**Nazwa przedmiotu:**

Systemy agentowe

**Koordynator przedmiotu:**

Dominik Ryżko

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

SAG

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

30 godzin wykład
20 godzin przygotowanie się do wykładów i egzaminu
15 godzin spotkania projektowe
45 godzin praca własna nad projektem
w sumie 110 godzin, co daje 4 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

30 godzin wykład
15 godzin spotkania projektowe
w sumie 45 godzin, co daje ok. 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

15 godzin spotkania projektowe
45 godzin praca własna nad projektem
w sumie 60 godzin, co daje ok. 2 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

48

**Cel przedmiotu:**

Treść wykładu obejmuje zagadnienia związane z Systemami Agentowymi - MAS (Multi-Agent Systems), które stanowią stosunkowo nową, niezwykle dynamicznie rozwijającą się gałąź Sztucznej Inteligencji. Podstawowym celem wykładu jest przedstawienie MAS nie tylko jako nowej klasy systemów, lecz raczej jako zbioru paradygmatów określających nowe podejście do budowy systemów informacyjnych. W trakcie wykładu zostanie pokazane jak takie podejście wychodzi naprzeciw aktualnym problemom na jakie napotykamy próbując rozwiązać coraz bardziej złożone zagadnienia klasycznymi metodami.Treść wykładu obejmie szereg zagadnień od założeń stojących u podstaw MAS, poprzez model agenta, najważniejsze zaproponowane architektury takich systemów, aż po metody ich projektowania i implementacji. Zostaną też przedstawione otwarte nadal zagadnienia związane m.in. z samoorganizacją i zjawiskami emergencji, ukazujące perspektywy dalszego rozwoju i możliwości ciekawych badań naukowych w tej dziedzinie.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie do MAS: Zostanie omówiona historia systemów agentowych (MAS), motywacje stojące za ich powstaniem oraz aktualne trendy. Wymienione zostaną paradygmaty stojące u podstaw MAS i przykłady zastosowania takich systemów.
Model Agenta: Wprowadzone zostaną podstawowe definicje agenta i systemu agentowego. Omówione zostaną najważniejsze modele agentów występujące w literaturze i zastosowane w budowie rzeczywistych systemów
Architektura: Zostanie formalnie zdefiniowany System Agentowy oraz różne rodzaje zbiorowości agentów i ich klasyfikacje ze względu na różne kryteria.
Metody reprezentacji wiedzy: Zostanie przedstawiony przegląd metod reprezentacji wiedzy (dziedzinowej i środowiskowej) w MAS. Wyliczone zostaną elementy wiedzy środowiskowej, które są niezbędne do efektywnego rozwiązywania problemów przez agenta.
Metody komunikacji: Omówione zostaną różne modele komunikacji w systemie MAS (kooperacja / negocjacje) oraz ich zależność od przyjętej architektury systemu. Przedstawione zostaną języki, protokoły i modele komunikacji.
Grupowe rozwiązywanie problemów: W tej części wykładu zostaną zaprezentowane sposoby wykorzystania zalet MAS w celu rozwiązywania różnych problemów takich jak: planowanie, wyszukiwanie czy wnioskowanie. Pokazane również zostaną możliwości uczenia się w MAS.
Zbiorowe podejmowanie decyzji: Zostaną przedstawione różne sposoby oceny podjętych decyzji z punktu widzenia: racjonalnego, wydajnościowego, ekonomicznego, społecznego etc. Następnie przedstawione zostaną sposoby podejmowania decyzji w zbiorowości agentów.
Modelowanie zachowań społecznych: Przedstawiony zostanie bardziej szczegółowo agentowy model BDI, u którego podstaw leży próba opisania agenta jako jednostki posiadającej własne przekonania, cele i intencje. Podane zostaną przykłady zastosowania tego modelu do symulowania zachowań społecznych.
Prowadzenie symulacji: Przedstawiona zostanie klasa systemów agentowych przeznaczone do modelowania złożonych środowisk i prowadzenia ich symulacji. Omówiony zostanie problem modelowania rzeczywistości, a w szczególności wybór poziomu szczegółowości, liczba atrybutów, właściwy dobór agentów i ich typów.
Agenty mobilne: Pokazane zostaną motywacje stojące za tworzeniem mobilnych agentów. Przedstawione zostaną różne rodzaje mobilnych agentów i architektury z ich wykorzystaniem. Podane zostaną przykłady zastosowań takich rozwiązań.
Projektowanie MAS: Omówione zostaną źródła problemów związanych z projektowaniem systemów agentowych. Przedstawione zostaną różne metody projektowania systemów agentowych stosowane w praktyce.
Platformy MAS: Przedstawione zostanie nowe podejście do programowania nazywane AOP (Agent-oriented programming). Zostaną omówione najważniejsze platformy do budowy i uruchamiania systemów agentowych.
Stan obecny i wyzwania na przyszłość: Przedstawione zostaną najważniejsze osiągnięcia związane z wdrażaniem MAS do rozwiązywania praktycznych problemów, oraz zagadnienia które należy jeszcze uznać za otwarte.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia przedmiotu jest wymagane zaliczenie:
części teoretycznej (egzamin) - uzyskanie minimum 31 punktów (z 60 możliwych).
części praktycznej (projekt) - uzyskanie minimum 21 punktów (z 40 możliwych).
Ocena z przedmiotu jest wystawiana w standardowej skali od progu 51 (ocena 3) do progu 91 (ocena 5).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

W ramach przygotowania przedmiotu zostaną stworzone materiały dydaktyczne w formie elektronicznej - prezentacje wspomagające prowadzenie wykładu.
Literatura:
Gerhard Weiss, MAS - a modern approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press 1999
M.Wooldridge, An Introduction to MultiAgent Systems, John Wiley & Sons, 2002.
Fabio Bellifemine, Giovanni Caire, Dominic Greenwood , Developing Multi-agent systems with JADE, John Wiley & Sons 2007
S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence. A Modern Approach. The Inteligent Agent Book, Prentice Hall, 2003
G. F. Luger, Artificial Intelligence: Structures and Strategiesfor Complex Problem Solving, Addison Wesley, 2004

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INxxx-MSP-SAG

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SAG\_W01:**

Student potrafi scharakteryzować najważniejsze modele agenta stosowane w praktyce

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W08, K\_W09, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka SAG\_W02:**

Student zna metody grupowego rozwiązywania problemów w systemach agentowych

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka SAG\_W03:**

Student zna metody i protokoły komunikacji w systemach agentowych

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W08, K\_W09, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka SAG\_W04:**

Student potrafi wymienić i opisać cechy agenta programowego

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka SAG\_W05:**

Student zna najważniejsze metody reprezentacji i wymiany wiedzy w systemach agentowych

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W06, K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SAG\_U01:**

Student potrafi zaimplementować prosty system agentowy realizujący zadane funkcjonalności

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o

**Charakterystyka SAG\_U02:**

Student potrafi zaproponować model agenta adekwatny do zadanego problemu

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09, K\_U13, K\_U05, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o