

Oponentský posudek dizertační práce

Název práce: Fuzzy metody agregace v rozhodovacích úlohách

Autorka práce: Mgr. Iveta Bebčáková

Oponent: Prof. RNDr. Milan Vlach, DrSc.

Problémy vícekritériální optimalizace se vyskytují v různé podobě a na různých úrovních jak v každodenní praxi rozhodování, tak v mnoha abstraktních modelech rozhodování. V moderní formalizované podobě jde často o nalezení funkce, která přiřazuje uspořádaným n -ticím individuálních preferenčních relací na pevně zvolené množině přípustných variant preferenční relaci na téže množině variant, přičemž tato funkce má mít jisté přirozené vlastnosti. Řešením optimalizační úlohy pak je maximální (popř. minimální) prvek množiny přípustných variant vzhledem k získané preferenční relaci.

Předložená dizertační práce Mgr. Ivety Bebčákové se zabývá odlišnou situací. Množina přípustných variant je pevně daná neprázdná konečná množina a roli individuálních preferenčních relací mají funkce (budeme jim říkat kriteria), které přiřazují jednotlivým variantám reálná čísla nebo jiné vhodné objekty, např. fuzzy čísla. V takové situaci je každé jednotlivé variantě přiřazena uspořádaná n -tice čísel nebo uspořádaná n -tice jiných vhodných objektů. Účelem agregace je nahradit tyto n -tice čísel nebo objekty, které pak slouží k posouzení toho, zda (nebo do jaké míry) jednotlivé varianty splňují předepsaný cíl.

Vzhledem k tomu, že práce není zaměřena na porovnávání přípustných variant mezi sebou, stačí se (pro potřeby tohoto posudku) omezit na způsoby agregace v případě jediné varianty. Tuto variantu označíme písmenem v a jednotlivá kriteria symboly $C_1, C_2, \dots, C_n$. Číslo (popř. fuzzy číslo či jiný objekt) přiřazené variantě v kritériem C_i označíme symbolem x_i , tj., $x_i = C_i(v)$, a z těchto čísel nebo objektů utvoříme uspořádanou n -tici $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Agregace se pak uskutečňuje prostřednictvím zobrazení, které přiřazuje uspořádané n -tici x objekt stejného typu jako jsou složky n -tice x . V práci se tato zobrazení studují v normalizovaném tvaru, který je dán předpokladem, že všechny složky n -tice x , a tedy i výsledek agregace, jsou čísla z jednotkového intervalu $[0, 1]$, popř. fuzzy čísla na $[0, 1]$.

Podle autorčiných slov má dizertace tyto tři cíle:

1. Studovat agregační operátory a jejich užívání v modelech multikritériálního rozhodování.

2. Plně fuzifikovat vybrané agregační operátory, a to zejména Choquetův integrál, a navrhnout způsob jejich efektivního výpočtu.
3. Studovat vliv různých agregačních operátorů na performanci báze fuzzy pravidel a aplikovat to na reálný problém vícekritériálního rozhodování.

Po prostudování podstatných částí jednotlivých kapitol jsem přesvědčen, že výsledky prezentované ve druhé a třetí kapitole jednoznačně prokazují splnění prvních dvou cílů práce v míře, která je kladena na úspěšné dizertační práce v oboru Aplikovaná matematika. Mé znalosti lingvistického modelování, lingvisticky definovaných funkcí, teorie psychologických testů a systému MATLAB jsou natolik povrchní, že nemohu seriózně posoudit čtvrtou kapitolu. Avšak celkový duch práce a skutečnost, že výsledky této kapitoly byly publikovány v časopise *Journal of Applied Mathematics*, který má dnes impakt faktor 0.656, svědčí o dobré úrovni splnění i třetího z uvedených cílů.

Souhlasím s tvrzením autorky, že hlavní výsledky práce lze nalézt ve třetí kapitole. Jde zejména o zavedení a studium dvou typů fuzzifikace operátoru uspořádaného váženého průměru a Choquetova integrálu na diskretním prostoru. Výsledky tohoto studia byly také publikovány v kvalitních časopisech. Zároveň je zapotřebí konstatovat, že také druhá kapitola práce obsahuje zajímavé a publikované výsledky týkající se problémů, jejichž cíle se mohou překrývat nebo být komplementární.

Je pochopitelné, že v takto rozsáhlé práci lze nalézt drobné nedostatky, způsobené možná spěchem, možná nezkušeností v psaní rozsáhlejších textů vyžadujících sladění různých způsobů značení v literatuře. Tato nedopatření sice ubírají práci na kráse a popř. iritují čtenáře, ale nemají vliv na korektnost a významnost dosažených výsledků, takže je zde neuvádím. Vzhledem k tomu, že jsem v seznamech literatury uvedených v práci a v autoreferátu nenašel žádnou samostatnou autorčinu práci, považuji za vhodné, aby se při obhajobě objasnil autorčin podíl na získaných výsledcích.

Předloženou dizertační práci považuji za práci kvalitní a nepochybně splňující požadavky kladené na dizertační práce předkládané v oboru Aplikovaná matematika a proto doporučuji, aby práce byla připuštěna k obhajobě a aby na základě úspěšné obhajoby této práce byla Mgr. Ivetě Bebcákové udělena vědecká hodnost Ph.D. v oboru Aplikovaná matematika.

V Praze dne 12. listopadu 2012

Milan Vlach