

Organizácia predmetu

Adaptívne riadenie (LS, ak.r. 2020/2021)

Cieľ predmetu:

Študenti po absolvovaní predmetu získajú vedomosti o najvýznamnejších metódach a algoritmoch používaných v oblasti adaptívneho riadenia procesov. Absolventi predmetu získajú vedomosti týkajúce sa odvodenia a analýzy vlastností vybraných algoritmov priameho adaptívneho riadenia a nepriameho adaptívneho riadenia. Získajú poznatky o základných princípoch vybraných heuristických adaptívnych regulátorov, komerčných adaptívnych regulátorov, a princípoch využitia adaptácie pri fuzzy riadiacich systémoch.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Ján Murgaš, PhD.

Predmet patrí medzi povinné predmety a študent po absolvovaní získa 7 kreditov.

Týždenný rozsah predmetu: prednášky: 2 h, cvičenia: 2 h

Predmet zabezpečuje:

Ing. Marián Tárník, PhD. (prednášky, cvičenia)

Google Classroom v rámci STUBA GSuite:

<https://classroom.google.com/c/Mjc0MTg0MDkxOTQ5?cjc=tmbis5s>

Kód triedy: tmbis5s

GitHub:

<https://github.com/PracovnyBod/ADRIA>

Podmienky absolvovania predmetu:

1. Aktívna účasť na vyučovacom procese.
2. Počas semestra je možné získať max. 60 bodov, pričom pre splnenie podmienok pre vykonanie skúšky je potrebných 33,6 bodu.
3. Je potrebná účasť na záverečnej skúške, je možné získať max. 40 bodov.

Priebežné hodnotenie študentov dennej prezenčnej formy štúdia počas semestra:

- Priebežná práca/účasť na cvičeniach: 12 bodov
- Vypracovanie referátov (zadaní): 48 bodov, konkrétne:
 - Referát prvý: 13 bodov
 - Referát druhý: 15 bodov
 - Referát tretí: 20 bodov

Priebežné hodnotenie študentov dennej dištančnej formy štúdia počas semestra:

- Vypracovanie referátov (zadaní): 60 bodov, konkrétne:
 - Referát nultý: 12 bodov
 - Referát prvý: 13 bodov
 - Referát druhý: 15 bodov
 - Referát tretí: 20 bodov

Harmonogram semestra pre študentov dennej prezenčnej formy štúdia

Týždeň	Prednáška	Cvičenie
1.	Úvod, stabilita systémov, adaptívna stabilizácia.	Adaptívna stabilizácia, priestor pre otázky...
2.	Samonastavujúci sa regulátor: rekurzívna metóda najmenších štvorcov. (a ukážky STR pre ďalšie príklady)	Samonastavujúci sa regulátor: rekurzívna metóda najmenších štvorcov (reprodukcia vzorového príkladu). Implementácia pomocou rôznych nástrojov
3.	Samonastavujúci sa regulátor (info k cv), riadenie s referenčným modelom.	Samonastavujúci sa regulátor: metóda rozmiestňovania pólov; dokončenie adapt. riadiaceho systému (reprodukcia vzorového príkladu). Priestor pre otázky (a ukážky STR pre ďalšie príklady).
4.	MRAC gradientný.	MRAC gradientný. Referát prvý, odovzdanie do troch týždňov (13b).
5.	MRAC stavový.	MRAC stavový (viac menej pokračovanie prednášky).
6.	MRAC stavový a zovšeobecnenie riadenia s referenčným modelom - MRC problém.	MRAC stavový (priestor pre otázky), Referát druhý, odovzdanie do troch týždňov (15b).
7.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 1$	Extra priestor pre otázky, prípadné dokončenie predchádzajúcich úloh
8.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 1$ a pre $n^* = 2$.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 1$, Referát tretí, odovzdanie do štyroch týždňov (20b).
9.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 2$ - príklady.	Extra priestor pre otázky, prípadné dokončenie predchádzajúcich úloh
10.	Rôzne.	Extra priestor pre otázky, prípadné dokončenie predchádzajúcich úloh, AR pre kyvadlo (kyvadlo ako riadený systém)
11.	Zhrnutie pred skúškou.	Zhrnutie pred skúškou.
12.	Rezerva	Rezerva
13.	nič	nič

Harmonogram semestra pre študentov dennej dištančnej formy štúdia

Týždeň	Konzultácia
1.	
2.	Konzultácia k téme Samonastavujúci sa regulátor, Referát nultý (12b)
3.	
4.	Konzultácia k téme MRAC gradientný
5.	
6.	Konzultácia k téme MRAC stavový
7.	
8.	Konzultácia k rôznym predchádzajúcim témam
9.	
10.	Konzultácia k téme MRAC vstupno-výstupný
11.	
12.	Konzultácia k záverečnej skúške

Literatúra

- [1] K. J. Åström and R. M. Murray. *Feedback Systems*. Princeton University Press, 2008.
- [2] K.J. Åström and B. Wittenmark. *Adaptive Control, 2nd edition*. Addison-Wesley, 1995.
- [3] H. Butler. *Model Reference Adaptive Control: From theory to practice*. Prentice Hall International (UK) Ltd., 1992.
- [4] P. Ioannou and B. Fidan. *Adaptive Control Tutorial*. Society for Industrial and Applied Mathematics, USA., 2006.
- [5] P. Ioannou and J. Sun. *Robust Adaptive Control*. Prentice Hall, Inc, 1996.
- [6] Lennart Ljung. *System Identification (2nd Ed.): Theory for the User*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, 1999.
- [7] R. Monopoli. Model reference adaptive control with an augmented error signal. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(5):474 – 484, oct 1974.
- [8] J. Murgaš and I. Hejda. *Adaptívne riadenie technologických procesov*. Slovenská technická univerzita v Bratislave, 1993.
- [9] K. S. Narendra and A. M. Annaswamy. *Stable adaptive systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.
- [10] K. S. Narendra, Y.-H. Lin, and L. S. Valavani. Stable adaptive controller design, part ii: Proof of stability. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 25(3):440 – 448, jun 1980.
- [11] K. S. Narendra and L. S. Valavani. Stable adaptive controller design—direct control. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 23(4):570 – 583, aug 1978.
- [12] K. M. Passino and S. Yurkovich. *Fuzzy Control*. Addison Wesley Longman, Inc., 1998.
- [13] S. Sastry and M. Bodson. *Adaptive Control: Stability, Convergence, and Robustness*. Prentice-Hall., 1994.
- [14] G. Tao. *Adaptive control design and analysis*. John Wiley & Sons, Inc., 2003.
- [15] M. Tárník. Direct model reference adaptive control of small laboratory dc motor. *posterus.sk*, 4(1), 2011.