

Rozvoj metod reléové identifikace modelů komplexních systémů s využitím pokročilých technik parametrické optimalizace

Školitel: doc. Ing. Pekař Libor, Ph.D.

Konzultant: ---, ---

Ústav fakulty: Ústav automatizace a řídicí techniky

Studijní program: Automatické řízení a informatika

Anotace:

Využití relé či dalších nelinearit ve zpětné vazbě za účelem odhadu parametrů modelu dynamického systému a případný další návrh řídicího algoritmu je teoreticky rozpracováno a v praxi úspěšně využíváno již téměř čtyři desítky let. Výhodou tohoto rámcového přístupu mj. je, že celý proces zůstává v okolí pracovního bodu a lze jej provádět průběžně. Přesto však zůstává mnoho výzkumných otázek nezodpovězeno či jen částečně uspokojivě vyřešeno. Patří mezi ně např. postup určení velkého počtu neznámých parametrů v reálném čase, redukce počtu nutných zpětnovazebních testů, zvýšení přesnosti odhadu při vlivu poruch a perturbací systému či aplikace známých technik na složitější procesy a jejich modely (např. nekonečně-dimenzionální, značně nelineární, mnohorozměrové apod.). Definované identifikační úlohy pak ve velké míře vedou na problémy parametrické optimalizace (s omezeními, příp. multikriteriální). K řešení těchto problémů lze využít pokročilých optimalizačních metod (hejnové algoritmy, diferenciální evoluce, metaheuristiky). Cílem disertační práce je rozvoj těchto metod s důrazem na využití moderních optimalizačních technik a experimentální ověření navržených teoretických konceptů.

Literatura:

- [1] BYRSKI, Aleksander; DREŻEWSKI, Rafał; SIWIK, Leszek a KISIEL-DOROHINICKI, Marek. Evolutionary multi-agent systems. Online. The Knowledge Engineering Review. 2015, roč. 30, č. 2, s. 171-186. ISSN 0269-8889. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S0269888914000289>. [cit. 2023-11-06].
- [2] KHISHE, M. a MOSAVI, M.R. Chimp optimization algorithm. Online. Expert Systems with Applications. 2020, roč. 149. ISSN 09574174. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113338>. [cit. 2023-11-06].
- [3] LEE, Jietae; SUNG, Su Whan; LEE, Friedrich Y.; BALDEA, Michael a EDGAR, Thomas F. Full Closed-Loop Tests for the Relay Feedback Autotuning of Stable, Integrating, and Unstable Processes. Online. ACS Omega. 2019, roč. 4, č. 20, s. 18760-18770. ISSN 2470-1343. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/acsomega.9b02732>. [cit. 2023-11-06].
- [4] LIU, Tao; WANG, Qing-Guo a HUANG, Hsiao-Ping. A tutorial review on process identification from step or relay feedback test. Online. Journal of Process Control. 2013, roč. 23, č. 10, s. 1597-1623. ISSN 09591524. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2013.08.003>. [cit. 2023-11-06].
- [5] MIGUEL-ESCRIG, Oscar; ROMERO-PÉREZ, Julio-Ariel; SÁNCHEZ-MORENO, José a DORMIDO, Sebastián. Multiple frequency response points identification through single asymmetric relay feedback experiment. Online. Automatica. 2023, roč. 147. ISSN 00051098. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.automatica.2022.110749>. [cit. 2023-11-06].
- [6] NOCEDAL, Jorge a WRIGHT Stephen J. Numerical Optimization. 2nd ed. New York: Springer, 2006. ISBN 978-0-387-30303-1.

- [7] PEKAŘ, Libor; MATUŠŮ, Radek; SONG, Mengjie; PAVELKOVÁ, Lenka Kuklišová a GAO, Qingbin. Asymmetric System Model Parameters Identification Framework via Relay Feedback. Online. IEEE Access. 2023, roč. 11, s. 82257-82275. ISSN 2169-3536. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3301181>. [cit. 2023-11-06].
- [8] PEKAŘ, Libor; SONG, Mengjie; PADHEE, Subhransu; DOSTÁLEK, Petr a ZEZULKA, František. Parameter identification of a delayed infinite-dimensional heat-exchanger process based on relay feedback and root loci analysis. Online. Scientific Reports. 2022, roč. 12, č. 1. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13182-5>. [cit. 2023-11-06].
- [9] SÁNCHEZ MORENO, José; DORMIDO BENCOMO, Sebastián; ESCRIG, Oscar Miguel a ROMERO PÉREZ, Julio Ariel. Asymmetric delayed relay feedback identification based on the n -shifting approach. Online. International Journal of Control. S. 1-13. ISSN 0020-7179. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00207179.2021.1962968>. [cit. 2023-11-06].
- [10] SÖRENSEN, Kenneth. Metaheuristics—the metaphor exposed. Online. International Transactions in Operational Research. 2015, roč. 22, č. 1, s. 3-18. ISSN 0969-6016. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/itor.12001>. [cit. 2023-11-06].
- [11] TALBI, El Gahazali. Metaheuristics: From Design to Implementation. 1st ed. Chichester: Wiley, 2009. ISBN 978-0470278581.
- [12] WOOLDRIDGE, Michael. An Introduction to MultiAgent Systems. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2009. ISBN 978-0-470-51946-2.