

Recenzja
dorobku Pana dr inż. Dariusza Puchały
w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Recenzja została sporządzona na podstawie decyzji Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 9 marca 2018 r o powołaniu komisji habilitacyjnej, celem przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Dariusza Puchały i powołaniu mnie na recenzenta w tym postępowaniu, o czym zostałem powiadomiony pismem Dziekana Wydziału Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej prof. dr hab. Piotra Liczberskiego z dnia 27 marca 2018. Opracowana recenzja opiera się na dokumentacji i kopiach prac dołączonych do powiadomienia.

Podstawą wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka jest osiągnięcie naukowe: **Szybkie liniowe przekształcenia parametryzowane. Struktury obliczeniowe i techniki adaptacji** przedstawione w jednotematycznym cyklu 8 publikacji z lat 2010 do 2018 oraz jako całość usystematyzowane w monografii pod takim samym tytułem wydanej w 2017 roku.

Życiorys naukowy

Habilitant ukończył studia na Wydziale Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej i pracuje w Instytucie Informatyki tego wydziału do chwili obecnej. Pracę naukową rozpoczął już jako student ostatniego roku korzystając w okresie maj-wrzesień 2001 r ze stypendium Instytutu Informatyki. W tym samym roku uzyskał stopień magistra inżyniera informatyki z wyróżnieniem, na podstawie zrealizowanej w Instytucie Informatyki pracy magisterskiej : *Kompresja obrazów medycznych metodą modulowanych przekształceń*. Komentując ten fragment życiorysu decyzja o przyznaniu stypendium wynikała z chęci pozyskania przez Instytut zdolnego pracownika, co potwierdził ostateczny wynik studiów. Wyróżnienie świadczy o wysokiej średniej ocen za okres studiów, jak również wysokiej ocenie zrealizowanej pracy magisterskiej w tytule której można odnaleźć początki koncepcji parametryzowanych przekształceń liniowych. Habilitant po ukończeniu studiów pracował na stanowisku asystenta, aż do roku 2009. W roku 2008 uzyskał stopień doktora nauk technicznych z wyróżnieniem, w dyscyplinie informatyka, nadany przez Radę Wydziału Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej w dn. 01.07.2008 r. na podstawie rozprawy doktorskiej *Szybkie algorytmy adaptacyjne przekształceń trygonometrycznych*. Należy negatywnie odnotować stosunkowo długi okres siedmiu lat, który Habilitant poświęcił na realizację rozprawy i jednocześnie pozytywnie ocenić fakt, że uzyskała ona wyróżnienie, a sądząc po tytule należała do nurtu, który rozpoczął się od pracy magisterskiej. Uzyskanie stopnia doktora umożliwiło Habilitantowi przejście na etat adiunkta. Rozpoczęcie postępowania habilitacyjnego nastąpiło w roku 2017 czyli znów około siedem lat od uzyskania poprzedniego stopnia. Podsumowując życiorys naukowy Habilitanta zauważam, że jego możliwości, a później wyniki naukowe wyrażające się wyróżnieniami pracy magisterskiej i doktorskiej były oceniane bardzo wysoko, a jednocześnie nie znalazło to odzwierciedlenia w

aktywności publikacyjnej. Pojawia się pytanie jaka była przyczyna tak długich okresów pomiędzy poszczególnymi stopniami.

Dorobek naukowy

Ogólnie prace naukowe Habilitanta stanowią próbę zastosowania różnych metod matematycznych do problemów informatyki, takich jak analiza szeregów czasowych obrazów i wideo. Reprezentacja takich obiektów wymaga definicji bazy/ramki. Ze względu na dyskretyzację argumentu, w przypadku szeregów, bazę stanowi układ liniowo niezależnych wektorów. Większość prac Habilitanta w tym „osiągnięcie naukowe” poświęcona jest tworzeniu bazy, jej optymalizacji według przyjętego kryterium oraz wyznaczeniu reprezentacji obiektu względem tej bazy. Kluczową w tych pracach jest koncepcja parametryzacji bazy i dzięki temu możliwość wyboru takiej bazy względem której reprezentacja wybranego obiektu lub klasy obiektów jest optymalna pod kątem dalszych działań. W tym zakresie dobrą ilustracją podejścia Habilitanta jest metoda PCA (ang. *Principal Component Analysis*) oraz jej rozszerzenia dla macierzy/tensorów. W ujęciu Habilitanta parametryzacja bazy zawsze powiązana jest z numeryczną efektywnością wyznaczenia rozwinięcia względem tej bazy realizowaną podobnie jak w FFT (ang. *Fast Fourier Transform*) Wysoko oceniam elegancję scharakteryzowanego jak powyżej obszaru badawczego i pomimo tego, że Habilitant nie jest jego twórcą swoimi pracami istotnie ten obszar poszerzył. Do najważniejszych osiągnięć w tym nurcie prac Habilitanta zaliczam:

