



UNIwersytet Warszawski

Instytut Informatyki
ul. Banacha 2
02-097 Warsaw
POLAND

prof. dr hab. Anna Gambin
Phone: +(48 22) 5544 212
Fax: +(48 22) 5544 400
e-mail: a.gambin@uw.edu.pl

3 kwietnia 2024

KWESTIONARIUSZ-RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ DLA RADY WYDZIAŁU ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Tytuł: WYJAŚNIALNE UCZENIE MASZYNOWE Z ZASTOSOWANIEM KONCEPTÓW ZROZUMIAŁYCH DLA CZŁOWIEKA

Autor: MGR WITOLD OLESZKIEWICZ

1. Jakie zagadnienie naukowe/badawcze jest rozpatrywane w pracy (cel i teza rozprawy) i czy zostało ono dostatecznie jasno sformułowane przez autora?

Rozprawa porusza szerokie spektrum zagadnień związanych z wyjaśnialnością modeli uczenia głębokiego. Autor wykorzystuje obliczeniową teorię widzenia Marra jako podstawę do opracowania intuicyjnej taksonomii wizualnej, która służy jako narzędzie do analizy i interpretacji wyników modeli uczenia maszynowego. Umożliwia one lepsze zrozumienie sposobu, w jaki ludzki mózg przetwarza informacje wizualne, co może być użyteczne w kontekście analizy wyników obrazowych.

Ponadto, Autor eksploruje zastosowanie klasyfikatorów diagnostycznych, które pierwotnie zostały opracowane dla przetwarzania języka naturalnego, do problemów widzenia maszynowego. Wykorzystanie tych klasyfikatorów pozwala na adaptację zaawansowanych technik przetwarzania języka naturalnego do analizy obrazów (również medycznych).

Podsumowując, teza pracy doktorskiej wydaje się być adekwatnie sformułowana. Opracowane metody mogą mieć znaczenie w dziedzinie przetwarzania obrazów, wprowadzając

nowe spojrzenie na interpretowalność modeli uczenia maszynowego. Dodatkowo zaproponowano nową metodę anonimizacji danych oraz uzyskano ciekawe wnioski w badaniu różnic między interpretacją obrazów medycznych przez radiologów a modelami uczenia maszynowego.

2. Czy w rozprawie przeprowadzono w sposób właściwy analizę źródeł, w tym literatury światowej, stanu wiedzy i zastosowań w przemyśle?

Rozprawa składa się ze wstępu, który zawiera syntetyczny opis uzyskanych wyników oraz cyklu artykułów. W każdym z tych artykułów Autor przedstawia aktualny stan wiedzy dotyczący konkretnego zagadnienia. Choć ta struktura pozwala na systematyczne podejście do prezentacji badań i ich wyników, może ograniczać możliwość zdobycia szerszego oglądu danego obszaru. Jednak, poprzez analizę każdego artykułu czytelnik może uzyskać adekwatne zrozumienie ewolucji wiedzy w danej dziedzinie oraz wkładu Autora w badaną problematykę.

3. Czy autor rozwiązał postawione zagadnienia, czy użył właściwej metody i czy przyjęte założenia są uzasadnione?

Autor zaprezentował w swojej pracy kilka zagadnień o istotnym znaczeniu w kontekście interpretowalności i wyjaśnialności metod głębokiego uczenia. Te zagadnienia obejmują interpretowalność modeli widzenia maszynowego, anonimizację danych w uczeniu maszynowym oraz metody wyjaśniające działania modeli głębokiego uczenia w diagnostyce raka piersi.

Podejście Autora do tych problemów jest twórcze i zróżnicowane. Zademonstrowano umiejętność zastosowania różnorodnych metod a Autor przyjął adekwatne założenia, co pozwala na odpowiednie rozwiązanie postawionych zagadnień.

Należy podkreślić, że pełne rozwiązanie postawionych zagadnień jest niezwykle trudne. Jednak Autor rozprawy podchodzi do postawionych problemów z odpowiednią starannością i kreatywnością i z tego powodu zaproponowane rozwiązania mają szansę przyczynić się do istotnego postępu w dziedzinie.

