

KARTA PRZEDMIOTU

I. Przedmiot i jego usytuowanie w systemie studiów

Jednostka prowadząca kierunek studiów	Instytut Nauk Technicznych
Nazwa kierunku studiów	Informatyka w biznesie
Forma prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	studia I stopnia
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji
Kod przedmiotu	K 21
Poziom/kategoria przedmiotu	przedmiot: kształcenia kierunkowego
Status przedmiotu	obowiązkowy
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów	semestr 4
Język wykładowy	polski
Liczba punktów ECTS	3
Koordinator przedmiotu	
Odpowiedzialny za realizację przedmiotu	

2. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w planie studiów.

Wykład W	Ćwiczenia C	Konwersatorium K	Laboratorium L	Projekt P	Seminarium S	Praktyka PZ
15	-	-	30	-	-	-

3. Cele przedmiotu (opcjonalnie)

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi algorytmami przeszukiwania grafów stanów z dostosowaniem ich do różnych problemów praktycznych.
- C2. Zapoznanie studentów z elementami gier dwuosobowych o pełnej informacji. Zapoznanie z algorytmami przeszukiwania drzew gier i wyboru najlepszego ruchu.
- C3. Ukształtowanie rozumienia pojęć heurystyka, wypłata, strategia, efekt horyzontu.
- C4. Zapoznanie studentów z zadaniami klasyfikacji i aproksymacji danych (jako zadaniami uczenia maszynowego).
- C5. Zapoznanie studentów z problemami optymalizacji dyskretnej. Ukształtowanie rozumienia rozwiązywania tych problemów poprzez metody losowe ukierunkowane (algorytmy genetyczne).
- C6. Zapoznanie studentów z historią, podstawowymi problemami i definicjami sztucznej inteligencji.

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

- A. Wiedza z zakresu algorytmów i struktury danych, podstawy programowania w języku C, programowanie obiektowe.

5. Efekty kształcenia dla przedmiotu, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów kształcenia.

Symbol efektu	Opis efektów kształcenia dla przedmiotu	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych i inżynierskich
W zakresie wiedzy:			
W_01	Zna i rozumie podstawowe problemy stawiane w ramach sztucznej inteligencji (ze szczególnym uwzględnieniem problemów: przeszukiwania grafów i drzew gier, klasyfikacji oraz optymalizacji dyskretnej), a także zna podstawowe algorytmy przeznaczonego do rozwiązywania ich.	K_W07	P6S_WG
W zakresie umiejętności:			
U_01	Potrafi zaprogramować: algorytmy przeszukiwania grafów (A*, BFS), algorytmy przeszukiwania drzew gier (prycinanie alfa-beta), algorytmy uczenia sieci neuronowych (reguła perceptronu, back-propagation dla MLP), podstawowy algorytm genetyczny.	K_U06 K_U07 K_U11	P6S_UW
W zakresie kompetencji społecznych:			
K_01	Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole.	K_K01	P6U_KK

