RDITT-wpł. 14.05.2024 r.

Prof. dr hab. inż. Adam Dąbrowski
Politechnika Poznańska
Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki
Instytut Automatyki i Robotyki
Zakład Układów Elektronicznych i Przetwarzania Sygnałów

Poznań, 27. kwietnia 2024 r.

Recenzja

dorobku **Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego** w związku z postępowaniem w sprawie nadania mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, którego główną podstawę stanowi osiągnięcie naukowe nt.:

„Metody alternatywnej interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji i percepcji graficznej informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki dostosowanej do potrzeb osób niewidomych"

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejszą recenzję przygotowałem na podstawie uchwały nr 3/2024, z dnia 30. stycznia 2024 r. Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Śląskiej w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja wszczętym na wniosek Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego z dnia 20.09.2023 r. i pisma z dnia 19.04.2024 r. nr RDITT.530.3.2024 od Pana Profesora dr. hab. inż. Andrzeja Polańskiego, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Śląskiej.

2. Opis dokumentacji i ogólna charakterystyka przebiegu pracy naukowej oraz dorobku Habilitanta

Pan dr inż. Michał Maćkowski w 2006 r. ukończył studia magisterskie na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, na kierunku Informatyka i specjalności Internet i Systemy Multimedialne. W 2012 r. uzyskał stopień doktora nauk

technicznych w dyscyplinie Informatyka na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej na podstawie rozprawy pt.: „Metody analizy kodu programu mikroprocesora na podstawie rejestracji zmian napięcia zasilającego".

W latach 2012-2014 Pan dr inż. Michał Maćkowski pracował na stanowisku asystenta w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych w Zakładzie Urządzeń Informatyki na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Następnie od 2014 r. do dzisiaj jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych obecnie w Katedrze Systemów Rozproszonych i Urządzeń Informatyki na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.

We wrześniu 2020 r. odbył miesięczny staż naukowy w Katedrze i Klinice Pediatrii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Szpitalu Klinicznym nr 1 w Zabrzu w zespole Pani Profesor dr hab. n. med. Katarzyny Ziory.

Przebieg pracy zawodowej i wynikającego z niej rozwoju badawczego Habilitanta oceniam jako wartościowy, choć jest on lokalny (ograniczony do Śląska) i brakuje w nim szerszej współpracy zarówno z ośrodkami naukowymi w Polsce jak i – a raczej zwłaszcza – z zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Krytycznie oceniam także brak wizyt naukowych w krajowych (poza krótką miesięczną wizytą w Katedrze i Klinice Pediatrii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego) i w zagranicznych ośrodkach naukowych. Na uwagę zasługuje natomiast współpraca wdrożeniowa z krakowską firmą BardoMed w projekcie POIR.02.03.02-12-0148/20-00 „Opracowanie nowego produktu aparatu do terapii falami uderzeniowymi z generatorem pneumatycznym przeznaczonego dla rehabilitantów niewidomych i niedowidzących", sfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Przygotowana przez Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego dokumentacja, dotycząca przeprowadzanego postępowania habilitacyjnego, została mi dostarczona wyłącznie w formie elektronicznej. Dokumentacja ta jest wyczerpująca i kompletna. Składa się ona z:

- wniosku z dnia 20.09.2023 r. Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego do Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Śląskiej za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
- danych osobowych Wnioskodawcy
- autoreferatu w języku polskim, zawierającego na 39 stronach: omówienie osiągnieć Habilitanta, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy Prawo

o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020 r., poz. 85 z późn. zm.), tj. zawierającego kolejno: informację o tytułach zawodowych i stopniu naukowym, informacje o dotychczasowym zatrudnieniu Habilitanta w jednostkach naukowych, omówienie osiągnięcia naukowego, przedstawienie pozostałego dorobku naukowo-dydaktycznego, informację o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę, a także inne, uzupełniające informacje dotyczące kariery zawodowej; na końcu autoreferatu Habilitant zamieścił spis literatury zawierający 33 pozycje, spis ten nie jest ujawniony w spisie treści na str. 3, poza tym powinien być zamieszczony na końcu p. 4 a nie na końcu autoreferatu

- wykazu osiągnięć naukowych (18 str.)
- kopii dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora nauk technicznych
- oświadczeń Habilitanta oraz poszczególnych współautorów prac o ich udziałach w przygotowywaniu tych prac
- analizy cytowań publikacji Habilitanta na podstawie baz Web of Science i Scopus
- zestawu kopii dyplomów nagród i wyróżnień
- zestawu kopii decyzji, oświadczeń i certyfikatów dotyczących badań naukowych Habilitanta.

3. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt. „Metody alternatywnej interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji i percepcji graficznej informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki dostosowanej do potrzeb osób niewidomych" jest zawarte w zestawie 16-tu publikacji (oznaczonych symbolami kolejno od [A1] do [A16]). Wszystkie te prace są współautorskie, przy czym Habilitant jest głównym (pierwszym) współautorem 14-tu z nich. W dwóch pracach [A3] i [A10] jest drugim współautorem, przy czym praca [A3] ma czterech współautorów a praca [A10] – dwóch współautorów. Prace od [A1] do [A9] są artykułami w ważnych czasopismach: Multimedia Tools and Applications, Computers in Biology and Medicine, Disability and Rehabilitation, Sensors, ACM Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications, Applied Sciences-Basel oraz International Journal of Human-Computer Studies. Pozostałe prace od [A10] do [A16] są opublikowane w materiałach konferencji międzynarodowych.

Artykuł [A2] pt. „Tutoring math platform accessible for visually impaired people" opublikowany w czasopiśmie Computers in Biology and Medicine został wyróżniony dyplomem CBM Honors Paper 2018 - certificate of meritorious achievement.

Należy moim zdaniem zwrócić uwagę na to, że, mimo iż Habilitant w większości podanych prac jest głównym współautorem, żadna z nich nie jest Jego indywidualnym dziełem. Zaliczanie wyłącznie prac zespołowych do indywidualnego sukcesu zawodowego, jakim jest niewątpliwie postępowanie habilitacyjne i w konsekwencji nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, nie jest – moim zdaniem – postępowaniem w pełni właściwym.

Ponadto tytuł osiągnięcia „Metody alternatywnej interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji i percepcji graficznej informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki dostosowanej do potrzeb osób niewidomych" nie dość, że jest rozwlekły, to jeszcze jest sformułowany niewłaściwie, ponieważ sugeruje raczej „dostosowanie matematyki do potrzeb osób niewidomych" niż – o co naprawdę chodzi – „dostosowanie sposobów przedstawienia informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki do potrzeb osób niewidomych i słabowidzących".

Oceniane osiągnięcie naukowe Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego dotyczy więc opracowywania nowych metod alternatywnej interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji informacji strukturalnych oraz informacji graficznych w dziedzinie matematyki, dostosowanych do możliwości i umiejętności percepcji osób niewidomych i słabowidzących.

Osiągnięcie to niewątpliwie należy do obszaru dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, gdyż jest związane z jednym z ważniejszych zagadnień w tym obszarze a mianowicie z poszerzaniem i usprawnianiem interakcji ludzi z urządzeniami a zwłaszcza z komputerami za pomocą tzw. „interfejsów człowiek-komputer". Habilitant skupił się na rozwijaniu interfejsów alternatywnych, przeznaczonych dla osób z różnymi rodzajami i poziomami niepełnosprawności wzrokowej w celu przekazywania tzw. informacji strukturalnych w dziedzinie matematyki, przydatnych zwłaszcza w procesie edukacji matematycznej.

W badaniach przeprowadzonych przez Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego można wyróżnić dwa obszary:

- opracowywanie alternatywnych metod prezentacji informacji strukturalnych zawartych w wyrażeniach matematycznych

- poszukiwanie alternatywnych metod prezentacji informacji w wykresach, diagramach i rysunkach ilustrujących obiekty matematyczne (np. figury geometryczne).

Wśród głównych, oryginalnych pomysłów i wartościowych wyników badawczych, zawartych w ocenianym osiągnięciu naukowym Habilitanta, zasługujących na pozytywną ocenę i świadczących o systematycznym rozwoju naukowym Habilitanta, należy wymienić:

- rozwinięcie i wdrożenie nauczania matematyki metodą skoncentrowaną na potrzebach i możliwościach uczniów niewidomych lub słabowidzących (tj. według koncepcji UCD, ang. user centered design)
- dopracowanie metody opartej na tzw. „wektorze wiedzy" (w tym mechanizmie agregacji błędów i sprzężeniu zwrotnym, wykorzystywanych podczas nauki) do automatyzacji oceny i samooceny uczniów oraz automatyzacji adaptacji treści i sposobów edukacyjnych do poziomu i indywidualnych potrzeb uczniów
- wykorzystanie technik multimodalnych i multimedialnych do substytucji niesprawnego zmysłu wzroku przez percepcję dotykowo-dźwiękową w przypadku rozpoznawania rysunków i wykresów matematycznych oraz do realizacji interfejsu dźwiękowego w celu przekazywania wyrażeń matematycznych z wykorzystaniem opisu ich struktury oraz specyfiki języka polskiego [A10]
- opracowanie sposobu prezentacji informacji strukturalnej w postaci opisu tekstowego oraz rozszerzenie opisu tekstowego o dodatkowe elementy informacji strukturalnej [A2]; w tym celu Habilitant wykorzystał standardy składu tekstu XML i LaTeX
- zbadanie i kategoryzacja czynników wpływających na skuteczność nauki przez osoby niewidome: aspektów behawioralnych, emocjonalnych, kognitywnych, społecznych, dystraktorów oraz motywacji [A3, A11, A12] wraz z propozycją trzech kryteriów: operacjonalizacji wiedzy, zdolności do adaptacji podczas uczenia i umiejętności dostosowania się do strategii rozwiązywania zadań, polegającej na narastaniu trudności
- przeprowadzenie badań dotyczących weryfikacji skuteczności percepcji dotykowej przy przekazywaniu osobom niewidomym i słabowidzącym matematycznych informacji graficznych wraz z opracowaniem oprogramowania do wykorzystania w tym celu tabletu z ekranem dotykowym

