

Prof. dr hab. inż. Henryk Krawczyk
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki
Politechnika Gdańska

Recenzja osiągnięcia naukowego dra inż. Michała Morawskiego oraz ocena jego aktywności naukowej w związku z jego wystąpieniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie Informatyka

1. Ogólna charakterystyka Habilitanta

Dr inż. Michał Morawski ukończył studia magisterskie na kierunku Elektronika w 1991 roku na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Elektrotechnika uzyskał w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie w 1997 roku. W latach 1990-2003 pracował najpierw jako asystent, potem jako adiunkt w Pracowni Sterowania Optymalnego w Zakładzie Badań Podstawowych PAN w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie. Jednocześnie od roku 1998 pracuje do dzisiaj jako adiunkt najpierw w Samodzielnym Zakładzie Sieci Komputerowych, a następnie po reorganizacji w Instytucie Informatyki Politechniki Łódzkiej. Był członkiem Polskiego Towarzystwa Informatycznego w latach 2009-2015 i jest członkiem Towarzystwa Cybernetycznego od 2016 roku.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dra inż. Michała Morawskiego jest zatytułowane „Odporne platformy komunikacyjne dla współczesnych układów sterowania”. Habilitant zajął się wyróżnioną klasą układów regulacji automatycznej, w których pętla sprzężenia zwrotnego jest realizowana zdalnie. W takim przypadku logika algorytmu sterowania jest ulokowana w odpowiednio wydajnym komputerze. Zarówno dane pomiarowe obiektów sterowanych, jak też wartości sterujące tych

obiektów wyznaczane przez tego typu komputer są przesyłane przez sieć, która powinna spełniać wysokie wymagania niezawodnościowe, jak i wydajnościowe. Kluczową sprawą jest zapewnienie pracy w czasie rzeczywistym, co oznacza eliminację opóźnień transmisji danych jak i sygnałów sterujących oraz także zmienności tych opóźnień w czasie. Są to zagadnienia istotne z punktu widzenia komputerowych systemów sterowania, można też założyć, że pośrednio są związane z informatyką czasu rzeczywistego.

Osiągnięcie naukowe dr inż. Michała Morawskiego stanowi cykl 10 publikacji współautorskich (z wyjątkiem dwóch), z czego pięć związanych jest z listą JCR, które to opublikowane zostały w następujących czasopismach:

IEEE Transaction on Control System Technology, Computer Networks, Computer Communication, Control Engineering Practice, Journal of Applied Mathematics and Computer Science. Tematyka tych czasopism ujmuję dość różnorodne problemy od projektowania systemów sterowania, poprzez analizę sieci komputerowych oraz wykorzystanie matematycznych podstaw informatyki, co w dużym stopniu odzwierciedla też spójność problematyki przedstawionego osiągnięcia naukowego Habilitanta. Średni procentowy Jego udział we wszystkich załączonych publikacjach wynosi 57%, przy czym 6 publikacji z tej listy zostało przygotowane z tym samym współautorem (Przemysław Ignaciuk). Tylko dwie przedstawione prace są samodzielne (punktacja MNiSW wynosi 5 i 15 pkt.). Tak więc Habilitant zgłasza 10 publikacji, z których 6 dotyczy tego samego współautora, o prawie takim samym udziale procentowym (51,7%) przy ich realizacji. Warto jednak podkreślić, że dr hab. Inż. Przemysław Ignaciuk uzyskał w roku 2014 stopień doktora habilitowanego w Instytucie Badań Systemowych PAN za cykl publikacji pt. „Odporne algorytmy zarządzania zasobami w sieciach teleinformatycznych i logistycznych” przekładając do oceny jednak całkiem inny zestaw publikacji.

Sumaryczny indeks cytowań Habilitanta w naukowych bazach danych przedstawionego cyklu publikacji wynosi odpowiednio 18 (WOS), 45 (Scopus), 67 (Google Scholar), zaś indeks Hirscha 2 (WOS), 5 (SCOPUS), 5 (Google Scholar). Poza tym sumaryczny Impact Factor Jego publikacji wynosi 13,14.

Oczywiste jest, że sieciowe układy sterowania do sprawnego i wydajnego funkcjonowania wymagają odpowiednich platform wymiany informacji. Doskonalenie tego typu platform może być dokonywane między innymi w warstwach sieciowych (zmniejszenie opóźnień czy równoważenie obciążenia terminali sieciowych) jak i w

warstwie aplikacji (zwiększanie odporności na zaburzenia komunikacyjne, czy zachowanie stabilności układów sterowania). Ocena tego typu rozwiązań jest głównym celem badań Habilitanta, który wykorzystuje znane teorie naukowe do rozwiązywania szczegółowych problemów, w tym zastosowanie arytmetyki rozmytej do modelowania skutków rozproszenia ruchu w sieciach na wiele łączy równocześnie, czy zastosowanie teorii gier do wyboru optymalnej trasy przesyłania danych (prace 1, 3, 6). Podkreśla, że tego typu metody mogą być użyteczne, gdy w systemie występują trudności w gromadzeniu niezbędnych informacji do zarządzania siecią. Zaprezentowane rozwiązania zostały empirycznie sprawdzone i mogą stanowić uzupełnienie podobnych wyników, ale osiągniętych dotychczas innymi metodami.

