

Recenzja w przewodzie doktorskim
mgr Łukasza Szymuli
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

Kraków, 30.05.2024

prof. dr hab. Łukasz Sułkowski
Instytut Spraw Publicznych
Uniwersytet Jagielloński

Recenzja rozprawy doktorskiej autorstwa mgr Łukasza Szymuli
„Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dominującej
dyscypliny naukowej autorów w naukometrii”

Recenzja sporządzona została w związku z powołaniem mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora magistrowi Łukaszowi Szymule decyzją Rady naukowej dyscyplin matematyka i informatyka UAM z dnia 23 kwietnia 2024 r.

I. Trafność doboru problematyki i tematu

Recenzowana praca doktorska autorstwa mgra Łukasza Szymuli koncentruje się na zagadnieniu zastosowania teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dominującej dyscypliny naukowej autorów w naukometrii. W dzisiejszych czasach ocena dorobku naukowego naukowców jest fundamentem rozliczalności uczelni i pracowników naukowych. Ranking uczelni, ocena jednostek badawczych oraz indywidualna ocena pracowników naukowych opiera się na analizie ich publikacji i wpływu naukowego. Jest to rozwój systemu zarządzania nauką opartego na danych (data/evidence based management). Kluczową rolę odgrywają tutaj miary, ich sposób definiowania, dokładność i porównywalność pomiarów. Miary rozliczalności naukowej obejmują: liczbę, miejsce publikacji (indeksacje i miary wpływu czasopism), czas i częstość publikacji, oraz klasyfikacje dyscyplin naukowych. Przynależność publikacji do dyscypliny naukowej jest zatem kluczowym parametrem służącym

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

scjentometrii i rozliczalności naukowej (scientific accountability). Tradycyjne metody klasyfikacji dyscyplin często prowadzą do niejednoznaczności, co może zniekształcać wyniki oceny. Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych, jak pokazuje praca, może znacząco poprawić jednoznaczność tej klasyfikacji, co jest kluczowe dla wiarygodnej oceny jakości badań. Należy podkreślić, że przejrzystość i rzetelność ewaluacji naukowej jest niezbędna dla utrzymania zaufania do instytucji akademickich oraz systemów ewaluacji osiągnięć naukowych. Ulepszony algorytm klasyfikacji, który minimalizuje niejasności i lepiej oddaje rzeczywiste obszary badawcze naukowców, wspiera bardziej sprawiedliwą i dokładną ewaluację. To z kolei wpływa na decyzje dotyczące przyznawania grantów, awansów akademickich oraz alokacji zasobów. Jednocześnie współczesna nauka coraz częściej opiera się na badaniach interdyscyplinarnych, które łączą różne dziedziny wiedzy. Ilustracją tej interdyscyplinarności jest również oceniana dysertacja doktorska. Tradycyjne metody klasyfikacji mogą nie być wystarczająco elastyczne, by dokładnie odzwierciedlić interdyscyplinarność prac naukowych. Teoria zbiorów rozmytych pozwala na bardziej elastyczne podejście, które lepiej oddaje złożoność współczesnych badań naukowych. W erze big data, efektywne zarządzanie ogromnymi zbiorami danych naukowych jest kluczowe. Bibliometryczne bazy danych, takie jak Scopus, zawierają miliony rekordów, a ich dokładna klasyfikacja jest niezbędna do efektywnego wyszukiwania i analizy. Poprawa algorytmów klasyfikacji poprzez zastosowanie teorii zbiorów rozmytych może znacząco usprawnić zarządzanie i wykorzystanie tych zasobów. W dobie globalizacji, uczelnie rywalizują na arenie międzynarodowej o studentów, naukowców i fundusze. Dokładna i jednoznaczna klasyfikacja dorobku naukowego wpływa na pozycjonowanie uczelni w międzynarodowych rankingach. Lepsze algorytmy klasyfikacji mogą przyczynić się do bardziej precyzyjnej prezentacji osiągnięć naukowych, co z kolei może wzmocnić pozycję uczelni w globalnej rywalizacji. Dane naukometryczne są kluczowe dla tworzenia polityki naukowej oraz planowania strategicznego na poziomie krajowym i instytucjonalnym. Ulepszone metody klasyfikacji mogą dostarczyć bardziej dokładnych informacji, które są podstawą do podejmowania decyzji o finansowaniu, rozwoju infrastruktury badawczej oraz

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

kształtowaniu priorytetów badawczych.

