Częstochowa, 6 grudnia 2024

Prof. dr hab. Dorota Jelonek
Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska

RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgra inż. Macieja Niemira**

DOSKONALENIE JAKOŚCI ELEKTRONICZNEGO KATALOGU PRODUKTÓW Z WYKORZYSTANIEM SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

napisanej pod kierunkiem naukowym

Dr hab. inż. Beaty MRUGALSKIEJ, prof. PP

Recenzja rozprawy doktorskiej została przygotowana na podstawie pisma dra hab. inż. Marcina Butlewskiego, prof. PP, Dziekana Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Przedmiotem oceny są obszary uznane za kluczowe według Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668, art.187) i dotyczą:

- znaczenia zdefiniowanego problemu naukowego oraz oryginalności jego rozwiązania,

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

- ogólnej wiedzy teoretycznej Doktoranta z zakresu dyscypliny nauki o zarządzaniu i jakości,
- umiejętności i dojrzałości Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Rozprawa doktorska autorstwa mgra inż. Macieja Niemira stanowi wnikliwe studium literatury przedmiotu oraz jest interesującą prezentacją naukowych pomysłów Autora i wyników Jego badań własnych. Doktorant dobrze uzasadnił potrzebę doskonalenia jakości elektronicznego katalogu produktów i jako wsparcie tych działań zaproponował wykorzystanie sztucznej inteligencji.

Postawiony problem badawczy jest ważny, ponieważ zapewnienie wysokiej jakości elektronicznego katalogu produktów umożliwia klientom łatwiejszy dostęp do szczegółowych informacji, minimalizuje ryzyko błędów w zamówieniach i zwrotach, co przekłada się na oszczędności kosztów i lepszą efektywność operacyjną. Ponadto, ulepszony katalog produktów wspiera pozycjonowanie w wyszukiwarkach internetowych, co zwiększa widoczność oferty firmy, przyciąga nowych klientów oraz zwiększa ich zaufanie do marki.

Pomysł badań nad możliwościami wykorzystania sztucznej inteligencji w doskonaleniu elektronicznych katalogów produktów uważam za oryginalny i ważny, zwłaszcza w kontekście dynamicznego rozwoju tej technologii.

Doceniam samodzielność Doktoranta w opracowaniu procedury badawczej, której realizacja dostarczy rozwiązywań tak zdefiniowanego problemu naukowego.

Temat ten jest istotny, nowatorski i w pełni zasługuje na rozważania w ramach rozprawy doktorskiej.

Rozprawa jest kompletną pracą naukową, a poruszane kwestie lokują rozprawę merytorycznie w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości.

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

1. Ocena celu rozprawy oraz metodyki badań

Kluczowym elementem każdej rozprawy doktorskiej jest zawsze teza lub hipoteza badawcza oraz cele, które zostały wyznaczone i realizowane w rozprawie. W tym przypadku Doktorant sformułował cel rozprawy, zadania badawcze oraz pytania badawcze.

Celem rozprawy doktorskiej było *udoskonalenie jakości danych produktowych poprzez opracowanie i adaptację modelu walidacji, który uwzględnił możliwość korzystania z nowoczesnych rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji. Oczekiwanym rezultatem było dokładniejsze odwzorowanie rzeczywistości we wprowadzanych danych produktowych, przyczyniające się do spełnienia oczekiwań rynku w zakresie precyzji informacji w katalogu*.

Nie mam uwag do sformułowanego celu rozprawy. Jego realizacja jest obietnicą zarówno wkładu w rozwój teorii nauk o zarządzaniu i jakości jak i wskazaniem możliwości udoskonalenia jakości danych produktowych w katalogach elektronicznych w praktyce.

Autor sformułował następujący problem badawczy: Jak można udoskonalić jakość danych produktowych bazując na modelu walidacji, który wykorzysta potencjał sztucznej inteligencji?

