

Opponensi vélemény

Fullér Róbert: Multicriteria Decision Models with Imprecise Information c., az MTA doktora címért benyújtott értekezéséről.\

1. A disszertáció hét fejezetből áll. Ezek tartalma röviden a következő. Az első fejezet egy rövid bevezetés, a második fejezet összefoglalja a fuzzy elmélet legfontosabb alapjait (fuzzy számok, a kiterjesztési elv, a közelítő következtetés és okoskodás). Ezek felsorolását helyénvalónak tartom, hiszen többféle definíció is született a t-normákra vagy a következtetési sémákra.

A harmadik fejezetben van a disszertáció általam legfontosabbnak ítélt része, az OWA (rendezett súlyozott átlagolás) operátorainak használata. Anélkül, hogy a technikai részletekbe belemennék, csak röviden foglalom össze az általam lényegesnek tartott eredményeket. Az adatok aggregálásának egy módszere a súlyozott átlagok használata. Ennek egy speciális esete, amikor adott „vagylagossági” szint mellett határozzák meg az átlagolási súlyokat, esetleg további feltételek mellett. Itt a jelölt, Carlssonnal és Majlenderrel közösen írt dolgozatokban fejlesztette tovább az elmélet további részleteit, mint például minimális variancia melletti súlyok meghatározása, fontosság szerint súlyozott aggregáció esetére egy lehetőségi megközelítés, vagy maximális entrópia melletti OWA operátor súlyai. Ezen eredmények egy része arra az esetre vonatkozik, amikor a döntési változók és a célfüggvény közötti kapcsolat nem teljesen determinisztikus, csak fuzzy szabályok által van leírva.

A negyedik fejezet egy, a bírálónak közelebbről ismert témával foglalkozik: az optimalizálás és különösen a lineáris programozás néhány változatával, a fuzzy és a lehetséges lineáris programozással. A fejezet végén még a lehetséges kvadrátikus programozással és a fuzzy okoskodással is foglalkozik. Ami összeköti az itt felsorolt témákat az a stabilitás: a fejezetben felsorolt eredmények azt mutatják meg, hogy különböző feltételek mellett a fuzzy optimalizálásban is az eredmények folytonosan függenek a bemenő paraméterektől. Ebben a fejezetben különösen értékesnek tartom a különböző fuzzy optimalizálási modellek megfogalmazását és ezek közül néhány változat esetében az explicit megoldását meghatározó eljárásokat.

Az ötödik fejezetben a lehetőségi eloszlásoknak egy összefoglalását adja a jelölt: a valószínűségi eloszlásokhoz hasonló lehetőségi eloszlásoknak az esetére definiálja a

valószínűesszámbításban ismert várható értéknek, szórásnak, kovarianciának és korrelációnak megfelelő mennyiségeket, illetőleg ezeknek a mennyiségeknek különböző változatait.

Az igen rövid, mindössze 8 oldalnyi hatodik fejezet az interaktív fuzzy számok közötti műveletekkel foglalkozik.

A legutolsó, hetedik fejezetben a jelölt hat olyan ipari alkalmazást ír le, amelyekben mások mellett a szerző is részt vett. Ezek az alkalmazások azt igazolják, hogy a fuzzy elmélet gyakorlatilag alkalmazható, ezért valakik hajlandók anyagilag áldozatot vállalni, a kutatásokat finanszírozni és az eredmények igazolják a hasznosságot. Ezt a fejezetet éppen ezért nagyon hasznosnak és lényeginek tartom. A dolgok természeténél fogva az ilyen nagy és bonyolult alkalmazások esetén a munkákban többen vesznek részt, akik az alkalmazás különböző részterületein szakértők, illetőleg vannak olyanok is, akik csak az egyes részek összeillesztését végzik el. Ilyenkor a kutatásban-alkalmazásban való részvétel önmagában is eredménynek tekinthető, bár a teljesség kedvéért a jelölt körvonalazhatta volna azt a tevékenységet és szerepet, amelyet az egyes témákban, a kutatásban-alkalmazásban játszott.

2. A disszertációban gyakran fordulnak elő kisméretű számpéldák, ezek segítik az témák megértését. Hasonlóképpen sok ábra is található a szövegben, amik szintén magyarázzák az anyagot. Viszont didaktikailag zavaró a témával nem napi szinten foglalkozó olvasónak, így a bírálónak is, hogy helyenként a jelöléseket az első felbukkanásakor nem kíséri megfelelő magyarázat. Összességében azt kell megállapítani, hogy a disszertáció felépítése jó, a tagolása megfelelő, az egyes részek illetőleg az egész értekezés logikus egészet alkot.

