

Studium adaptability řízení digitálních dvojčat robotických linek v reálném čase

Studijní program: Automatické řízení a informatika

Ústav fakulty: CEBIA-Tech

Školitel: doc. Ing. Aleš Mizera, Ph.D.

Konzultant: ---

Anotace:

Disertační práce se zabývá výzkumem adaptability řízení digitálních dvojčat robotických výrobních linek v prostředí Průmyslu 4.0. Digitální dvojče představuje dynamický virtuální model fyzického systému, který v reálném čase odráží jeho stav, umožňuje simulace a optimalizaci řízení bez přímého zásahu do výroby. Cílem práce je navrhnout, implementovat a experimentálně ověřit adaptivní řídicí model, který dokáže v reálném čase reagovat na změny provozních podmínek, výrobních parametrů či poruchových stavů. Výzkum se zaměřuje na integraci senzorových dat, strojového učení a edge/cloud výpočtů pro řízení digitálního dvojčete a jeho propojení s fyzickým systémem prostřednictvím standardizovaných komunikačních protokolů. Pozornost je věnována schopnosti systému učit se z historických dat a přizpůsobovat své chování za běhu, bez nutnosti manuálních zásahů. Praktická část práce bude ověřena na experimentálním pracovišti nebo simulační platformě s využitím reálných průmyslových scénářů. Výsledky práce mohou přispět k efektivnímu nasazení digitálních dvojčat pro autonomní řízení složitých výrobních celků a ke zvýšení flexibility, robustnosti a prediktivních schopností moderních robotických linek.

Literatura:

- [1] RAWAT, Danda B.; RODRIGUES, Joel J.P.C a STOJMENOVIĆ, Ivan. *Cyber-physical systems: from theory to practice*. Boca Raton: CRC Press, 2020. ISBN 978-0-367-57542-7.
- [2] MANOGARAN Gunusekaran et al. *Cyber-Physical Systems for Industrial Transformation*. 1th ed., Taylor & Francis Ltd., 2023. ISBN 9781032201627.
- [3] THAI, Chi N. *Exploring robotics with ROBOTIS systems*. Second edition. Cham, Switzerland: Springer, 2017. ISBN 978-3-319-59830-7.
- [4] SHARMA, Sanjay; SUBIDHI, Bidyadhar a SAHU, Umesh Kumar. *Intelligent Control, Robotics, and Industrial Automation*. Berlin: Springer, 2023. EAN 9789819946334.
- [5] RUCCI, Enzo; NAIOUF, Marcelo; CHICHIZOLA, Franco a DE GIUSTI, Laura (ed.). *Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics*. Online. Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer International Publishing, 2020. ISBN 978-3-030-61217-7. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61218-4>.
- [6] TANTAWI, Khalid; FIDAN, Ismail; HUSEYNOV, Orkhan; MUSA, Yasmin a TANTAWY, Anwar. Advances in industry 4.0: from intelligentization to the industrial metaverse. Online. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*. 2025, roč. 19, č. 3, s. 1461-1472. ISSN 1955-2513. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12008-024-01750-0>.
- [7] KREJČÍ, Jakub; BABIUCH, Marek; SUDER, Jiří; KRYŠ, Václav a BOBOVSKÝ, Zdenko. Internet of Robotic Things: Current Technologies, Challenges, Applications, and Future Research Topics. Online. *Sensors*. 2025, roč. 25, č. 3. ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s25030765>.

Vyjádření předsedy oborové rady:

Ve Zlíně, dne

.....

Podpis předsedy OR

Rozhodnutí děkana FAI:

Ve Zlíně, dne

.....

Podpis děkana FAI