

prof. dr hab. Bogumił Kamiński
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
e-mail: bkamins@sgh.waw.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej

Michała Wójcika

zatytułowanej:

*Experimental analysis of the properties of
models and decision support methods in
the context of the use of holistic preferences*

1. Problem badawczy i jego znaczenie

Rozprawa jest przedłożona w postaci cyklu artykułów. Rozważane są w nich trzy problemy:

1. Eksperymentalne porównanie metod rekonstrukcji preferencji decydenta przy założeniu modelu UTA w problemach wyboru, rankingu i sortowania.
2. Eksperymentalne porównanie metod rekonstrukcji preferencji decydenta w problemach sortowania przy dopuszczeniu występowania niemonotoniczności oceny kryteriów lub interakcji między kryteriami.
3. Eksperymentalne porównanie efektywności algorytmów wyznaczania parametrów procedur sortujących wykorzystujących całość Choqueta.

Wszystkie trzy zagadnienia mają charakter problemów badawczych. Uzyskane wyniki zostały opublikowane w artykułach naukowych.

Rozważane problemy mają istotne znaczenie praktyczne – na poziomie ogólnym – dotyczą one następującego zagadnienia: w literaturze naukowej występuje wiele metod zaproponowanych do rozwiązywania podejmowanych zagadnień (np. różne metody rekonstrukcji preferencji, różne metody wyznaczania parametrów przy procedurach wykorzystujących całość Choqueta). W praktyce pojawia się problem którą z nich wybrać w konkretnym zastosowaniu. Wyniki badań Kandydata mają na celu wparcie podejmowania decyzji odnośnie do selekcji tych metod.

Zagadnienia podjęte przez Kandydata są wielokrotnie podejmowane w literaturze. To wskazuje na ich istotne znaczenie badawcze. Dodatkowo należy podkreślić, że przegląd dotychczasowego piśmiennictwa w tym zakresie zaprezentowany w pracach Kandydata wykazuje na jego wiedzę w tym zakresie. Z perspektywy praktycznej, oceniam, że proponowane podejście do wspomagania podejmowania decyzji w przypadku problemów wielokryterialnych jest wartościowe. Z reguły decydenci mają większą łatwość dokonywania porównania parami badanych alternatyw niż w inny sposób dokonywać wyjawienia swoich preferencji.

W badaniach prowadzonych przez Kandydata przyjęto założenie, że lista porównywanych alternatyw jest z góry ustalona. Uważam to podejście za akceptowalne w zakresie badań w doktoracie. Jednak chciałbym podkreślić, że szerszym, i naturalnym, zagadnieniem byłaby kwestia doboru par, które powinien decydent dostać do porównania w celu jak najefektywniejszego uzyskania informacji o jego preferencjach. Jednak nie było to zagadnienie podjęte w rozprawie – uważam to za akceptowalne.

Należy dodatkowo podkreślić, że sposób badania problemów podejmowany przez Kandydata ma charakter eksperymentalny. W zakresie procesu przeprowadzenia eksperymentów oceniam je warsztatowo poprawnie. Natomiast chciałbym wskazać na ograniczenie tego typu podejścia. Wyciągane wnioski są warunkowane założeniami przyjętymi w zakresie przeprowadzonych eksperymentów (tj. wnioskiem nie jest twierdzenie, tylko zbadanie zbioru przykładowych scenariuszy).

2. Wkład autora

Kandydat we wniosku nie określa precyzyjnie swojego wkładu w prezentowanych pracach. Do dokumentacji są dołączone deklaracje części współautorów prac. Jednak na ich podstawie nie jest możliwe jednoznaczne określenie indywidualnego i merytorycznego wkładu do każdej z prac przez Kandydata (a spełnienie takiego wymogu jest standardowo oczekiwane w przypadku oceny dokumentacji w postępowaniach awansowych). W dalszej ocenie przyjmuję, że Kandydat brał udział we wszystkich etapach pracy nad przedłożonymi tekstami.

