

Kraków, 07 grudnia 2023r.

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Boryczko

Instytut Informatyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Recenzja

osiągnięcia naukowego dr. inż. Dominika Olszewskiego zatytułowanego:
„Redukcja wymiarowości, klasteryzacja i wykrywanie danych odstających
w uczeniu maszynowym”

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Informatyka
Techniczna i Telekomunikacja

1. Wstęp

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo z dnia 27 października Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Warszawskiej dr. hab. inż. Jarosława Arabas prof. uczelni w związku z Uchwałą nr 587/2023 z dnia 17 października 2023 Rady Naukowej Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Dostarczona w formie elektronicznej dokumentacja zawierała:

- pismo przewodnie,
- Uchwałę Rady Naukowej Dyscypliny,
- autoreferat Habilitanta przedstawiający osiągnięcie naukowe i dorobek organizacyjny oraz dydaktyczny,
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w dyscyplinę informatyka techniczna i telekomunikacja,
- zbiór kopii dziewięciu publikacji stanowiących monotematyczny cykl tematycznie powiązanych prac wraz z deklaracjami dotyczącymi indywidualnego wkładu autorów w publikacje wieloautorskie.

2. Sylwetka Habilitanta

Pan dr inż. Dominik Olszewski tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskał w roku 2007 po ukończeniu jednolitych studiów magisterskich na kierunku Elektrotechnika, specjalność Automatyka i Inżynieria Komputerowa prowadzonych przez Politechnikę Warszawską. Przedstawiona praca magisterska nosiła tytuł „Wykorzystanie analizy falek w przetwarzaniu

obrazów”. W roku 2012 obronił rozprawę doktorską zatytułowaną „Modelowanie statystyczne i pseudoodległości w wybranych zagadnieniach analizy danych”. Było to podstawą do nadania przez Politechnikę Warszawską stopnia doktora nauk technicznych (z wyróżnieniem) w dyscyplinie Automatyka i Robotyka.

Kariera zawodowa Habilitanta jest związana głównie z Zakładem Sterowania w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej gdzie był zatrudniony najpierw jako asystent badawczo dydaktyczny (styczeń–październik 2012), a następnie jako adiunkt badawczo-dydaktyczny (od października 2012). Pracował również jako adiunkt badawczo-dydaktyczny w Pracowni Systemów Inteligentnych w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk (październik 2012–czerwiec 2013).

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Monotematyczny cykl publikacji, stanowiący osiągnięcie naukowe, składa się z następujących publikacji:

1. D. Olszewski, A clustering-based adaptive Neighborhood Retrieval Visualizer, *Neural Networks* 140 (2021) 247–260. (udział: 100%, punktacja: 200)
2. D. Olszewski, A data-scattering-preserving adaptive self-organizing map, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 105 (2021) 104420. (udział: 100%, punktacja: 140)
3. D. Olszewski, J. Kacprzyk, S. Zadrozny, An Improved Adaptive Self-Organizing Map, in: G. de Tr'e, P. Grzegorzewski, J. Kacprzyk, J. W. Owsinski, W. Penczek, S. Zadrozny (Eds.), *Challenging Problems and Solutions in Intelligent Systems*, Vol. 634 of *Studies in Computational Intelligence*, Springer, Cham, 2016, pp. 75–102. (udział: 70%, punktacja: 20)
4. D. Olszewski, An asymmetric topology-preserving Neighborhood Retrieval Visualizer, *Expert Systems with Applications* 225 (2023) 120175. (udział: 100%, punktacja: 140)
5. D. Olszewski, B. Ćster, Asymmetric Clustering Using the Alpha–Beta Divergence, *Pattern Recognition* 47 (5) (2014) 2031–2041. (udział: 50%, punktacja: 140)
6. D. Olszewski, Asymmetric k -Means Clustering of the Asymmetric Self- Organizing Map, *Neural Processing Letters* 43 (2016) 231–253. (udział: 100%, punktacja: 70)
7. D. Olszewski, J. Kacprzyk, S. Zadrozny, Time Series Visualization Using Asymmetric Self-Organizing Map, in: M. Tomassini, A. Antonioni, F. Daolio, P. Buesser (Eds.), *Adaptive and Natural Computing Algorithms*, Vol. 7824 of *Lecture Notes in Computer Science*, Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 40–49. (udział: 70%, punktacja: 20)
8. D. Olszewski, Fraud Detection Using Self-Organizing Map Visualizing the User Profiles, *Knowledge-Based Systems* 70 (2014) 324–334. (udział: 100%, punktacja: 200)
9. D. Olszewski, A Probabilistic Approach to Fraud Detection in Telecommunications, *Knowledge-Based Systems* 26 (2012) 246–258. (udział: 100%, punktacja: 200)