Wychodząc z praktyki Habilitant oszacował wielkości różnego typu opóźnień sieciowych, a także podał przyczyny, które je powodowały oraz wskazał metody ich kompensacji (prace 2, 4, 5, 9, 10). Rozpatrzył przypadki, w których uodpornienie układu na szybkie zmiany jest możliwe dzięki zwiększeniu obciążenia sieci (przekazywanie alternatywnych danych do wyboru przez podsystem wykonawczy). W przedstawianych publikacjach analizował różnego typu rozwiązania szczegółowe (w tym z wprowadzeniem redundancji), które opisywał odpowiednimi równaniami dyskretnymi (prace 7, 8). Dzięki temu wyższą jakość układu (w tym zmniejszenie zużycia energii) zrealizował kosztem zwiększania mocy obliczeniowej komputera sterującego czy odpowiednią rozbudową funkcjonalną regulatora. Reasumując ocenę, dorobek Habilitanta sprowadzić można do trzech następujących kwestii:

- Opracowanie podstaw teoretycznych dla dowodzenia wybranych twierdzeń, sformułowania odpowiednich algorytmów, a także wyznaczenia wybranych rozwiązań.
- Opracowanie wybranych metod analizy i projektowania sieciowych układów sterowania, w tym implementacji wybranych algorytmów a także metod kompensacji opóźnień w urządzeniach rzeczywistych.
- Wykorzystanie dorobku naukowego w praktycznych rozwiązaniach sieciowych systemów sterowania.

Tak więc dorobek Habilitanta zagospodarowuje całą przestrzeń badań od modeli teoretycznych, poprzez konkretne algorytmy rozwiązujące wskazane problemy, do

próby ich weryfikacji w rzeczywistych środowiskach. Uwaga krytyczna dotyczy jedynie indywidualnych publikacji, których ranga znacznie odbiega od zespołowych. Jednak moja opinia o osiągnięciu naukowym jest pozytywna.

3. Ocena aktywności naukowej

Aktywność naukowa dr inż. Michała Morawskiego wyrażała się w realizacji 4 krajowych grantów badawczych dotyczących projektowania algorytmów zarządzania zasobami oraz sterowania w sieciowych układach sterowania, finansowanych przez MNiSzW, NCN oraz KBN, w których Habilitant pełnił funkcję głównego wykonawcy. Jest również współautorem inteligentnego systemu, który monitorując odpowiednie wielkości, uczy się jak wyglądała dynamika ich zmian i na tej podstawie ocenia wiarygodność szeregu czasowego ich wartości. Inne praktyczne osiągnięcia związane są systemami zarządzania produkcją i sterowania automatycznych krosien dla firmy MAGAM, systemu diagnostyki takich systemów, jak młyny węglowych dla Elektrowni w Bełchatowie, nawigacji lotniczej dla Polskich Portów Lotniczych, czy optymalizacja systemu ciepłowniczego w Łodzi wspólnie z firmą CAS. Tego typu osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne wyraźnie dowartościują dorobek badawczy Habilitanta.

Poza tym Habilitant brał udział w wielu konferencjach krajowych oraz kilku organizowanych za granicą takich jak: IEEE Int. Conf. on Telecommunication and Computer Networks, IEEE Int. Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Int. Conference on System Theory, Control nad Computing, Int. Conf. on Informatics in Control, Automation nad Robotics. Jak wskazują nazwy tych konferencji dotyczyły one tematyki związanej z rozwojem systemów automatyki, przy wykorzystaniu technologii informatycznych.

Habilitant bierze też aktywny udział w zespołach eksperckich i konkursowych przy opiniowaniu projektów organizowanych przez NCBiR, MNiSzW oraz PARP, a także Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju. Wykonał też recenzje artykułów zleconych przez takie czasopisma jak IEEE Trans. on Industrial Electronics (3 prace), Int. Journal of Applied Computer Science (3 prace) oraz Journal of Applied Computer Science (2 prace). To świadczy też o Jego autorytecie badawczym, zwłaszcza w obszarze komputerowych systemów sterowania.

Habilitant pełnił też kilka funkcji na swoim wydziale z zakresu dydaktyki, w tym obecnie członka wydziałowej Komisji Oceny Jakości. Pod Jego kierunkiem zostało zrealizowanych 100 prac dyplomowych. Słabą stroną Habilitanta jest brak staży zagranicznych oraz uczestnictwa w projektach międzynarodowych a także w komitetach programowych tego typu konferencji.

4. Wniosek końcowy

Tematyka badawcza dr inż. Michała Morawskiego dotyczy problematyki sieciowych układów sterowania, które lokują się na pograniczu Informatyki, Telekomunikacji oraz Automatyki i Robotyki. Przedstawiony cykl publikacji koncentruje się na wybranych zagadnieniach redukcji opóźnień komunikacyjnych w sieci sprzęgającej jednostkę sterującą z systemami wykonawczymi. Zaakcentowano w nim również metody eliminacji wpływu tego typu zaburzeń na jakość pracy układów sterowania. Zakres poruszanej tematyki nie jest zbyt szeroki, a jakość naukowa załączonych publikacji jest zróżnicowana. Nie mniej ogromne zaangażowanie w wiele prac badawczych prowadzących do konkretnych i przydatnych wyników przekonuje o akceptowalnym rozwoju naukowym Habilitanta oraz Jego dalszych możliwościach samodzielnego prowadzenia prac badawczych. Dlatego stwierdzam, że zaprezentowany dorobek naukowy jak i aktywność naukowa Habilitanta spełnia wymagania odpowiednich uregulowań prawnych dotyczących nadania stopnia doktora habilitowanego.



prof. dr hab. inż. Henryk Krawczyk