

dr hab. inż. Agnieszka Misztal
Politechnika Poznańska
Wydział Inżynierii Zarządzania



Poznań, 14.12.2017

RECENZJA

pracy doktorskiej mgra inż. Arkadiusza Józwiaka pt. „Metoda oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji”

Podstawa opracowania recenzji: pismo Prodziekana Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej prof. dr hab. inż. Krzysztofa Zboińskiego z dnia 20.10.2017 o powołaniu na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr. inż. Arkadiusza Józwiaka.

Wybór problemu badawczego podjętego w rozprawie doktorskiej i jego oryginalność

Rozprawa dotyczy badania możliwości oceny usług transportowych z wykorzystaniem nowoczesnych metod matematycznych. Doktorant wskazał lukę badawczą obejmującą brak wiedzy na temat możliwości wykorzystania sztucznej inteligencji (s. 11).

W świetle powyższego problem badawczy o brzmieniu „W jaki sposób aparat modelowania neuronowego może być wykorzystany do oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw?” (s. 23) został w dysertacji poprawnie sformułowany. Jest on adekwatny do stanu literatury w obszarze jakości usług transportowych i potrzeb podmiotów gospodarczych. Widoczne jest też konsekwentne powiązanie w podjętych przez doktoranta w dalszej części pracy zadaniach badawczych.

Na pozytywną uwagę zasługuje odniesienie się w podsumowaniu (s. 143-146) do celów i tezy pracy oraz stopnia ich realizacji, co stanowi element potwierdzenia zgodności przeprowadzonych prac z postawionym problemem badawczym i wykorzystania rezultatów badawczych do osiągnięcia postawionego celu. Przedstawiono tu także kierunki dalszych badań naukowych w obszarze tematycznym pracy.

Na oryginalność rozprawy w szczególności składają się trzy wyróżniające się elementy:

1. Doktorant zidentyfikował 19 kryteriów i odpowiednio przypisał im charakterystyki w odniesieniu do jakości usługi transportowej (s. 66 i 67), co sprawia, że jakość usługi transportowej staje się mierzalna; ponadto przypisanie charakterystykom jednoznacznych wartości pozwala na przeprowadzenie obiektywnej oceny jakości.

2. Praca zawiera jasne i wyczerpujące omówienie ścieżki tworzenia modelu sieci neuronowej dla weryfikowanej metody – właściwie krok po kroku doktorant pokazał czynności przeprowadzane w programie Statistica 12 w celu konfiguracji założeń potrzebnych do przeprowadzenia późniejszych ocen usług transportowych w badanym przedsiębiorstwie (s. 95-104 dla jednokierunkowej sieci wielowarstwowej: MLP regresja z wyjściem ilościowym,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Agnieszka Misztal'.

s. 105-113 dla jednokierunkowej sieci wielowarstwowej: MLP klasyfikacja wzorcowa z wyjściem jakościowym i s. 114-135 dla sieci Kohonena, jako przykładu sieci samouczącej się).

3. Doktorant samodzielnie zweryfikował autorską metodę z wykorzystaniem 2 wybranych typów sieci: MLP regresja i klasyfikacja oraz sieci Kohonena (s. 95-142). Jest to znaczący wkład własny doktoranta do nauki w zakresie transportowych systemów jakości – wykazał w tym miejscu możliwość zastosowania nowoczesnych metod matematycznych i technik informatycznych (sieci neuronowe) do oceny jakości usług transportowych.

Teza badawcza i cele rozprawy

Teza badawcza odnosi się ściśle do postawionego problemu badawczego. Jej brzmienie (s. 24): „Aparat modelowania neuronowego umożliwia właściwą ocenę jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw” jest zupełnie słuszne w świetle przewidzianych celów i zadań badawczych doktoranta.

Doktorant postawił sobie 4 cele rozprawy:

- systematyzacja wiedzy w zakresie oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw;
- przedstawienie metod i narzędzi z zakresu inżynierii jakości, jak również algorytmów sztucznej inteligencji, do oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw;
- opracowanie metody oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji;
- weryfikacja metody na danych rzeczywistych.