W realizacji celu rozprawy doktorskiej pomocne były odpowiedzi uzyskane na następujące pytania badawcze:

Pytanie 1. Jakie standardy i praktyki są stosowane w sektorze e-commerce w kontekście procesu wprowadzania danych o produktach?

Pytanie 2. Jakie problemy jakościowe można znaleźć w danych produktowych w elektronicznych katalogach?

Pytanie 3. Jaka struktura modelu walidacji danych produktowych zapewni skorzystanie z metod sztucznej inteligencji w elektronicznych katalogach?

Pytanie 4. Jakie algorytmy walidacyjne mogą pozytywnie wpłynąć na doskonalenie jakości danych produktów w elektronicznych katalogach?

KISZ
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

Pytania stanowią logiczny układ problemów, które Autor bada i poszukuje uzasadnionych odpowiedzi.

W trakcie prac nad dysertacją Autor sformułował następujące zadania badawcze:

Zadanie 1. Analiza literatury przedmiotu.

Zadanie 2. Eksploracja standardów i analiza sektora e-commerce w kontekście przyjętych norm i praktyk w doniesieniu do procesu wprowadzania danych o produktach.

Zadanie 3. Identyfikacja wyzwań związanych z walidacją danych na podstawie analizy bazy danych, będącej przedmiotem badań.

Zadanie 4. Opracowanie struktury wielopoziomowego modelu walidacji.

Zadanie 5. Selekcja, adaptacja i ocena algorytmów walidacyjnych do zastosowania w zaproponowanym modelu walidacji.

Doktorant nie sformułował celów szczegółowych, których realizacja byłaby wsparciem w realizacji celu rozprawy, ale przytoczona powyżej lista zadań badawczych pełni podobną rolę wspomagającą. Zadania przedstawiono klarownie, logicznie i konsekwentnie do przyjętej metodyki badań.

W pracach doktorskich rzadko nie występują hipotezy badawcze, tak jak w recenzowanej dysertacji, ale Doktorant opracował 4 pytania badawcze, z których każde dotyka ważnego problemu cząstkowego w ramach problemu badawczego rozprawy. W mojej ocenie, poszukiwanie odpowiedzi na tak postawione pytania badawcze jest równie istotne znaczenie jak poszukiwanie argumentów do weryfikacji hipotez.

Procedura badawcza, której schemat przedstawiono na rysunku 3, dobrze koresponduje z zamierzeniem poszukiwania odpowiedzi na postawione pytania badawcze oraz realizacją ustalonych zadań badawczych i celu rozprawy. Doceniam wykorzystanie triangulacji metod badawczych, co zawsze zapewnia wyższą jakość ostatecznych wyników badań. W przypadku prac nad modelem logiczna jest sekwencja od badań jakościowych do badań ilościowych. Metody

KISZ
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

jakościowe wykorzystano w rozpoznaniu i zgłębianiu problemu. Metody jakościowe wykorzystano w kwantyfikacji wyników oraz ewaluacji proponowanych rozwiązań.

Podsumowując, przyjęty układ: cel rozprawy, zadania badawcze i pytania badawcze uważam za wystarczający, aby wyniki badań prowadzonych przez Doktoranta dostarczyły nowych, oryginalnych treści, uznanych za wkład do rozwoju nauk o zarządzaniu i jakości.

2. Merytoryczna ocena rozprawy

W merytorycznej ocenie uwzględniam częściowe opinie na temat treści każdego rozdziału oraz ogólną ocenę całej rozprawy.

Rozprawa ta składa się z ośmiu rozdziałów, z których każdy składa się z kilku podrozdziałów. Struktura podrozdziałów jest logiczna i każdy z nich jest dobrze ustrukturalizowany. Drobnym zarzutem może być duża rozbieżność podrozdziałów od 3 do 12 w poszczególnych rozdziałach. Rozprawa zawiera bibliografię, spis rysunków oraz spis tabel. Rozprawa jako całość obejmuje 255 stron, w tym 239 stron tekstu właściwego. Prezentowane treści dobrze uzupełnia 37 rysunków oraz 61 tabel.

