

Összefoglaló PhD disszertációhoz, melynek címe:
MIKRO-KÁOSZ DIGITÁLISAN SZABÁLYOZOTT MECHANIKAI RENDSZEREKBE
(Szerző: Gyebroszki Gergely, Témavezető: Dr. Csernák Gábor)

Az elmúlt 50 évben, a digitális elektronikai berendezések megjelenésével új kihívás merült fel a szabályozástechnika és az analitikus mechanika területén: az ún. digitális hatások figyelembe vétele.

A legfontosabb digitális hatások a mintavételezés, az időkésés és a kerekítés (vagy kvantálás). A mintavételezés abból adódik, hogy a processzorok periodikus módon működnek, egyetlen operációt feldolgozva órajelenként. Mivel a szabályozó beavatkozás mértékének kiszámítása időt igényel, a mérés és beavatkozás közti időkésés elkerülhetetlen. Mivel a lebegőpontos számok véges számú biten vannak tárolva, a számítások során kerekítés történik. Számos digitális komponens, például konverterek vagy szűrők, bevezetnek egy vagy több digitális hatást a szabályozott rendszerben.

A *mikro-káosz* (vagy μ -káosz) kifejezést Stépán Gábor vezette be 1994-ben, majd a mikro-kaotikus viselkedést Haller Gy. és Enikov E. vizsgálta. Fény derült arra, hogy bizonyos digitális hatások (mintavételezés és kerekítés) együttes jelenléte kis amplitúdójú kaotikus oszcillációkhoz vezethet. Innen ered az elnevezésben a *micro* előtag.

Csernák Gábor a súrlódás következtében kialakuló tranziens káoszt vizsgálta mikro-kaotikus viselkedésű rendszerekben. Becslési módszereket adott a kiszökési ráta és a tranziens kaotikus viselkedés átlagos élettartamának becslésére.

A disszertáció az alábbi – digitálisan szabályozott rendszerekben előforduló mikro-káoszhoz kötődő – témaköröket fedi le:

Az 1. fejezet ismerteti a tudományterület múltját és jelenét. Bemutatja azokat az alapokat, melyre a szerző kutatási tevékenysége épült.

A 2. fejezet az egy szabadsági fokú, digitálisan szabályozott mechanikai rezgőrendszerhez tartozó 2D mikro-káosz leképezésekkel foglalkozik. A lehetséges 2D mikro-káosz leképezések osztályozása mellett több jellemző mennyiség kiszámítási módjára is ismertet módszereket, továbbá bemutatja, hogy bizonyos eredmények általánosíthatók magasabb dimenziójú rendszerekre.

A 3. fejezet az ún. Egyszerű Cella Leképezés módszer kibővítésével foglalkozik. A kifejlesztett új numerikus módszer – a Csoportosított Egyszerű Cella leképezés – képes a fázistér adaptív felderítésére és párhuzamosított futásra is.

A 4. fejezet a kettős kerekítés hatásával foglalkozik, azaz amikor a digitális szabályozó bemenete (a mért állapotváltozók) és kimenete (a beavatkozó erő) is kerekítve van.

Az 5. fejezet a száraz súrlódás hatásával foglalkozik és ennek kapcsán ismerteti az ún. *hibrid kapcsolású mikro-káosz leképezést*. A hibrid kapcsolás formalizmusa lehetővé teszi tetszőleges, a mintavételezésen kívüli kapcsolási esemény, pl. ütközés figyelembe vételét is.