

Oponentský posudek disertační práce Mgr. Věry Jandové:

Metody hodnocení založené na maticích párových porovnání

Oponent: Prof. RNDr. Jaroslav Ramík, CSc., Slezská univerzita v Opavě, OPF v Karviné

Zhodnocení splnění cílů disertační práce

Cílem doktorské disertační práce (DP) bylo zkoumat a analyzovat metody párového porovnání, což jsou metody na podporu rozhodovacích a hodnotících procesů vycházejících z premisy, že celkového vyhodnocení určité množiny prvků lze dosáhnout pomocí dílčích hodnocení jednotlivých párů těchto prvků s následným použitím vhodné agregační procedury dílčích hodnocení, která vede ke konečnému vyhodnocení prvků. V DP se autorka věnuje třem typům problémů: 1. Problémy konzistence matice párových porovnání (MPP), 2. Problémy neúplných MPP (s chybějícími prvky), 3. Problémy porovnávání kategorií, kdy množina porovnávaných prvků není předem dána. Všechny tři uvedené typy problémů jsou důležité nejen z hlediska teorie, ale také z praktického hlediska; rozhodovatel/hodnotitel se s nimi setkává při řešení rozhodovacích/hodnotících úloh. Autorka se těmito třemi problémy postupně zabývá v kapitolách 2, 3 a 4.

Vyjádření k postupu řešení problému a k výsledkům disertační práce s uvedením konkrétního přínosu autorky

Disertační práce je poměrně rozsáhlá, má 129 stran rozdělených do 5 kapitol a je doplněna bibliografickou identifikací v českém a v anglickém jazyce, dále obsahuje seznam použitého značení, úvod, závěr, seznam tabulek a seznam literatury (108 položek). Jak již bylo řečeno, jádrem práce jsou kapitoly 2, 3 a 4, přitom 1. kapitola přináší základní poznatky o metodách párového porovnání (PP) a 5. kapitola je věnována aplikacím navržených přístupů, konkrétně na tzv. Registr uměleckých výstupů (RUV), který se v praxi využívá k hodnocení odborných činností uměleckých vysokých škol v ČR.

Ve druhé kapitole je nejprve analyzován pojem konzistence matice párových porovnání (MPP), kdy je ukázáno, že klasická definice konzistentnosti známá z odborné literatury je příliš omezující, v praktických úlohách většího rozměru obtížně dosažitelná a zcela neoperativní. Autorka zavádí nový pojem: slabá konzistence a odvozuje vlastnosti slabě konzistentní MPP. Tento pojem se ukázal být v konfrontaci s odbornou literaturou, jako zcela nový. Za nejvýznamnější zde považuji odvozené nutné a postačující podmínky pro slabou konzistenci MPP ("neklesající řádky" a "nerostoucí sloupce"). Tyto podmínky lze snadno ověřit a také je využít při konstrukci MPP, což také je náležitě využito v následujících částech práce. Přitom podmínka slabé konzistence splňuje klasické axiomy racionálního chování rozhodovatele/hodnotitele, které byly formulovány von Neumannem a Morgensternem. Tyto výsledky představují objektivně nový přínos autorky a byly v nedávné době publikovány v prestižním impaktovaném časopise.

Ve třetí kapitole se autorka zabývá neúplnými maticemi PP, které zde slouží jako nástroj zjednodušení problematiky velkého počtu PP, který v praxi ztěžuje nebo dokonce znemožňuje hodnotiteli vytvářet relevantní MPP. Nejprve autorka analyzuje známé přístupy z odborné literatury, přičemž se zaměřuje na přístup z publikace autorů Fedrizzi a Giove z roku 2013, aby pak tento přístup speciálně upravila na případ slabě konzistentní MPP. Výsledkem je originální algoritmus, který slouží ke konstrukci MPP splňující podmínku slabé konzistence v

praktických úlohách. Také tyto výsledky byly autorkou (se spoluautorkou) publikovány v odborném časopise Acta Universitatis Palackianae Olomucensis.

Ve čtvrté kapitole je řešen problém hodnocení obecných kategorií prvků pomocí metod PP. Nejprve jsou podrobeny kritické analýze postupy a metody známé z literatury. Autorka se zaměřila na přístup T. Saatyho používaný zejména ve známé metodě Analytický hierarchický proces (AHP), realizované v její softwarové verzi Expert Choice (EC), konkrétně v modulu "Ratings". V práci byla popsána nová metoda pro hodnocení kategorií a bylo ukázáno, že se jedná o přímou aplikaci metod PP na uvažované kategorie, a že nová metoda zachovává vlastnosti běžné v tomto typu metod. Hlavní výsledky této části spolu s aplikací na již zmíněný RUV byly publikovány v mezinárodním impaktovaném časopise.

