

Warszawa, 15 września 2015 roku

Dr hab. Lech Banachowski

Katedra Baz Danych, Wydział Informatyki

Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych

Recenzja rozprawy doktorskiej Mgr inż. Agnieszki Kubackiej

„WYKORZYSTANIE METOD SZTUCZNEJ INTELIGENCJI DO WSPOMAGANIA PROCESU
KSZTAŁCENIA ZDALNEGO”

przygotowana dla Rady Wydziału Informatyki Polsko-Japońskiej Akademii Technik
Komputerowych

Niniejsza opinia została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pani Dr Aldony Drabik Dziekan Wydziału Informatyki Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych z dnia 26 czerwca 2015 roku. Moja opinia, przygotowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, dotyczyć będzie rozprawy doktorskiej mgr inż. Agnieszki Kubackiej zatrudnionej w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Krośnie.

Autorka określiła na stronie 15 rozprawy, że jej celem jest utworzenie edukacyjnego portalu internetowego służącego do edukacji zdalnej, umożliwiającego interaktywne kształcenie zorientowane na swoiste potrzeby studenta i pozwalającego na indywidualizację procesu kształcenia. Cel ten osiągnęła. Zagadnienia naukowe rozpatrzone w rozprawie są sformułowane dostatecznie jasno przez autorkę. Rozprawa ma charakter zarówno teoretyczny jak i doświadczalny.

Rozprawa liczy 125 stron i składa się z dwóch części. W pierwszej części znajduje się omówienie tematyki portali internetowych z punktu widzenia ich personalizacji. Autorka przedstawia także powiązane rozwiązania naukowe takie jak systemy wieloagentowe, system immunologiczny aiNET, algorytmy mrowiskowe mające swoje źródła w metodach sztucznej inteligencji. Druga część rozprawy zawiera opis badań autorki w zakresie algorytmu personalizacji dla istniejącego portalu edukacyjnego e-Student a także zastosowania dwóch metod dziedziny Sztucznej Inteligencji do podzielenia studentów na grupy w celu wybrania odpowiedniej ścieżki kształcenia. Autorka wykazała użyteczność algorytmów Sztucznej Inteligencji do personalizacji treści oferowanych poszczególnym studentom w kursie internetowym.

W swojej rozprawie doktorskiej autorka proponuje indywidualizację nauczania studentów na kursie elearningowym polegającą na rozdzieleniu ich do kilku grup i oferowanie im materiałów zindywidualizowanych dla każdej grupy. Przed rozpoczęciem właściwego kursu studenci muszą zaliczyć wstępny test sprawdzający ich wiedzę z wymagań wstępnych do zasadniczego kursu. W oparciu o uzyskane wyniki następuje wstępny przydział do grup. Każdy student rozpoczyna kurs w grupie, do której został zaliczony. Kurs składa się z ciągu lekcji. Po każdej lekcji następuje analiza wyników uzyskanych przez studenta i studenci są na nowo rozdzielani do grup.

Autorka stosuje podział studentów na następujące trzy grupy:

1. Zdecydowanie mało zdolni, którzy rozwiązują testy wolno i źle.
2. Mało zdolni, ale pilni, którzy rozwiązują testy wolno, ale poprawnie.



3. Szczególnie zdolni, którzy rozwiązują zadania szybko i poprawnie.

Przyjmuje, że:

1. Materiały grupy 1 zawierają treści podstawowe, wzbogacone o wskazówki i odnośniki do materiałów powtórkowych.
2. Materiały grupy 2 zawierają treści lekcji podstawowej.
3. Materiały grupy 3 zawierają treści rozbudowane o dodatkowe materiały i użyteczne linki.

W celu zastosowania metod Sztucznej Inteligencji autorka wyniki uzyskane przez studenta reprezentuje w postaci wektora wartości znormalizowanych do przedziału $[0,1]$.

Klasyfikacja wstępna odbywa się metodą analizy skupień. Analiza skupień zakłada, że mamy dane obiekty, reprezentowane przez wektory cech. Należy pogrupować je w skupiska reprezentujące klasy. Grupowanie przebiega w taki sposób, aby przypadki przypisane do tej samej klasy jak najmniej się od siebie różniły, natomiast różnice między obiektami należącymi do różnych klas, powinny być jak największe. Autorka w swojej rozprawie przeanalizowała zastosowanie kilku metryk i okazało się, że najlepsze wyniki daje metryka Manhattan. Autorka zastosowała tutaj istniejący, gotowy pakiet MATLAB.

Do przeprowadzenia klasyfikacji odbywającej się po kolejnej lekcji autorka zastosowała metodę sieci neuronowych. Neurony wejściowe reprezentują poszczególne składowe wektora charakteryzującego wyniki studenta, a neurony wyjściowe reprezentują wyliczaną grupę zaszerogowania studenta. Autorka w swojej rozprawie zbadała przydatność do wykonania klasyfikacji jednokierunkowych sieci neuronowych z jedną warstwą ukrytą przy zastosowaniu wstępnego nauczania sieci przez nauczyciela (metodą nadzorowaną). W rezultacie przeprowadzonych przez autorkę badań eksperymentalnych okazało się, że najlepszą z wygenerowanych sieci jest sieć o 9 neuronach w warstwie ukrytej aktywowanych funkcją tangens hiperboliczny oraz z neuronami wyjściowymi o liniowej funkcji aktywacji. Autorka zastosowała tutaj istniejący, gotowy pakiet STATISTICA NEURAL NETWORKS.

Przygotowany przez autorkę system został użyty do przeprowadzenia zajęć ze studentami na kursie akademickim „Algorytmy i struktury danych” prowadzonym w trybie zdalnym z udziałem 196 studentów i jego działanie zostało ocenione pozytywnie przez testy a także przez realizujących kurs studentów w przeprowadzonych przez autorkę ankietach studenckich.

Kurs odbywał się na platformie Moodle, a autorka swoje dane do algorytmów klasyfikujących czerpała z bazy danych systemu Moodle.

Autorka wykazała się dobrą znajomością zastosowań metod dziedziny Sztucznej Inteligencji a w szczególności algorytmów klasyfikujących, umiejętnością programowania na platformie Moodle z wykorzystaniem bazy danych oraz umiejętnością zastosowania pakietów MATLAB i STATISTICA do przeprowadzenia badań naukowych.

Rozprawa doktorska w sposób jasny opisuje przeprowadzone badania i osiągnięte przez autorkę wyniki. Pomaga w tym zamieszczenie w pracy 41 rysunków i 14 tabel.

W przeglądzie dziedziny autorka skupiła się na temacie personalizacji portali ze stronami WWW. Być może należałoby rozwinąć ten przegląd, aby obejmował także personalizację w systemach znanych pod angielską nazwą interactive tutoring systems.



Doktorantka jest współautorką 8 publikacji w dziedzinie rozprawy w tym jednej znajdującej się w zagranicznym czasopiśmie naukowym, mianowicie w czasopiśmie „International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning”, które na liście czasopism punktowanych MNiSW 2015 ma 10 punktów i znajduje się w Wykazie C.

Podsumowanie

Oceniana rozprawa wymagała od autorki pracy przeprowadzenia badań teoretycznych i eksperymentalnych. Autorka pracy wykazała się dobrym opanowaniem warsztatu badawczego. Dlatego też stwierdzam, że oceniana rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy i wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Agnieszki Kubackiej do dalszych faz przewodu doktorskiego.



Lech Banachowski