

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA			
Nazwa modułu/przedmiotu Sztuczna inteligencja			Kod 1010514361010510605
Kierunek studiów Informatyka		Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -		Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: - Laboratoria: 20 Projekty/seminaria: -			Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku	
Obszar(y) kształcenia i dziedzin(a) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne			Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:			
dr inż. Artur Michalski email: Artur.Michalski@cs.put.poznan.pl tel. (0-61) 665-2923 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		dr inż. Agnieszka Ławrynowicz email: agnieszka.lawrynowicz@cs.put.poznan.pl tel. (+48) 61 6653026 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:			
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki dyskretnej, logiki obliczeniowej i teorii mnogości, teorii grafów oraz programowania deklaratywnego.	
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność skutecznego wykorzystywania swojej wiedzy z dziedzin pokrewnych związanych z informatyką w rozwiązywaniu zadań o charakterze optymalizacyjnym i decyzyjnym oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również wykazywać zrozumienie potrzeby stałego wzbogacania swoich umiejętności praktycznych, dotyczących rozwiązywania zadań o charakterze algorytmicznym.	
3	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.	
Cel przedmiotu:			
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z dziedziny sztucznej inteligencji w zakresie takich metod jak automatyczne wnioskowanie, formy reprezentacji wiedzy, przeszukiwanie przestrzeni stanów, planowanie działań oraz uczenie maszynowe (w tym sztuczne sieci neuronowe)			
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych z wykorzystaniem metod heurystycznych i nieheurystycznych.			
3. Kształtowanie u studentów umiejętności dobierania heurystycznych metod rozwiązywania zadań oraz symbolicznych form reprezentacji wiedzy w zależności od specyfiki problemu.			
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia			
Wiedza:			
1. dysponuje wiedzą podstawową z zakresu metod wnioskowania oraz strategii dowodzenia w systemach automatycznego wnioskowania, wykorzystujących formalne i symboliczne metody reprezentacji wiedzy - [K1st_W4]			
2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów z bazą wiedzy; potrafi analizować i opisywać ich funkcjonowanie oraz rozumie zakres ich zastosowań - [K1st_W5]			
3. ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie zasad oraz metod rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych z zastosowaniem algorytmów heurystycznych i nieheurystycznych przeszukiwania przestrzeni stanów w tym metod z ograniczeniami zasobowymi - [K1st_W7]			
4. dysponuje podstawową znajomością form reprezentacji wiedzy i algorytmów dla problemów planowania działań - [K1st_W7]			
5. ma podstawową wiedzę na temat systemów maszynowego uczenia się i sztucznych sieci neuronowych - [K1st_W5]			
Umiejętności:			

1. potrafi zidentyfikować specjalistyczną wiedzę przedmiotową niezbędną do realizacji zadania i uzasadnić jej użycie w użycie w metodach o charakterze heurystycznym - [K1st_U1]
2. potrafi opracować i zaimplementować rozwiązanie problemu decyzyjnego lub optymalizacyjnego w kategoriach analizy przestrzeni stanów zadania z zastosowaniem metod jej przeszukiwania - [K1st_U3]
3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych z zakresu szeregowania i harmonogramowania metody automatycznego planowania działań - [K1st_U4]
4. potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu systemów eksperckich do opisu i formalizacji wiedzy przedmiotowej wyrażonej w sposób deklaratywny z wykorzystaniem przeznaczonych do tego narzędzi programistycznych - [K1st_U10]
5. posiada umiejętność praktycznego stosowania algorytmów opartych na wiedzy heurystycznej w rozwiązywaniu zadań programistycznych - [K1st_U11]
6. potrafi ocenić przydatność formalnych sposobów reprezentacji wiedzy i algorytmów sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań typowych dla informatyki, oraz wskazywać właściwe obszary zastosowań metod zarówno heurystycznych, jak i nieheurystycznych - [K1st_U10]
7. potrafi uzupełniać i pogłębiać swoją wiedzę z zakresu realizowanego zadania w stopniu, umożliwiającym jego skuteczne rozwiązanie metodami sztucznej inteligencji - [K1st_U19]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie potrzebę stałego wzbogacania swojej wiedzy oraz rozwijania swoich umiejętności w zakresie narzędzi i metod sztucznej inteligencji - [K1st_K1]
2. jest świadom potencjalnej roli jaką mogą odegrać systemy sztucznej inteligencji w przemianach o charakterze społecznym i gospodarczym - [K1st_K2]
3. potrafi zidentyfikować możliwości wykorzystania poznanych metod sztucznej inteligencji w obszarach zastosowań informatyki związanych z konstruowaniem użytecznego oprogramowania - [K1st_K3]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

w zakresie ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu w realizacji prostych zadań projektowych,

