



INSTYTUT PODSTAW INFORMATYKI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
ul. Jana Kazimierza 5, 01-248 Warszawa

tel.: ++(48) 22 38-00-500
fax.: ++(48) 22 38-00-510

e-mail: ipi@ipipan.waw.pl
www.ipipan.waw.pl

Prof. dr hab. inż. Sławomir Wierzchoń
Profesor zwyczajny

stw@ipipan.waw.pl
<http://www.ipipan.waw.pl/~stw>

Recenzja

w postępowaniu habilitacyjnym

dr-a inż. Dominika Olszewskiego

Przedmiotem recenzji jest ocena dorobku naukowego oraz innych osiągnięć dr-a inż. Dominika Olszewskiego pod kątem spełnialności warunków Art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Recenzję przygotowano w odpowiedzi na pismo datowane 24 października 2023 i podpisane przez Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, Pana dr-a hab. inż. Jarosława Arabasa.

1. Ogólna sylwetka kandydata

Pan Dominik Olszewski uzyskał w 2007 roku tytuł zawodowy magistra inżyniera po ukończeniu studiów na wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej. Pięć lat później, w 2012 roku, otrzymał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej *automatyka i robotyka*. Od tegoż roku jest związany z Zakładem Sterowania w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. W okresie styczeń – październik 2012 był zatrudniony jako asystent, a od października 2012 – jako adiunkt. W międzyczasie, w okresie od października 2012 do czerwca 2013 był adiunktem badawczo-dydaktycznym w Pracowni Systemów Inteligentnych w Instytucie Badań Systemowych PAN.

2. Ocena zgodności osiągnięć z zaleceniami Art. 16 Ustawy

Przedstawię teraz ocenę dokonań dr-a inż. Dominika Olszewskiego z uwzględnieniem zaleceń Art. 16 ust. 2 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym. Zgodnie z zawartymi tam wytycznymi, „Do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada (...) osiągnięcia naukowe (...) uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej (...) oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową”. Oba te aspekty, tzn. osiągnięcie naukowe oraz aktywność naukową omawiam w kolejnych podpunktach.

2.1 Wkład habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące wkład w rozwój dziedziny naukowej habilitant przedstawia cykl dziewięciu publikacji powstawałych w latach 2012 – 2023. Siedem spośród nich opublikowano w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że są to prace napisane wyłącznie przez habilitanta. Dwie pozostałe są pracami zespołowymi. Mianowicie, praca numer [3] (zgodnie z zamieszczonym na s. 39 Autoreferatu w spisie publikacji) ukazała się jako rozdział książki, a praca nr [7] – w materiałach międzynarodowej konferencji. Obie te prace ukazały się w wydawnictwie Springer Verlag. Łączna liczba punktów, według ówczesnych wytycznych MEiN, to 1130.

Tematem prac są istotne zagadnienia uczenia maszynowego, tzn. redukcja wymiaru danych wejściowych, grupowanie oraz wykrywanie danych odstających (ang. *outlierów*). Każda z tych prac zawiera solidne wprowadzenie w tematykę, któremu towarzyszy przegląd literatury, oraz uzasadnienie dla proponowanego rozwiązania. Odnotujmy, że owe uzasadnienia mają raczej charakter jakościowy. Podstawowym narzędziem wykorzystywanym do rozwiązywania tych problemów są samoorganizujące się sieci Kohonen (SOM). Jak pisze autor, „poszczególne osiągnięcia [przedstawione w kolejnych pracach] mają charakter udoskonaleń i rozszerzeń istniejących metod i algorytmów” (s. 2 Autoreferatu).

