

Dr hab. inż. Anna Sołtysik-Piorunkiewicz, prof. UE

Katowice, dnia 25.09.2023 r.

Katedra Informatyki

Kolegium Informatyki i Komunikacji

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Recenzja

rozprawy doktorskiej

Autor: magister Dwijendra Nath Dwivedi

Tytuł: Analysis of the employer's expectations towards competencies of candidates for employment in the Banking Sector in The UAE using Text Mining Approach

Promotor naukowy: Prof. dr hab. Paweł Lula

Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania niniejszej recenzji jest uchwała Rady Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie z dnia 13.07.2023 r. powołująca mnie na recenzenta w przewodzie doktorskim mgr. **Dwijendra Nath Dwivedi**, o czym zostałam poinformowana pismem Pana Prof. dr hab. inż. Stanisława Popka, Dyrektora Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, z dnia 19 lipca 2023 r.

Ogólna ocena układu rozprawy i jej poszczególnych części składowych

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska pt. „**Analysis of the employer’s expectations towards competencies of candidates for employment in the Banking Sector in The UAE using Text Mining Approach**” została napisana na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie przez **Pana Magistra Dwijendra Nath Dwivedi**. Praca dotyczy bardzo aktualnego i ciekawego zarazem tematu badawczego dotyczącego zastosowania metod sztucznej inteligencji do analizy kompetencji pracowników w sektorze bankowym. Praca została napisana pod kierunkiem naukowym Pana Prof. dra hab. Pawła Luli.

Tekst rozprawy przedłożony do oceny został napisany w języku angielskim i obejmuje 198 stron maszynopisu. Treść rozprawy podzielono poprawnie zgodnie z przyjętymi zasadami stosowanymi w opracowaniu treści dysertacji na część wstępną jako wprowadzenie, kolejne części jako rozdziały rozprawy oraz zakończenie. Rozprawa zawiera słowo wstępne w formie podziękowań dla promotora oraz streszczenie, a także spis treści. Do rozprawy dołączono spis literatury.

Pracę rozpoczyna „**Wprowadzenie**”. Przedstawiono w nim genezę problemu badawczego dotyczącego kompetencji pracowników w sektorze bankowym i ich roli w budowaniu gospodarki kraju na przykładzie Zjednoczonych Emiratów Arabskich. Wprowadzenie obejmuje przedstawienie trzech hipotez badawczych:

• Hipoteza 1: Do identyfikacji można zastosować eksploracyjną analizę tekstów (text mining) opisów stanowisk pracy w zakresie kluczowych kompetencji oczekiwanych w sektorze bankowym w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Jednak podejście oparte na ontologii pozwala uzyskać lepsze wyniki niż podejście korpusowe.

• Hipoteza 2: Schematy kompetencji pozwalają na dogłębny opis i zbadanie zależności pomiędzy oczekiwanymi kompetencjami.

• Hipoteza 3: Modele sieciowe są przydatne do opisu różnych aspektów rynku pracy sektora bankowego w Zjednoczonych Emiratach Arabskich.

Cele cząstkowe objęły następujące zagadnienia badawcze:

Cel 1: Poznanie sektora bankowego i rynku pracy ZEA.

Cel 2: Identyfikacja schematów kompetencji dla branży bankowej.

Cel 3: Zastosowanie podejścia korpusowego w analizie publikowanych opisów stanowisk pracy w sektorze bankowym.

Cel 4: Zastosowanie podejścia opartego na ontologii w analizie przyszłych oczekiwanych kompetencji w sektorze bankowym w ZEA.

• Cel pośredni 5: Wskazanie kluczowych kompetencji w sektorze.

Rozdział pierwszy zatytułowano „**United Arab Emirates Labor Market Analysis**” (*Analiza rynku pracy ZEA*). Zawarto go na str. od 12 do 40. Rozdział dotyczy rynku pracy w ZEA, a przede wszystkim sektora bankowego i zawiera szczegółowe informacje na temat ekonomicznej sytuacji rynku pracy w Zjednoczonych Emiratach Arabskich w oparciu o statystyki dotyczące rynku pracy oraz struktury bankowości na podstawie udziału Banku Centralnego ZEA i pozostałych banków odgrywających istotną rolę w budowaniu sektora bankowości w ZEA. Rozdział oceniam pozytywnie ze względu na przedstawienie szczegółowej charakterystyki przedmiotu badań.

Rozdział 2 pt. „**Competency definition and studies from various Industries**” (*Charakterystyka kompetencji z punktu widzenia różnych branż*) obejmuje str. 41 – 51 i skupia się na przedstawieniu badania luki kompetencyjnej w różnych branżach i ich analizie z punktu widzenia przyszłych organizacji, w szczególności w bankowości. W rozdziale przedstawione zostały istotne luki w zakresie zaspokojenia potrzeb kompetencji i możliwości identyfikacji potrzeb pracodawców na określone kompetencje w oparciu o ich podaż. Rozdział oceniam jako bardzo istotny ze względu na przedstawienie luki badawczej.