4. Na czym polega oryginalność rozprawy, co stanowi samodzielny i oryginalny dorobek autora, jaka jest pozycja rozprawy w stosunku do stanu wiedzy czy poziomu techniki reprezentowanych przez literaturę światową?

Oryginalność rozprawy wynika z wieloaspektowego wkładu Autora oraz kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów (np. wykorzystanie klasyfikatorów diagnostycznych dla wyjaśnialności metod widzenia maszynowego). Artykuły składające się na rozprawę są wieloautorskie, ale wkład Autora wynosi między 15 % a 75%, co świadczy o jego istotnym zaangażowaniu i wkładzie w proces badawczy.

Muszę zaznaczyć, że publikacja A3 stanowi rozszerzoną wersję publikacji A1 i niestety duża część tekstu jest w obydwu pracach identyczna. Wykazany wkład Autora jest dużo wyższy dla publikacji A3, co wskazuje na jego zaangażowanie w eksperymenty i rozwijanie idei prezentowanych w pełnej wersji pracy. Doceniam też wykonanie przez Autora rozprawy nietrywialnych analiz obrazów radiologicznych w publikacji A5, którą oceniam jako bardzo wartościową.

Pozycja rozprawy w stosunku do stanu wiedzy oraz poziomu techniki reprezentowanych przez literaturę światową jest znacząca. Publikacje składające się na rozprawę ukazały się na renomowanych konferencjach, takich jak *International Joint Conferences on Artificial Intelligence*, oraz w cenionych czasopismach, takich jak *IEEE Access* i *Scientific Reports*, co świadczy o ich wysokiej jakości i znaczeniu w dziedzinie

5. Czy autor wykazał umiejętność poprawnego i przekonującego przedstawienia uzyskanych przez siebie wyników (zwięzłość, jasność, poprawność redakcyjna rozprawy)?

Rozprawa jest złożona z kilku oddzielnych wieloautorskich artykułów, co utrudnia ocenę wkładu Autora w prezentację poszczególnych wyników. Pomimo precyzyjnego określenia procentowego wkładu autora w każdy z artykułów, ocena jego wpływu na sposób prezentacji wyników w poszczególnych fragmentach pracy jest trudna.

W kontekście poprawności redakcyjnej i prezentacji wyników można ocenić jedynie krótki wstęp do rozprawy. Został on napisany w sposób klarowny, co pozwala czytelnikowi zrozumieć kontekst i cele badawcze. Pomimo jego krótkiej formy, efektywnie omawia tematykę i zakres pracy, co korzystnie wpływa na zrozumienie treści. Dodatkowo, wyniki uzyskane w ramach poszczególnych projektów oraz wnioski z przeprowadzonych badań są też krótko zaprezentowane we wstępie, co ułatwia zrozumienie i ocenę osiągniętych rezultatów.

6. Jaka jest przydatność rozprawy dla nauk inżynieryjno-technicznych?

Modele uczenia głębokiego znajdują zastosowanie w większości obszarów działania człowieka. Interpretowalność i wyjaśnialność predykcji jest kluczowa w każdym zastosowaniu, a zwłaszcza w diagnostyce medycznej. Zaproponowane przez Autora rozprawy podejścia pozwalają na eksplorację przestrzeni reprezentacji modeli, co jest niezwykle kluczowe, zwłaszcza w kontekście metod uczenia bez nadzoru. Podobnie opracowana nowa metoda anonimizacji danych powinna znaleźć szerokie zastosowania, a zrozumienie różnic pomiędzy decyzjami radiologów i modeli uczących w stawianiu diagnozy pozwoli na wzrost zaufania do tych ostatnich.

7. Do której z następujących kategorii recenzent zalicza rozprawę:

- a) nie spełniająca wymagań stawianych rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy
- b) wymagająca wprowadzenia poprawek i ponownego recenzowania
- ✓ c) spełniająca wymagania
- d) spełniająca wymagania z wyraźnym nadmiarem
- e) wybitnie dobra, zasługująca na wyróżnienie

Podsumowując stwierdzam, że recenzowana przeze mnie praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy i wnoszę o dopuszczenie magistra Witolda Oleszkiewicza do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