Trzy pierwsze prace dotyczą wizualizacji wielowymiarowych danych. Opublikowany w czasopiśmie *Neural Networks* artykuł [1] jest usprawnieniem algorytmu NeRV (ang. *Neighborhood Retrieval Visualizer*) opracowanego przez grupę fińskich badaczy (por. pozycja [11] na s. 40 Autoreferatu). Jego istotą jest wyznaczenie sąsiedztw każdego obiektu w oryginalnej i zredukowanej przestrzeni cech oraz obliczenie błędów pierwszego i drugiego rodzaju. Za wyjściową reprezentację uznaje się taką, która minimalizuje ważoną sumę obu rodzajów błędów. Jednak autorzy oryginalnej pracy nie dają wskazówek pozwalających określać rozmiar sąsiedztwa. W pracy [1] zaproponowano, aby kierować się rozproszeniem danych w oryginalnej przestrzeni cech. Za miarę rozproszenia przyjęto wariancję grup wyznaczonych przez algorytm DBSCAN. Wybór tego algorytmu uzasadnia autor faktem, że „radzi on sobie” z danymi, które nie są liniowo separowalne, jest odporny na szum, jak również nie wymaga apriorycznej znajomości liczby grup. Działanie tak usprawnionego algorytmu NeRV zbadano na trzech dużych zbiorach testowych (dane tekstowe, zapisy EKG oraz sygnały dźwiękowe reprezentujące próbki utworów trzech kompozytorów). Uzyskane wyniki porównano z oryginalną metodą NeRV, metodą SOM oraz t-SNE. Wnioski przedstawiono w konkluzji części eksperymentalnej artykułu wskazując zalety proponowanego rozwiązania. Jako artykuł opublikowany w czasopiśmie za 200 punktów został on nagrodzony w programie *Best Paper* finansowanym ze środków projektu „Inicjatywa doskonałości – Uczelnia badawcza” (IDUB).

W kolejnej pracy, występującej jako [2], zastosowano wariancję wewnątrz grupową do modyfikacji funkcji sąsiedztwa stosowanej przy konstrukcji sieci SOM. Rozwiązanie to testowano na trzech zbiorach danych (dokumenty tekstowe, charakterystyki czterech głośników przekształcone przy użyciu transformacji FFT, oraz dane opisujące zachowanie roba pobrane z repozytorium UCI). Do wyznaczenia skupień w analizowanych oryginalnych zbiorach danych zastosowano algorytm OPTICS będący modyfikacją wspomnianego wyżej algorytmu DBSCAN. W pracy [3] do modyfikacji funkcji sąsiedztw wykorzystano charakterystykę częstościową danych wejściowych. To podejście testowano na trzech zbiorach danych identycznych jak w [1]. W obu pracach wyniki były porównywane z wynikami zwracanymi przez różne warianty SOM. Obie modyfikacje funkcji sąsiedztwa autor określa terminem adaptacyjna metoda SOM.

Kolejna grupa prac poświęcona jest problemowi asymetrii w analizie danych. Wynika to z faktu, że relacje podobieństwa/odmienności mają w istocie charakter niesymetryczny. Autor przywołuje tu klasyczny przykład jaki podawał Amos Tversky: „Korea Północna jest bardziej podobna do Chin

niż Chiny do Korei Północnej”, gdyż Chiny są większym i bardziej ogólnym podmiotem. Podobnie, powiemy, że „syn przypomina ojca”, a nie „ojciec przypomina syna”. Uwzględniając asymetrię takich relacji, w pracy [4] przedstawiono asymetryczną wersję metody NeRV zachowującą podobieństwo między obiektami (topologię). Z kolei w pracy [5] zaproponowano asymetryczną wersję algorytmu k -średnich. W obu przypadkach do wyznaczania odmienności wykorzystano tzw. alfa-beta dywergencję, która ułatwia wykrywanie mikro- i makro-struktury w danych. W pracy [6] autor dokonuje połączenia asymetrycznej metody SOM (por. praca [15] w Autoreferacie) z własnym wariantem asymetrycznego algorytmu k -średnich. Pomijając szczegółowe omówienie zawartości prac [4] – [6] chciałbym zwrócić uwagę na fakt, że analiza danych z uwzględnieniem zjawiska asymetrii nie jest zbyt rozpowszechniona i prace dr Olszewskiego są często zwracane przez wyszukiwarke Google. Łącznie te trzy prace były cytowane, wg Scopus, 25 razy.

Niejako kontynuacją wątku asymetrycznej analizy danych jest praca [7], w której podjęto próbę wykorzystania asymetrycznego wariantu SOM do wizualizacji szeregów czasowych.

Dwie ostatnie prace, [8] i [9] poświęcone są tematyce wykrywania danych odstających. Z uwagi na potencjalne zastosowania są to najczęściej cytowane prace autora.

2.2 Ocena wkładu autora w rozwój dyscypliny naukowej

Pewnym odzwierciedleniem wkładu autora w rozwój dyscypliny naukowej jest cytowalność jego prac. Nie jest to oczywiście najbardziej miarodajna ocena.

Tym niemniej, wg SCOPUS liczba cytowań prac stanowiących osiągnięcie wynosi 210, wg WoS – 145, ale np. wg Google Scholar jest to 333. Indeks Hirscha kształtuje się na poziomie 9 (Scopus) – 9 (Google Scholar).