Dla każdej pozycji przytoczyłem udział procentowy Habilitanta oraz jej punktacje na liście MEiN. Należy stwierdzić, iż dominują pozycje samodzielne (6 pozycji z 9), a udział w pozostałych to co najmniej 50%. Do każdej publikacji wieloautorskiej zostało dołączone oświadczenie o wkładzie merytorycznym Habilitanta, Jak chodzi o punktację, to pojawiła się ona jedynie informacyjnie. Uważam, że bardziej adekwatna jest ocena merytoryczna publikacji.

Publikacja [1] zawiera interesującą propozycję określania sąsiedztwa dla metody Neighborhood Retrieval Visualizer (NeRV). Zamiast arbitralnej Habilitant proponuje adaptacyjną metodę określania szerokości sąsiedztwa wykorzystującą informację

o rozproszeniu danych wejściowych w przestrzeni danych wejściowych metody NeRV. W tym celu wykorzystuje się wstępną klasteryzację danych wejściowych (metodą DBSCAN), a obliczona dla wyznaczonych klastrów wariancja stanowi informację o ich charakterze. Badania eksperymentalne przeprowadzono na trzech różnych zbiorach danych rzeczywistych o różnej liczbie instancji i różnej liczbie wymiarów. Generalnie potwierdziły one przewagę proponowanej metody nad referencyjnymi: klasyczną NeRV, tradycyjną SOM oraz t-SNE.

W publikacji [2] przedstawiono autorską modyfikację metody Self-Organizing Map (SOM) czyli samoorganizujących się map. Podobnie jak w przypadku metody NeRV [1] modyfikacja polega na adaptacji do danych wejściowych wykorzystującej informację z ich wstępnej klasteryzacji. Następnie dla skupisk obliczana jest wariancja wykorzystywana do określenia szerokości sąsiedztwa najlepiej pasujących jednostek SOM. Metodyka weryfikacji jakości zaproponowanej metody jest podobna do tej przedstawionej w [1], a mianowicie trzy wielowymiarowe zbiory danych wejściowych oraz siedem metod referencyjnych.

Nieco inną modyfikację SOM, ale również prowadzącą do stworzenia metody adaptacyjnej przedstawiono w pracy [3]. Propozycja opiera się na wykorzystaniu informacji o częstotliwości wystąpienia poszczególnych punktów w zbiorze wejściowym. Informacja ta jest wykorzystywana do określenia szerokości sąsiedztwa neuronów na mapie SOM. Im częściej dane występują w przestrzeni wejściowej tym bliżej siebie są położone, a odwzorowanie powinno zachować tę cechę i spowodować aby obszar zajmowany przez te punkty w przestrzeni wyjściowej był niewielki. Zagwarantuje to małą szerokość sąsiedztwa neuronów reprezentujących te punkty na mapie SOM. Dla małych gęstości działanie jest odwrotne. Proponowana metoda charakteryzuje się większą złożonością obliczeniową i pamięciową, co przedstawiono w podrozdziale 4.1 publikacji. Weryfikacja przeprowadzona na trzech zbiorach danych (słownikowe, muzyczna, medyczne) wykazała przewagę w zakresie skuteczności grupowania danych nad 11 referencyjnymi metodami.

Publikacja [4] to propozycja modyfikacji metody NeRV dla zastosowań do danych asymetrycznych. To takie dane, w których występują obserwacje o różnym stopniu istotności, w szczególności hierarchiczne. Również w tym przypadku modyfikacja Habilitanta idzie w stronę stworzenia algorytmu działającego na zasadzie adaptacyjnego dopasowania sposobu budowy rozkładów prawdopodobieństwa w metodzie NeRV do charakteru danych wejściowych. Zaproponowany algorytm buduje graf K-najbliższych sąsiadów, a następnie wykorzystuje go do określenia wewnętrznej geometrii wejściowych danych czyli ich topologii. Podejście takie pozwala na określenie współczynników asymetrii, które można wykorzystać jako istotne parametry dywergencji. Staje się ona niesymetryczna i może być wykorzystana do stworzenia funkcji gęstości prawdopodobieństwa. W konsekwencji czyni to metodę NeRV asymetryczną ale zachowującą topologię zbioru danych. Weryfikację proponowanego algorytmu przeprowadzono dla trzech zbiorów danych: słownikowych, dźwiękowych oraz reprezentujących aktywność robota. Uzyskane wyniki porównano z wynikami uzyskanymi dla 13 referencyjnych metod (stanowiących różne kombinacje algorytmów), wykazując w ten sposób przewagę proponowanej metody.

