Robot Control - course description

General information

Course name	Robot Control
Course ID	06.9-WE-AiRP-SR
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Automatic Control and Robotics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information

Semester	5
ECTS credits to win	5
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	• dr hab. inż. Maciej Patan, prof. UZ

Classes forms

The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Project	15	1	9	0,6	Credit with grade
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade
Lecture	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

- ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania i implementacji algorytmów sterowania robotów z użyciem wybranych języków programowania
- zapoznanie studentów z metodami i technikami sterowania robotami mobilnymi i manipulatorami robotycznymi

Prerequisites

Podstawy robotyki, Sygnały i systemy dynamiczne, Technika regulacji automatycznej

Scope

Manipulator jako obiekt sterowania. Sterowanie od punktu do punktu. Regulatory PD i PID. Obserwatory. Interpolacja trajektorii. Sterowanie ze sprzężeniem wyprzedzającym i obliczanym momentem. Sterowanie wielowymiarowe. Sterowanie siłowe.

Dynamika. Równania ruchu. Dynamika manipulatora sztywnego. Symulacja dynamiki.

Ograniczenia naturalne i sztuczne. Sztywność i podatność. Dynamika odwrotna w przestrzeni zadania. Sterowanie impedancyjne. Sterowanie hybrydowe pozycja/siła. Zaawansowanie struktury sterowania. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym. Sterowanie ślizgowe. Sterowanie adaptacyjne.

Programowanie działania robotów. Języki programowania robotów. Struktury programowe, programowanie robota przez uczenie; języki programowania na poziomie zadań; wymagania stawiane językom programowania.

Nawigacja pojazdami kołowymi. Sterowanie ruchem nadążnym mobilnych robotów kołowych. Obserwatory stanu mobilnych robotów kołowych.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny.

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi wykorzystać algorytmy planowania trajektorii dla manipulatorów robotycznych i robotów mobilnych	• K_U13	• a quiz • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Laboratory
Potrafi scharakteryzować układy sterowania wielowymiarowego, siłowego oraz z linearyzacją sprzężeniem zwrotnym	• K_W12	• a quiz • a test	• Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi zastosować podstawowe metody rozpoznawania otoczenia i nawigacji robota mobilnego	• K_U13	• a quiz • an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Laboratory
Rozumie ograniczenia manipulacyjne robotów i identyfikuje przestrzeń roboczą typowych manipulatorów robotycznych	• K_W12	• a quiz • a test	• Lecture
Zna i potrafi wykorzystać kinematykę prostą i odwrotną	• K_W12 • K_U13	• a preparation of a project • an ongoing monitoring during classes	• Project
Potrafi zaprojektować układ regulacji PID niezależnego sterowania osiami manipulatora	• K_W12 • K_U13	• a preparation of a project • an ongoing monitoring during classes	• Project
Potrafi zastosować typowe języki i sposoby programowania robotów	• K_U13	• a quiz • an ongoing monitoring during classes	• Laboratory

Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu wiadomości przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego;
Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium;
Projekt - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań projektowych, przewidzianych w planie zajęć.

Składowe oceny końcowej = wykład: 40% + laboratorium: 30% + projekt 30%

Recommended reading

1. Spong M. W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 2010
2. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2010.
3. Corke P., Robot Vision Control, Springer Business Media, 2017
4. Kozłowski K.: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa, 2003.
5. Dulęba I.: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, EXIT, Warszawa, 2001

Further reading

1. Siegwart R., Nourbakhsh I.R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. MIT Press, 2010
2. Asada, H., and J.J. Slotine. Robot Analysis and Control. Wiley, New York, 1986.
3. Sciavicco L., Siciliano B.: Modelling and Control of Robot Manipulators, McGraw Hill, New York, 1999
4. Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995.

Notes

Modified by dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ (last modification: 19-04-2021 14:30)

Generated automatically from SylabUZ computer system