

## Využití metod umělé inteligence pro identifikaci stochastických systémů s omezenou neurčitostí

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

**Konzultant:** doc. Ing. Lenka Kuklišová Pavelková, Ph.D.

**Ústav fakulty:** Ústav automatizace a řídicí techniky

**Studijní program:** Automatické řízení a informatika

### **Anotace:**

Odhadování stavu pro modely s omezenými neurčitostmi je jednou z důležitých filtračních metod, neboť v praxi jsou statistické vlastnosti šumů často neznámé a jsou k dispozici pouze jejich meze. Příslušné algoritmy poskytují množinu obsahující skutečný stav. Oproti tomu algoritmy využívající modely s normálním šumem poskytují pouze nejpravděpodobnější oblast výskytu skutečného stavu. Techniky pro odhad stavu a/nebo parametrů modelů s omezenou neurčitostí jsou založeny buď na stochastickém přístupu, anebo na principu množinové příslušnosti.

Cílem práce bude porovnat a zhodnotit dostupné algoritmy pro odhad stavu a/nebo parametrů stochastických modelů s omezenou neurčitostí a poté navrhnout a otestovat vlastní algoritmus s využitím metod umělé inteligence, jako např. neuronové sítě, bayesovské sítě nebo genetické algoritmy.

### **Literatura:**

- [1] ALTHOFF, Matthias and RATH, Jagat Jyoti. Comparison of guaranteed state estimators for linear time-invariant systems. *Automatica*, 2021, vol. 130, art. no. 109662. DOI: j.automatica.2021.109662.
- [2] PAN, Zhichao; LUAN, Xiaoli and LIU, Fei. Set-membership state and parameter estimation for discrete time-varying systems based on the constrained zonotope. *International Journal of Control*, 2023, vol. 96, no. 12, pp. 3226-3238. DOI: 10.1080/00207179.2022.2135608.
- [3] SAMADA, Sergio E.; PUIG, Vicenç and NEJJARI, Fatiha. Zonotopic recursive least-squares parameter estimation: Application to fault detection. *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, 2023, vol. 37, no. 4, pp. 993-1014. DOI: 10.1002/acs.3557.
- [4] TANG, Wentao; WANG, Zhenhua; WANG, Ye; RAISSI, Tarek and SHEN, Yi. Interval estimation methods for discrete-time linear time-invariant systems. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 2019, vol. 64, no. 11, pp. 4717-4724. DOI: 10.1109/TAC.2019.2902673.
- [5] WANG, Ye; PUIG, Vicenç and CEMBRANO, Gabriela. Set-membership approach and Kalman observer based on zonotopes for discrete-time descriptor systems. *Automatica*, 2018, vol. 93, no. 435-443. DOI: 10.1016/j.automatica.2018.03.082.
- [6] YANG, Hao; ZHANG, Yilian; GU, Wei; YANG, Fuwen and LIU, Zhiqian. Set-membership filtering for automatic guided vehicles with unknown-but-bounded noises. *Transactions of the Institute of Measurement and Control*, 2022, vol. 44, no. 3, pp. 716-725. DOI: 10.1177/01423312211043666.