Rozdział 3 pt. „**Text Mining: Methodological aspects**” (*Metodologiczne aspekty text miningu*) obejmuje str. 52 - 95 i zawiera podstawy teoretyczne technologii sztucznej inteligencji wykorzystującej metody Natural Language Processing (NLP) i ilustruje

metodologiczne aspekty zastosowania text miningu jako metody do analizy bazy danych w celu odkrycia istotnych korelacji w zakresie kompetencji i występujących rozbieżności w oparciu o oczekiwania względem pracowników na określonych stanowiskach pracy. Rozdział oceniam jako bardzo ważny ze względu na jego wkład do dyskusji naukowej podjętej w dysertacji na temat istotności stosowania metod opartych na sztucznej inteligencji w problemach decyzyjnych związanych z zarządzaniem organizacjami, opartych na wiedzy trudnej do odkrycia bez zastosowania tych metod w odkrywaniu zależności i wpływu różnych zamiennych obserwowanych na siebie. Usystematyzowanie wiedzy z zakresu metod sztucznej inteligencji w tym rozdziale zasługuje na wyróżnienie.

W rozdziale 4 pt. „**Analysis of competency demand for banking sector in the UAE- Empirical Results**” (*Analiza potrzeb kompetencji w sektorze bankowym w ZEA – wyniki badań empirycznych*, str. 96 – 112) dokonano analizy zapotrzebowania na kompetencje pracowników sektora bankowego w Zjednoczonych Emiratach Arabskich za pomocą text miningu. Rozdział oceniam bardzo ze względu na sposób przedstawienia charakter empiryczny

Rozdział 5 pt. „**Proposal of the network model of selected aspects of the labor market**” (*Propozycja modelu sieciowego dla potrzeb rynku pracy*) zawarty na str. 113 – 138, przedstawia podstawy teoretyczne dotyczące modeli opartych na grafach w eksploracji tekstu zależności zawodowych. Omawiane zagadnienia teoretyczne poparto przeglądem zastosowania modelu Prof. P. Luli i uwzględnieniu graficznej prezentacji wykresów dla analizy polskiego rynku pracy z uwzględnieniem modelu Luli. Rozdział ma charakter teoriopoznawczy. Jest niezwykle istotny ze względu na wprowadzenie do badań empirycznych w kolejnym rozdziale 6.

W rozdziale 6 pt. „**Model of employers’ expectations towards candidates for employment in banking sector in the UAE**” (str. 139 – 165) przedstawiono empiryczne wyniki analizy kompetencji sektora bankowego w ZEA. W rozdziale przedstawiono model badawczy 84 kompetencji oraz metody badawcze pozwalające na ich weryfikację w kontekście założonych ograniczeń (branża, lokalizacja), m.in. metody statystyczne, prezentacji grafów, segmentacji i klasteryzacji. W rozdziale zaprezentowano graficzne prezentacje wyników analiz, co istotnie wpłynęło na wysoką ocenę rozdziału i jakości prezentacji wyników badań.

Rozdział 7 pt. „**Recommendations and further research**” (str. 166 -170) przedstawia istotne rekomendacje dla gospodarki kraju ZEA i skupia się na wnioskach, zaleceniach i dalszych badaniach. Wnioski płynące z badań empirycznych znalazły swoje odzwierciedlenie w obszarach dedykowanych dla praktyków, badaczy i przyszłej polityki kraju, i obejmują krytyczną dyskusję wyników i ograniczeń przeprowadzonych badań, a także proponowanych kierunków przyszłych badań. Rozdział oceniam pozytywnie, niemniej na tle pozostałych stanowi on swoiste podsumowanie, które można umieścić jako podsumowanie w rozdziale 6.

Ocena zastosowanego piśmiennictwa

Praca została oparta na licznej i aktualnej literaturze przedmiotu (zgodnie ze spisem na str. 171-198). Zastosowano analizę literatury i przegląd raportów na temat sektora bankowości i zaprezentowano statystyczne zestawienia w oparciu o dane źródłowe z rynku lokalnego ZEA i badania własne.

