

Lokalizacja i nawigacja robotów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Lokalizacja i nawigacja robotów
Kod przedmiotu	11.9-WE-AiRD-LiNR
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Automatyka i robotyka / Komputerowe Systemy Automatyki
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Maciej Patan, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie formułowania i implementacji zadań lokalizacji oraz planowania ruchu robotów mobilnych,
- zapoznanie studentów z metodami i technikami nawigowania robotami mobilnymi
- nabycie umiejętności integrowania dostępnych systemów robota mobilnego

Wymagania wstępne

Podstawy robotyki, Sterowanie robotów, Teoria sterowania

Zakres tematyczny

Wprowadzenie. Sposoby poruszania się robotów mobilnych. Roboty wyposażone w nogi oraz roboty jeżdżące na kołach. Sformułowanie podstawowych problemów. Przykłady i typowe aplikacje.

Percepcja robota. Klasyfikacja czujników. Charakterystyka działania sensorów. Pomiary i ich niepewność. Propagacja błędu pomiarowego. Ekstrakcja cech. Algorytmy percepcyjne. Algorytmy wizyjne. Modele reprezentacji danych sensorycznych. Modele przestrzeni roboczej (modele rastrowe, geometryczne, topologiczne).

Kinematyka robotów mobilnych. Modele i ograniczenia kinematyki. Sterowność robota. Przestrzeń robocza i kontrola ruchu. Kinematyka członów wykonawczych (kamera, dalmierze laserowe, manipulatory, etc.).

Lokalizacja robota mobilnego. Klasyfikacja metod. Podstawowe wyzwania w lokalizacji robotów mobilnych. Odometria. Lokalizacja w oparciu o mapę otoczenia. Metody lokalizacji probabilistycznej. Zastosowanie filtru Kalmana w lokalizacji. Systemy lokalizacji stosujące znaczniki otoczenia i globalne systemy pozycjonujące. Autonomiczne budowanie mapy otoczenia.

Nawigacja. Planowanie trajektorii. Klasyfikacja metod planowania ruchu. Przegląd podstawowych technik planowania ruchu (grafy widoczności, dekompozycja przestrzeni roboczej, metody probabilistyczne, metody sztucznego potencjału etc.). Unikanie przeszkód nieruchomych i ruchomych. Optymalizacja ruchu robota.

Sieci robotów mobilnych. Modele sieci robotów mobilnych. Systemy scentralizowane oraz wieloagentowe. Metody planowania ruchu wielu robotów. Koordynacja działań. Utrzymywanie spójności sieci, algorytmy rendez-vous i optymalnego rozmieszczania robotów.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny.

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma wiedzę w zakresie podstawowych systemów i typowych aplikacji robotyki mobilnej	• K_W06 • K_W08	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Rozumie cele i ograniczenia zadań nawigacji robotów mobilnych	• K_W06 • K_W08	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład

Opis efektu	Symboly efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna i potrafi zastosować proste modele robotów mobilnych	• K_W06 • K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • konspekt • sprawdzian	• Laboratorium
Potrafi kreatywnie posługiwać się dedykowanym oprogramowaniem i dostępnymi bibliotekami numerycznymi w implementowaniu zadań nawigacji	• K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • konspekt • sprawdzian	• Laboratorium
Potrafi wykorzystać algorytmiczne podejście do określania rozwiązań planowania ruchu dla roju robotów mobilnych	• K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • konspekt • sprawdzian	• Laboratorium
Potrafi zastosować metody i algorytmy percepcji w oparciu o systemy sensoryczne robota	• K_W06 • K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • sprawdzian	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego;

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium;

<!--[if !supportLineBreakNewLine]-->**Składowe oceny końcowej** = wykład: 50% + laboratorium: 50%

Literatura podstawowa

1. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa, 2012.
2. Dulęba I.: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, EXIT, Warszawa, 2001
3. M. J. Giergiel, Z. Hendzel, W. Żyliński: Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
4. K. Tchoń, A. Mazur, I. Hossa, R. Dulęba: Manipulatory i roboty mobilne. Wydawnictwo PLJ, Warszawa 2000.
5. T. Zielińska: Maszyny Kroczące. Podstawy, projektowanie, sterowanie i wzorce biologiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

Literatura uzupełniająca

1. Corke P., Robot Vision Control, Springer Business Media, 2017
2. Siegwart R., Nourbakhsh I.R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT Press, 2010
3. Murphy R.: Introduction to AI Robotics, MIT Press, 2000.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 29-04-2020 18:33)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