6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

Treści kształcenia w zakresie wykładu

Lp.	Treści kształcenia	Liczba godz.
W 1	Definicje sztucznej inteligencji i problemy stawiane w ramach niej m.in.: problem przeszukiwania grafów i drzew gier, problem n-hetmanów, puzzle n^2-1 , sudoku i minimalne sudoku. problem Jeepa, problem plecakowy, problem komiwojażera, dylemat więźnia, iterowany dylemat więźnia, problem klasyfikacji danych, gra w naśladownictwo (test Turinga), sztuczne życie i automaty komórkowe, gra w życie Conwaya. Wzmianka o Statystycznej Teorii Uczenia Vapnika. Poglądy Minsky'ego o sztucznej inteligencji.	3
W 2	Szczegółowe omówienie algorytmów do przeszukiwania grafów: Breadth-First-Search, Best-First-Search, A*, Dijkstry. Pojęcie heurystyki. Efektywne struktury danych wykorzystywane w tych algorytmach: mapa haszująca, kolejka priorytetowa.	2
W 3	Szczegółowe omówienie algorytmów i pojęć z zakresu gier dwuosobowych o pełnej informacji. Algorytmy: MIN-MAX i przycinanie "alfa-beta". Złożoność obliczeniowa i pamięciowa. Efekt horyzontu.	2
W 4	Klasyfikacja danych (liniowa, binarna) na przykładzie perceptronu Rosenblatt'a. Schemat działania - przebieg wprzód. Algorytm uczenia. Liniowa separowalność danych. Twierdzenie Novikoffa o zbieżności i jego dowód.	2
W 5	Sieć neuronowa Multi-Layer-Perceptron. Sigmoidalna funkcja aktywacji. Uczenie w trybie on-line i off-line. Matematyczne wyprowadzenie metody wstecznej propagacji błędów back-propagation. Wzmianka o wariantach tej metody. Złożoność sieci - testowanie i krzyżowa walidacja.	3
W 6	Algorytmy genetyczne w problemach optymalizacji. Schemat głównej pętli genetycznej. Funkcja przystosowania. Metody selekcji: ruletkowa, rankingowa, turniejowa. Problem eksploracja a eksploatacja, uwagi o zbieżności i utrzymywaniu różnorodności w populacji. Krzyżowanie jedno, dwu i wielopunktowe. Mutacja i jej rola w AG dla problemów dyskretnych i ciągłych. Przykłady problemów: plecakowy, komiwojażera. Dokładne rozwiązanie problemu plecakowego za pomocą programowania dynamicznego i kraty.	3
	Razem	15

Treści kształcenia w zakresie laboratorium

Lp.	Treści kształcenia	Liczba godz.
L 1	Zapoznanie studentów z szablonem klas przygotowanych w języku Java do implementacji algorytmu A* oraz ze środowiskiem Eclipse. Wstępna implementacja układanki sudoku.	4
L 2	Implementacja układanki sudoku. Testowanie działania poprzez zmiany (utrudnienia) w stanie początkowym. Obserwowanie liczby odwiedzonych stanów przez algorytm oraz liczby rozwiązań. Postawienie zadania domowego - implementacja programu do rozwiązywania układanki puzzle $n^2 - 1$ (na bazie zakończonej implementacji dla sudoku).	4
L 3	Sprawdzenie działania programu do rozwiązywania układanki puzzle $n^2 - 1$. Zapoznanie się z szablonem klas (Java) przeznaczonych do przeszukiwania drzew gier dwuosobowych oraz z silnikiem algorytmu przycinanie alpha-beta. Postawienie zadania domowego - implementacja programu grającego przeciwko człowiekowi w grę connect4.	4
L 4	Sprawdzenie działania programów studentów do gry w grę connect4. Testy nastawy różnych głębokości drzewa. Testy rozgrywek program kontra program. Analiza różnych możliwych heurystyk oceniających liście drzewa gry.	4
L 5	Implementacja w MATLABie algorytmu uczenia perceptronu Rosenblatt'a w wersji liniowej dla problemu na płaszczyźnie. Testowanie liczby kroków aktualizacyjnych ze względu na zmiany: współczynnika uczenia, rozmiaru zbioru danych, zmniejszenia marginesu separacji. Postawienie zadania domowego - implementacji programu do klasyfikacji binarnej nieliniowej z wykorzystaniem przekształcenia jądrowego.	4
L 6	Implementacja w MATLABie sieci neuronowej MLP dla aproksymacji funkcji dwóch zmiennych. Testowanie skuteczności uczenia ze względu na liczbę neuronów, wartość współczynnika uczenia, liczbę kroków uczących. Postawienie zadania domowego - dobranie odpowiedniej liczby neuronów techniką krzyżowej walidacji.	5
L 7	Implementacja w MATLABie algorytmu genetycznego do rozwiązywania problemu plecakowego. W tym: implementacja przynajmniej dwóch metod selekcji i dwóch metod krzyżowania. Postawienie zadania domowego - porównania rozwiązań genetycznych z rozwiązaniem dokładnym opartym na kracie.	5
Razem		30

7. Metody weryfikacji efektów kształcenia / w odniesieniu do poszczególnych efektów/

Symbol efektu kształcenia	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawdzian wejściowy	Sprawozdanie	Inne
W_01			X				
U_01						X	
K_01							X

8. Narzędzia dydaktyczne

Symbol	Rodzaj zajęć
N1	wykład
N2	laboratorium

9. Ocena osiągniętych efektów kształcenia

9.1. Sposoby oceny

Ocena formująca

F1	Kolokwium
F2	Ćwiczenia laboratoryjne

Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie kolokwium F1
P2	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie średniej F2
P3	Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ważonej F1+F2

9.2. Kryteria oceny

Student, który osiągnął zakładany poziom wiedzy, posiadał wymagane umiejętności, cechuje się określonymi kompetencjami społecznymi, które są zdefiniowane w efektach kształcenia dla modułu, zalicza moduł kształcenia. Student, który nie osiągnął zakładanych efektów kształcenia, nie zalicza modułu kształcenia.