Lista publikacji naukowych wykorzystanych w rozprawie obejmuje 233 pozycje. Doktorant uwzględnił najważniejsze i najnowsze prace naukowe opublikowane zarówno w wersji papierowej, jak i elektronicznej.

Rozdział 1 to Wprowadzenie, w którym Autor zawarł charakterystyki wszystkich istotnych elementów niezbędnych dla całościowego spojrzenia na zidentyfikowany problem badawczy oraz prace badawcze podjęte, aby znaleźć rozwiązanie problem.

W Rozdziale 2 Autor rozpoczyna dyskusję od wielowymiarowej analizy pojęć: jakość, jakość i wymiary jakości danych, metody pozyskiwania danych o produktach oraz walidacja danych produktowych. Rozdział ten stanowi

KISZ
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

wartościowy i kompleksowy przegląd literatury oraz podstaw teoretycznych związanych z tematyką rozprawy. Każdy z podrozdziałów został opracowany z dużą starannością, dzięki czemu dostarcza czytelnikowi zarówno podstawowych definicji, jak i bardziej szczegółowych analiz. Interesujące jest uzasadnienie znaczenie jakości danych w kontekście danych produktowych oraz wymiary jakości, co pozwala na zrozumienie wagi tego zagadnienia. Omówienie głównych źródeł błędów w danych produktowych oraz metod ich oczyszczania wprowadza praktyczne spojrzenie na trudności związane z zarządzaniem danymi. Warto również docenić wybór przykładów metod walidacji danych. Podsumowując, rozdział ten nie tylko porządkuje wiedzę teoretyczną, ale także wskazuje na kluczowe wyzwania i rozwiązania w obszarze zarządzania jakością danych produktowych. Na wyróżnienie zasługują opracowania własne Doktoranta takie jak: Tabela 2 z listą wymiarów jakości danych, Tabela 3 diagramy jakości danych oraz Tabela 9 przegląd rozwiązań praktycznych, gdzie zebrano syntetyczny przegląd publikacji, zawierający streszczenie, cel badawczy, problem badawczy oraz opis zaproponowanych rozwiązań.

Rozdział 3 w sposób klarowny przedstawia proces eksploracji standardów i wytycznych w kontekście podstawowych danych produktowych. Wykorzystano wyniki badań własnych. Struktura rozdziału, obejmująca szczegółowy opis materiałów i metody badawczej, umożliwia pełne zrozumienie zastosowanego podejścia oraz transparentność procesu badawczego. Szczególnie cenne są wnioski, które podsumowują i syntetyzują uzyskane rezultaty, jednocześnie wskazując na praktyczne implikacje badań oraz możliwości dalszego rozwoju tematu. Całość rozdziału wyróżnia się zarówno rzetelnością naukową, jak i wysokim poziomem przydatności dla praktyki zarządzania danymi produktowymi.

Nasuwa się pytanie 1: *Jakie są główne różnice w podejściu do walidacji i prezentacji kluczowych atrybutów produktowych, takich jak identyfikator GTIN, na różnych platformach e-commerce?*

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

Rozdział 4 analizuje problemy jakościowe danych produktowych dostępnych online, opierając się na wynikach badań własnych. Jasno sformułowany cel badań pozwala od początku zrozumieć, na jakie zagadnienia Autor chce zwrócić uwagę. Kolejne podrozdziały, poświęcone szczegółowym aspektom, takim jak poprawność numerów GTIN, zgodność nazw produktów między różnymi platformami czy zgodność nazw ze zdjęciami produktów, zostały przedstawione w sposób metodyczny i logiczny. Analizy dotyczące różnic w nazwach produktów na platformach zakupowych i w katalogach produktowych dostarczają cennych spostrzeżeń na temat praktycznych wyzwań związanych z zarządzaniem danymi online. Szczególnie interesujące są fragmenty dotyczące zgodności nazw produktów ze zdjęciami, które podkreślają złożoność problemu i jego potencjalny wpływ na odbiór przez konsumentów. Wnioski w podsumowaniu rozdziału są trafne i wskazują obszary do poprawy, podkreślając znaczenie jakości danych w handlu elektronicznym.

