



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy wieloagentowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy automatyki i robotyki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

12

Ćwiczenia

-

Laboratoria

12

Projekty/seminaria

-

Inne (np. online)

-

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Kowalczyk

email: wojciech.kowalczyk@put.poznan.pl

tel. 61 6652043

Wydział Informatyki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu automatyki, robotyki i informatyki.



Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu i rozumienia kodu źródłowego utworzonego przez innego programistę a także umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien znać metody modelowania robotów mobilnych oraz zagadnienia związane ze sterowaniem takim robotem. Powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sensoryki. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Kompetencje Społeczne: Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi posiadać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność i kultura osobista.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w dziedzinie systemów wieloagentowych stosowanych w automatyce i robotyce. Przegląd protokołów komunikacji przewodowej i bezprzewodowej przydatnych z punktu widzenia systemów wieloagentowych. Pozyskiwaniem informacji o środowisku zadaniowym robota mobilnego, oddziaływaniem na to środowisko. Interakcja systemu wieloagentowego z człowiekiem.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności analizy problemu oraz projektowania i implementacji systemu wieloagentowego.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy w zespole na różnych etapach realizacji projektu ? od analizy założeń po implementację i testy.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych, - [K2_W3]
2. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, - [K2_W4]
3. ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania systemów liniowych i nieliniowych, - [K2_W5]
4. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych, - [K2_W6]
5. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania - [K2_W7]

Umiejętności

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym, - [K2_U1]
2. potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki, - [K_U5]



3. potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną, - [K2_U9]
4. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki, - [K2_U10]
5. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane, - [K2_U12]
6. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K2_U13]

Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K2_K1]
2. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, - [K2_K4]
3. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki w zakresie prac badawczych i aplikacyjnych oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia - [K2_K6]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

W zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

W zakresie laboratoriów:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji prac,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

1. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym, w ramach którego student odpowiada na 5 pytań wybranych z 30 udostępnionych wcześniej studentom oraz jedno pytanie



wymagające analizy problemu. Maksymalna liczba punktów z egzaminu to 30, by otrzymać ocenę dostateczną student musi uzyskać min. 15pkt.

2. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

3. ocenę realizacji prac oraz umiejętności związanych z ich realizacją,

4. ocenę umiejętności pracy w zespole,

5. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji (sprawozdanie opisuje zrealizowane prace w zakresie analizy, projektu i implementacji oraz testy),

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

1. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

2. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

3. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadania szczegółowe,

4. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Podstawowe definicje: agent, techniki wieloagentowe, systemy wieloagentowe i ich cechy; kooperacyjne i egoistyczne typy interakcji w systemach wieloagentowych; zalety rozwiązań wykorzystujących techniki wieloagentowe; powiązania z innymi dziedzinami nauki i techniki; modułowość, skalowalność, redundancja, specjalizacja, rozproszona realizacja zadań, współdzielenie zasobów/informacji; wyzwania związane z zastosowaniem systemów wieloagentowych; przykłady aplikacji wykorzystujących techniki wieloagentowe. Zagadnienia związane z interakcją systemu wieloagentowego z człowiekiem, ergonomia.

Robot mobilny jako agent wyposażony w ?ciało?: komunikacja przewodowa i bezprzewodowa, protokoły sieciowe, ich wady i zalety z punktu widzenia zastosowań w systemach wieloagentowych; architektury systemów komunikacyjnych; komunikacja oparta na połączeniach i bezpołączeniowa, broadcasting; właściwości różnych metod komunikacji ze względu na mobilność, energoszczędność, zasięg, wymaganą przepustowość.

Techniki sterowania stosowane w systemach wielorobotowych: metody behawioralne, metoda wirtualnej struktury, metody śledzenia lidera (liderów), rozwiązania hybrydowe. Zastosowania poszczególnych technik, ich wady i zalety. Zagadnienia związane z nieliniowościami; ograniczenia nieholonomiczne robotów mobilnych. Formacje robotów ? klasyfikacja ze względu na środowisko pracy i zastosowane typy robotów. Funkcja formacji i jej wykorzystanie w sterowaniu. Złożone formacje



wykorzystujące techniki śledzenia lidera (liderów, lidera wirtualnego); zagadnienie propagacji i wzmacniania błędów w łańcuchach robotów.

Interakcja agenta ze środowiskiem, właściwości środowiska z punktu widzenia agenta postrzegającego przez sensory i oddziałującego poprzez efekторы. Cechy inteligentnego agenta, agent zorientowany na cel a agent reaktywny. Realizacja ruchu robota-agenta: wykorzystanie lokalnych sztucznych funkcji potencjałów do unikania kolizji między robotami i z przeszkodami, lokalne minima i punkty równowagi niestabilnej.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium. W ramach czterech pierwszych spotkań studenci implementują program 'agenta' w 2-osobowych zespołach. Następnie w większych zespołach, które integrują powstałe wcześniej programy tworząc system wieloagentowy. W ramach laboratoriów studenci poznają takie zagadnienia jak: wykorzystanie protokołów komunikacyjnych do wymiany danych między agentami, projektowanie ramki danych. Implementacja komunikacji w trybach unicast i multicast. Dekompozycja zadania na funkcjonalności realizowane przez różne agenty. Implementacja zaprojektowanych komponentów systemu wieloagentowego. Zespołowe uruchamianie systemu wieloagentowego (poszczególne agenty są implementowane przez podgrupy).

Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. zajęcia projektowe: praca w zespole, warsztaty, dyskusja, wykonywanie eksperymentów.

Literatura

Podstawowa

1. M. Wooldridge, An Introduction to Multiagent Systems, Wiley and Sons 2002

Uzupełniająca

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	44	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności