

Prof. dr hab. Dominik Ślęzak
Wydział MIM, Uniwersytet Warszawski
ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa
e-mail: slszak@mimuw.edu.pl

2023-07-15

Recenzja rozprawy doktorskiej

Jakuba Pokrywki

zatytułowanej:

Optimization and Evaluation in Machine Learning Challenges

1. Problem badawczy i jego znaczenie

Recenzowana rozprawa dotyczy wybranych aspektów metodologii tworzenia turniejów, tudzież zawodów, konkursów uczenia maszynowego (ang. *challenges*), a także technik opracowywania rozwiązań zgłaszanych na takie turnieje. Pojawienie się i upowszechnienie turniejów uczenia maszynowego zmieniło oblicze dziedziny uczenia maszynowego stając się jedną z przyczyn żywiołowego rozwoju tej dziedziny, obok zwiększenia dostępnych zasobów obliczeniowych lub zwiększenia przepustowości Internetu. Turnieje uczenia maszynowego nie tylko przyczyniły się do rozwoju badań z zakresu sztucznej inteligencji ale również wydatnie przyspieszyły transfer technologii uczenia maszynowego do praktycznych zastosowań.

Mgr Jakub Pokrywka w przedłożonej do recenzji rozprawie doktorskiej przedstawia zatem wyniki swoich prac związanych z jednym z kluczowych zagadnień współczesnego uczenia maszynowego, jakim są wyżej wspomniane turnieje. Prezentowane wyniki sytuują się w dwóch nurtach badawczych wyznaczonych przez dwoistość perspektyw związanych z tymi turniejami. Po pierwsze, Doktorant w rozprawie przedstawił prace konferencyjne opisujące cztery turnieje uczenia maszynowego, w tworzeniu i przeprowadzeniu których miał on swój udział (perspektywa twórców turniejów uczenia maszynowego). Po drugie, Doktorant zamieścił prace konferencyjne opisujące trzy opracowane przez niego algorytmy uczenia maszynowego, stanowiące rozwiązania zadań zgłoszone do udziału w turniejach uczenia maszynowego (perspektywa uczestnika turniejów).

2. Wkład Autora

Rozprawa bazuje na siedmiu pracach opublikowanych w materiałach konferencji międzynarodowych, sześciu w roku 2022 i jednej w roku bieżącym, z tego w trzech pracach Doktorant jest autorem wiodącym, a w trzech jedynym autorem:



- A. Jakub Pokrywka, Filip Graliński, Krzysztof Jassem, Karol Kaczmarek, Krzysztof Jurkiewicz, Piotr Wierchoń: *Challenging America: Modeling language in longer time scale*, Findings of the Association for Computational Linguistics: NAACL 2022;
- B. Jakub Pokrywka, Filip Graliński: *Temporal Language Modeling for Short Text Document Classification with Transformers*, 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems FedCSIS 2022;
- C. Jakub Pokrywka, Marcin Biedalak, Filip Graliński, Krzysztof Biedalak: *Modeling Spaced Repetition with LSTMs*, Proceedings of the 15th International Conference on Computer Supported Education CSEDU 2023;
- D. Karol Kaczmarek, Jakub Pokrywka, Filip Graliński: *Using Transformer models for gender attribution in Polish*, 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems FedCSIS 2022;
- E. Jakub Pokrywka: *YOLO with High Dataset Augmentation for Vehicle Class and Orientation Detection*, 2022 IEEE International Conference on Big Data IEEE Big Data2022;
- F. Jakub Pokrywka: *Efficient GPU Training of a Diversified Model Ensemble for the Crowdsensing-based Road Damage Detection Challenge (CRDDC 2022)*, 2022 IEEE International Conference on Big Data IEEE Big Data2022;
- G. Jakub Pokrywka: *Gradient Boosted Trees for Privacy-Preserving Matching of Encrypted Images*, 2022 IEEE International Conference on Big Data IEEE Big Data2022.