Wskazanie oraz ocena celu rozprawy doktorskiej

Głównym celem pracy było przeprowadzenie analizy luki kompetencyjnej w bankowości Zjednoczonych Emiratów Arabskich w oparciu o model kompetencji zaproponowany przez Lulę i in.¹. W rozprawie dokonano rozwinięcia koncepcji modelu kompetencji z uwzględnieniem analizy kluczowych kompetencji szczególnie w sektorze bankowym dla sektora bankowego w ZEA i zidentyfikowano zależności pomiędzy

¹ Lula, P., Oczkowska, R., Wiśniewska, S., & Wójcik, K. (2018). Ontology-based system for automatic analysis of job offers. *Information Technology for Practice*, 2018, 205-212. Lula, P., Wiśniewska, S., & Wójcik, K. (2019). Analysis of the Demand for Competencies on the Polish Labour Market in the Context of Industry 4.0. In *The 13th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings*. Warszawa: Wydawnictwo CH Beck (pp. 124-131). Lula, P., Oczkowska, R., Wiśniewska, S., & Wójcik, K. (2018). Ontology-based system for automatic analysis of job offers. *Information Technology for Practice*, 2018, 205-212. Lula, P., Kovaleva, A., Oczkowska, R., Tyrańska, M., & Wiśniewska, S. (2019). Bipartite Competency Schemas on Polish Labor Market. *Central European Business Review*, 8(4), 1.

kluczowymi kompetencjami w oparciu o badania sektora bankowości na rynku lokalnym w ZEA. W tym celu zrealizowano następujące cele szczegółowe:

- przedstawienie charakterystyki gospodarki ZEA, zwłaszcza sektora bankowego;
- zidentyfikowanie kluczowych kompetencji oczekiwanych w sektorze bankowym w ZEA;
- opracowanie metodologii analizy oczekiwanych kompetencji w sektorze bankowym;
- zbudowanie modelu sieci w oparciu o grafy dwudzielne umożliwiające opis zależności pomiędzy różnymi aspektami rynku pracy;
- zbudowanie narzędzi programistycznych do przeprowadzenia pełnej analizy strony podaży i popytu kluczowych kompetencji na rynku pracy ZEA.

Cel pracy został sformułowany poprawnie i odniósł się do zagadnień badawczych i teoriopoznawczych. Zarówno część metodologiczna jak i teoriopoznawcza została opracowana poprawnie.

Konstrukcja rozprawy jest poprawna i odpowiada zaproponowanemu do realizacji celowi. Tytuł dysertacji odpowiada zawartości, natomiast kolejne rozdziały stanowią logiczną całość i pozwalają na przedstawienie zagadnień teoretycznych i empirycznych oraz przedstawienie konkluzji w formie wniosków z badań w oparciu o postawione hipotezy badawcze.

Wskazanie oraz ocena metod badawczych

Autor zaproponował koncepcję modelu oceny kompetencji dla potrzeb sektora bankowości w oparciu o model opisany w literaturze przedmiotu, a także dokonał jego ewaluacji na podstawie przeprowadzonych badań opartych na narzędziach sztucznej inteligencji i analizie statystycznej i teorii grafów. W pracy dokonano weryfikacji modelu na przykładzie rynku ZEA.

Podjęte rozważania zostały rozwinięte na podstawie metodycznego podejścia do badań w oparciu o eksplorację tekstu jako technologię sztucznej inteligencji, która wykorzystuje naturalne informacje przetwarzanie języka (NLP) w celu wyodrębnienia znaczących informacji z dużej ilości tekstu. Jedną z metod jaką zastosowano, była ukryta alokacja Dirichleta (Latent Dirichlet Allocation - LDA), która jest modelem statystycznym i graficznym.

Autor oparł koncepcję pracy na analizie literatury zaprezentowaną w rozdziale 1, zastosowaniu badania ilościowego i jakościowego rynku lokalnego ZEA oraz analizie kompetencji pracowników i oczekiwań płynących z rynku lokalnego ZEA z uwzględnieniem roli sektora bankowego dla rozwoju gospodarki regionalnej i globalnej w rozdziale 2. Autor zaprezentował metody sztucznej inteligencji w odkrywaniu wiedzy w rozdziale 3. Wykorzystano metody text miningu do oceny potrzeb rynku na tle kompetencji potencjalnych pracowników i zaproponowano zastosowanie analizy statystycznej oraz metody graficznej prezentacji relacji zachodzących w badanym obszarze badań (LDA) w rozdziale 4.

Praca doktorska przedstawia proces budowania schematu kompetencji dla sektora bankowego w Zjednoczonych Emiratach Arabskich dzięki zastosowaniu podejścia opartego na ontologii. Autor zastosował metodę modeli opartych na oznakowanych grafach. Obiekty modelu zostały zaprezentowane przez węzły i relacje pomiędzy obiektami grafu. Zastosowanie ontologii w analizie opublikowanych opisów stanowisk pracy z sektora bankowego doprowadziło do wykrycia kluczowych kompetencji i ich powiązania.