- przegląd i systematyzację liniowych szybkich przekształceń parametryzowanych wraz z ich szybkimi strukturami obliczeniowymi oraz technikami doboru parametrów,
- opracowanie nowych klas liniowych szybkich przekształceń parametryzowanych realizujących reprezentacje względem baz biortogonalnych/biortonormalnych,
- opracowania technik doboru optymalnych wartości parametrów dla liniowych szybkich przekształceń parametryzowanych zarówno znanych jak i nowych,
- przykłady praktycznego wykorzystania liniowych szybkich przekształceń parametryzowanych w wybranych zagadnieniach cyfrowej analizy i przetwarzania sygnałów.

Każde z wymienionych osiągnięć zostało szczegółowo i poprawnie omówione w autoreferacie Habilitanta. Potwierdzam również zamieszczone tam oceny nowatorstwa wyników. Pod względem wartości najniżej oceniam przykłady praktycznego zastosowania, które w mojej ocenie ilustrują jedynie takie możliwości. Wszystkie prace Habilitanta cechuje wysoki poziom matematyczny widoczny w szczegółach rozważań. Przykładem może być gradientowy algorytm minimalizacji zapisany w notacji macierzowej, jak również formalne dowody twierdzeń.

Dorobek naukowy Habilitanta niezaliczony do osiągnięcia naukowego stanowią 1 monografia naukowa, 5 publikacji w czasopismach z listy MNiSW w tym jedna znajdująca się na liście JCR, dwa opublikowane referaty z konferencji naukowych. Opublikowane prace dotyczyły możliwości wykorzystania procesorów GPU warunkowanej reedycją konwencjonalnych algorytmów dyskretnej transformacji Fouriera oraz przekształceń falkowych w taki sposób, aby możliwe było: zrównoleglenie obliczeń, unikanie sekcji krytycznych, synchronizacja wątków. Tę grupę prac oceniam jako wartościowe, cechujące się poprawnością formalną charakterystyczną dla wszystkich prac Habilitanta i w mojej ocenie wynikającą ze współpracy

z prof. M. M. Yatsymirskyy'm. Publikacja *Puchala D., Stokfiszewski K., Numerical Accuracy of Integral Images Computation Algorithms, IET Image Processing, tom 12, nr 1, str.31-41* znajdująca się na liście Journal Citations (JCR) reprezentuje wątek prac dotyczący całkowitych przekształceń obrazów, który również oceniam jako poznawczo wartościowy i formalnie poprawny.

Podsumowując dorobek naukowy Habilitanta w mojej ocenie spełnia wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym. Dorobek ten zarówno w zakresie zadeklarowanego osiągnięcia naukowego jak i pozostałych wątków badawczych, cechuje się rygiorem prac matematycznych, dobrą znajomością wyników światowych i ostrożnością w deklarowaniu autorstwa prac. Cechy te są najbardziej wyraźne w monografii *Struktury obliczeniowe i techniki adaptacji, (2017), Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, recenzent: prof. dr. hab. inż. Sławomir Wiak*, której istotnym fragmentem jest głęboki i dobrze uporządkowany przegląd prac światowych i dopiero na ich tle Habilitant przedstawia swoje wyniki. Faktem wartym odnotowania są formalne dowody twierdzeń będące rzadkością w pracach w dyscyplinie informatyka.

W przypadku Habilitanta, bibliometryczna ocena osiągnięcia naukowego: **Szybkie liniowe przekształcenia parametryzowane. Struktury obliczeniowe i techniki adaptacji** wymaga rezygnacji z podejścia standardowego. Materiałem do oceny bibliometrycznej jest jednotematyczny cykl 8 publikacji z lat 2010 do 2018 oraz 1 monografia pod takim samym tytułem wydana w 2017 roku. Wśród 9 publikacji zaliczonych do osiągnięcia naukowego Habilitanta, 4 publikacje znajdują się na liście Journal Citations Report (JCR), 6 na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), 2 publikacje to referaty konferencyjne wśród których jeden został opublikowany w serii *Springer Series in Advanced Intelligent Systems and Computing*. Najwyżej, ze względu na IF, oceniam autorską publikację w *IEEE Signal Processing Letters* "Puchala D., Approximating the KLT by Maximizing the Sum of Fourth-Order Moments, (2013), *Signal Processing Letters IEEE, tom 20, nr 3, str. 193-196*" Najwyżej oceniam ze względów merytorycznych monografię *Puchala D. Szybkie liniowe przekształcenia parametryzowane. Struktury obliczeniowe i techniki adaptacji, (2017), Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, recenzent: prof. dr. hab. inż. Sławomir Wiak*. Zaletą monografii jest uporządkowana, formalna prezentacja obszaru przekształceń parametryzowanych, połączona z prezentacją własnych wyników głównie w zakresie baz biortogonalnych. Usterką formalną monografii jest fakt, że recenzował ją tylko jeden samodzielny pracownik naukowy pochodzący również z Politechniki Łódzkiej.

