

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Inteligentní roboty
Zkratka: IRO
Typ: povinně volitelný pro obory: AŘ, IT, ME
Rozsah: 10 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 doplnit znalosti studentů v oblasti tzv. kognitivních robotů. Předmět navazuje na povinně volitelný předmět *Robotika*, který byl orientován čistě technicky a nevěnoval si souvislosti s umělou inteligencí, biologií atp. Uvedené nedostatky jsou částečně odstraněny v tomto předmětu, orientací na úlohy rozpoznávání pracovních scén a předmětů, využitím metod strojového plánování trajektorií robotů v prostředí s překážkami, využitím metod adaptace a učících se systémů. Rovněž jsou diskutovány některé otázky biorobotiky, hominidních robotů a vzájemné sociální chování robotů.

Získané kompetence:

Získané znalosti lze rozdělit do dvou kategorií. První z nich představuje účelovou integraci vzájemně oddělených oblastí techniky do jednoho celku za účelem aktivního řízení robotických inteligentních systémů, druhá pak reprezentuje budoucí vývoj a aplikace robotů z nejrůznějších hledisek, vždy však s respektováním lidského činitele.

Témata přednášek:

Úvod do oboru, základní aplikace robotů s umělým intelektem, roboty hominidního typu.

Možnosti optimálního řízení robotů, význam a souvislosti s umělou inteligencí. Variační metody optimálního řízení, aplikace principu minima L. S. Potrjagina. Suboptimální řízení robotů.

Využitelnost palety senzorického subsystému, orientace robota v pracovním prostoru. Řešení úlohy „nalezní cíl“.

Vybrané metody rozpoznávání obrazů a pracovních scén, základy počítačového vidění robotů. Geometrické reprezentace překážek a těles v prostoru. Adaptivní řízení a změny trajektorií pohybu v úlohách „zamez kolizi“. Netradiční logiky a jejich využití.

Hlasová komunikace operátora s robotem, navádění robota slovy, zadávání příkazů a hlasové programování robotů.

Základy biorobotiky a lékařské robotiky, protetika. Kognitivní robotika s řízením, opírajícím se o chování (*behaviour based control*) včetně aplikací. "Umělý život" (Alife), využití celulárních automatů, Lindenmayerovy systémy, genetické algoritmy, zkoumání problematiky vývoje společenství, simulace umělého života, řešení konfliktů, otázky etologie, kooperace, sociální organizace, evoluce a genetika. Hominidní roboty a budoucnost.

Náplň cvičení:

Optimální nastavování parametrů regulátoru, aktuální ovlivňování průběhu trajektorie pohybu robota změnou parametrů kritéria, simulace na PC.

Příznakové a strukturální metody rozpoznávání. Modelování prostředí, kvalitativní modelování, konkrétní úlohy. Modelování v systému RoboLab, *Laboratoř inteligentních robotů*.

Využití ultrazvuku k detekci překážky. Měření vzdálenosti laserem. Detekce člověka v pracovním prostoru a adaptivní chování robota, změna trajektorie, zastavení a pokračování v činnosti.

Využití počítačového vidění v úlohách rozpoznávání pracovní scény. Nalezení předmětu definovaného tvaru a manipulace s ním.

Hlasové ovládání robotů, jak mobilních, tak i robotických ramen.

Návrh optimálních a sub-optimálních trajektorií pohybu robota v prostoru s překážkami pomocí počítače.

Literatura:

- Abidi M. A., Gondzales R. C.: Data Fusion in Robotics and Machine Vision. Academic Press, Harcourt Brace Janovich Publ., Boston, 1992.
- Canudas de Win, C. - Siciliano, B. - Bastin, G.: Theory of Robot Control. Springer-Verlag, 1996.
- Drozdová V., Záda V.: Umělá inteligence a expertní systémy. VŠST Liberec, 1991.
- Glorioso R. M., Osorio F. C. Colon: Engineering Intelligent Systems. Digital Press-Digit. Equip. Corp. USA, 1980.
- Horn B. K.: Robot Vision. McGraw-Hill Book Company, New York and The MIT Press, 1986.
- Haralick R. M., Shapiro L. G.: Computer and Robot Vision. Volume I, (II). Addison Wesley, Reading, Ma., 1992 (1993).
- Kárník L., Novák Marcinčin J.: Biorobotická zařízení. Nakl. Máfy Slezsko, 1999.
- Kotek, Z. a kol.: Metody rozpoznávání a jejich aplikace. Academia, Praha 1993.
- Lukasová, A.: Formální logika v umělé inteligenci. Brno, Computer press, 2003.
- Mařík, V. a kol.: Umělá inteligence, 1.-4. díl. Academia, Praha, 1993, 1997, 2000, 2003.
- Rich, E. - Knight, K.: Artificial Intelligence-Second Edition. McGraw Hill, Inc. New York, 1991.
- Schilling, R. J.: Fundamentals of Robotics. Analysis and Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1990.
- Schlesinger M. I., Hlaváč V.: Deset přednášek z teorie statistického a strukturálního rozpoznávání. Vydavatelství ČVUT, Praha 1999.
- Winston, P.: Artificial Intelligence, Addison-Wesley Publ. Co., Reading, Mass., second edit., 1992.

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 25. 8. 2005