Zagadnieniu asymetrii w procesach klastrowania poświęcona została publikacja [5]. Propozycja dotyczy zastosowania miary niepodobieństwa opartej na Alfa-Beta (AB) dywergencji w znanym algorytmie klasteryzacji k-średnich (k-means). Zaproponowane podejście jest adaptacyjne, gdyż wartości parametrów dywergencji wyznaczone są z uwzględnieniem aktualnego dla kolejnego cyklu algorytmu k-średnich rozmiarów klastrów. Oczywiście pod pojęciem rozmiaru klastra rozumie się jego objętość, a nie liczbę tworzących

go punktów. Zaletą stosowanego podejścia jest zapobieżenie dążeniu metody k-średnich do osiągnięcia klastrow o zbliżonych rozmiarach. Weryfikację efektywności algorytmu przeprowadzono dla trzech zbiorów danych o zróżnicowanej liczbie wymiarów (dane słownikowe, medyczne oraz dźwiękowe) odnosząc uzyskane wyniki do otrzymanych z użyciem czterech referencyjnych metod, a to trzech odmian algorytmu k-średnich oraz DBSCAN. Uzyskane wyniki wskazują, iż jakość klasteryzacji w przypadku wykorzystania proponowanej metody jest lepsza od uzyskanej przy użyciu metod referencyjnych.

Artykuł [6] przedstawia propozycję połączenia dwóch metod: asymetrycznej wersji metody SOM oraz asymetrycznego algorytmu klasteryzacji k-średnich. To propozycja dla danych wielowymiarowych. Ich przetwarzanie ma polegać na redukcji wymiarów przy pomocy asymetrycznej mapy SOM, a następnie klasteryzacji algorytmem k-średnich. U podstaw proponowanej metody leży założenie, iż „redukcja wymiarowości wykonana za pomocą metody SOM asymetryzowanej w określony sposób z wykorzystaniem stosownie zdefiniowanych współczynników asymetrii powinna być kontynuowana za pomocą metod analizy danych o podobnej naturze i podobnym charakterze”. Przedstawiona koncepcja wizualizacji jest często stosowana. Stosuje się różne algorytmy składowe zachowujące wskazane założenie (np. MDS oraz MNN). Weryfikację efektywności propozycji przeprowadzono na czterech zbiorach danych (słownikowe - „Bag of Words”, eksploatacyjne - zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym - z repozytorium UCI, muzyczne - muzyka poważna oraz medyczne - EKG). Porównano wartości dwóch współczynników, dokładności (accuracy degree) i niepewności (uncertainty degree) dla różnych kombinacji algorytmów, w tym symetrycznej SOM, DBSCAN, GMM (Gaussian-Mixture-Model) oraz symetrycznej metody k-średnich. Uzyskane wyniki wskazują na lepszą jakość wyników uzyskanych w wyniku działania kombinacji proponowanych, niesymetrycznych algorytmów.

Zagadnieniom wizualizacji szeregów czasowych z wykorzystaniem postaci asymetrycznej mapy SOM została poświęcona publikacja [7]. Ze względu na charakter szeregów czasowych nie są one obiektami, o których można powiedzieć, że są równe, a jedynie że różnią się w pewnym zakresie. Autorzy zaproponowali więc próg zwany progiem tolerancji, do wartości którego porównywanie szeregów czasowych jest możliwe. Nazwa nie jest przypadkowa, gdyż podobieństwo badanych szeregów czasowych odnosi się do wartości tego progu. Sama reguła porównania pozwala na stwierdzenie, że szeregi czasowe są do siebie podobne w pewnym zakresie, z pewnym przybliżeniem. Takie podejście wymagało użycia odpowiedniego aparatu matematycznego. Analizę poprawności zaproponowanego rozwiązania przeprowadzono dla danych giełdowych (U.S. Stock Market Dataset). Porównano wyniki uzyskane dla algorytmu SOM symetrycznego i proponowanego rozwiązania asymetrycznego. Wyniki stanowiły dane wejściowe dla klasycznego dwuwymiarowego algorytmu k-średnich. Wyniki klasteryzacji porównano wykorzystując wartości współczynnika odpowiedniości (accuracy degree) oraz entropii. W obu przypadkach, dla rozpatrywanych danych propozycja asymetryczna okazała się być bardziej odpowiednia.

