1springer-1com-12bym4tjj0058.han.polsl.pl/book/10.1007/978-3-319-43162-8>
2. Zbigniew Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1992, <https://link-1springer-1com-12bym4tjj0058.han.polsl.pl/content/pdf/10.1007/978-3-662-02830-8>
3. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.
4. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, Wydawnictwa Naukowo-techniczne, Warszawa 1999.
5. C. Looney, Pattern recognition using neural networks, Oxford University Press 1997
6. Fiesler, Baele, Handbook of Neural Computation, Oxford University Press, 1997

Efekty uczenia się:

Wiedza: student zna i rozumie:

pojęcia sztucznej inteligencji (projekt): K1A_W09

podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania prostych zadań informatyki inżynierskiej z zakresu sztucznej inteligencji (projekt): K1A_W15

Umiejętności: student potrafi:

przygotować dobrze udokumentowany raport z realizacji zadania inżynierskiego, w tym zagadnień z zakresu sztucznej inteligencji (projekt – raport końcowy): K1A_U03

przygotować prezentację ustną na temat realizowanego projektu w dziedzinie sztucznej inteligencji, a także na temat postępu realizacji zadania inżynierskiego (projekt – prezentacja ustna): K1A_U04

zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym symulacje komputerowe modeli uczenia maszynowego, zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski (projekt): K1A_U10

Learning outcomes:

Course-specific learning outcomes: at the completion of the course, student:

knows and understands the concepts of artificial intelligence (project): K1A_W09

knows and understands the basic methods, techniques, and tools used to solve simple engineering computer science tasks in the field of artificial intelligence (project): K1A_W15

is able to prepare a well-documented report on the implementation of an engineering task, including issues in artificial intelligence (project - final report): K1A_U03

is able to prepare an oral presentation on specific topics in computer science as well as on the progress of an engineering task (project - oral presentation): K1A_U04

is able to plan and conduct experiments, including computer simulations of machine learning models, interpret the results obtained, and draw conclusions (project): K1A_U10

Metody i kryteria oceniania:

Podczas projektu studenci pracują w grupach 2-4-osobowych. Liczba studentów pracujących nad konkretnym zadaniem zależy od jego stopnia trudności, a decyzję podejmuje opiekun projektu. Problem ogólny jest dzielony na kilka podproblemów, które każdy student musi rozwiązać. Studenci są zobowiązani do przygotowania i wygłoszenia ustnej prezentacji dotyczącej postępów w realizacji projektu. Jakość prezentacji, ostateczne rozwiązanie i współpraca studentów oraz raportu są brane pod uwagę przy obliczaniu oceny końcowej.

Syllabus do roku akademickiego 2025/26, którego treść nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

Assessment methods and assessment criteria:

During the project students work in 2-4 person groups. Number of students working on the specific task depends on its difficulty and decision is made by the project supervisor. The general problem is divided into some separated subproblems for each student. Students are required to prepare and deliver an oral presentation related to the progress of the ongoing project. Quality of the presentation, final solution and cooperation of students, quality of the report are taken into consideration when the final mark is calculated.

The syllabus is valid from academic year 2025/26 and its content cannot be changed during the semester.

**Punkty przedmiotu w cyklach:
Course credits in various terms:**

<bez przypisanego programu> <without a specific program>			
Typ punktów Type of credits	Liczba Number	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
Europejski System Transferu Punktów (ECTS) European Credit Transfer System (ECTS)	4	2021/2022-L	