



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie systemów wieloagentowych [S2AiR1E-ISLiSA>O1-PS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy latające i systemy autonomiczne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

45

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Wojciech Kowalczyk
wojciech.kowalczyk@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten moduł powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu automatyki, robotyki i informatyki oraz zagadnień związanych z modelowaniem i sterowaniem robotów mobilnych. Powinien mieć ogólną wiedzę na temat czujników i tego, jak wykorzystywać informacje sensoryczne do rozwiązywania problemów związanych ze sterowaniem. Umiejętności: Powinien posiadać umiejętności programowania w języku wysokiego poziomu, a także rozumieć kod programu napisany przez innego programistę. Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji z podanych źródeł. Student powinien rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji. Kompetencje społeczne: Ponadto w zakresie umiejętności społecznych student powinien przejawiać takie cechy, jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość, kreatywność, manieri i szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

1. Przekazać studentom wiedzę na temat systemów wieloagentowych w zastosowaniach automatyki i robotyki. Przegląd protokołów komunikacji przewodowej i bezprzewodowej z punktu widzenia systemu wieloagentowego. Postrzeganie przestrzeni zadaniowej i interakcja z nią. Interakcja między systemem wieloagentowym a człowiekiem. 2. Rozwijać umiejętności analizy problemu i projektowania systemu wieloagentowego. 3. Zapoznanie studentów z zarządzaniem projektem i pracą zespołową od projektu do wdrożenia i testów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada wiedzę o systemach rozproszonych i technologii sieciowej - [K2_W3]
2. Posiada szeroką i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania układów liniowych i nieliniowych - [K2_W5]
3. Ma szczegółową wiedzę na temat projektowania układów sterowania - [K2_W7]
4. Posiada szeroką i pogłębioną wiedzę z wybranych dziedzin robotyki, w szczególności systemów wielorobotowych, komunikacji i interakcji z otoczeniem - [K2_W10]

Umiejętności

1. Potrafi przygotować symulację i przeprowadzić analizę złożonego układu sterowania - [K2_U9]
2. Potrafi wykorzystać modele systemu i procesów do analizy i projektowania systemów automatycznych i zrobotyzowanych - [K2_U10]
3. Potrafi zintegrować i zaprogramować specjalistyczny system robotyczny - [K2_U12]
4. Formułując i rozwiązując zadania z zakresu automatyki i robotyki rozumie ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe i ekonomiczne - [K2_U14]
5. Potrafi ocenić przydatność i możliwości nowych osiągnięć z zakresu automatyki i robotyki (techniki i technologie) - [K2_U16]
6. Potrafi zaprojektować i wdrożyć złożone urządzenie, obiekt lub system z uwzględnieniem aspektów nietechnicznych - [K2_U23]

Kompetencje społeczne

1. Jest odpowiedzialny za własną pracę, potrafi współdziałać w zespole oraz brać odpowiedzialność za wspólnie wykonywane zadania, potrafi wyznaczać cele i określać priorytety realizacji swoich zadań - [K2_K3]
2. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do aspektów technicznych, szczegółowego zapoznania się z dokumentacją i warunkami środowiskowymi, w jakich będą pracować urządzenia i elementy, - [K2_K4]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się 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 3-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).

Tematyka zajęć

brak

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	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00