Jakkolwiek dwa ostatnie można uznać za cele cząstkowe rozprawy, tak dwa pierwsze wydają się być zadaniami towarzyszącymi, a nie celem sensu stricto. Nie umniejsza to jednak wartości merytorycznej rozprawy i nie zakłóca osiągnięcia celów obejmujących opracowanie metody oceny jakości usług transportowych i zweryfikowanie jej przy pomocy sieci neuronowych.

Na stronie 11 rozprawy stwierdzono, że „praca porządkuje obszar teoretyczny i przedstawia metodę”. Założeniem stawianym dla prac doktorskich jest przeprowadzenie badań i wykazanie umiejętności wnioskowania na ich podstawie. Doktorant, wydaje się, że przekroczył te założenia, tym samym podwyższając sobie poprzeczkę wymagań przy ubieganiu się o kolejny stopień naukowy. Obserwuje się w ostatnich latach trend tego typu dysertacji, co uprawnia recenzenta do zaakceptowania tego rozwiązania.

Źródła informacji i metody badawcze

Przywołana w dysertacji literatura obejmuje 119 pozycji, w czym aż 45 (38%) to pozycje w języku angielskim autorów polskich i zagranicznych, co świadczy o szerokim spektrum poszukiwań literaturowych i zasługuje na uznanie. W spisie oprócz publikacji zwartych i czasopism przywołano 3 pozycje internetowe, 5 polskich norm i jedno rozporządzenie. Źródła informacji są na dzień oceny aktualne i adekwatne do postawionego w dysertacji problemu badawczego.



W pracy użyto licznego zbioru metod badawczych tj.:

- teoretycznych: dedukcji i indukcji, analizy i syntezy systemowej, modelowania;
- empirycznych: obserwacji i zbierania danych, badania sądów i opinii.

Wszystkie metody zgodnie z deklaracją na stronie 24 zostały w dalszej części rozprawy zastosowane w praktyce.

Struktura i ocena zawartości rozprawy doktorskiej

Przedmiotowa rozprawa składa się z:

- 6 numerowanych rozdziałów,
- streszczenia w języku polskim i angielskim,
- spisu literatury obejmującego 119 pozycji,
- spisu 92 rysunków,
- spisu 47 tabel,
- 1 załącznika.

Rozdział pierwszy stanowi wstęp, natomiast ostatni – podsumowanie dysertacji.

Rozdział 2 „Ocena jakości usług transportowych – zagadnienia teoretyczne” obejmuje 4 podrozdziały dotyczące wybranych elementów podstaw teoretycznych oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw, aspektów inżynierii jakości, metod oceny jakości oraz istoty modelowania neuronowego. Doktorant przywołał tu definicje jakości, zasady podejścia jakościowego i wybrane kryteria jakości. Niestety zestawienie definicji jakości (s. 27) zostało opracowane w sposób mało przemyślany: przywołane nazwiska jak np. B. Miszewski poddają pod wątpliwość logikę wyboru najważniejszych i godnych pokazania definicji, skoro nie ujęto tu nazwisk uznanych w skali ogólnopolskiej, jak Mantura, Wawak czy Tkaczyk. Poza tym brak źródeł, na podstawie których opracowano zestawienie, uniemożliwia weryfikację mało znanych definicji. Brak jest też podanych nazwisk w spisie literatury.

W odniesieniu do inżynierii jakości (s. 30-34) doktorant przywołał wybrane techniki do opisu, analizy, interpretacji i modelowania doskonalenia jakości wg Raportu Technicznego PKN-ISO/TR 10017:2005, a także symulacje, projektowanie eksperymentu, testowanie hipotez i tolerowanie statystyczne.

Omówienie wybranych metod projektowania i oceny jakości (s. 34-43) budzi wątpliwość względem sensu tego opracowania. Brak wskazanego klucza ich doboru oraz komentarza względem zastosowania dla usługi transportowej (szczególnie tych, które są dedykowane dla procesów produkcyjnych jak QFD, FMEA produktu, a nie procesu, czy SPC) sugeruje, że metody zostały przywołane przypadkowo bez widocznego powiązania z tematem dysertacji. Poza tym metody przywołane w tym rozdziale, nie zostały wykorzystane w dalszej części pracy, co potwierdza bezzasadność ich omówienia. Ponadto przywołanie cyklu Shewharta (s. 42), a w domyśle cyklu Deminga, jest niefortunnym posunięciem – wprawdzie Shewhart opracował pierwotne założenia cyklu ciągłego doskonalenia, ale dopiero jego uczeń Deming rozwinął je i rozpropagował, dzięki czemu to jego nazwiskiem opisuje się w literaturze cykl PDCA.

