

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy wieloagentowe		Kod 1010535121010551616
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy automatyki i robotyki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 12 Ćwiczenia: - Laboratoria: 12 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 100 3%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Wojciech Kowalczyk email: Wojciech.Kowalczyk@put.poznan.pl tel. 61 6652043 Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu automatyki, robotyki i informatyki.
2	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.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi posiadać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność i kultura osobista.
Cel przedmiotu:		
<p>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.</p> <p>2. Rozwijanie u studentów umiejętności analizy problemu oraz projektowania i implementacji systemu wieloagentowego.</p> <p>3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy w zespole na różnych etapach realizacji projektu ? od analizy założeń po implementację i testy.</p>		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych, - [K_W3]</p> <p>2. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, - [K_W4]</p> <p>3. ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania systemów liniowych i nieliniowych, - [K_W5]</p> <p>4. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych, - [K_W6]</p> <p>5. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania - [K_W7]</p>		
Umiejętności:		

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym, - [K_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, - [K_U9]
4. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki, - [K_U10]
5. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane, - [K_U12]
6. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K_U13]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K_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, - [K_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; - [K_K6]
4. podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia - [-]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

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 dziewięciu 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

Literatura uzupełniająca:

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w zajęciach laboratoryjnych	12
2. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia (mogą być realizowane drogą elektroniczną)	3
3. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami projektowymi)	12
4. udział w wykładach	12
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 120 stron	22
6. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie:	2
7. omówienie wyników egzaminu	

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	24	1