

UNIWERSYTET KALISKI IM. PREZYDENTA STANISŁAWA WOJCIECHOWSKIEGO W KALISZU
WYDZIAŁ MEDYCZNY I NAUK O ZDROWIU
ul. Kaszubska 13 tel. 062 76 79 551
62-800 Kalisz e-mail: j.matysiak@uniwersytetkaliski.edu.pl

Kalisz dnia 05.08.2024 r.

RECENZJA

rozprawy na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu

w dyscyplinie nauki medyczne
mgr Adriana Michalskiego

pt. "Ocena przydatności metod uczenia maszynowego w systemach wspierających decyzje diagnostyczne."
wykonanej pod kierunkiem promotora – dr hab. Bogumiły Kupcewicz, prof. UMK

w Katedrze Chemii Nieorganicznej i Analitycznej,
Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Uczenie maszynowe może być przydatne w podejmowaniu decyzji diagnostycznych w medycynie, dzięki zdolności do analizowania ogromnych ilości danych medycznych oraz wykrywaniu wzorców niewidocznych dla ludzkiego oka. Modele uczenia maszynowego mogą przewidywać ryzyko danej choroby na podstawie historii choroby pacjenta, co pozwala na wcześniejsze jej rozpoznanie. Dzięki technikom uczenia maszynowego, takie jak sieci neuronowe, możliwe jest automatyczne rozpoznawanie obrazów radiologicznych, co przyspiesza i ułatwia proces diagnostyczny. Algorytmy mogą również pomóc w wyborze skuteczniejszych metod leczenia poprzez analizę wyników różnych terapii u dużej liczby pacjentów, co pozwala na spersonalizowanie działań leczniczych u danego pacjenta. Zatem uczenie maszynowe wspiera lekarzy w podejmowaniu bardziej precyzyjnych decyzji diagnostycznych i terapeutycznych, co prowadzi do poprawy jakości opieki zdrowotnej i zadowolenia pacjentów.

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska stanowi nowoczesną ocenę przydatności metod uczenia maszynowego w systemach wspierających decyzje diagnostyczne.

W skład rozprawy doktorskiej wchodzi 2 prace oryginalne opublikowane w recenzowanych czasopismach o łącznym współczynniku Impact Factor 8,414 i 210 punktów MNiE.

Komentarz do tych publikacji został zawarty w zwięzłym opracowaniu. Opracowanie zawiera: wstęp teoretyczny, dobrze zdefiniowane cele badawcze, omówienie prac włączonych do cyklu, wnioski, bibliografię, streszczenie w języku polskim i angielskim, życiorys zawodowy oraz załączniki. Wszystkie części pracy zostały opisane w sposób jasny i staranny. Praca została napisana poprawnym językiem w sposób zrozumiały, pomimo złożonej i trudnej tematyki z zakresu zastosowania metod uczenia maszynowego.

Autor pracy nie ustrzegł się jednak błędów edytorskich i redakcyjnych, które nie wpływają na wartość merytoryczną rozprawy.


Prodziekan
Wydziału Lekarskiego
ds. Nauki

prof. dr hab. Tomasz Grzybowski

Collegium Medicum | ul. Kaszubska 13 | 62-800 Kalisz
tel. +48 62 76 79 551 | wmnz@uniwersytetkaliski.edu.pl

WWW.UNIWERSYTETKALISKI.EDU.PL

Wydział Medyczny i Nauk o Zdrowiu

Dla przykładu podaję kilka z nich:

strona 33, na rycinie 4 – słaba jakość jednego piktogramu, co powoduje, że jest nieczytelny
strona 34, zaczyna się od urwanego zdania, co jest niezrozumiałe.

Cytowane źródła stanowi literatura światowa głównie z ostatnich kilku lat. Jednakże bibliografia nie jest ujednolicona pod względem stylu jej przedstawiania, a w źródłach internetowych brakuje dat wejścia na stronę.

Głównym celem pracy było wdrożenie prototypu systemu wsparcia decyzji diagnostycznych dla choroby Andersona-Fabry'ego oraz zastosowanie algorytmu Shapley Additive Explanations jako metody wytłumaczalności modeli spłotowych sieci neuronowych do klasyfikacji pojedynczych zdjęć mikroskopowych leukocytów.

