

1. potrafi zidentyfikować specjalistyczną wiedzę przedmiotową niezbędną do realizacji zadania i uzasadnić jej 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 i logik deskryptycznych 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:

- a) w zakresie wykładów:
 - na podstawie ewentualnych odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach;
- b) 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 2 kolokwia w semestrze (pierwsze kolokwium w 8-9 tygodniu semestru, drugie - na koniec semestru); kolokwia składają się z 4-5 pytań o charakterze praktycznym (zadania do rozwiązania); skala ocen każdorazowo podawana jest na początku kolokwium; zawsze wymagane jest przekroczenie progu 50%, aby uzyskać ocenę pozytywną, a dalszy wzrost punktacji w odniesieniu do ocen ma charakter liniowy.
- ocenę z realizacji 5 zadań projektowych realizowanych w ramach zajęć laboratoryjnych, za każde z czterech mniejszych zadań projektowych studenci mogą otrzymać po 15 punktów, zaś za biegnący przez cały semestr większy projekt gracza komputerowego dla gry planszowej - 40 punktów; ocenę dostateczną, zaliczającą laboratoria można uzyskać po przekroczeniu progu 50 punktów zgromadzonych w okresie całego semestru ze wszystkich projektów.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za:

- zwycięstwo w ogólnokierunkowym turnieju graczy komputerowych - dodatkowe 10 punktów premii
- trwały wkład w rozwój przedmiotu poprzez działania obejmujące poprawę błędów wykorzystywanego oprogramowania, opracowanie nowych, nietrywialnych zadań itp. (po konsultacji z prowadzącym) - maksymalnie 5 punktów

Treści programowe

Definicja i zakres badań sztucznej inteligencji:

Krótką 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
- Rezolucja i strategie dowodów rezolucyjnych

Systemy eksperckie:

- Reguły produkcji jako forma reprezentacji wiedzy

- Architektura systemu eksperckiego
 - Szkieletowe systemy eksperckie
 - Wnioskowanie w systemach regułowych - cykl 'rozpoznaj-wykonaj'
 - Problemy projektowania regułowych baz wiedzy: nadmiarowość i sprzeczność bazy reguł
 - Zalety i ograniczenia systemów eksperckich: problem pozyskiwania wiedzy
 - Obszary zastosowań systemów eksperckich
- Techniki przeszukiwania
- Przestrzeń stanów i jej przeszukiwanie jako model procesu wnioskowania
 - Struktura przeszukiwanej przestrzeni a złożoność procesu znajdowania rozwiązania: grafy, cykle, DAGi
 - Mechanizm nawrotów
 - Strategie przeszukiwania nieheurystycznego: 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
- Strukturalne formy reprezentacji wiedzy
- Wprowadzenie do problematyki reprezentacji wiedzy
 - Przegląd wybranych form reprezentacji wiedzy (sieci semantyczne, ramy, ontologie)
 - Logiki deskrypcyjne (podstawy i wnioskowanie)
 - Modelowanie ontologii w języku OWL
- 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
- Metody dydaktyczne:
1. wykład: prezentacja multimedialna
 2. ćwiczenia laboratoryjne: praca w zespole nad projektami systemu planowania działań, systemu regułowego, agenta dla gry planszowej strategiczno-logicznej 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. The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications (2nd ed.), F.Baader, D.Calvanese, D.L. McGuinness, D.Nardi, and P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press, New York, 2010.		
6. 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:		30
2. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu		2 23
3. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)		8
4. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium		30
5. udział w wykładach		10
6. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	103	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	53	2