W podejściu standardowym dla potrzeb bibliometrycznej oceny dorobku naukowego habilitantów, stosowane są szczegółowe wymagania przyjęte w formie uchwał odpowiednich Rad Wydziałów. Wymagania różnych RW różnią się między sobą, dlatego w ocenie bibliometrycznej dorobku Habilitanta będę odnosił się do uchwały Rady Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej nr 35 z dnia 29.11.2016. Liczbowo dorobek spełnia wymagania co do liczby kilkunastu publikacji w tym minimum 4 z listy JCR. Kolejny warunek dotyczy sumarycznego IF trzykrotnie większego od średniego IF dla dyscypliny. Dzięki tylko jednej publikacji w *IEEE Signal Processing Letters* z IF 2,528 i średniemu w informatyce rzędu 0,6, również ten warunek jest spełniony. Kolejny warunek określa liczbę wszystkich cytowań bez samocytowań jako większą od 15 oraz wartość indeksu h większą od 3. Dorobek Habilitanta nie spełnia tego warunku, należy jednak uwzględnić, że podane wielkości zostały

określone jako zalecane. Niską liczbę cytowań można częściowo tłumaczyć hermetycznością uprawianej tematyki. FFT jest narzędziem powszechnym, parametryzowane FFT może wydawać się mało użyteczne. Dalej, zapewne z powodu niedopatrzenia formalnego, monografia recenzowana była tylko przez jednego samodzielnego pracownika nauki. Mając na uwadze merytoryczny poziom monografii, nie mam wątpliwości, że drugi recenzent wydałby pozytywną recenzję, dlatego fakt powołania tylko jednego recenzenta określam jako niedopatrzenie formalne. Pozostałe warunki takie jak, przedłożenie autoreferatu, deklaracja osiągnięć naukowych, poświadczony udział w pracach wieloautorskich są natury administracyjnej i są spełnione. Na podkreślenie zasługuje staranność z jaką Habilitant przygotował dokumenty wymagane w postępowaniu habilitacyjnym. Szczególnie wyraźne jest to w opisie osiągnięć naukowych. Podsumowując, w przedstawionej powyżej bibliometrycznej ocenie dorobku Habilitanta, opierałem się na wymaganiach mojej RW i standardowych kryteriach oceny bibliometrycznej. Możliwe jest, że wymagania obowiązujące w Radzie Wydziału Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej prowadzącej postępowanie są inne.

Podsumowując całość oceny na którą składają się ocena merytoryczna dorobku i bibliometryczna ocena dorobku stwierdzam, że dorobek naukowy Habilitanta spełnia wymagania merytoryczne oraz że nie spełnia on tylko jednego warunku z listy standardowych wymagań bibliometrycznych. Ze względu jednak na wysoką wartość merytoryczną dorobku naukowego, postuluję indywidualne obniżenie wymagań bibliometrycznych.

Współpraca z instytucjami i organizacjami nauki oraz popularyzacja nauki

Członkostwo w organizacjach nauki:

- Członek *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), od roku 2012, (wniosek awansowy na członka Senior Member jest w trakcie rozpatrywania).
- Członek Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego (PTC) Oddział Łódzki, od roku 2008.

Członkostwo Komitetów Programowych konferencji:

- *IEEE International Conference on Innovations in Intelligent Systems and Applications, Special Session on Innovative Outlier Detection (IOD)*, (2017), Gdynia,
- *5th International Conference on Bioimaging, Special Session on Knowledge Acquisition and Learning in Semantic Interpretation of Medical Image Structures (KALSIMIS)*, (2018), Funchal, Madera, Portugalia,
- *XIII-th International Scientific and Technical Conference, Computer Science and Information Technologies (CSIT)*, (2018), Lwów, Ukraina,

Recenzje dla czasopism:

- *Journal of Applied Computer Science*

- *Journal of Vibration and Control*
- *International Journal of Electronics and Communications*

Promocja nauki:

- V Łódzki Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki prelekcja: *Komputer i Obraz*, 19 kwietnia 2005 r.,
- Od roku 2016 czynny udział w akcji promującej Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki stosowanej wśród młodzieży szkół ponadgimnazjalnych. Prelekcje w szkołach na temat: *Koło czy kwadrat? Jak komputery rozpoznają kształty, Kim jest ten Pan/Pani? czyli rozpoznawanie twarzy przez komputery*,
- Wielokrotny udział w akcji *Drzwi zawsze otwarte* w Instytucie Informatyki, prezentacja pracowni komputerowych,
- Udział w Łódzkich Dniach Informatyki, prezentacja pracowni biometrii i omówienie wybranych technik rozpoznawania osób w oparciu o cechy biometryczne.