Rozdział 2.4 Istota modelowania neuronowego stanowi obszerne, niejako podręcznikowe zestawienie wiedzy w tym zakresie, ponieważ obejmuje historię rozwoju sztucznej inteligencji, jej zasadnicze zadania, odwzorowanie systemu nerwowego człowieka, istotę modelowania neuronowego, charakterystykę sieci neuronowych i ich klasyfikację, funkcje aktywacji neuronu

oraz zasady uczenia się sieci. Zabrakło tu jednak subiektywnej opinii doktoranta, które cechy i funkcje tego podejścia przemawiają za propozycją zastosowania sieci neuronowych do oceny jakości usług transportowych. Syntetyczny komentarz (s. 56) wskazuje krótko, że „sieci neuronowe mogą być zastosowane wszędzie tam, gdzie pojawiają się problemy związane z tworzeniem modeli matematycznych pozwalających automatycznie (w wyniku tzw. procesu uczenia) odwzorować różne złożone zależności pomiędzy sygnałami wejściowymi, a wybranymi sygnałami wyjściowymi”.

Rozdział 3 „Metoda dokonywania oceny jakości usług transportowych realizowanych w łańcuchach dostaw” stanowi twórczy wkład doktoranta i obejmuje 3 podrozdziały prezentujące opis przedmiotu i podmiotu badań, samą metodę oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw oraz opis prowadzonych badań.

Jak doktorant wskazał na stronie 57, przedmiotem badań była usługa transportowa realizowana przy pomocy 60 pojazdów ciężarowych typu cysterna obsługujących 3500 dostawców. Takie dane świadczą o zasięgu oddziaływania wyników przeprowadzonych badań i opracowanej metody oceny jakości usług transportowych. To także potwierdza zasadność podjęcia tematu i wpisuje się w warunki ministerialnego programu tzw. doktoratu wdrożeniowego, który jest ostatnio mocno akcentowany ze względu na oczekiwane ożywienie współpracy między badaczami a otoczeniem społeczno-gospodarczym i usprawnienie transferu wiedzy między nauką a biznesem, co w coraz większym stopniu praktykowane jest w państwach europejskich.

Doktorant zidentyfikował łańcuch dostaw składający się z 5 ogniw: dostawcy, przewoźnika, przedsiębiorstwa, operatora logistycznego i detalisty, przy czym przeprowadzone badania dotyczą pierwszych 3 ogniw wspomnianego łańcucha.

Prace związane z opracowaniem i zweryfikowaniem autorskiej metody dotyczyły takich etapów jak:

- zidentyfikowanie kryteriów i charakterystyk oceny (strony 65-82),
- zebranie danych do modelu neuronowego (strony 83-94),
- zbudowanie modelu sieci neuronowej oceny jakości usług transportowych realizowanych w łańcuchach dostaw (strony 95-114),
- dokonanie oceny jakości usług transportowych z wykorzystaniem wybranych sieci neuronowych (strony 95-114),
- zweryfikowanie metody na danych rzeczywistych (strony 136-142).

Doktorant zidentyfikował 5 grup kryteriów: bezpieczeństwo przewozu ładunku, planowanie tras, terminowość realizacji usługi, jakość odbioru i eksploatacyjne miary jakości, co dało łącznie 19 kryteriów oceny usługi transportowej. W jasny, przejrzysty i szczegółowy sposób przedstawił ich intencje i charakterystyki opisowe przypisujące im jednoznaczne wartości. Dla przyporządkowania charakterystyk poszczególnym kryteriom posłużył się Diagramem Ishikawy (s. 66). Jest to dość kontrowersyjne posunięcie, ponieważ diagram ten służy do poszukiwania przyczyn określonej niepożądanego sytuacji w obszarach 5M (człowiek, maszyna, metoda, materiał i zarządzanie). Być może wygląda to przejrzysto i estetycznie, ale nie ma tu podstaw do użycia zastrzeżonej nazwy metody, tym bardziej, że nie jest to autorska modyfikacja lub interpretacja, tylko graficzne zapożyczenie w zupełnie innym celu. Właściwie ukazując charakterystyki w tabeli 3, diagram wydaje się być zbędny.

