

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Stavová regulace
Zkratka: STR
Typ: povinně volitelný pro obor AŘ
Rozsah: 14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra řídicí techniky FM TUL
Přednášející: Doc. Ing. Josef Janeček, CSc.

Stručná anotace předmětu:

Předmět se zabývá podrobným rozбором dynamických vlastností zejména lineárních systémů, spojitých i diskrétních. Stavový popis, jeho transformace a kanonické tvary, vztah mezi vnějším a vnitřním popisem systému, přechod od spojitého modelu na diskrétní. Rekonstrukce neměřitelného stavu, využití pro návrh optimálního zpětnovazebního obvodu, stavový regulátor. Deterministický i stochastický přístup.

Získané kompetence:

Obsah předmětu poskytuje studentům ucelenou informaci i praktické zkušenosti z jedné základní oblasti teorie řízení. Mohou je uplatnit všude tam, kde jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu řízení technologického procesu s neúplnou informací o jeho rozvážení.

Témata přednášek:

Stavový popis lineárních i nelineárních systémů, linearizace popisu. Popis spojitých i diskrétních systémů, jedno i vícerozměrných, souvislost mezi vnitřním a vnějším popisem.

Transformace stavového popisu, kanonické Frobeniovy tvary, Jordanův kanonický tvar, Van de Mondova matice, transformace systému počátečních podmínek na počáteční hodnotu stavového vektoru.

Obecné řešení stavových rovnic, fundamentální matice (její vyjádření pomocí Laplaceovy transformace, pomocí Sylvestrova rozvoje a prostřednictvím transformace do Jordanova tvaru).

Diskrétní stavový popis spojitého systému vybuzeného schodovou funkcí, ošetření astatického případu.

Vliv periody vzorkování, stroboskopický efekt, Shanon-Kotelnikovův teorém.

Pozorovatel stavu, Luenbergův deterministický spojitý i diskrétní estimátor úplného řádu, estimátor redukovaného řádu.

Spojitý a diskrétní regulační obvod se stavovou zpětnou vazbou. Separační teorém, spojení estimátor-stavový regulátor, eliminace trvalé regulační odchylky. Návrh optimálního stavového regulátoru podle kvadratického kritéria, Riccatiho rovnice.

Návrh stavového regulátoru s obecným kritériem, iterační optimalizace.

Stochastický přístup, Kalmanův filtr, praktické realizace.

Náplň cvičení:

Cvičení podporují přednášenou problematiku s důrazem na aplikace v reálných systémech. Simulační SW podpora v prostředí MATLAB - Simulink. Řešení komplexní individuální semestrální práce řešené z různých pohledů ve třech různých předmětech oborového studia, obsahově sjednocující tyto předměty. Diskuse probíhají v seminárních skupinách, těžiště je v individuální práci studentů a v konzultacích. Na závěr semestru obhajoba semestrální práce.

Literatura:

Nise, Norman S.: Control Systems Engineering. NY, John Wiley & Sons, Inc. 2000.
Raven, F.H.: Automatic Control Engineering. NY, McGraw-Hill, Inc. 1995.

Kuo, Benjamin C.: Automatic Control Systems. London, Prentice-Hall, Inc. 1991.
Van de Vegte, J.: Feedback Control Systems. NJ, Prentice-Hall, Inc. 1990.
Kwakernaak - Sivan: Linear Optimal Control Systems. NY, John Wiley & Sons, Inc. 1972.
Luenberger, D.G.: An Introduction to Observers. IEEE Trans. on Automatic Control, Vol. AC-16, pp.596-602.
Štecha, J. - Havlena, V.: Teorie dynamických systémů. /Skriptum/. Praha, ČVUT FEL 1993.
Štecha, J.: Obecná teorie systémů. /Skriptum/. Praha, ČVUT FEL 1979.
Mařík - Zdráhal: Obecná teorie systémů-řešené příklady. /Skriptum/. Praha, ČVUT FEL 1980.
Další odkazy:
<http://www.stanford.edu/class/ee363>
<http://www-isl.stanford.edu/~boyd/class/ee363>

Prerekvizity: Automatické řízení (ARI)

Navazující: -

Datum poslední změny: 22.8.2005