

24. MTNE: FIATAL KUTATÓK A TUZOMÁNY SZOLGÁLATÁBAN



FEHÉR ÁRON rendszermérnök, a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Marosvásárhelyi Karának adjunktusa. 1992-ben született Marosvásárhelyen. Középiskolai tanulmányait a Bolyai Farkas Elméleti Líceumban végezte 2007–2011 között, természettudomány szakon. 2015-ben mérnöki oklevelet szerzett a Sapientia EMTE Marosvásárhelyi Karán, automatika és alkalmazott informatika szakon, majd 2017-ben mesteri fokozatot számítógépes irányítási rendszerek szakon. 2017 és 2021 között doktorandusz volt a veszprémi Pannon Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskolájában, ahol 2022-ben doktori címet szerzett. 2023-tól a Sapientia EMTE adjunktusaként tevékenykedik. Kutatási érdeklődése a modern digitális jelfeldolgozás, a dinamikus gráfalapú rendszermodellezés, valamint a szabályozás- és becsléelmélet területére összpontosít. Nemzetközi együttműködésekkel ápol a felhőalapú robotika és virtuális gyártás területén, különösen a norvégiai *RoNo Cooperation for Virtual Manufacturing* program keretében.

A Magyar Tudomány Napja Erdélyben 24. fórumán elhangzó előadás:

Kis késleltetéssel rendelkező lineáris dinamikus rendszerek aszimptotikus jellemzése

A késleltetést tartalmazó dinamikus rendszerek kutatása az utóbbi évtizedekben jelentős mértékben megnövekedett, részben a valós rendszerek pontosabb modellezési igényének következtében. Tekintettel arra, hogy számos valós rendszer, beleértve a biológiai, mechanikai és kommunikációs hálózatokat, belső késleltetéseket tartalmaz, ezen rendszerek analitikus kezelése elengedhetetlen a megfelelő szabályozási stratégiák kialakításához. Ezért elengedhetetlen a késleltetett rendszerek aszimptotikus viselkedésének alapos vizsgálata olyan közelítő módszerek alkalmazásával, amelyek lehetővé teszik a klasszikus rendszerelméleti eszközök használatát.

A tanulmányozott módszerek egy kicsinyiségi feltételen alapulnak, amely a késleltetés és a rendszermátrix erősítése közötti kapcsolatot írja le. Munkám során három különböző rendszerosztályt vizsgáltam: pontszerű késleltetésű folytonos rendszereket, végtelen késleltetésű, diszkrét Volterra-féle rendszereket, valamint elosztott késleltetésű folytonos rendszereket. A kifejlesztett közelítési módszerek segítségével kiderült, hogy megfelelő feltételek mellett a késleltetett rendszerek domináns dinamikája jól közelíthető késleltetés nélküli, közönséges differenciálegyenletekkel. A kapott eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy állapotmegfigyelő és állapot-visszacsatolásos szabályozó tervezhető a közelítő rendszer alapján, ami jelentősen egyszerűsíti a késleltetett rendszerek irányítását.

Az iteratív algoritmusok exponenciális konvergenciája biztosítja a numerikus stabilitást és a gyakorlati alkalmazhatóságot. A bemutatott módszereket sikeresen alkalmaztuk kommunikációs késleltetést tartalmazó multiágensrendszerek elemzésére, ahol explicit feltételeket adtunk a rendszerparaméterek függvényében. A kutatás gyakorlati jelentősége abban rejlik, hogy lehetővé teszi a klasszikus szabályozástechnikai módszerek kiterjesztését olyan komplex rendszerekre, amelyek esetében a hagyományos megközelítések nem vagy csak számításigényes módon alkalmazhatók.