Przy opisie charakterystyk poszczególnych kryteriów doktorant przywołał dobre praktyki i zachowania mające miejsce w badanym przedsiębiorstwie. Świadczy to o znajomości problematyki i stosowanych rozwiązań w tym zakresie. Wątpliwość jednak wzbudza wskazany

wyłącznie organoleptyczny sposób oceny czystości środka transportu (s. 69) – po pierwsze doktorant nie wskazał, czy ocena dotyczy zewnętrznej części pojazdu czy też wnętrza cysterny. Nie ma też mowy o wyposażeniu dodatkowym, jak złącza, węże czy zawory, które często mogą być słabym ogniwem tego układu. Poza tym sam ogląd pojazdu może być niewystarczający, bo być może należałoby pobrać próbki do badania mikrobiologicznego. Czy doktorant uwzględnił w tym kryterium także problem neutralności zapachów, co stanowi częsty problem przewoźników?

W miarę oceny rozprawy należy postawić jeszcze jedno pytanie: W jaki sposób kryterium stopnia napełnienia cysterny odnosi się do jakości usługi transportowej? Doktorant wcześniej zaznaczył, że trasy planowane są przewoźnikom przez pracownika badanego przedsiębiorstwa. Ponadto wielkość produkcji surowca przez dostawców jest prognozowana i zmienna w czasie, ale zależna przede wszystkim od warunków panujących u dostawcy. Przewoźnik nie ma żadnego wpływu na ilość surowca, którą otrzyma do transportu. Pojawia się tutaj pytanie zasadnicze: czy metoda doktoranta prowadzi do oceny jakości usługi transportowej jako efektu zlecenia zewnętrznego, czy może skuteczności procesu transportowania, który rozważany będzie szerzej, także na linii przygotowania usługi wewnątrz przedsiębiorstwa?

Powyższe pytania nie ujmują wartości merytorycznej rozprawy. Uwzględniając jednak wysoką świadomość doktoranta w omawianym obszarze i jednocześnie fakt, że jest to pierwsza próba sparametryzowania usługi transportowej dla przemysłu spożywczego, który jest niezwykle wymagający, pozwalam sobie podzielić się swoimi spostrzeżeniami.

W celu zebrania danych do modelu neuronowego doktorant przeprowadził ocenę ekspercką dla wybranych 35 pojazdów-cystern. Na potrzeby analizy danych, zestawił je metodą tradycyjną w arkuszu stanowiącym załącznik 1 do rozprawy. Następnie przedstawił interpretację graficzną wyników ocen w odniesieniu do kolejnych 19 kryteriów oceny. Niestety w rozprawie brak jest konsekwencji przy omówieniu wyników przedstawionych w załączniku 1 i poziomów jakości wskazanych w tabeli 29 (s. 83). Doktorant nie skomentował, jakich przypadków dotyczą te dwie tabele, bo pomimo, że zostały przywołane bezpośrednio po sobie, nie jest widoczny jakikolwiek związek pomiędzy nimi. Czy jest to 20 losowo wybranych przewoźników spośród 35 wcześniej ocenionych, czy może jest to kolejny etap oceny?

Ponadto doktorant nie określił jasno zasad przyjęcia zadowolającego/niezadowolającego (s. 83-84) poziomu jakości na podstawie ocen poszczególnych badań tej samej cysterny. Dla przykładu (tab. 29) cysterna 10 została oceniona zadowolająco przy 6 ocenach poniżej 0,75 i 9 ocenach wyższych. Jednocześnie cysterna 13 została oceniona niezadowolająco także przy 6 ocenach poniżej 0,75, ale 7 ocenach wyższych. Nie można wykluczyć, że dwie kolejne oceny mogłyby wypaść zadowolająco, co mogłoby zmienić wynik końcowy. W celu jednoznaczności oceny należałoby uściślić, ile ocen jest potrzebnych, aby móc porównywać wyniki i podjąć końcową decyzję o nadaniu oceny. Być może wątpliwość ta stanowi o słabości tradycyjnego sposobu analizy względem możliwości sztucznej inteligencji.