Nasuwa się pytanie 2: *W jaki sposób brak standaryzacji nazw produktów i niezgodność z numerami GTIN wpływa na funkcjonowanie wyszukiwarek i agregatorów danych w e-commerce?*

Rozdział 5 stanowi rzetelną analizę problematyki jakości danych produktowych, opierając się na audycie danych i wywiadach eksperckich. Przedstawiona metodologia pozwala na kompleksowe zidentyfikowanie kluczowych problemów, co podkreśla praktyczny wymiar badań. Część poświęcona analizie i ocenie możliwości rozwiązania wykrytych błędów jest szczególnie wartościowa, ponieważ dostarcza propozycji konkretnych działań. Wnioski są klarowne i dobrze podsumowują całość rozdziału.

Nasuwa się pytanie 3: *Jakie są główne przyczyny powstawania problemów jakościowych w danych produktowych w bazach typu Rejestr GS1, i w jaki sposób można je skutecznie identyfikować?*

Rozdział 6 jest kluczowy w ocenie realizacji celu rozprawy i przedstawia model walidacji danych produktowych. Idea segmentacji względem

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

podejmowanych działań stanowi solidną podstawę teoretyczną, a omówienie proponowanego modelu jest szczegółowe i dobrze przedstawia jego strukturę. Metodyka oceny wpływu walidatorów na dane została opisana w sposób precyzyjny, co pozwala na ocenę skuteczności modelu w praktyce.

Nasuwa się pytanie 4: *Jakie są potencjalne ryzyka związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w procesie walidacji danych, i jak opracowany model minimalizuje te ryzyka?*

W rozdziale 7 przedstawiono weryfikuję modelu walidacji danych produktowych w podziale na trzy warstwy. Każdy poziom – od normalizacji danych, przez walidację techniczno-logiczna, po sugestie poprawy jakości – został szczegółowo opisany, ukazując jasno zdefiniowane etapy poprawy jakości danych. W szczególności, sugestie poprawy jakości stanowią praktyczny element modelu, który podnosi jego użyteczność w realnych zastosowaniach. Ocena wpływu walidatorów na dane w zaproponowanym modelu została przeprowadzona w sposób rzetelny, podkreślając skuteczność i potencjał praktyczny podejścia. Doktorat sformułował interesujące poznawczo wnioski: (1) zastosowanie sztucznej inteligencji nie jest konieczne we wszystkich przypadkach, szczególnie tam, gdzie otoczenie biznesowe narzuca konkretne reguły i wytyczne dotyczące jakości danych, (2) nawet w dobrze zarządzanym katalogu danych można zaproponować dodatkowe, klasyczne walidatory do istniejących, które udoskonalą dane zarówno na poziomie pierwszym, jak i drugim oraz (3) poziom trzeci otwiera zupełnie nowe możliwości, ukazując potencjał rozwojowy oraz przyszłość interakcji z wykorzystaniem najnowocześniejszych rozwiązań, głównie z zakresu sztucznej inteligencji.

Rozdział 8 zawiera podsumowanie całości badań przeprowadzonych przez Doktoranta. Doceniam przejrzystość prezentowanych wyników w odniesieniu do wszystkich realizowanych zadań badawczych. Doktorant podsumował wyniki badań także w kontekście sformułowania odpowiedzi na stawiane pytania badawcze. Taki układ i merytoryka podsumowania świadczy o opanowaniu przez

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

Doktoranta zarówno wiedzy z badanego obszaru jak i umiejętności prowadzenia badań naukowych. Cenna jest także prezentacja kierunków dalszych badań a zwłaszcza wskazanie możliwości rozwijania poruszanych zagadnień i pogłębiania analizy jakości danych produktowych. Część dotycząca wdrożenia wyników prac podkreśla praktyczne znaczenie badań, pokazując ich zastosowanie w rzeczywistych scenariuszach.