Do prac dr-a inż. Dominika Olszewskiego odwoływali się m.in. autorzy prac publikowanych w takich czasopismach jak: *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, *IEEE Access*, *Expert Systems with Applications*, itd. Szczegółową listę cytowań można znaleźć na stronie

https://scholar.google.pl/scholar?hl=pl&as_sdt=0%2C5&q=dominik+olszewski&btnG=.

Największą liczbę cytowań uzyskały prace [8] i [9] dotyczące wykrywania oszustw. Wg Google Scholar prace te były cytowane, odpowiednio, 178 i 82 razy, a wg SCOPUS – 101 i 57 razy.

2.3 Ocena dorobku naukowego

Ogólnie dr D. Olszewski opublikował 24 prace (Baza Wiedzy Politechniki Warszawskiej). Baza DBLP zawiera 21 publikacji, z czego 9 to publikacje w międzynarodowych czasopismach, 10 – w materiałach międzynarodowych konferencji i jedna, praca [3], to rozdział w książce. Baza Scopus podaje 23 prace.

W październiku 2013 r. uzyskał On nagrodę trzeciego stopnia za osiągnięcia naukowe w latach 2011 – 2012.

Uwzględniając omawianą zawartość prac jak i podane wcześniej wskaźniki bibliometryczne oceniam dorobek naukowy dra Dominika Olszewskiego jako wystarczający.

2.4 Aktywność naukowa wnioskodawcy

Dr inż. Dominik Olszewski oprócz prac teoretycznych uczestniczył w realizacji kilku projektów badawczych. Ich listę podaję za Autoreferatem, s. 40/41. Niestety, nie udało mi się znaleźć potwierdzenia tych informacji na stronach internetowych.

- W okresie sierpień 2012 – kwiecień 2013 współpraca z Instytutem Podstaw Informatyki PAN w ramach projektu „Information Technologies: Research and Their Applications” współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego.
- W okresie październik 2014 – maj 2015 r. zatrudnienie w Instytucie Badań Systemowych w ramach projektu „International PhD Projects in Intelligent Computing” finansowanego przez Unię Europejską.
- W okresie czerwiec 2012 – styczeń 2014 r., ramach wymiany bilateralnej, współpraca z prof. Branko Sterem z Uniwersytetu w Lublanie.
- Od stycznia 2021 współpraca z Uniwersytetem w Oviedo (Hiszpania) w ramach projektu „Time Series Classification Using Deep Learning” koordynowanego przez prof. J.R. Villar Flecha z Computer Science Department tegoż uniwersytetu.

2.5 Osiągnięcia w dydaktyce i opiece naukowej

Wnioskodawca, za swoje szczególne osiągnięcie dydaktyczne uznaje przygotowanie autorskiego programu przedmiotów „Programowanie współbieżne w języku Java” oraz „Programowanie współbieżne i obiektowe”. Ponadto przygotował on osiem programów przedmiotów prowadzonych na studiach inżynierskich i magisterskich. Dwa spośród tych przedmiotów prowadzone są w języku angielskim: jeden na 3. semestrze studiów magisterskich, a drugi na 1. i 2. semestrze studiów inżynierskich. Tematyka wykładów dotyczy sztucznej inteligencji, wizualizacji danych oraz różnych aspektów programowania. Pełną listę prowadzonych wykładów podano na s. 42 Autoreferatu.

W latach 2018 – 2022 był wnioskodawca opiekunem siedmiu prac inżynierskich, a w okresie 2020 – 2023 siedmiu prac magisterskich.

2.6 Inne

Dr Dominik Olszewski współorganizował dwie edycje International Conference on Hybrid Artificial Intelligence Systems, HAIS 2021 (Bilbao) i HAIS 2023 (Salamanca). Uczestniczył też w organizacji International Conference on Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications, SOCO 2021. Konferencje te nie posiadają swoich stron, trudno mi więc znaleźć więcej szczegółów dotyczących roli Pana doktora.

3. Konkluzja

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że Pan dr inż. Dominik Olszewski spełnia wymagania wymienione w Art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym, w szczególności:

- posiada istotne osiągnięcia naukowe, jakim jest cykl dziewięciu prac opublikowanych w wysoko punktowanych wydawnictwach,
- wykazuje się aktywnością dydaktyczną i organizacyjną.

Wymienione tu osiągnięcia uzasadniają wystąpienie z wnioskiem o nadanie dr inż. Dominikowi Olszewskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Warszawa, 12 stycznia 2024 r.