Wkład Doktoranta w rozwój dziedziny uczenia maszynowego ma dwojaki charakter wyznaczony przez dwie perspektywy związane z turniejami uczenia maszynowego: perspektywy twórców turniejów uczenia maszynowego i perspektywy uczestników tychże turniejów. Dwoistość perspektyw wyznacza dwie zasadnicze części rozprawy, formalnie będące częściami rozdziału trzeciego rozprawy. Na część pierwszą składają się prace A, B, C i D, natomiast na część drugą prace E, F i G.

Część pierwsza rozprawy zawierająca prace A, B, C i D wyznaczona jest przez perspektywę twórców turniejów uczenia maszynowego. Każda z tych prac dotyczy turnieju uczenia maszynowego, w którego przygotowaniu i przeprowadzeniu brał udział mgr Jakub Pokrywka. Należy zwrócić uwagę na fakt, że kolejność autorów tych prac nie jest uporządkowana alfabetycznie, ale w moim rozumieniu wyznaczona jest proporcjonalnie do udziału w pracach dotyczących przygotowania i przeprowadzania turniejów, a w pracach A, B, C Doktorant jest pierwszym autorem. Odzwierciedla to kluczową rolę Doktoranta w organizacji i przeprowadzaniu poszczególnych turniejów. Prace A, B, C dotyczą przetwarzania języka naturalnego z uwzględnieniem danych czasowych, w tym w pracy C z uwzględnieniem szeregów czasowych, natomiast praca D dotyczy przetwarzania języka naturalnego jako takiego.

Część druga rozprawy zawierająca prace E, F, G wyznaczona jest przez perspektywę uczestników turniejów uczenia maszynowego. Prace te opisują rozwiązania, z którymi mgr Jakub Pokrywka stanął w szranki trzech turniejów uczenia maszynowego zorganizowanych w ramach kolejnej edycji prestiżowej konferencji IEEE BigData w roku 2022, w każdym przypadku lokując się w pierwszej dziesiątce najlepszych rozwiązań, a w dwóch przypadkach lokując się na podium. Wszystkie trzy prace dotyczyły komputerowego przetwarzania obrazu.

3. Poprawność

Poprawność merytoryczna rezultatów przedstawionych w rozprawie nie wzbudza żadnych zastrzeżeń. Prace wchodzące w skład rozprawy zostały przedstawione na uznanych konferencjach międzynarodowych o wysokich standardach merytorycznych i edycyjnych dla akceptowanych prac. Recenzowana rozprawa składa się z czterech rozdziałów. Pierwszy rozdział zawiera wprowadzenie w tematykę rozprawy, określa jej zakres i ponadto opisuje strukturę rozprawy. Rozdział drugi zawiera zwięzłe opisy poszczególnych publikacji wchodzących w skład rozprawy, podczas gdy rozdział trzeci prezentuje prace konferencyjne wchodzące w skład rozprawy. Rozdział czwarty rozprawy stanowi wypełnienie wymogów formalnych i zawiera oświadczenia Doktoranta i współautorów o wkładzie w przygotowanie wspólnych prac.

O ile zasadnicza część rozprawy nie wzbudza zastrzeżeń, o tyle część wstępna rozprawy, składająca się ze streszczeń i dwóch pierwszych rozdziałów rozprawy już takie zastrzeżenia budzi. Przede wszystkim, pełniąc funkcję autoreferatu Doktoranta, część ta jest w moim odczuciu zbyt lakoniczna. Jest to do zaakceptowania dla zwięzłych prac konferencyjnych, ale nie dla całej rozprawy doktorskiej.

W rozdziale pierwszym brakuje szerszej charakterystyki całej rozprawy, w tym przedstawienia motywacji dla rozprawy oraz ukazania spójności całej rozprawy. Nie oznacza to, że rozprawa takiej motywacji oraz spójności nie posiada. Przeciwnie, po przeczytaniu całości rozprawy czytelnik dochodzi do przekonania, że wyniki prezentowane w rozprawie dotyczą wspomnianych już wyżej dwóch perspektyw związanych z turniejami uczenia maszynowego: perspektywy twórców turniejów uczenia maszynowego i perspektywy uczestników tychże turniejów. Dopiero wtedy czytelnik zwraca uwagę na fakt, że o istnieniu takiej dwoistości perspektyw pisze Doktorant w drugim akapicie na drugiej stronie rozprawy, lecz pisze to jako ogólną uwagę o współczesnym uczeniu maszynowym, natomiast nie wspomina o tym, że taka dwoistość perspektyw wyznacza strukturę treści jego rozprawy doktorskiej. Szkoda, że Doktorant nie podkreślił i nie rozwinął tego wątku jako dotyczącego problemu badawczego podejmowanego w rozprawie, co z pewnością podniosłoby jakość autoreferatu rozprawy. Szkoda w szczególności, że Doktorant nie rozwinął bardziej swoich obserwacji na temat aspektów (czy też skali) przydatności i atrakcyjności turniejów w oczach ich twórców i uczestników.