Vyjádření k významu pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Přínosy této doktorské práce jsou jak v teoretické, tak i v praktické rovině, jak ostatně plyne již z výše uvedeného textu posudku. Přínos k teorii MPP spočívá v zavedení nového pojmu "slabé konzistence", jeho vymezení v rámci existujících podobných pojmů a odvození základních vlastností (viz Věta 2.3 a Věta 2.4 pro multiplikatívni MPP, resp. Věta 2.9 pro aditivní MPP). Přitom je třeba připomenout, že pojem konzistence je v teorii rozhodování zcela zásadní, v odborné literatuře je mu neustále věnována značná pozornost a každý pokrok v této oblasti je velmi cenný. Nový pojem slabé konzistence tak umožňuje výhodný způsob řešení jak problému 2, tak problému 3, jak byly zformulovány výše. Nový přínos v praktické oblasti rozhodování bezprostředně následuje přínos v teorii: odvozené vlastnosti slabé konzistence jsou využitelné při konstrukci MPP v situaci velkého počtu prvků (kap. 3), a také při řešení problému hodnocení obecných kategorií pomocí metod PP (kap. 4 a 5).

Na druhou stranu výsledky získané v práci paralelně jak pro multiplikatívni, tak aditivní MPP, mají menší význam, než autorka předpokládá. Je to způsobeno tím, že při zpracování DP autorka evidentně neznala některé důležité výsledky publikované v relevantních časopisech v letech 2010 až 2015 (L. Cavallo, L. D'Apuzzo, J. Ramík aj.). Jedná se konkrétně o to, že namísto odděleného vyšetřování vlastností MPP pro multiplikatívni nebo aditivní typ matice, se lze zabývat MPP na obecnější algebraické struktuře tzv. alo-grupy, tj. na abelovské lineárně uspořádané množině s obecnou grupovou operací. Výsledky získané z multiplikatívni a aditivní grupy na množině reálných čísel jsou pak speciálními případy výsledků pro alo-grupu.

Vyjádření k formální úpravě disertační práce a její jazykové úrovni

Práce má velmi uspokojivou grafickou úpravu s minimem překlepů a gramatických nejasností, až na pár výjimek, viz níže. Výhrady však mám vůči stylu - dikci, kterou je práce psána. Občas si autorka asi neuvědomuje, že by v doktorské práci měla používat speciální matematický jazyk a ustálené odborné termíny. Nejde tedy např. o "převod" multiplikatívniho na aditivní hodnocení, ale v tomto případě (str. 24) o "izomorfismus" mezi množinami matic v různých prostorech. Podobných formulací se v celé práci objevuje více. K uvedené výhradě by se měla doktorandka vyjádřit při obhajobě disertační práce.

Kromě toho jsem v práci narazil na několik nepřesností:

- Nevhodný nadpis odstavce 1.3. "Výhody a nevýhody tohoto typu metod". Spíše by název měl znít: "Výhody a nevýhody metod párového porovnání".
- Kromě termínu "Párové porovnání" autorka používá zároveň termíny: "Párové srovnání" a "Párová srovnání" (množné číslo).

- ... je ukázáno, že tato metoda lze použít... (str. 28, předposlední odrážka, lépe: ..."tuto metodu"...).
- ...aby výsledná hodnocení měla "vypovídající hodnotu"... (bud' má být "vypovídací hodnotu", nebo "odpovídající hodnotu").
- Matice M' (str. 53) má ve 2. ř. a 3. sl. nesprávnou hodnotu 4, má být 8 (jinak matice není slabě konzistentní!).
- Věty by neměly začínat: "Tj. ..." (např. str. 73, ale také jinde...)
- Nesprávný odkaz na literaturu na str. 93: [75, 75].
- Zavedené označení a symboly v kap. 4.2 je zvoleno dost složité a tím je nepřehledné. Vhodnější by bylo použít namísto dolních a horních indexů pro kritéria symboly funkcí s omezením použití indexů, kde proměnné jsou "úrovně kritérií".
- ...lze nahlédnout do [49]. Tam se zabýváme... (nevhodná formulace odkazu).

Vyjádření k publikacím autorky

V přehledu publikační činnosti autorky je uvedeno celkem 5 položek, z toho 2 položky představují články v renomovaných časopisech s IF, jedna položka odborný recenzovaný časopis. Další dvě publikace jsou příspěvky ve sbornících z konferencí a seminářů zalistované ve WoS. Lze tedy konstatovat, že publikační aktivita doktorandky má velmi dobrou úroveň.