Założone cele w pełni zrealizowano w oparciu o wiedzę, kompetencje oraz unikalne umiejętności doktoranta w ocenie metod uczenia maszynowego. Bardzo dobre zaplanowanie oraz realizacja trudnych badań możliwa była dzięki bogatemu doświadczeniu zawodowemu doktoranta w realizowanej tematyce badawczej. Doktorant z wykształcenia jest analitykiem medycznym oraz pracuje na stanowisku Data Scientist, co potwierdza jego umiejętności do analizy i interpretacji dużych zbiorów danych w celu wyciągania użytecznych wniosków i wspomaganie podejmowania decyzji. Recenzowana praca ma nie tylko charakter naukowy, ale także charakteryzuje się potencjałem aplikacyjnym.

Na podstawie otrzymanych wyników doktorant prawidłowo sformułował wnioski, które potwierdzają potencjał wdrożeniowy wykonanych badań. Badanie wytłumaczalności metodą SHAP wytrenowanych spłotowych sieci neuronowych VGG16 i VGG19 do klasyfikacji leukocytów wykazało, że sposób ich różnicowania jest związany z obszarem cytoplazmy, obrysem komórki i jądra komórkowego. Jednakże autor podkreśla, iż pomimo wysokiej skuteczności modeli uczenia głębokiego do klasyfikacji zdjęć mikroskopowych leukocytów, ich wdrażanie w systemach diagnostycznych wymaga przemyślanej integracji metod pozwalających na wyjaśnienie decyzji modeli. Drugim obszarem badawczym doktoranta była ocena algorytmu przesiewowego do diagnostyki choroby Andersona-Fabry'ego, która należy do chorób rzadkich i ze względu na różnorodność przebiegu klinicznego jest szczególnie trudna do zdiagnozowana. Zastosowany w pracy algorytm pozwolił na zdiagnozowanie choroby Andersona-Fabry'ego u jednego pacjenta, u którego wcześniej wykonane badania diagnostyczne nie pozwoliły postawić odpowiedniego rozpoznania. To potwierdza potencjał diagnostyczny zastosowanego algorytmu w rozpoznawaniu choroby Andersona-Fabry'ego. W badaniu tym wykazano, że stosowanie systemów diagnostycznych wspieranych uczeniem maszynowym jako narzędzie przesiewowe jest uzasadnione.

Na szczególne uznanie zasługuje dorobek publikacyjny doktoranta – 4 publikacje (poza pracami wchodzącymi w skład przewodu doktorskiego), których jest pierwszym autorem, zarówno w polskich jak i anglojęzycznych czasopismach. Należy dodać, iż doktorant brał czynny udział w wielu konferencjach naukowych oraz w grancie naukowym dotyczącym również tematyki uczenia maszynowego.

Wydział Medyczny i Nauk o Zdrowiu

Rozprawę mgr Adriana Michalskiego oceniam bardzo dobrze. Przedstawia ona nowatorską ocenę przydatności metod uczenia maszynowego w systemach wspierających decyzje diagnostyczne. Jako lekarz praktyk dostrzegam duży potencjał przedstawionych przez doktoranta badań, które wskazują na możliwość wykorzystania metod sztucznej inteligencji w codziennej praktyce lekarskiej oferując dodatkowe informacje oparte na dużej ilości danych, co może być szczególnie cenne w trudnych lub niejednoznacznych przypadkach diagnostycznych. Dzięki narzędziom AI lekarz może mieć możliwość szybszego wykrywania i leczenia chorób, co bezpośrednio przekłada się na poprawę wyników leczenia i zadowolenie pacjentów. Rozwijanie i wykorzystywanie metod uczenia maszynowego prowadzi do bardziej efektywnego przetwarzania dużych ilości danych pacjentów, co może odciążyć lekarzy od rutynowych zadań diagnostycznych i pozwolić im skupić się na bardziej skomplikowanych przypadkach klinicznych. Jest to z pewnością duży postęp w rozwijaniu szeroko pojętej medycyny spersonalizowanej.

Nie wnoszę żadnych zastrzeżeń merytorycznych do recenzowanej pracy. Oceniana przeze mnie rozprawa doktorska w pełni odpowiada warunkom stawianym na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne. Praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a jej autor wykazał umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych. W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Medyczne Collegium Medicum w Bydgoszczy UMK w Toruniu z wnioskiem o dopuszczenie mgr Adriana Michalskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Joanna Matysiak

dr hab. n. med. i n. o zdr. Joanna Matysiak
profesor Uniwersytetu Kaliskiego
specjalista pediatra
ALERGOLOG
2314562