Az értekezés terminológiája és jelölési rendszere egységes. A bevezetett új fogalmak jól illeszkednek az eddigi eredményekhez.

A jelölt tudományos műveinek a fogadtatása is jónak mondható. Idézetsége ezres számokkal mérhető: az MTMT-ben kétezernél több hivatkozása található, míg a Google Scholar szerint ötezernél is többen hivatkoztak az általa írt cikkekre. Bár tisztában vagyok vele, hogy különböző tudományágakban, sőt még a matematika egyes területein is lényegesen eltérő hivatkozási számok jellemzőek, így maguk a hivatkozási számok nem garantálják a tudományos munkásság értékét, de a jelölt hivatkozási adatai mindenképpen tiszteletre méltóak. Ez abból is látszik, hogy a fuzzy elmélet és annak határterületein dolgozó elismert hazai kutatók (mint például Kóczy László és Fodor János) hivatkozási adataival is körülbelül azonos szinten van a jelölt, vagy a jelölt adatai némiképp jobbak is az MTMT-ben rögzített adatok szerint.

Mindamellet meg kell jegyezni a következőket. Többször előfordul az egyes fejezetek bevezető részében (vagy egyes pontok végeztével), hogy először összefoglalja a jelölt a fejezetben bemutatandó eredményeit, majd ilyen megjegyzéssel zárja az ismertetést: „89 független hivatkozás mutatja, hogy a tudományos közösség elfogadta ezeket az elveket” (definíciókat). A bíráló szerint a hivatkozások száma logikailag nem teszi igazzá a hivatkozott cikkek, előadások tartalmát.

A doktori értekezés szép kiállítású és gördülékenyen megírt mű, az angol nyelvű szövegben csak egy-két helyen kellett gondolkoznom a mondat értelmén. Találtam a disszertációban mintegy 20-25 sajtóhibát, de ezek nem értelemzavaróak, így egy ekkora mű esetében (152 oldal, viszonylag kis betűmérettel) ez nem tűnik rossz eredménynek.

A disszertáció irodalomjegyzékében megtalálhatók a jelölt témával foglalkozó cikkeinek adatai. Ebben 52 folyóiratban megjelent cikk és konferencia kötetben publikált írás számoltam össze, amelyek C. Carlsson-nal és esetenként még egy harmadik szerzővel közösen (tulajdonképpen 18 folyóiratban megjelent Carlsson-Fuller cikket találtam, a többi közös írás konferenciakötetekben jelent meg). A jelölt 7 cikket teljesen önállóan írt és 18 további művet más szerzőkkel közösen jegyzett (ezek a közös szerzők részben a jelölt doktoranduszai.) A disszertáció elolvasása után felmerül az olvasóban a kérdés, hogy milyen mértékben a jelölt eredményei a közösen publikált cikkek, különösen tekintettel a C. Carlssonnal közösen írott cikkek esetében.

A doktori értekezésben megadott tudományos eredményeket, különösen a harmadik fejezetben az OWA operátorral kapcsolatos tételeket és algoritmusokat, valamint a negyedik fejezetben a lehetőségi programozással kapcsolatos eredményeket, továbbá az ötödik fejezetben a lehetőség eloszlások várható értékének és más mennyiségeinek változataival kapcsolatban elért eredményeket újnak ismerem el.

3. Kérdéseim a jelölthöz:

3.1. Váolja fel, legalabbis a legfontosabb, C. Carlssonnal közösen írt cikkei vonatkozásában, hogy mennyiben a sajátjai ezek az eredmények. Ha ez megtehető, akkor jó lenne százalékosan is megadni, hogy a legfontosabb gondolatok, az eszmei háttér mennyiben tulajdonítható a jelöltnek, és mennyiben Carlssonnak.

3.2. Váolja, hogy az értekezés hetedik fejezetében szereplő hat ipari alkalmazási munkában milyen része volt a jelöltnek, milyen jellegű munkákat folytatott.

A fentiek alapján a jelöltnek a nyilvános védésre való bocsátását javaslom.

Budapest, 2015 június 1..

Deák István, az MTA doktora.

