



M Ű E G Y E T E M 1782

Bírálat

Szederkényi Gábor

Számítási módszerek nemnegatív polinomiális rendszerek analíziséhez
(Computational Methods for the Analysis of Nonnegative Polynomial Systems)

című MTA doktori értekezéséről

Az értekezés címe egyértelmű matematikai jellegű témaválasztást ígér, de ugyanakkor vegyészmérnöki és irányítástechnikai vonatkozással is bír. Napjainkban a vegyészmérnöki kutatások már nem csak a kísérletezéseket, méréseket, illetve a tapasztalt jelenségekre felállított fiziko-kémiai alapú vagy heurisztikus modellek megalkotását jelentik, hanem alkalmazni kell a korszerű, lehetőleg újszerű matematikai módszereket, melyekkel a hagyományos módszerekkel elért és esetenként leírt eredményeket mélyebben lehet elemezni, és ez által új összefüggésekre lehet rávilágítani. Ez a fajta erősen matematikai ismereteket igénylő számítások fontos és dinamikusan fejlődő eszközei a kutatásnak, melyek alkalmazásával új távlatokat nyithatunk meg a vegyészmérnöki kutatások és a kutatási eredmények értékelése terén.

Jelölt ilyen témájú dolgozatot készített, melyet vegyészmérnöki, elsősorban folyamatmérnöki, művelettani, műszaki kémiai és irányítástechnikai szemmel bíráltam el. Ez egyben azt is jelentette, hogy bírálatom nem tér ki a dolgozat matematikájának értékelésére, azaz inkább az eredmények vegyészmérnöki alkalmazhatóságával, illetve azok fontosságával foglalkozik.

A dolgozat terjedelme 121 oldal, külalakja szép, tökéletesen megfelel az elvárásoknak. Dicséretes a kétoldalas formátum használata. A dolgozat nyelvezete angol, melyet az én angoltudásom alapján kifogástalannak ítélek meg. Meg kell jegyezzem, hogy a jelölésjegyzék koránt sem teljes, szerencsés lett volna az akronim szavak értelmét is megadni, hogy azokat ne mindig lapozgatással kelljen megkeresni, vagy az olvasónak saját jelölésjegyzéket készíteni.

Az értekezés témaválasztása és a gyakorlat közti kapcsolatot Jelölt helyesen állapítja meg, miszerint a nem-negatív rendszerek a kémiára, a vegyiparra és az irányítástechnikára különösen jellemezőek. Ugyancsak egyetértek azzal, hogy Jelölt a közönséges differenciálegyenletekkel leírható jelenségeket vizsgálja, melyek aztán kvázi-polinomiális rendszerbe írhatók. Ezek a rekciókinetikai, reaktorteknikai és irányítástechnikai jelenségek, de ide sorolhatók egyes biotechnológiai jelenségek is, melyekkel Jelölt

egyaránt foglalkozik. Ezzel a két megállapítással Jelölt munkájának helyét és eredményeinek gyakorlati alkalmazhatóságát definiálta hasznosan és helyesen.

Jelölt dolgozatában négy fő témakörrel foglalkozik, melyeket tézisleveleiben is megemlíti. A kvázipolinomális rendszerek analízise témakörben megemlítem, hogy a téma gyakorlati jelentőségét emeli, hogy irányítástechnikai problémák bilineáris mátrixegyenlőtlenségként megállapítva hatékonyan oldhatók meg, és jobb szabályozási megoldást adnak, mint más módszerek.

A tömeghatás kinetikájú reverzibilis reakcióművezetések hamiltoni leírása témakörben Jelölt termodinamikai állapotfüggvényeket vizsgál (energia, entrópia).

Kérdésem: lát-e lehetőséget arra, hogy módszerét kiterjessze az exergia és az azzal leírható energetikai hatékonyság vizsgálatára?

A reakcióművezetések sűrű és ritka realizációi és ezek tulajdonságai témakörben MILP technikát alkalmaz. Ennek a technikának már sok alkalmazása van, de az ezen a területen történő alkalmazása újszerű.

A kívánt tulajdonságokkal rendelkező dinamikus ekvivalens és lineáris konjugált reakcióművezetési realizációk kiszámítása témakör szintén egy szép területe a MILP technikának.

Általános kifogásul megemlítem, hogy viszonylag kevés az igazán valós példa, de az eredmények fiktív példákra való bemutatása meggyőző. Szintén meggyőző a publikációs tevékenység is.

Átfogó jellegű kérdésem, hogy Jelölt hogyan látja az itt bemutatott módszerek alkalmazhatóságát, kiterjesztését, illetve új, hasonló módszerek alkalmazását a parciális differenciálegyenletekkel leírható vegyészmérnöki jelenségek vizsgálatára. Az ilyen egyenletek pl. a csőreaktorok időbeni viselkedése, diffúziós folyamatok esetének vizsgálatát, optimalizálását tenné lehetővé.

Jelölt új tudományos eredményeit elfogadom, azok gyakorlati jelentőségét már hangsúlyoztam.

Összefoglalásul megállapítom, hogy Szederkényi Gábor munkája értékes, megfelel az MTA doktori cím odaítélésével kapcsolatban elvárt teljesítménynek. A munkát védelemre javaslom.

Budapest, 2012 november 6.

Mizsey Péter
MTA doktora