Rozdział 4 „Modelowanie neuronowe w zastosowaniu do oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw” obejmuje 3 podrozdziały, w których omówiono 3 modele wykorzystania sieci neuronowych do oceny jakości usług transportowych, tj.: jednokierunkową sieć wielowarstwową MLP, klasyfikację wzorcową i sieci Kohonena (SOFM). Ścisłe powiązany z rozdziałem 4 jest rozdział 5 „Weryfikacja metody”, gdzie w 4 podrozdziałach zaprezentowano wyniki ponownych badań służących weryfikacji metody na danych rzeczywistych z wykorzystaniem sieci neuronowej MLP 29-18-1, klasyfikacji wzorcowej MLP 29-37-2, sieci Kohonena SOFM 32-6 i sieci Kohonena SOFM 29-6.

Dysponując danymi omówionymi w rozdziale 3.3 doktorant podjął się skonfigurowania modeli wybranych sieci neuronowych w programie Statistica 12. Każdorazowo zaprezentował algorytm wyznaczania sieci neuronowej dla regresji, klasyfikacji i SOFM. Następnie krok po kroku omówił proces modelowania wzbogacając opisy wizualizacjami wypełnionych okien programu komputerowego. Załączone wyniki oceny procesu uczenia się uwiarygadniają dodatkowo decyzję o wyborze danej sieci (odpowiednio: MLP 29-18-1, MLP 29-37-2 i SOFM 32-6). Następnie wykresy błędów uczenia sieci oraz wykres rozrzutu zmiennej zależnej i rozkład reszt, stanowią argumenty przemawiające za możliwością wykorzystywania przebadanych sieci do oceny usług transportowych.

Bez odpowiedzi pozostaje jednak pytanie: Dlaczego doktorant zaproponował zastosowanie 2 wybranych typów sieci (MLP regresja i klasyfikacja oraz SOFM), a pominął szereg pozostałych typów sieci wykazanych na stronach 48-49. Wprawdzie doktorant na s. 96 uzasadnił, że sieć MLP jest wystarczająca „do zastosowania w opracowanej metodzie i że regresja jest siecią najwygodniejszą z punktu widzenia dalszego praktycznego zastosowania. Regresję wykorzystuje się bowiem w przypadku przewidzenia wartości jednej lub więcej ciągłych zmiennych wyjściowych na podstawie zmiennych wejściowych. Warunkiem koniecznym jest ciągły i ilościowy charakter zmiennej wyjściowej, najczęściej w przedziale (0,1).” Względem klasyfikacji na s. 105 uzasadnił, że „klasyfikacja jest odmianą regresji. Podstawowa różnica polega na określeniu innych sygnałów wyjściowych. W regresji są to sygnały ilościowe, natomiast w klasyfikacji sygnały jakościowe. Tak więc w sieci tej na wyjściu nie występuje żadna wartość liczbowa, lecz jedynie informacja.” Brakuje jednak uzasadnienia wyboru sieci Kohonena względem pozostałych typów sieci. Jest oczywiste, że sprawdzenie wszystkich typów sieci przekraczałoby znacząco zakres jednej pracy doktorskiej, jednak wskazane byłoby uzasadnienie wyższości wybranych typów sieci nad pozostałymi.

Rozprawa w większości napisana jest językiem komunikatywnym. Większość rysunków i tabel jest przygotowana czytelnie i estetycznie, co zachęca czytelnika do zainteresowania się omawianymi zagadnieniami. Niemniej jednak podczas oceny zebrano kilka uwag dotyczących niejasności przekazu i związanych z:

1. używaniem języka potocznego lub skrótów myślowych, np.:

s. 12 Skrót myślowy „Tworzenie łańcucha dostaw jest skutkiem podjęcia współpracy pomiędzy poszczególnymi elementami” – od osoby ubiegającej się o stopień doktora wymaga się jednoznaczności wypowiedzi – „element” to część składowa jakiegokolwiek układu, a w tym przypadku wypadałoby użyć słowa „podmiot gospodarczy / przedsiębiorstwo”. Pozytywnie dla doktoranta na stronie 13 pojawia się właściwa definicja łańcucha dostaw.