Student, który zaliczył moduł:

Symbol efektu kształcenia	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W_01	Uzyskanie przynajmniej 50% punktów z pisemnego kolokwium zaliczeniowego, sprawdzającego rozumienie podstawowych pojęć, problemów i algorytmów w ramach SI.	Uzyskanie przynajmniej 60% punktów z pisemnego kolokwium zaliczeniowego, sprawdzającego rozumienie podstawowych pojęć, problemów i algorytmów w ramach SI.	Uzyskanie przynajmniej 70% punktów z pisemnego kolokwium zaliczeniowego, sprawdzającego rozumienie podstawowych pojęć, problemów i algorytmów w ramach SI.	Uzyskanie przynajmniej 80% punktów z pisemnego kolokwium zaliczeniowego, sprawdzającego rozumienie podstawowych pojęć, problemów i algorytmów w ramach SI.	Uzyskanie przynajmniej 90% punktów z pisemnego kolokwium zaliczeniowego, sprawdzającego rozumienie podstawowych pojęć, problemów i algorytmów w ramach SI.
U_01	Uzyskanie przynajmniej 50% wartości średniej ważonej ocen za programy oraz ze krótkie sprawdziany pisemne. Oceny częściowe wykazują znajomość i umiejętność zaprogramowania algorytmów.	Uzyskanie przynajmniej 60% wartości średniej ważonej ocen za programy oraz ze krótkie sprawdziany pisemne. Oceny częściowe wykazują znajomość i umiejętność zaprogramowania algorytmów.	Uzyskanie przynajmniej 70% wartości średniej ważonej ocen za programy oraz ze krótkie sprawdziany pisemne. Oceny częściowe wykazują znajomość i umiejętność zaprogramowania algorytmów.	Uzyskanie przynajmniej 80% wartości średniej ważonej ocen za programy oraz ze krótkie sprawdziany pisemne. Oceny częściowe wykazują znajomość i umiejętność zaprogramowania algorytmów.	Uzyskanie przynajmniej 90% wartości średniej ważonej ocen za programy oraz ze krótkie sprawdziany pisemne. Oceny częściowe wykazują znajomość i umiejętność zaprogramowania algorytmów.
K_01	Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole na poziomie podstawowym	Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole na poziomie dostatecznym	Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole na poziomie dobrym	Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole na poziomie wyróżniającym	Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole na poziomie bardzo dobrym

10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

Literatura podstawowa:

1. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, 1997

Literatura uzupełniająca:

1. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, 1996
2. Piegat, Modelowanie i sterowanie rozmyte, EXIT, 1999

11. Macierz realizacji przedmiotu

Symbol efektu kształcenia	Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu	Cele Przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
W_01	P6S_WG-K_W07	C1, C2,C3, C4, C5, C6	W 1-6	N1	F1
U_01	P6S_UW- K_U06 P6S_UW- K_U07 P6S_UW- K_U11	C1, C2,C3, C4, C5, C6	L 1-7	N2	F2
K_01	P6U_KK- K_K01	C1, C2,C3, C4, C5, C6	W 1-6 L 1-7	N1, N2	F1, F2

12. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	-
Udział w konwersatoriach/laboratoriach	30
Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie	-
Udział w konsultacjach	5
Suma godzin kontaktowych	50
Samodzielne studiowanie treści wykładów	10
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	20
Przygotowanie do egzaminu i kolokwiiów	10
Suma godzin pracy własnej studenta	40
Sumaryczne obciążenie studenta	90
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3
Obciążenie studenta zajęciami praktycznymi	50
Liczba punktów ECTS za zajęcia praktyczne	2

13. Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji.

14. Odpowiedzialny za przedmiot:

Dyrektor Instytutu:

Przemyśl, dnia