

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Metody řízení v aplikacích
Zkratka: MRA
Typ: povinně volitelný pro obory: AŘ, ME
Rozsah: 10 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra řídicí techniky FM TUL
Přednášející: Dr. Ing. Mgr. Jaroslav Hlava

Stručná anotace předmětu:

Předmět je zaměřen na praktické aplikace metod automatického řízení. Důraz je kladen na to, aby byly popisovány úlohy realistického rozsahu nikoliv jen ilustrační příklady. Podrobně jsou probírány zejména ty jevy, které podstatně komplikují či znemožňují aplikaci metod klasické lineární teorie řízení systémů konečného řádu. Uvažováno je tak především dopravní zpoždění a dále pak nelinearity a interakce spojitých a logických podsystémů a veličin. Předmět se v první řadě snaží využívat znalostí, které studenti získali v předchozích (především pak povinných) předmětech, a zasazovat je do širšího aplikačního rámce. Je-li zapotřebí vyložit nové poznatky, jsou vždy vykládány v kontextu vhodných aplikací. Na cvičení jsou podrobně probírány rozsáhlejší případové studie.

Získané kompetence:

Absolvent předmětu se podrobněji seznámí s hledisky, která je třeba vzít v úvahu při aplikaci metod teorie řízení na úlohy realistické složitosti. Vedle toho si rozšíří své znalosti v oblasti řízení systémů se zpožděním, nelineárních a hybridních systémů.

Témata přednášek:

Řízení systémů s dopravním zpožděním v řízení. Návrh PI resp. PID regulátorů pro tyto systémy a meze jejich použitelnosti. Smithův regulátor, problém robustnosti a pomalé odezvy na poruchy působící na vstupu řízené soustavy. Rozšíření Smithova regulátoru pro astatické systémy a pro řízení mnohazměrových systémů.

Obecnější systémy se zpožděním ve stavech i v řízení, retardované a neutrální systémy, analýza stability, metody pro návrh řízení.

Aplikace: dopravní zpoždění v mechanických systémech, telemanipulační systémy, komunikační zpoždění v distribuovaných řídicích systémech, spalovací motory, vnitřní zpoždění v chemických reaktorech s recyklem, zpoždění v mykacím stroji.

Nelineární systémy, použití lineárních regulátorů na nelineární systémy, kompenzace výrazných statických nelinearit v řízených systémech.

Aplikace: řízení pH, regulace volnoběhu spalovacího motoru.

Interakce spojitě dynamiky a logických popř. vícehodnotových signálů a veličin, pojem hybridního systému, nástin možností aplikace aparátu hybridních systémů na modelování a řízení spalovacích motorů.

Náplň cvičení:

Cvičení bezprostředně navazují na přednášenou problematiku. Přitom jsou podrobněji probírány vybrané aplikační příklady z přednášek. K ověřování návrhů řídicích systémů je využíváno počítačové simulace v prostředí MATLAB/Simulink včetně příslušných toolboxů.

Literatura:

Huang, S., & Tan, K.K. & Lee T., H. (2001), Applied Predictive Control, Springer Verlag

Johansson, R., & Rantzer, A. (2003), Nonlinear and Hybrid Systems in Automotive Control, Springer Verlag

Levine W. S. (1999), Control system applications, CRC Press

Niculescu, S. I. (2001), Delay Effects on Stability: A Robust Control Approach, Lecture Notes in Control and Information Sciences, vol. 269, Berlin: Springer

Silva, G., J., Datta, A., & Bhattacharyya, S., P. (2005), PID Controllers for Time-Delay Systems, Boston: Birkhäuser

Wang, Z.H. & Hu, H.Y. (2002), Dynamics of Controlled Mechanical Systems with Delayed Feedback, Springer Verlag

Zítek, P. & Víteček, A. (1999), Návrh řízení podsystémů se zpožděními a nelinearitami, Praha: Vydavatelství ČVUT

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 8.8.2005