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i znajomość metod poznanych w ramach wykładu poprzez kolokwium zaliczeniowe na koniec semestru,
- ocenę z wykonania 2 zadań projektowych realizowanych w ramach zajęć laboratoryjnych; z każdego zadania student musi otrzymać ocenę co najmniej dostateczną, aby uzyskać pozytywne zaliczenie z całych laboratoriów.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za:

- trwały wkład w rozwój przedmiotu poprzez działania obejmujące poprawę błędów wykorzystywanego oprogramowania, opracowanie nowych, nietrywialnych zadań itp. (po konsultacji z prowadzącym)

Treści programowe

Definicja i zakres badań sztucznej inteligencji:

- Krótka historia
- Próba definicji Sztucznej Inteligencji
- Test Turinga
- Silna a słaba sztuczna inteligencja
- Koncepcja ograniczonej racjonalności
- Reprezentacja wiedzy i przeszukiwanie
- Dziedziny zastosowań sztucznej inteligencji

Automatyczne dowodzenie twierdzeń:

- Dedukcja
- Metoda "means-ends analysis": system GPS
- Rezolucja i strategię dowodów rezolucyjnych

Systemy eksperckie:

- Reguły produkcji jako forma reprezentacji wiedzy
- Architektura systemu eksperckiego
- Szkieletowe systemy eksperckie
- Wnioskowanie w systemach regułowych - cykl "rozpoznaj-wykonaj"
- Nadmiarowość i sprzeczność bazy reguł
- Zalety i ograniczenia systemów eksperckich: pozyskiwanie wiedzy
- Obszary zastosowań systemów eksperckich

Techniki przeszukiwania

- Przestrzeń stanów i jej przeszukiwanie jako model procesu wnioskowania
- Natura przeszukiwanej przestrzeni a złożoność procesu znajdowania rozwiązania: grafy, cykle, DAGi
- Mechanizm nawrotów
- Metody przeszukiwania nieheurystyczne: przeszukiwanie wszcz, w głąb, iteracyjne pogłębianie, metoda jednolitego kosztu
- Przeszukiwanie heurystyczne: algorytm wspinaczkowy, algorytm "best-first", algorytm A*
- Dopuszczalność heurystyki, monotoniczność heurystyki, informacyjność heurystyki
- Przeszukiwanie przy ograniczeniach zasobowych: algorytm IDA*
- Przeszukiwanie przestrzeni gier dwuosobowych: zasada minimax, efekt horyzontu, odcięcia i algorytm alfa-beta, wersja "fail-soft" algorytmu alfa-beta, metody poprawy algorytmu alfa-beta

Systemy planowania działań:

- Cechy szczególne systemów planowania i ich architektura
- Logika sytuacyjna
- Planowanie liniowe: system STRIPS
- Anomalia Sussmana
- Metoda regresji celów
- Planowanie w przestrzeni planów: planowanie częściowo uporządkowane w systemie POP

Elementy uczenia maszynowego i sztuczne sieci neuronowe:

- Sztuczne sieci neuronowe - model konekcyjny
- Prosty perceptron i reguła delta
- Sieci wielowarstwowe i algorytm wstecznej propagacji,
- Zjawisko przeuczenia sieci
- Reguła Hebba i sieć Hopfielda
- Sieci radialnych funkcji bazowych
- Twierdzenie Clovera
- Uczenie sieci radialnych: metoda pseudoinwersji
- Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych

Cześć wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna
2. ćwiczenia laboratoryjne: praca w zespole nad projektami systemu planowania działań, systemu regułowego oraz rozwiązywanie prostych problemów maszynowego uczenia się z wykorzystaniem sieci neuronowych i strukturalnych form reprezentacji wiedzy

Literatura podstawowa:		
1. Artificial Intelligence. A Modern Approach, Russell S. J., Norvig P., Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, 1995, (3rd ed.) 2016.		
2. Artificial Intelligence, Second ed., Rich E., Knight K., Mc Graw Hill, Columbus, 1991.		
3. Wstęp do sztucznej inteligencji, Mariusz Flasiński, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.		
Literatura uzupełniająca:		
1. Metody przeszukiwania heurystycznego, t1 , Bolc L., Cytowski J., PWN, Warszawa, 1989.		
2. Metody przeszukiwania heurystycznego, t2, Bolc L., Cytowski J., PWN, Warszawa, 1991.		
3. Introduction to Artificial Intelligence, Charniak E., Mc Dermot D., Addison Wesley, Boston, 1985.		
4. Metody i techniki sztucznej inteligencji, Rutkowski L., PWN, Warszawa, 2009.		
5. Automated Planning: Theory & Practice, Dana Nau, Malik Ghallab, and Paolo Traverso, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 2004.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach laboratoryjnych:	20	
2. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
3. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	2	
4. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	20	
5. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium	18	
6. udział w wykładach	20	
7. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2