Dorobek Habilitanta w obszarach współpracy z instytucjami i organizacjami nauki oraz popularyzacji nauki oceniam jako wystarczający.

Dorobek dydaktyczny i kształcenie młodych kadr

Habilitant opracował sylabusy następujących wykładów: *Architektura komputerów, Architektura RISC, Bezpieczeństwo systemów komputerowych, Computer Architecture* (w jęz. angielskim), *Data Compression and Coding* (w jęz. angielskim), *Modern Programming Techniques* (w jęz. angielskim), *Podstawy elektroniki i miernictwa, Programming Technologies* (w jęz. angielskim), *Programowanie aplikacji klient-serwer, Systemy operacyjne, Systemy wbudowane, Współczesne technologie programowania*.

Prowadził wykłady z przedmiotów: *Architektura komputerów, Architektura RISC, Computer Architecture* (w jęz. angielskim), *Data Compression and Coding* (w jęz. angielskim), *Modern Programming Techniques* (w jęz. angielskim), *Programming Technologies* (w jęz. angielskim), *Teoria podejmowania decyzji, Współczesne technologie programowania*.

Prowadził zajęcia laboratoryjne/projektowe o tematyce: *Architektura komputerów, Architektura RISC, Computer Architecture* (w jęz. angielskim), *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Data Compression and Coding* (w jęz. angielskim), *Kodowanie i kompresja danych, Matematyczne podstawy procesów decyzyjnych, Metody sztucznej inteligencji w ekonomii, Modern Programming Techniques* (w jęz. angielskim), *Programming Technologies* (w jęz. angielskim), *Programowanie na poziomie sprzętu, Przetwarzanie obrazu i dźwięku, Teoria podejmowania decyzji, Współczesne technologie programowania*.

Dodatkowo Habilitant prowadził również wykłady w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej we Wrocławku z przedmiotów: *Architektura komputerów, Bezpieczeństwo systemów komputerowych, Podstawy elektroniki i miernictwa, Programowanie aplikacji klient-serwer, Systemy operacyjne, Systemy wbudowane* oraz zajęcia laboratoryjno-projektowe w zakresie:

Architektura komputerów, Podstawy elektroniki i miernictwa, Podstawy programowania, Programowanie aplikacji klient-serwer, Systemy wbudowane.

Habilitant opracował program i efekty kształcenia dla studiów podyplomowych o specjalności Teleinformatyka w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej we Włocławku.

Powodem dla którego zamieściłem przeniesione z dokumentacji Habilitanta listy opracowanych wykładów, prowadzonych wykładów i zajęć laboratoryjnych/projektowych zarówno w Instytucie Informatyki jak i Wyższej Szkole Zawodowej we Włocławku było pokazanie wielkości obciążenia dydaktycznego (prawdopodobnie dwa etaty) oraz rozpiętości tematycznej wykładów i zajęć i w ten sposób uzasadnienie mojego wcześniejszego wniosku o indywidualne podejście do bibliometrycznej oceny dorobku.

Habilitant sprawował również opiekę nad studenckimi praktykami zawodowymi: specjalności *Grafika komputerowa i multimedia*, a od 2017 roku nad wszystkimi specjalnościami studiów niestacjonarnych. Podobną funkcję pełnił w latach 2011-2016 w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej we Włocławku.

Habilitant był promotorem 16 prac inżynierskich i 28 magisterskich. Pełni funkcję promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich: Mateusz Wibig, *Wielokryterialna optymalizacja procesów biznesowych za pomocą sieci Petriego i algorytmów genetycznych*, oraz Bartłomiej Szczepaniak, *Grafowo-kratowe modele szybkich sparаметryzowanych transformacji falkowo-fourierowskich zorientowanych na architektury GPU-CPU*.

Dorobek Habilitanta w zakresie dydaktyki i kształcenia młodych kadr oceniam jako bardzo dobry biorąc, pod uwagę pracę wniesioną w przygotowanie i prowadzenie tak ogromnej liczby wykładów. Wysoko oceniam również fakt zgodności kompetencji Habilitanta z tematyką przewodów doktorskich w których jest promotorem pomocniczym.

Ocena końcowa

Biorąc pod uwagę przedstawione w treści recenzji oceny częściowe wraz z uzasadnieniami, popieram wniosek o nadanie Panu dr inż. Dariuszowi Puchale stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Informatyka.

K. Węciechowski