Podsumowując, problematyka pracy doktorskiej Łukasza Szymuli jest niezwykle ważna dla współczesnego sektora szkolnictwa wyższego i naukometrii. Poprawa precyzji klasyfikacji dyscyplin naukowych ma daleko idące konsekwencje dla oceny dorobku naukowego, transparentności ewaluacji, wspierania interdyscyplinarności, zarządzania informacją naukową, globalnej konkurencyjności instytucji akademickich oraz polityki naukowej.

Należy również podkreślić, że dobór problematyki i tematu rozprawy doktorskiej Łukasza Szymuli jest nie tylko trafny, ale również istotny z punktu widzenia rozwoju teorii naukometrii, bibliometrii, oraz zarządzania w obszarze polityki naukowej oraz praktyki akademickiej. Praca ta wpisuje się w aktualne trendy i wyzwania stojące przed uczelniami w erze cyfryzacji.

II. Ocena struktury i kompletności pracy

Oceniana dysertacja „**Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dominującej dyscypliny naukowej autorów w naukometrii**” autorstwa **magistra Łukasza Szymuli** zawarta jest łącznie na 114 stronach oraz wykorzystuje 96 pozycji literatury przedmiotu. W mojej ocenie dobór literatury przedmiotu jest bardzo dobry, w doborze literatury znalazły się znaczące pozycje zarówno polskich jak i zagranicznych badaczy związanych z podjętym w pracy tematem. Na literaturę przedmiotu w głównej mierze składają się pozycje współczesne i anglojęzyczne, co podnosi wartość pracy.

Recenzowana rozprawa doktorska składa się z siedmiu rozdziałów, które mają charakter wynikowy, co w znaczący sposób przyczynia się do zrozumienia prezentowanych w nich treści. Zakres tematyczny ocenianych rozdziałów tworzy spójną i logiczną całość. W moim przekonaniu układ pracy jest bardzo czytelny i przeprowadza czytającego od istoty do sedna podjętego tematu.

Rozprawa doktorska Łukasza Szymuli koncentruje się na kilku kluczowych obszarach.

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

Głównym polem zainteresowania jest naukometria, która jest interdyscyplinarną dziedziną zajmującą się ilościową analizą procesów naukowych za pomocą metod matematycznych, statystycznych i informatycznych. Naukometria odgrywa kluczową rolę w ocenie dynamiki badań naukowych, wartości publikacji, identyfikacji obecnych trendów oraz wzorców współpracy między naukowcami. Jednym z głównych wyzwań w naukometrii jest dokładna klasyfikacja dyscyplin naukowych autorów publikacji, co ma bezpośredni wpływ na ocenę ich dorobku naukowego oraz analizę obszarów tematycznych.

W pierwszym rozdziale dokonano przeglądu literatury przedmiotu dotyczącej pojęcia naukometrii oraz opisuje problematykę klasyfikacji dyscyplin naukowych. Autor dysertacji wyjaśnia, dlaczego tradycyjne metody klasyfikacji są niewystarczające i jakie korzyści może przynieść zastosowanie teorii zbiorów rozmytych.

Drugi rozdział pracy szczegółowo omawia naukometrię jako dziedzinę nauki oraz jej główne cele i wyzwania. Przedstawia również specyfikę największych globalnych baz bibliometrycznych, takich jak Scopus, Web of Science, OpenAlex i Dimensions. Następnie autor analizuje tradycyjne podejścia do klasyfikacji dyscyplin naukowych oraz ich ograniczenia, identyfikując kluczowe problemy, które praca ma na celu rozwiązać.

W rozdziale trzecim, przedstawiono podstawowe pojęcia i elementy teorii zbiorów rozmytych, które są niezbędne do zrozumienia dalszych części pracy. Omówione zostały takie pojęcia jak zbiory rozmyte, operacje triangularne, rodzaje funkcji przynależności, operatory agregacji oraz sterowniki rozmyte. Rozdział ten stanowi teoretyczną podstawę dla zaproponowanych w pracy metod.