W cyklu publikacji pojawiły się również prace poświęcone wykrywaniu danych odstających. To dane różniące się na tyle od głównego skupienia danych, iż można doszukiwać się różnych źródeł ich powstania w tym ogólnie rozumianego fałszowania. Sama klasteryzacja polega na wskazaniu takich właśnie obserwacji i wszystkich pozostałych. W publikacji [8] przedstawiono wykorzystanie map SOM do wykrywania danych odstających. Wkład autorski polega na adaptacji metody do danych wejściowych w postaci macierzy cech (struktury wielowymiarowe), podczas gdy w klasycznym podejściu są one zapisywane w postaci wektora (struktura jednowymiarowa). Przykładem zastosowania była wizualizacja kont użytkowników.

Pod pojęciem konto użytkownika rozumie się pojedyncze działanie użytkownika, np. wykonanie połączenia telefonicznego. Dane o koncie przechowywane są w rekordach, których zbiór stanowi macierz. Rekord posiada pola różnych typów. Ma zatem swój wewnętrzny wymiar. Stąd „możliwość” redukcji wielowymiarowości i klasteryzacji. Wyszukiwania danych odstających przeprowadzono na podstawie porównania do wartości progowej, za którą przyjęto wartość odmienności środka ciężkości całej siatki SOM i neuronu odpowiadającego maksymalnej wartości macierzy U danej mapy SOM. Jakość działania algorytmu oceniono na podstawie charakterystyki Receiver Operating Characteristics (ROC). Algorytmami referencyjnymi były: metoda klasteryzacji z wykorzystaniem mapy SOM [7], metoda GHSOM [5] oraz technika wykrywania danych odstających Gaussian-Mixture-Model-based (GMM-based). Badania przeprowadzono na danych telekomunikacyjnych, opisujących działania sieci komputerowych (w tym próby włamań) oraz działania na kartach kredytowych (również te nieautoryzowane). W każdym przypadku proponowana metoda okazała się osiągać wyniki lepsze od metod referencyjnych.

Publikacja [9] dotyczy metody wykrywania nieuczciwych działań w stosunku do operatorów telekomunikacyjnych. To temat również z zakresu wykrywania danych odstających. Proponowana metoda opiera się na profilowaniu użytkowników z wykorzystaniem metody Latent Dirichlet Allocation (LDA). To stanowi oryginalny wkład Habilitanta. Jako miarę niepodobieństwa wykorzystano dywergencję Kullbacka-Leiblera. Proces polega na wyznaczeniu wartości niepodobieństwa konta danego do referencyjnego w modelu LDA reprezentującego normalne zachowania użytkownika i jeśli wartość ta przekracza określoną jako progową to przyjmuje się, że konto dane reprezentuje potencjalne nadużycia. Wartość progu jest wyznaczana automatycznie. Proponowane rozwiązanie opiera się na modelach probabilistycznych. Wyniki uzyskane dla sieci neuronowych byłyby w tym przypadku mniej wiarygodne, a to ze względu na zbyt mały rozmiar zbioru uczącego w stosunku do testowego. Prace badawcze przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym zweryfikowano dokładność proponowanych w artykule metod dywergencji Kullbacka-Leiblera. Drugi etap dotyczył badań porównawczych proponowanej metody oraz metod opartych na GMM. W tym celu wykorzystano charakterystykę ROC. Badania przeprowadzono na danych rzeczywistych, reprezentujących konta użytkowników jako sekwencje aktywności w postaci wykonanych połączeń telefonicznych.