Závěrečné vyjádření oponenta

Přes uvedené výhrady doktorandka v práci prokázala, že zvládne náročnou odbornou problematiku a tvůrčím způsobem s ní pracuje: vytváří nové pojmy, kriticky je analyzuje a matematickými prostředky formuluje jejich vlastnosti do podoby matematických vět a jejich důsledků. Jejich platnost pak exaktně dokazuje. Dosažené výsledky správně interpretuje, vyvozuje z nich relevantní závěry a dále je pak aplikuje na konkrétní rozhodovací a hodnotící problémy. Tímto autorka prokázala schopnost samostatného tvůrčího přístupu k řešení netriviálních matematických problémů. Jsem toho názoru, že doktorská práce splňuje všechny důležité předpoklady kladené na doktorskou disertační práci, doporučuji ji proto k obhajobě a po úspěšné obhajobě doporučuji udělení vědecké hodnosti Ph.D.

V Karviné 7. října 2017

Posudek oponenta dizertační práce.

Název práce: Metody hodnocení založené na maticích párových srovnání.

Autorka práce: Mgr. Věra Jandová

Předložená práce V. Jandové sestává z 5 kapitol. První kapitola obsahuje hlavní pojmy a definice z teorie preferenčních relací a přehled metod párového srovnávání. Zavádí se pojem incidenční matice a její konzistence a dále podmínky, za nichž je incidenční matice konzistentní. Hlavní důraz se přitom klade na využití Saatyho škály. Uvádí se multiplikativní a aditivní přístup a dokazuje se jejich převoditelnost resp. ekvivalence. Autorka uvádí výčet výhod a nevýhod využití tohoto typu srovnávání. Vysvětlují se důvody obtížné dosažitelnosti konzistentnosti při praktickém využití (velký počet nezbytných párových srovnání, postupný vstup nových variant do modelu vyžadující případnou změnu preferenčního pořadí variant). V Kapitole 2 uvádí autorka přehled současného stavu problematiky.

Kapitoly 3 – 5 obsahují autorčiny původní výsledky, které byly zčásti publikovány se spoluautory. Uvedené problémy resp. obtíže související s obtížnou dosažitelností konzistence incidenčních matic navrhuje autorka obejít zavedením pojmu slabé konzistence v multiplikativní i aditivní verzi. V další části práce se proto studují vlastnosti tohoto pojmu. Dále se popisuje využití neúplných incidenčních matic pro párové srovnávání. Zavádí se pojem obecných kategorií a jejich hodnocení pomocí párového srovnávání. Závěrečná Kapitola 5 je věnována popisu jedné aplikace navrhovaných metod srovnávání při hodnocení uměleckých děl uvedených v Registru uměleckých děl českých vysokých škol.

Závěr:

Autorka musela před započatím práce zvládnout poměrně rozsáhlou problematiku související s teorií preferenčních relací a srovnáváním variant. Předložená práce dokazuje, že autorka získala v publikacích souvisejících s uvedenou problematikou velmi dobrý přehled a je schopna tuto problematiku dále samostatně rozvíjet. Předložená práce obsahuje samostatně získané původní výsledky autorky, které byly částečně publikovány se spoluautory v pracích uvedených v připojeném seznamu literatury (viz práce [47], [48]).

K obsahu předložené práce nemám žádné zásadní připomínky, práce je napsána přehledně s potřebnou matematickou přesností. Některé drobnější připomínky do diskuze připojuji na zvláštním listě. Práce splňuje podle mého názoru záměr původního zadání a obsahuje samostatně získané původní výsledky. Práce tak vyhovuje podle mého názoru všem požadavkům kladeným na dizertační práci. Doporučuji proto, aby komise předloženou práci Mgr. Věry Jandové přijala jako práci dizertační.

V Praze dne 18. 9. 2017

Podpis oponenta:



.....
Prof. Karel Zimmermann, DrSc

Seznam připomínek k dizertační práci.

Název práce: Metody hodnocení založené na maticích párových srovnání.

Autorka práce: Mgr. Věra Jandová

- 1) Podmínky uvedené ve Větě 5.7 a ve Větě 5.8 jsou postačující. Lze formulovat i nějaké nutné podmínky pro tento případ ?
- 2) Termín „přijatelná konzistence“, není zde lepší použít slovo „ne Konzistence“ ?
- 3) Mohou při využití slabé konzistence vznikat při hodnocení netranzitivní preferenční výroky ?
- 4) Kým jsou zadávány vstupní údaje pro aplikační model v Kapitole 5 ?
- 5) Jaká je senzitivnost výsledků navrhovaného modelu na změnu vstupních údajů ?