Syntetycznie, wkład Kandydata polega na eksperymentalnym porównaniu różnych metod pozwalających na wykorzystanie pośredniej informacji preferencyjnej, wyrażającej przekonania decydenta na temat oczekiwanych relacji zachodzących wśród rozważanych alternatyw. Kandydat przedstawia również propozycje nowych metod oraz propozycje procedur ich porównania.

W zakresie badań obejmujący analizę porównawczą łącznie trzydziestu pięciu procedur dostarczających jednoznacznych rekomendacji w oparciu o rezultaty uzyskane przez metodę UTA wkładem kandydata jest:

1. Zaproponowanie siedmiu miar jakości procedury (4 dotyczące odwzorowania preferencji decydenta, 3 dotyczące odporności rekomendacji; część miar dotyczyła problemu wyboru, a część problemu rankingu)
2. Opracowanie procedury porównania procedur oraz wykazanie możliwości jej wykorzystania na praktycznym przykładzie.
3. W zakresie rekomendacji sformułowanych na podstawie przeprowadzonych eksperymentów uważam, że ich wkład naukowy jest ograniczony ponieważ ich prawdziwość jest warunkowana założeniami przyjętymi na potrzeby przeprowadzonych eksperymentów (wyciągnięte wnioski nie mają charakteru twierdzeń).

W zakresie badań dotyczących problemu sortowania objęły one czternaście procedur pozwalających na rozwiązanie problemów wielokryterialnego sortowania poprzez jednoznaczne przypisanie rozważanych wariantów do klas decyzyjnych. Wkład Kandydata w tym zakresie oceniam następująco:

1. Zaproponowanie trzech nowych podejść do rozwiązania tego problemu.
2. Pozostałe wnioski są analogiczne do przedstawionych powyżej (zaproponowano sposób porównania metod oraz wykazano możliwość jego przeprowadzenia; prawdziwość wyciąganych wniosków jest warunkowana założeniami przyjętymi do przeprowadzenia eksperymentów).

W zakresie badań dotyczących odporności rekomendacji i ekspresywności modeli w podejściach rozwiązujących problemy wielokryterialnego sortowania wkładem Kandydata jest potwierdzenie zależności znanej (na poziomie ogólnym) z innych obszarów uczenia maszynowego. Metody budujące rekomendacje w oparciu o bardziej ekspresywne modele dają mniej odporne rekomendacje. Wskazany przez Kandydata wkład, że metody pozwalające na interakcje są bardziej odporne niż metody odzwierciedlające niemonotoniczny charakter preferencji (z zastrzeżeniem przypadku więcej niż dwóch aktywnych interakcji) oceniam jako wykazany, ale jedynie w zakresie przyjętej parametryzacji eksperymentów.

W zakresie badań dotyczących algorytmów wspomagających uczenie preferencji modelu całki Choquet Kandydat skupił się na porównaniu ośmiu metod heurystycznych. Jako wkład Kandydata po pierwsze oceniam dokonanie dostosowania trzech metaheurystyk inspirowanych zjawiskami zachodzącymi w naturze do rozwiązania rozwiązywanego problemu oraz opracowanie procedury porównania metod.

Podsumowując wkład Kandydata odnosi się we wszystkich obszarach do następującego zagadnienia. Decydent w praktyce ma możliwość wyboru wielu metod rozwiązania tego samego problemu. Nie jest oczywiste, którą warto wybrać. W tym zakresie badania Kandydata dostarczają dwóch typów odpowiedzi:

1. Opracowanie procedur porównania metod. W tym zakresie oceniam wyniki Kandydata za w pełni satysfakcjonujące.
2. Wyciągnięcie wniosków na temat jakości tych metod a priori. W tym zakresie oceniam, że wyniki Kandydata mają wartość, ale ich stosowalność jest ograniczona do zgodności scenariuszy eksperymentalnych wykorzystanych przez Kandydata do tych, których oczekiwałby decydent.

3. Poprawność

W zakresie selekcji i implementacji metod oraz prezentacji wyników badań prace Kandydata nie budzą zastrzeżeń.