Podsumowując, przedmiotem zainteresowań Habilitanta są algorytmy redukcji liczby wymiarów oraz algorytmy klasteryzacji, w tym wyszukiwania danych odstających. W tym zakresie aktywność skupiała się na wprowadzaniu modyfikacji i rozszerzeń prowadzących do podniesienia efektywności istniejących algorytmów w stosunku do algorytmów oryginalnych oraz do rozszerzenia potencjalnych zastosowań tychże algorytmów. Habilitant skupił się na metodzie NeRV, dla której zaproponował wersję adaptacyjną opartą na wstępnej klasteryzacji danych wejściowych oraz wersję dla danych asymetrycznych zachowującą ich topologię. Dokonał modyfikacji metody SOM proponując wersję zachowującą rozproszenie danych wejściowych, wersję bazującą na charakterystyce częstościowej danych wejściowych, wersję asymetryczną dla wizualizacji szeregów czasowych oraz połączenie niesymetrycznej metody SOM z niesymetryczną metodą k-średnich. Niesymetryczna metoda k-średnich stanowi również autorską propozycję Habilitanta. Metoda SOM została z powodzeniem zaadaptowana do wykrywania punktów odstających. W tym zakresie prac użyto również rozkładu probabilistycznego LDA. Każda modyfikacja została opatrzona uzasadnieniem teoretycznym. Weryfikacja praktyczna polegała na porównaniu wyników uzyskanych dla metody posiadającej modyfikacje autorskie z kilkoma, dobrze znanymi metodami dla zbiorów danych o różnej

charakterystyce. Zbiory te zawierały dane rzeczywiste i są uznanymi wśród badaczy zajmujących się wizualizacją naukową.

4. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Zacznijmy od danych bibliometrycznych:

- Sumaryczny IF: 51.176.
- Całkowita liczba cytowań: 224 (WoS), 274 (Scopus).
- Całkowita liczba cytowań bez autocytowań: 160 (WoS).
- Indeks Hirscha: 7 (WoS), 8 (Scopus).

Wyniki prowadzonych przez Habilitanta prac naukowo-badawczych zostały opublikowane m.in. w 9 artykułach (7 to publikacje w czasopismach, 2 publikacje w materiałach konferencji) stanowiących zbiór monotematycznych publikacji będący podstawą postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Oprócz tego Habilitant opublikował 4 artykuły oraz 1 rozdział w monografii. Artykuły zostały opublikowane w uznanych czasopismach. Są zarówno autorstwa jedynie Habilitanta jak i zespołu. Należy zwrócić uwagę na fakt raportowania jednego artykułu wysłanego do publikacji (w fazie „major revision”) oraz jednego w przygotowaniu (w chwili złożenia wniosku). Wyniki prac badawczych pojawiły się również na konferencjach o zasięgu międzynarodowym. To 3 pozycje przed uzyskaniem stopnia doktora i 7 pozycji po uzyskaniu stopnia doktora. Łącznie 10 pozycji, z których jak wspomniano 2 pojawiły się w monotematycznym cyklu publikacji. Habilitant wygłaszał referaty na 9 konferencjach (2 przed i 7 po uzyskaniu stopnia doktora). To głównie konferencje krajowe o zasięgu międzynarodowym. Część z nich odbyła się w formie zdalnej ze względu na pandemię koronawirusa. Generalnie aktywność publikacyjna stanowi mocną podstawę wniosku.

Habilitant pełnił funkcję członka komitetu organizacyjnego oraz recenzenta w komitetach trzech konferencji oraz dodatkowo współorganizatora w komitetach dwóch konferencji. Były to konferencje o zasięgu międzynarodowym.

Habilitant uczestniczył w pracach trzech zespołów badawczych realizujących projekty naukowe finansowane w drodze konkursowej. Pierwszy z nich dotyczy projektu IDUB realizowanego w Politechnice Warszawskiej, a dotyczącego zagadnień związanych z cyberbezpieczeństwem i analizą danych. Drugim był projekt Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej finansowany przez Unię Europejską zatytułowany „International PhD Projects in Intelligent Computing”. Trzeci to projekt Finansowany przez Narodowe Centrum Nauki dotyczący kategoryzowania danych tekstowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitant uczestniczył w realizacji projektu badawczego „Fraud Detection in Telecommunications” finansowanego przez Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Należy zwrócić uwagę, iż tematyka projektów pokrywała się z zainteresowaniami habilitanta. Jego aktywność w tym zakresie można ocenić jako dobrą.