s. 75-76 Niejasność powodują opisy parametryzacji kryteriów w tabelach 15, 16 i 17 – wskazane czasy są raczej czasem opóźnienia (nadwyżką względem prognozy), a nie czasem realizacji, jak widnieje w tabelach; pozytywnie dla doktoranta, w tekście użyto objaśnienia w nawiasach.

s. 45 Brak konsekwencji w oznaczeniach sygnału wejściowego: na rys. 8 są to x_1, x_2, x_n , a w opisie poniżej jest u_1, u_2, u_n – jest to naturalne, że różni autorzy używają różnych oznaczeń, jednak zadaniem doktoranta jest ujednoczenie ich przy przywoływaniu w dysertacji.

s. 9 „Powodem wzrostu jest ...” tu podano 4 elementy, a przecież ten zestaw nie wyczerpuje powodów. Wystarczyłoby użyć zwrotu „m.in.”


6/9

s. 72 Nazwa kryterium „prognozowalność popytu” jest niepoprawnie użyta – faktycznie doktorant ma na myśli ilość oferowanego przez dostawców surowca, co zgodnie z definicją stanowi podaż; popytem jest ilość oczekiwana przez przedsiębiorstwo.

2. niezgodnościami z dalszą częścią tekstu np.:

s. 26 Niejasność powoduje niekonsekwencja opisu rozdz. 3 i 4 ujętych zamiennie jako metoda i model z różnorodnym przypisaniem ich autorstwa doktorantowi (rozdz. 4 jest autorski, a 3 już nie?)

s. 66-67 Mylnie podano, że kryteriów jest 21, bo faktycznie jest 19.

s. 83 Przywołane 247 ostatecznych ocen dla 20 cystern znalazło się przedwcześnie w dysertacji. Omówienie tych badań pojawia się dopiero na kolejnych stronach w rozdziale 3.3 i dopiero z nich powinny wynikać oceny końcowe.

3. błędami drukarskimi:

s. 46 Przy neuronie liniowym jest „zagregowana wartość wyjściowa”, a powinno być „wejściowa”, bo przecież agreguje się sygnały wejściowe; opis przy S_1 i S_2 we wzorach też jest błędny.

s. 65, 68 i 77 Na rysunkach 20, 22 i 25 informacja wyjściowa powinna być jedna, w myśl działania neuronu, który agreguje te informacje i ich wagi w jedno wyjście.

s. 71, 74 Niekonsekwentnie z ww. rysunkami, na rys. 23 i 24 nie ma żadnych strzałek.

s. 73 Pomyłone zostały znaki „>” i „<” w tabeli 10; powinno być: wysoki poziom to wartości >98%, a nieakceptowalny to <94%; błędy tego samego rodzaju występują także w tabelach 11, 12 i 13.

s. 78 Ponownie pomyłone są znaki „>” i „<” w tabeli 20 – najlepszy poziom to nie więcej tylko mniej niż 2% braków, konsekwentnie drugi poziom to przedział (2%, 3%), trzeci to (3%, 4%) i ostatni to więcej (a nie mniej) niż 4%.

s. 81 W tabelach 25 i 26 znak „<” powinien być „>”.

Odnosząc się do faktu, że tabele 3-28 stanowią sedno autorskiej metody doktoranta i przyjmując założenie, że pomyłki te są błędem drukarskim (na korzyść doktoranta działa poprawność przyporządkowania ocen w arkuszu załącznika 1), sugeruje się sporządzić erratę do wydrukowanych egzemplarzy dysertacji i rozpropagować ją wśród jej posiadaczy.

4. niejasnością intencji wypowiedzi:

s. 11 Luka badawcza jest słabo wyartykułowana, a jest to bardzo ważny element pracy doktorskiej. Właściwie czytając zdanie o brzmieniu: „Analizując (...) w tym obszarze” nie wiadomo, co stanowi lukę i trzeba zagłębić się ponownie w lekturę poprzedniego akapitu i domyślić się, że luką jest możliwość zastosowania sztucznej inteligencji do oceny jakości usług transportowych.

s. 144 Algorytmy sztucznej inteligencji nie stanowią metody inżynierii jakości (przyimek „w tym” jest tu niepoprawnie zastosowany).



s. 94 Przywołane wyniki 247 ocen bez podziału na poszczególne 20 cystern wydają się być nieprzydatne, ponieważ pokazano wyniki globalnie i brak jest możliwości analizy poszczególnych przypadków.