W ogólnej ocenie prezentacji treści i logicznego argumentowania prowadzącego do osiągnięcia celu rozprawy stwierdzam, że praca doktorska zawiera bogatą, właściwie przedstawioną sekcję teoretyczną, dobrze zaprojektowaną i przeprowadzoną sekcję badawczą oraz interesujące, nowe wnioski.

3. Osiągnięcia Doktoranta przedstawione w recenzowanej rozprawie

Osiągnięcia badawcze i twórcze Doktoranta, które zostały wykazane w recenzowanej rozprawie, obejmują:

1) Analizę sektora e-commerce w kontekście przyjętych norm i praktyk w doniesieniu do procesu wprowadzania danych o produktach.
2) Identyfikację wyzwań związanych z walidacją danych na podstawie analizy wybranej bazy danych.
3) Opracowanie struktury wielopoziomowego modelu walidacji.
4) Selekcję, adaptację i ocenę algorytmów walidacyjnych do zastosowania w zaproponowanym modelu walidacji.
5) Rozprawa przyczynia się do promowania idei doskonalenia jakości elektronicznych katalogów produktów.

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

4) Uwagi formalne

Jeśli chodzi o formalne aspekty rozprawy doktorskiej, nie zidentyfikowano poważnych braków. Rozprawa została napisana z dbałością o poprawność językową oraz estetyczną stronę redakcyjną i graficzną.

Rozprawa zawiera liczne akronimy, które Autor wprowadza do tekstu po prezentacji pełnych nazw pojęć i kategorii. To dobra praktyka, konsekwentnie stosowana w całej rozprawie. Szkoda, że nie załączono wykazu akronimów, co byłoby istotnym ułatwieniem dla czytelnika.

Drobne uwagi redakcyjne: Tabele 2 i 3 mają bardzo uproszczone tytuły „Wymiary wraz z tłumaczeniem…" brakuje dookreślenia wymiary czego?.

Należy docenić poprawność edycji i bardzo staranną szatę graficzną rozprawy, szczególnie widoczną w tabelach, rysunkach i diagramach. W rozprawie zawarte są wykazy wszystkich rysunków i tabel.

Autor korzysta w rozprawie z najważniejszych pozycji literatury w analizowanym obszarze tematycznym, włączając w to książki, artykuły naukowe i publikacje elektroniczne.

Wnioski końcowe

Recenzowana rozprawa autorstwa mgra inż. Macieja Niemira stanowi cenne badanie wskazujące możliwości wykorzystania sztucznej inteligencji w doskonaleniu jakości elektronicznego katalogu produktów. Autor wykazał się rozległą wiedzą, solidną znajomością metodyki prowadzenia badań w dziedzinie nauk o zarządzaniu i jakości oraz zdolnością do rozwiązywania problemów badawczych. Zadania badawcze zostały realizowane a cel rozprawy został osiągnięty.

Reasumując, praca doktorska mgra inż. Macieja Niemira pt. „Doskonalenie jakości elektronicznego katalogu produktów z wykorzystaniem sztucznej inteligencji" napisana pod kierunkiem naukowym dr hab. inż. Beaty Mrugalskiej, prof. PP, spełnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl

stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789) oraz wymogi stawiane rozprawom doktorskim przez art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668), zatem wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauk o Zarządzaniu i Jakości Politechniki Poznańskiej o jej przyjęcie i dopuszczenie do publicznej obrony.

[KISZ]
Katedra Informacyjnych Systemów Zarządzania - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa
tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl
www.wz.pcz.pl