

# **Megbízható optimalizációs eljárás a kényszerrezgéses fékezett inga kaotikus trajektóriáinak megtalálására**

*Lévai Balázs László*

*II. évf. programtervező informatikus MSc*

*Témavezető: Bánhelyi Balázs*

*SZTE TTIK Számítógépes Optimalizálás Tanszék*

Környezetünk megértésének egy gyakran használt módja a körülöttünk zajló folyamatok modellezése. A modellalkotás meglehetősen nehéz feladat, hiszen két egymásnak ellentmondó feltétel kielégítésére kell törekednünk, amely folyamatos egyensúlytartást igényel az egyszerűség és a realitás határán.

A minket körülvevő valós dinamikai rendszerek tökéletes leírása lehetetlen feladat, azonban az egyszerűbb modelleken keresztül történő vizsgálatok is sok mindent elárulhatnak a rendszerek természetéről. A dinamikai rendszerek mozgását differenciálegyenlet rendszerekkel szokás leírni, melyek megoldásai legtöbbször nem határozhatóak meg pontosan, csupán azok numerikus közelítései adhatók meg. Ezen approximációk pontosságát nagymértékben befolyásolja, hogy a vizsgált egyenleteknek léteznek-e matematikai értelemben vett kaotikus megoldásai. Az ilyen rendszerekben a kaotikus viselkedés jellegéből adódóan kivételes odafigyeléssel kell végrehajtanunk a közelítések kiszámítását, különösen nagy figyelmet szentelve a végrehajtott számítássorozatok során halmozódó kerekítési hibára és az ebből eredő számítási pontatlanságra.

Egy rendszer kaotikus mivoltának eldöntése a mai napig rendkívül nehéz feladat. Napjainkra konkrét rendszerek kaotikusságának detektálásában egyre nagyobb mértékű a számítógép térhódítása. A szakirodalomban erre számos példát találhat az érdeklődő olvasó (Hénon leképezés, lópatkó leképezés, stb.).

J. H. Hubbard 1999-ben publikálta cikkét, amelyben egy sejtést fogalmazott meg az általa bemutatott kényszerrezgéses fékezett inga kaotikus mivoltát illetően. E kaotikus trajektóriák (mozgás pályák) létezésének formális bizonyítása csak jóval később, több mint 10 évvel a sejtés után került publikálásra. A cikk bár belátta e nehezen megfogható tulajdonság egzisztenciáját, a kaotikus trajektóriák megtalálásának lehetséges módjáról nem esett benne szó. Dolgozatunkban egy olyan megbízható numerikus módszert ismertetünk, amely alkalmas tetszőleges, de véges hosszan rögzített viselkedésű, kaotikus ingamozgáshoz tartozó lehetséges inga kezdőállapotok megtalálására. Eljárásunk C/C++ nyelvű megvalósítása és a különböző hosszúságú előírt viselkedéseken elért eredmények szintén bemutatásra kerülnek.