

Optimal control for maturity-structured systems

BORNALI DAS^{1,2}, BALÁZS ISTVÁN^{1,2}, GERGELY RÖST^{1,2}

¹Szegedi Tudományegyetem, Bolyai Intézet

²Szegedi Tudományegyetem, Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium

This study addresses an optimal control problem within a nonlinear compartmental model, featuring a combination of real-valued variables and maturity-structured components governed by transport equations with nonlinear boundary conditions. Demonstrating the optimality of the control, the Pontryagin minimum principle serves as a necessary condition for this new type of system of differential equations. This theoretical framework finds practical application through two specific problems: optimal control of stem cell for tissue engineering and optimizing treatment strategies for chronic *Chlamydia* infection.

Acknowledgments: This work was supported by the National Research, Development, and Innovation Fund grants FK 124016 (BD), and KKP 129877 (GR), moreover TKP2021-NVA (GR), and RRF-2.3.1-21-2022-00006 (BD).

Digitális időkésés hatása a Furuta-inga stabilitására

ENDRÉSZ BALÁZS, VIZI MÁTÉ, STÉPÁN GÁBOR

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar,
Műszaki Mechanikai Tanszék

Mechanikai rendszerek digitális szabályozásának modellezése egy kihívást jelentő feladat, mivel a mintavételes rendszerek időkésése egy időfüggő tulajdonság. A kutatásunkban egy alulaktuált, nemlineáris mechanikai rendszer, a Furuta-inga instabil egyensúlyi pont körül történő stabilitásvizsgálata kerül bemutatásra. Elsőként a rendszert leíró matematikai modell kerül felírásra, amelyet a modell alapú szabályozáshoz szükséges paraméter identifikáció követ. Miután a modell rendelkezésre áll, meghatározható a szabályozó azon paraméter tartománya, amelyen belül a feladatot végre lehet hajtani. A stabilitást nemcsak a szabályozó paraméterei határozzák meg, hanem az időkésés is nagyban befolyásolja a kapott viselkedést. Végül valós kísérleteken keresztül kerülnek validálásra az elméleti úton meghatározott eredmények.