Habilitant współpracuje od stycznia 2021r. z Uniwersytetem w Oviedo w Hiszpanii w ramach projektu „Time Series Classification Using Deep Learning”. W okresie od czerwca 2012r. do stycznia 2014r. współpracował w ramach wymiany bilateralnej z Uniwersytetem w Lublanie, Słowenia. Jednym z wyników współpracy jest publikacja [7]. Odbył staż w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk, w Warszawie. To w okresie od października 2014r. do maja 2015r. w ramach projektu Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej.

Miarą uznania dla kompetencji Habilitanta niech będzie fakt zaproszenia do recenzowania artykułów zgłoszonych do publikacji w czasopismach i konferencjach. W tym zakresie należy wskazać m.in. czasopisma wydawnictw Elsevier oraz Springer: „Knowledge-Based System”, „Pattern Analysis and Applications”, „Advances in Data Analysis and Classification”, „IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems”, „Neural Networks” czy „Frontiers in Artificial Intelligence”. Lista konferencji międzynarodowych obejmuje następujące konferencje: „European Conference on Modelling and Simulation” (ECMS), „International Conference on Adaptive and Natural Computing Algorithms” (ICANNGA), „International Conference on Hybrid Artificial Intelligence Systems” (HAIS), „International Conference on Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications” (SOCO) oraz „Federated Conference on Computer Science and Intelligence Systems” (FedCSIS).

Skromnie prezentuje się wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań. Zgodnie z dostarczoną dokumentacją Habilitant uczestniczył jedynie w pracach komisji oceniającej wnioski o przyznanie nagród za najlepsze prace dyplomowe w ramach konkursu finansowanego przez organizację IEEE.

Natomiast bardzo złe wrażenie robi Rozdział 3 „Wykazu osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja”. Nosi on tytuł „Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym”. Habilitant nie wykazuje żadnej aktywności w tym zakresie.

5. Ocena działalności o charakterze dydaktycznym i organizacyjnym

Działalność Habilitanta w tym zakresie koncentrowała się przede wszystkim na opracowywaniu treści i programów nowych przedmiotów. Lista obejmuje łącznie 10 przedmiotów prowadzonych na obu stopniach studiów, w tym dwa w języku angielskim. To przedmioty z zakresu sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego oraz programowania wielowątkowego. W szczególności jest to jeden przedmiot ogólny poświęcony sztucznej inteligencji, dwa przedmioty dotyczące odpowiednio wizualizacji oraz zaawansowanej wizualizacji danych, seria przedmiotów związanych z programowaniem i oprogramowaniem, do której należą te traktujące o programowaniu obiektowym, programowaniu współbieżnym w języku Java, testowaniu oprogramowania, bezpieczeństwie oprogramowania, podstawach inżynierii oprogramowania oraz językach i metodach programowania. Jak widać to przedmioty z „warsztatu” Habilitanta, co z pewnością przekłada się na ich wysoki poziom merytoryczny i stanowi istotną część jego dorobku w tym zakresie.

Siłą rzeczy zakres tematyczny prowadzonych projektów studenckich, prac inżynierskich i magisterskich jest analogiczny. Habilitant był promotorem 7 prac dyplomowych inżynierskich oraz 7 prac dyplomowych magisterskich.

Aktywność Habilitanta w zakresie organizacyjnym jest raczej skromna. Należy wskazać na udział w organizacji trzech konferencji międzynarodowych oraz pełnienie funkcji sekretarza seminarium zakładowego w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej.

6. Wniosek końcowy

Osiągnięcia naukowe dr. inż. Dominika Olszewskiego przedstawione w cyklu publikacji pt. „Redukcja wymiarowości, klasteryzacja i wykrywanie danych odstających w uczeniu maszynowym” są tematycznie spójne i stanowią istotny wkład w rozwój Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja. Przedstawiony wniosek o przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego spełnia wszystkie przesłanki i wymagania stypizowane w Ustawie „Prawo o Nauce i Szkolnictwie Wyższym” wobec osób ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Moja ocena monotematycznego cyklu publikacji jest pozytywna. Również pozytywnie oceniam wyniki pozostałych aspektów działalności Habilitanta, w tym ogół działalności naukowej oraz działalność dydaktyczną. Wskazując na powyższe wnoszę o dopuszczenie Pana dr. inż. Dominika Olszewskiego do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego.



Signed by / Podpisano
przez:

Krzysztof Tadeusz
Boryczko
Akademia Górniczo-
Hutnicza im. Stanisława
Staszica w Krakowie

Date / Data:
2023-12-07 12:27