Konkluzja i uwagi polemiczne oraz pytania do dyskusji

Konkludując, oceniam pracę bardzo pozytywnie. W związku z różnorodnością zagadnień poruszonych w dysertacji chciałabym podzielić konkluzję na kilka obszarów:

1. Autor w swej dysertacji podjął temat złożony, a przez to trudny, który obecnie jest szczególnie ważny ze względu na rozwój gospodarki opartej na rozwoju narzędzi ICT i sztucznej inteligencji.

2. Badania przeprowadzone przez Autora zgodnie z zaproponowanym modelem dają asumpt do wkładu do nauk o zarządzaniu i jakości w obszarze badań kompetencji pracowników dla potrzeb gospodarki lokalnej i światowej.
3. Teza pracy została potwierdzona i Autor na podstawie swoich badań dokonał weryfikacji zaproponowanej metody badawczej dotyczącej analizy popytu i podaży kompetencji pracowników w kontekście przyszłych wymagań rynku.
4. W dużym stopniu Autor potwierdził swoją wiedzę i umiejętności w dochodzeniu do dojrzałych wniosków w procesie badawczym opartym na elementach analizy statystycznej i oceny modelu i wskazał istotne rekomendacje zarówno dla nauki jak i gospodarki.
5. Autor zastosował poprawnie złożone metody analizy statystycznej i graficznej oraz text miningu.
6. Autor posłużył się poprawnie terminologią stosowaną w naukach o zarządzaniu. Oparł się na licznej i aktualnej literaturze, a także zaproponował własny model badawczy.
7. Autor przeprowadził wywód dojrzały i szczególnie ciekawie zaprezentował ilustracje wyników badań w pracy, co również wpłynęło na pozytywną ocenę dysertacji.
8. Przeprowadzony wywód powinien zostać uzupełniony o zakończenie rozprawy w formie podsumowania ze zwróceniem szczególnej uwagi na podobne zagadnienia, które zawarto w streszczeniu rozprawy.
9. Przedstawiony w rozdziale 6 przegląd metod prowadzących do wyników badań na temat modelu kompetencyjnego w bankowości w ZEA wymaga przedstawienie ogólnej formy tegoż modelu w postaci schematycznej i uzupełnianie wyników badań w obszarze segmentacji i klasteryzacji o ich ocenę.

W związku z wysoką oceną ogólną rozprawy wnoszę pod dyskusję następujące pytania szczegółowe:

1. Jaki jest wpływ zastosowania sztucznej inteligencji na podejmowanie decyzji w organizacji? Proszę przedstawić obszary zastosowania wybranych metod sztucznej inteligencji.
2. Proszę o przedstawienie oczekiwanych kompetencji pracowników w sektorze bankowości ZEA. Jakie są kluczowe rekomendacje dla gospodarki ZEA w zakresie budowania kompetencji kapitału intelektualnego na podstawie wyników badań?

Ocena strony redakcyjnej rozprawy

Praca jest napisana bardzo rzetelnie i bez błędów stylistycznych, ortograficznych czy literowych. Zawiera liczne ilustracje, schematy i wykresy. Nieliczne zastrzeżenia w formie sugestii odnoszą do następujących elementów:

- uzupełnić spis rysunków i spis tabel na końcu dysertacji;
- poprawić czytelność czcionki rysunków;
- dokonać korekty językowej pisowni tytułów rysunków i tabel oraz nazw podrozdziałów (np. Figure 1: Hierarchal, Figgure3).

Podsumowanie i wnioski końcowe

Recenzowana rozprawa doktorska prezentuje rozległą wiedzę teoretyczną, metodologiczną i utylitarną Doktoranta w naukach społecznych w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości. Doktorant wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej w zakresie doboru metod badawczych oraz zastosowaniu odpowiednich metod analitycznych i statystycznych w modelu badawczym, stanowiącego oryginalne zastosowanie dla potrzeb kształtowanie lokalnego rynku pracy z możliwością dalszych badań i empirycznych zastosowań.

Reasumując stwierdzam, że recenzowana przeze mnie rozprawa doktorska pt. „**Analysis of the employer’s expectations towards competencies of candidates for employment in the Banking Sector in The UAE using Text Mining Approach**” napisana przez Pana Magistra Dwijendra Nath Dwivedi na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie pod kierunkiem Promotora naukowego Prof. dr hab. Pawła Luli, spełnia wymogi określone w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (t.j. Dz. U. 2022 r., poz. 574, z późn. zm.) w związku z ustawą z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669, z późn. zm.) i stanowi podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora w dziedzinie **nauk społecznych w dyscyplinie Nauki o Zarządzaniu i Jakości**. Na tej podstawie wnoszę do **Rady Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie** o dopuszczenia jej do publicznej obrony.