Doktorant nie ustrzegł się także błędów edytorskich, do których należą:

1. błędy literowe np.:

- s. 14 „realizowane usługa transportowa”
- s. 18 „słabej preferencja”
- s. 21 „zapropnowali wykorzystane sieci”
- s. 23 „z punktu widzenie”
- s. 26 „transportowych”
- s. 34 „karty kontrolna”
- s. 44 „pojawiających”
- s. 47 „które zawierającą informację”
- s. 53 „tangensoidealne”
- s. 58 „litów” zamiast „litrów”
- s. 61 „spośród wielu rodzaju”
- s. 66 „Ishiwaky” zamiast „Ishikawy”
- s. 69 „ze względu wymagań”
- s. 72 „na różnych poziomie”
- s. 80 „oceniaania jest”
- s. 83 „stanowiły punk wyjścia”
- s. 83-84 „zadawalający” zamiast „zadowolający”
- s. 96 „regresję wykorzystują się”
- s. 146 „inspirować do podjęcie”

2. uosobienia np.:

- s. 21 „pozycje mówiące”
- s. 25 „sztuczne sieci neuronowe potrafią”
- s. 111 „rysunek obrazuje”

3. inne, edytorskie lub stylistyczne

- s. 11 – akapit rozpoczyna kontynuacja poprzedniego wątku: „Dlatego podjęto temat...”
- s. 20 – brak zamknięcia nawiasu utrudnia zrozumienie długiego zdania
- s. 45 – mieszanie czasów: „Idea modelu jest ... Następnie suma została poddana ...
- s. 52 błąd we wzorze obliczenia wartości Y – przed ważoną wartością x_3 powinien być znak „+”, a nie „*”
- s. 57 – brak opisu osi na wykresie powoduje mylący opis grup: parzyste, nieparzyste, codzienni
- s. 69 błędnie przywołana tabela 5 jako tabela 1
- s. 103 Skala wykresu na rys. 60 jest tak mała, że nie widać, aby sukces uczenia się został osiągnięty w 66 cyklu. Przy takiej dokładności wygląda, że obniżenie błędu nastąpiło ok. 5-6 cyklu.

- s. 148 – w poz. 26-28 brakuje kropki przy literze imienia, a kolejne dwie litery imienia są małe.
- s. 150 – pozycja Leszczyński sklejona z poprzednią pozycją Kujawińskiego
- s. 154 – pozycje internetowe nr 110-112 nie zostały opatrzone datą pobrania informacji
- s. 154 – opisy bibliograficzne nie zawierają podanych stron artykułów zawartych w czasopiśmie (np. poz. 113-117).

Rezultaty badawcze rozprawy

Doktorant w pełni odpowiedział na postawione na wstępie pytanie badawcze. Szczegółowo zaprezentował sposoby wykorzystania sieci neuronowych do oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw. Na te potrzeby opracował kryteria i charakterystyki oceny jakości usług transportowych. Z ich użyciem opracował metodę tejże oceny oraz modele wykorzystania perceptronu jednokierunkowego wielowarstwowego, klasyfikacji wzorcowej i sieci Kohonena. Ostatecznie zweryfikował metodę na danych z rzeczywistych ocen, przeprowadzonych w przedsiębiorstwie produkcyjno - usługowym branży spożywczej, co pozwoliło wyciągnąć wnioski o możliwości przeprowadzania oceny usług transportowych z użyciem zweryfikowanych metod sztucznej inteligencji.

Konkluzja kwalifikacyjna

W świetle powyższej oceny zawartości rozprawy doktorskiej mgra inż. Arkadiusza Józwiaka pt. „Metoda oceny jakości usług transportowych w łańcuchach dostaw z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji” można stwierdzić, że praca spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim, jest poprawna pod względem formalnym i merytorycznym oraz posiada oryginalny charakter wyrażony w sposobie rozwiązania postawionego problemu badawczego. Oceniana rozprawa doktorska odpowiada warunkom określonym w Ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z późn. zmianami (Dz. U. 2003r. nr 65 poz. 595) i **wnioskuje o przyjęcie i dopuszczenie jej do publicznej obrony.**

Agnieszka Miakel