Rozdział czwarty recenzowanej dysertacji koncentruje się na zastosowaniu zmiennych lingwistycznych do klasyfikacji dyscyplin naukowych. Autor opisuje proces konstrukcji zmiennych lingwistycznych, metodykę badania oraz wyniki uzyskane z zastosowania tej metody. Przeprowadzone badania wykazały, że zmienne lingwistyczne mogą znacząco poprawić jednoznaczność klasyfikacji.

W rozdziale piątym opisano zastosowanie sterowników rozmytych do klasyfikacji dyscyplin naukowych. Autor przedstawia budowę sterowników rozmytych, algorytmy

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

klasyfikacji oraz wyniki uzyskane dzięki tej metodzie. Badania wykazały, że sterowniki rozmyte pozwalają na tworzenie bardziej elastycznych i precyzyjnych reguł klasyfikacji, co poprawia jednoznaczność klasyfikacji.

Rozdział szósty, skupia się na zastosowaniu operatorów agregacji OWA do łączenia wartości zmiennych lingwistycznych. Autor opisuje metodologię agregacji, algorytmy klasyfikacji oraz wyniki uzyskane z zastosowania tej techniki. Agregacja wartości rozmytych przyczyniła się do uzyskania bardziej jednoznacznej klasyfikacji.

Pracę kończy **rozdział siódmy** – Podsumowanie, które zawiera kompleksowe podsumowanie uzyskanych wyników badań oraz odnosi się do postawionych na wstępie pracy hipotez badawczych. Autor przedstawia wnioski dotyczące zastosowania teorii zbiorów rozmytych w naukometrii oraz perspektywy dalszego rozwoju omawianego podejścia. Rozdział ten zamyka pracę, podkreślając jej wkład w rozwój naukometrii i możliwości dalszych badań w tej dziedzinie.

W mojej ocenie struktura pracy jest logicznie skonstruowana. Każdy z rozdziałów dysertacji Łukasza Szymuli jest dobrze zdefiniowany i spójnie powiązany z pozostałymi częściami, tworząc watościową całość, która kompleksowo bada i prezentuje możliwości zastosowania teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dyscyplin naukowych w naukometrii. Struktura recenzowanej pracy doktorskiej dobrze zorganizowana i przemyślana, co ułatwia czytelnikowi zrozumienie kompleksowej problematyki oraz prezentowanych badań. Każdy z rozdziałów pełni jasno określoną rolę, a ich logiczne powiązanie tworzy spójną i przekonującą narrację.

III. Charakterystyka doboru i wykorzystania źródeł literatury przedmiotu	
Liczba źródeł pozycji bibliografii:	96
Czy źródła są aktualne?	Tak
Czy źródła są różnorodne?	Tak

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

Czy źródła są prawidłowo wykorzystane?	Tak
Czy źródła są kompletne?	Tak
<p>Dobór i wykorzystanie źródeł literatury przedmiotu w pracy doktorskiej magistra Łukasza Szymuli świadczy o wysokim poziomie przygotowania naukowego i umiejętności syntetycznego ujęcia istniejącej wiedzy w dziedzinie. Wykorzystane źródła są aktualne, różnorodne i prawidłowo wykorzystane, co wspiera twierdzenia i wnioski wynikające z badań Autora. Warto podkreślić, że dobór źródeł jest adekwatny i nie nadmiarowy. Kompletność literatury przedmiotu pozwala na pełne zrozumienie kontekstu badawczego i stanowi solidne podstawy teoretyczne dla pracy.</p>	

IV. Uwagi krytyczne i polemiczne, pytania

1. Teoria zbiorów rozmytych jest innowacyjnym podejściem, praca mogłaby skorzystać na porównaniu jej skuteczności z innymi nowoczesnymi metodami uczenia maszynowego, które również mogłyby poprawić jednoznaczność klasyfikacji.
2. Praca mogłaby bardziej szczegółowo omówić potencjalne kierunki dalszych badań oraz możliwości rozszerzenia proponowanego podejścia na inne dziedziny nauki poza naukometrią.

V. Silne strony

1. Doktorant wprowadza teorię zbiorów rozmytych do dziedziny naukometrii, co jest nowatorskim podejściem w porównaniu do tradycyjnych metod klasyfikacji. Teoria zbiorów rozmytych pozwala na modelowanie nieprecyzyjności informacji, co jest szczególnie użyteczne w kontekście klasyfikacji naukowej, gdzie dane często nie są jednoznaczne.
2. Praca reprezentuje interdyscyplinarne podejście wykorzystujące aparat matematyczny dla rozstrzygnięcia problemu z zakresu scientometrii.