- przebadanie percepcji matematycznych informacji graficznych za pomocą interfejsu dotykowo-dźwiękowego [A5, A6, A9, A15] i zbadanie skuteczności tej metody za pomocą testów SUS (ang. system usability scale)
- opracowanie półautomatycznej metody adaptacji rysunków matematycznych do prezentacji dotykowo-dźwiękowej za pomocą sieci neuronowej YOLO (ang. you only look once) i opracowanego wektora wiedzy [A7, A8]
- ewaluacja zaproponowanych metod w edukacji włączającej, która polega na integracji osób niewidomych w procesie edukacji [A16].

4. Ocena dorobku naukowego Habilitanta

Poza opisanym i ocenionym powyżej głównym osiągnięciem naukowym także pozostały dorobek naukowy Habilitanta jest znaczący i po uzyskaniu stopnia doktora składa się z następujących osiągnięć:

- współautorstwa pięciu artykułów naukowych [E1]-[E5] dotyczących szerokiego wachlarza różnych zagadnień: przetwarzania języka naturalnego, kompatybilności elektromagnetycznej i medycznych technik diagnostycznych
- dwunastu komunikatów konferencyjnych [E6]-[E17] dotyczących jeszcze szerszej tematyki obejmującej także zagadnienia informatyki technicznej.

W okresie przygotowania ocenianego wniosku publikacje Habilitanta, według podanych przez Niego danych, miały następujące, zbiorcze parametry bibliometryczne:

- sumaryczna liczba punktów MNiSW oraz MEiN – 1555
- sumaryczny IF – 41.28
- h-index – 6 (5 bez autocytowań) według Web of Science oraz 7 (6 bez autocytowań) według bazy Scopus
- liczba cytowań 141 (bez autocytowań 81) przy liczbie publikacji 37 według Web of Science oraz 188 cytowań (bez autocytowań 102) przy liczbie publikacji 39 według bazy Scopus.

Ten dorobek oceniam więc wysoko. Należy zauważyć, że poprzez cytowania Habilitant uzyskał już uznanie międzynarodowe.

5. Ocena aktywności naukowej i współpracy międzynarodowej Habilitanta

Pan dr inż. Michał Maćkowski po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczył w następujących projektach naukowych i konstrukcyjnych:

- w latach 2019-2021 był kierownikiem projektu badawczego Miniatura 3 „Badanie percepcji informacji graficznej prezentowanej w formie dostosowanej grafiki dotykowo-dźwiękowej przez osoby niewidome", DEC-2019/03/X/ST6/01093, nr 02/110/PBU19/0001, sfinansowanego przez Narodowe Centrum Nauki
- jako młody doktor w latach 2009-2014 był beneficjentem grantu „Utworzenie nowej specjalności studiów doktoranckich w dyscyplinie Informatyka na Wydziale AEiI Politechniki Śląskiej" sfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (UDA-POKL.04.01.01-00-106/09
- był wykonawcą i konstruktorem aparatu do terapii falami uderzeniowymi w projekcie „Opracowanie nowego produktu aparatu do terapii falami uderzeniowymi z generatorem pneumatycznym przeznaczonego dla rehabilitantów niewidomych i niedowidzących", POIR.02.03.02-12-0148/20-00, realizowanego przez firmę Bardomed, sfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
- w latach 2013-2014 był wykonawcą projektu „Matematyka - interaktywne studia z przyszłością", POKL.04.01.02-00-137/12-00, zrealizowanego w Programie Operacyjnym Kapitał Ludzki - Priorytet IV Szkolnictwo wyższe i nauka, działanie 4.1
- w latach 2014-2015 we współpracy z firmami Kamsoft oraz Wasko był akademickim wykonawcą projektu „Zostań inżynierem przyszłości", POKL-04.01.02-00-133/12, sfinansowanego ze środków Unii Europejskiej z europejskiego funduszu społecznego
- w 2015 r. w 2017 r. był wykonawcą projektów „Nowe trendy w informatyce", ZZD/1/RAu2/2015/507 i „Zaawansowane programowanie urządzeń mobilnych", ZZD/3/RAu2/2017/507, sfinansowanych przez Motorola Solutions Foundation.