Natomiast, tak jak już wskazałem, wyciągane wnioski są moim zdaniem zbyt mocne. Prace Kandydata mają charakter eksperymentalny. Z tego względu prawdziwość wyciąganych wniosków jest warunkowana przyjętymi założeniami (np. o rozkładzie parametrów wykorzystanych do przeprowadzenia eksperymentów). Uważam, że kwestia ta nie jest dostatecznie podkreślana w prezentowanych pracach. W mojej ocenie prezentacja wyników powinna uwypuklać opracowanie procedur porównania metod oraz wykazanie możliwości ich wykorzystania na przykładzie konkretnych ich parametryzacji.

Przykładowo w załączniku do pracy P3 na rysunku 3 zaprezentowana jest wybrana trajektoria zmiany wartości funkcji celu w zależności od czasu obliczeń. Kandydat przyjął w pracy 30 sekund jako czas oceny jakości wyniki pracy algorytmów. Natomiast z rysunku 3 nie wynika, że rozważane algorytmy po tym czasie osiągnęły zbieżność. Naturalnym podejściem byłoby przyjęcie nie jednego progu odcięcia czasu obliczeń dla wszystkich algorytmów, ale raczej zbadanie jaka jest ich efektywność w zależności od tego czasu. Np. mogą być algorytmy które szybko osiągają dobre wyniki, ale mają mały potencjał do znajdowania jeszcze lepszych rozwiązań przy długim czasie obliczeń; taka informacja byłaby wartościowa dla decydenta, który mógłby wybrać algorytm w zależności od posiadanego budżetu czasu obliczeń. Co więcej rysunek 3 sugeruje, że taka sytuacja występuje (przykładowo metoda PSO daje szybko dobry wynik, ale metoda GEN daje większy potencjał na lepszą eksplorację przestrzeni decyzyjnej w długim okresie).

4. Wiedza kandydata

Rozdziały w przedłożonych pracach omawiające istniejący stan literatury, i dzięki temu potwierdzają ogólny stan wiedzy Kandydata w zakresie informatyki, są następujące:

- publikacja P1: rozdział 1, rozdział 2, rozdział 3;
- publikacja P2: rozdział 1, rozdział 2, rozdział 3;
- publikacja P3: rozdział 3;
- publikacja P4: rozdział 1, rozdział 2,

Główny obszar wiedzy, którym wykazał się Kandydat dotyczy:

- metod rekonstrukcji preferencji decydenta;
- metod optymalizacji.

Dodatkowo Kandydat wykazał się posiadaniem wiedzy w zakresie projektowania i analizy eksperymentów symulacyjnych oraz analizy danych empirycznych.

W każdym z tych zakresów oceniam wiedzę Kandydata jako pozostającą na poziomie aktualnego stanu wiedzy w wymienionych obszarach tematycznym. W szczególności bibliografia w tym zakresie nie budzi zastrzeżeń.

Należy również wskazać, że realizacja prac wymagała przeprowadzenia implementacji realizowanych procedur, co potwierdza wiedzę i umiejętności kandydata w tym zakresie.

5. Inne uwagi¹

Brak.

¹ Opcjonalnie

6. Podsumowanie

Biorąc pod uwagę opinie zaprezentowane w poprzednich punktach i wymagania zdefiniowane przez art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z późniejszymi zmianami)² moja ocena rozprawy pod względem trzech podstawowych kryteriów jest następująca:

A. Czy rozprawa zawiera oryginalne rozwiązanie problemu naukowego? (wybierz jedną opcję stawiając znak **X**)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zdecydowanie TAK	Raczej TAK	Trudno powiedzieć	Raczej NIE	Zdecydowanie NIE

B. Czy po przeczytaniu rozprawy zgadzasz się, że kandydat posiada ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zdecydowanie TAK	Raczej TAK	Trudno powiedzieć	Raczej NIE	Zdecydowanie NIE

C. Czy kandydat posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zdecydowanie TAK	Raczej TAK	Trudno powiedzieć	Raczej NIE	Zdecydowanie NIE

Bogumił Kamiński

Podpis

² <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000276>