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

3. Wielka koncentracja pracy na rozstrzygnięciu postawionego problemu badawczego, bez rozpraszania na uboczne wątki.
4. Autor jasno formułuje hipotezy badawcze i przeprowadza testy, aby je zweryfikować. To świadczy o wysokim poziomie naukowej rzetelności i precyzji w podejściu badawczym.
5. Autor przeprowadza badania na pełnej bibliometrycznej bazie danych Scopus, wykorzystując platformę ICSR Lab oraz środowisko Databricks. To zaawansowane podejście technologiczne zapewnia wysoką dokładność i wiarygodność wyników.
6. Praca prezentuje szczegółową metodykę, obejmującą trzy główne podejścia: zmienne lingwistyczne, sterowniki rozmyte oraz agregację wartości rozmytych za pomocą operatorów OWA. Każde z tych podejść jest dokładnie opisane i zanalizowane pod kątem skuteczności w poprawie jednoznaczności klasyfikacji.
7. Wyniki badań wskazują na znaczącą poprawę jednoznaczności klasyfikacji dominujących dyscyplin naukowych autorów – z około 69% do ponad 95%. To pokazuje, że proponowane metody są skuteczne i mogą mieć istotne zastosowanie praktyczne w naukometrii.

VI. Podsumowanie

Praca doktorska mgra Łukasza Szymuli zatytułowana „Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dominującej dyscypliny naukowej autorów w naukometrii” stanowi istotny wkład w rozwój naukometrii oraz technologii informacyjnych stosowanych w analizie i ocenie dorobku naukowego. Struktura pracy jest przemyślana i logicznie uporządkowana, co znacząco przyczynia się do klarowności oraz zrozumiałości całego tekstu. Podsumowując, recenzowana praca doktorska jest dobrze napisana, logicznie skonstruowana i wnosi istotne innowacje do dziedziny naukometrii. Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych do klasyfikacji dyscyplin naukowych autorów jest bardzo ciekawym podejściem, które może znacząco poprawić dokładność i jednoznaczność klasyfikacji, co ma

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

daleko idące konsekwencje dla oceny dorobku naukowego, zarządzania informacją naukową oraz kształtowania polityki naukowej. Praca ta stanowi cenny wkład w rozwój współczesnych metod naukowych. Dodatkowo praca wyróżnia się rzetelną metodologią oraz oryginalnością tematu. Mimo pewnych obszarów do rozwoju, ogólna jakość i znaczenia przeprowadzonych badań jest wysoka, co czyni tę rozprawę ważnym źródłem wiedzy dla badaczy i praktyków interesujących się tematyką zarządzania polityką naukową.

VII. Pytania

1. Jakie są perspektywy i potencjalne kierunki badań nad zastosowaniem zbiorów rozmytych w naukometrii? Do rozstrzygnięcia jakich problemów w nauce może przyczynić się stosowanie teorii zbiorów rozmytych?
2. Jakie są ograniczenia poznawcze zastosowanej metody badawczej?

Wniosek końcowy

Przeprowadzona ocena pracy doktorskiej pt. **„Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dominującej dyscypliny naukowej autorów w naukometrii”** autorstwa **magistra Łukasza Szymuli** prowadzi do pozytywnej konkluzji.

Biorąc pod uwagę ocenę formalną, metodyczną i merytoryczną stwierdzam, że praca spełnia wymogi stawianym rozprawom doktorskim. Z uwagi na doniosłość, innowacyjność i interdyscyplinarność wnoszę o wyróżnienie dysertacji doktorskiej mgra Łukasza Szymuli.

Podsumowując, uważam że rozprawa doktorska **mgra Łukasza Szymuli** pt.: **„Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych w klasyfikacji dominującej dyscypliny naukowej autorów w naukometrii”** *spełnia warunków stawianym rozprawom*

Recenzja w przewodzie doktorskim

mgr Łukasza Szymuli

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia *doktora*

doktorskim. Wnioskuje o dopuszczenie **magistra Łukasza Szymulę** do publicznej obrony recenzowanej rozprawy doktorskiej.



.....
prof. dr hab. Łukasz Sułkowski