Sytuacja z przedstawianiem wyników Doktoranta zdaje się lepsza w rozdziale drugim rozprawy, zawierającym zwięzłe opisy poszczególnych prac konferencyjnych, choć i tutaj byłoby lepiej, gdyby przeglądowe charakterystyki treści poszczególnych prac wykraczały poza rozmiary zwykłego abstraktu, dochodząc przynajmniej do rozmiaru rozszerzonych abstraktów (ang. *extended abstracts*).

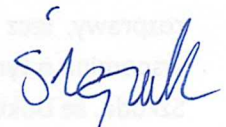
Przy okazji, rażą pojawiające się w polskim streszczeniu rozprawy anglicyzmy – wypowiedź pisemna mająca charakter oficjalny, a szczególnie rozprawa doktorska, nie powinna zawierać kolokwializmów stosowanych w komunikacji codziennej, tym bardziej gdy stanowią one pomieszanie języków, jak w przypadku frazy „przygotowania datasetu”, którą można zastąpić po prostu przez frazę, „przygotowania zbioru danych”. Ponadto język polski zawiera już stosowaną terminologię dotyczącą uczenia maszynowego, więc zamiast frazy „przygotowywania baseline” można użyć fraz „przygotowywania modelu bazowego” bądź „przygotowywania modelu referencyjnego”.

4. Wiedza Kandydata

Rozprawa świadczy o dobrym przygotowaniu Doktoranta do prowadzenia prac badawczych w zakresie uczenia maszynowego, w tym prac związanych z przygotowywaniem i przeprowadzaniem turniejów uczenia maszynowego oraz prac związanych z rozwiązywaniem zadań i startowaniem w tych turniejach. W tym miejscu należy dodać, że wszystkie siedem prac składających się na recenzowaną rozprawę zostało przedstawione przez Doktoranta na bardzo dobrych międzynarodowych konferencjach, w tym na czołowej konferencji z zakresu analizy dużych zbiorów danych IEEE BigData 2022. Ponadto należy wspomnieć, że spośród trzech rozwiązań zgłoszonych na trzy turnieje organizowane w ramach tej konferencji, dwa osiągnęły czołowe lokaty. Mianowicie rozwiązanie przedstawione w pracy G zdobyło **drugie** miejsce na **Vehicle class and Orientation Detection Challenge 2022**, a rozwiązanie przedstawione w pracy E zdobyło **trzecie** miejsce na **2022 IEEE BigData 2022 Cup: Privacy-preserving Matching of Encrypted Images**. Wskazuje to na bardzo dobre przygotowanie metodologiczne Doktoranta i wnikliwe zrozumienie podstaw uczenia maszynowego.

5. Podsumowanie

W świetle moich opinii zawartych w poprzednich sekcjach, biorąc pod uwagę ustawowe wymagania stawiane doktoratom w obszarze informatyki, oceniam rozprawę pozytywnie. Moja pozytywna ocena dotyczy przy tym przede wszystkim uzyskanych wyników prezentowanych w głównej części rozprawy. Natomiast forma autoreferatu rozpoczynającego rozprawę pozostawia moim zdaniem wiele do życzenia. Należy jednocześnie podkreślić, że pozytywne aspekty rozprawy zdecydowanie przeważają nad jej aspektami negatywnymi. Wobec tego wnoszę o dopuszczenie rozprawy doktorskiej mgr Jakuba Pokrywki do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.



Dominik Ślęzak