Ponadto po uzyskaniu stopnia doktora współpracował ze śląskim Uniwersytetem Medycznym, w którym odbył miesięczny staż naukowy we wrześniu 2020 r. w Katedrze i Klinice Pediatrii w Szpitalu Klinicznym nr 1 w Zabrzu. Podczas tego stażu pracował pod nadzorem Pani Profesor dr hab. n. med. Katarzyny Ziory, kierującej Katedrą. Zadania badawcze z zakresu psychologii klinicznej realizował we współpracy z Panią dr n. med. Katarzyną Rojewską.

Aktywność naukową i techniczno-konstrukcyjną Habilitanta oceniam bardzo pozytywnie. Zauważalny jest jednak brak współpracy o zasięgu międzynarodowym, w tym brak staży zagranicznych Habilitanta.

6. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę przez Habilitanta

W latach 2016-2023 Pan dr inż. Michał Maćkowski prowadził następujące zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunków: Informatyka , Informatics oraz Teleinformatyka:

- Technologie mobilne, kierunek Informatyka, studia stacjonarne i niestacjonarne pierwszego stopnia - kierownik przedmiotu, wykłady i laboratoria
- Interfejsy w systemach komputerowych, kierunek Informatyka, studia stacjonarne pierwszego stopnia - laboratoria
- Budowa komputerów, kierunek Informatyka, studia stacjonarne pierwszego stopnia - laboratoria
- Projektowanie aplikacji mobilnych, kierunek Informatyka, studia stacjonarne i niestacjonarne pierwszego stopnia - kierownik przedmiotu, wykłady i laboratoria
- Mobile technologies, kierunek Informatics, studia stacjonarne pierwszego stopnia - wykłady i laboratoria
- Computer system interfaces, kierunek Informatics, studia stacjonarne pierwszego stopnia - laboratoria
- Computer constructions, kierunek Informatics, studia stacjonarne pierwszego stopnia - laboratoria
- Komputerowe systemy pomiarowe, kierunek Informatyka, studia stacjonarne drugo stopnia - laboratoria
- Mobilne systemy operacyjne, kierunek Informatyka, studia stacjonarne drugo stopnia - kierownik przedmiotu, wykłady i laboratoria
- Oprogramowanie systemów wbudowanych, studia stacjonarne drugo stopnia - laboratoria
- Testowanie urządzeń informatycznych, studia stacjonarne drugo stopnia - kierownik przedmiotu, wykłady i laboratoria.

Pan dr inż. Michał Maćkowski brał także udział w budowie i wyposażaniu Pracowni Kompatybilności Elektromagnetycznej. Aktualnie prowadzi w niej prace badawczo-usługowe i naukowe na zlecenie jednostek zewnętrznych.

Ponadto jest opiekunem kierunku Informatyka na studiach niestacjonarnych i jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Kształcenia. Za tę działalność w 2017 r. został nagrodzony zespołową nagrodą II stopnia Rektora Politechniki Śląskiej.

Habilitant uczestniczył również w działalności związanej z popularyzacją nauki wśród uczniów szkół średnich. Kilkukrotnie brał udział w akcji „Drzwi Otwarte" na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Przygotowywał wizyjne i filmowe materiały promocyjne dostępne w Internecie. Wspiera prace studenckie w Kołach Naukowych: „Linuks i Wolne Oprogramowanie" oraz „Przemysłowe Zastosowania Informatyki – Industrum". Dzięki temu opracował kilka publikacji wraz ze studentami.

Osiągnięcia Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego w zakresie organizacyjnego wsparcia badań naukowych, popularyzacji nauki i pracy dydaktycznej są więc znaczne i bardzo wartościowe. Zatem i tę sferę działalności Habilitanta oceniam pozytywnie.

7. Podsumowanie i konkluzja

Podsumowując moją ocenę osiągnięć oraz dorobku Habilitanta Pana dr. inż. Michała Maćkowskiego, przy zastosowaniu w tym celu kryteriów ujętych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020 r., poz. 85 z późn. zm.), uważam, że wniósł On znaczny, liczący się w skali międzynarodowej wkład w rozwój dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja. Popieram więc kontynuację i pozytywne zakończenie postępowania habilitacyjnego.