

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Robotika
Zkratka: RBT
Typ: povinný pro obor ME, povinně volitelný pro obor AŘ
Rozsah: 14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra softwarového inženýrství FM TUL
Přednášející: Doc. Ing. Mgr. Václav Záda, CSc.

Stručná anotace předmětu:

Cílem předmětu je prohloubit znalosti a dovednosti v oblasti kinematického a dynamického chování robotů, seznámit studenty se základními způsoby řízení robotů a manipulátorů v pracovním prostoru a to po předepsané trajektorii nebo předepsané ploše s ohledem na technická omezení.

Získané kompetence:

Znalosti získané v tomto předmětu lze bezprostředně uplatnit při řízení robotů, jejich programování, využívání, včetně případných úprav řídicích systémů pro vyšší cíle automatizace pracovišť.

Témata přednášek:

Úvod do oboru. Vztahy teorie řízení a robotiky, motorický subsystém - senzorický subsystém - kognitivní subsystém.

Diferenciální geometrie v robotice, křivočaré souřadnice. Lagrangeovy a Hamiltonovy rovnice mechaniky, jejich využití, Hamiltonův princip. Maticové metody generování kinematických a dynamických modelů PRaM.

Numerické metody řešení přímá a inverzní úlohy kinematiky. Základní úlohy dynamiky robotů a jejich numerické řešení.

Regulace servopohonů. Stabilita a stabilizace nelineárních systémů, návrh maticových PD a PID regulátorů, gravitační kompenzace. Nelineární řízení. Možnosti optimálního nastavení parametrů regulátoru. Regulace k bodu, řízení robota po předepsané křivce, řízení na ploše. Přesnost regulace.

Senzorický subsystém a jeho využití. Orientace robota v pracovním prostoru. Analýza pracovního prostoru a plánování trajektorií. Řešení úlohy „nalezni cíl“.

Náplň cvičení:

Matematické modelování kinematiky robotů. Nestandardní kinematické struktury.

Prohloubení numerických metod řešení inverzní úlohy kinematiky.

Matematické modelování dynamiky robotů na počítači. Porovnání výsledků s reálným robotem.

Využití analytické mechaniky v úlohách stabilizace nelineárních systémů, PD a PID regulace.

Seřizování regulátorů podle volitelných kritérií, polohová a rychlostní zpětná vazba.

Modelování prostředí, konkrétní úloha, využití systému RobotStudio.

Ultrazvuk v detekci překážek, měření vzdálenosti ultrazvukem a laserem. Práce na robotech.

Detekce člověka v pracovním prostoru.

Veškerá cvičení budou probíhat v *Laboratoři inteligentních robotů*.

Literatura:

Angeles, J.: Fundamentals of Robotics Mechanical Systems. Springer-Verlag, New York, 2003.

Canudas de Win, C. - Siciliano, B. - Bastin, G.: Theory of Robot Control. Springer-Verlag, 1996.

Chvála, B. a kol.: Automatizace. SNTL, Praha, 1985.

Samson, C. - Le Borgne, M. - Espiau, B.: Robot Control. Clarendon Press, Oxford, 1991.

Schilling, R. J.: Fundamentals of Robotics. Analysis and Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1990.

Vukobratovič, M. - Kirčanski, M.: Scientific Fundamentals of Robotics 3. Springer-Verlag, 1986.
Zehnula, K.: Čidla robotů. SNTL, Praha, 1990.

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 24. 8. 2005