

Gliwice, 20.06.2022

Dr hab. inż. Marcin Woźniak, Prof. PŚ.  
Wydział Matematyki Stosowanej  
Politechnika Śląska

Sz. P.  
Prof. dr hab. inż. Robert Nowicki  
Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej  
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja  
Politechnika Częstochowska

**Recenzja przedstawionego dorobku dr inż. Wojciecha Rafajłowicza w postępowaniu  
habilitacyjnym o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej  
Informatyka Techniczna i Telekomunikacja**

W odpowiedzi na pismo R-WIMil-BOD-512-1/21 z dnia 12 maja 2022 przedkładam niniejszą recenzję.

Przedstawiony do recenzji wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego składa się z pisma przewodniego z danymi służbowymi, do którego Aplikant dołączył: autoreferat, wykaz osiągnięć, odpis dyplomu oraz kopie 6 prac naukowych wraz 3 oświadczeniami współautorów.

Niniejsza recenzja składa się z tematycznych podrozdziałów, w których przedstawiam moją opinię nt. przedstawionego osiągnięcia naukowego oraz dorobku Aplikanta zgodnie z art. 219 ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

## **Ocena merytoryczna przedstawionego osiągnięcia naukowego**

Dr inż. Wojciech Rafajłowicz przedstawił do recenzji osiągnięcie naukowe zatytułowane „Metody i algorytmy uczenia powtarzalnych sekwencji decyzji - z małą informacją o modelach”, w którego skład wchodzi 6 publikacji, w tym: 1 monografia oraz 4 publikacje w czasopismach naukowych i 1 praca w wolumenach konferencyjnych.

Idea przedstawionego osiągnięcia naukowego polega na możliwości rozszerzenia modelu powtarzalności zjawiska w stosunku do uściślonego pojęcia opartego na zagadnieniach sterowania. Habilitant zaproponował w swoich pracach wykorzystanie modelu powtarzalności dla uproszczenia procesów uczenia. Zaproponowane algorytmy uczenia zostały zbudowane tak aby były w stanie generalizować podejmowane decyzje, co w rezultacie ma na celu ich uproszczenie i przyspieszenie. Tak rozumiane uczenie sekwencji decyzji zostało zaproponowane jako uogólnienie idei iteracyjnego uczenia sterowania (iterative learning control – ILC).

W pracy [ON2] Habilitant przedstawił metodologie weryfikacji czy przebieg procesu spełnia wymagania powtarzalności. Zagadnienie to zostało sformułowane w postaci analizy modelu matematycznego pod kątem podobieństwa do kolejnych iteracji w opisywanym procesie.

W publikacji [ON3] przedstawiona jest nieparametryczna estymacja całej rodziny prawdopodobieństw zależnej od optymalizowanego parametru. Jest to nowe sformułowanie problemu. Habilitant zaproponował algorytm o złożoności obliczeniowej zbliżonej do algorytmu szybkiej transformaty Fouriera.

W publikacjach [ON4] i [ON5] habilitant zaproponował uogólnienie iteracyjnego uczenia polegające na nałożeniu wymagania by ulepszany ciąg decyzji korelował ze wskaźnikiem jakości optymalizowanego procesu na zasadzie ulepszania go pomiędzy kolejnymi iteracjami. Model algorytmu został opracowany dla przetwarzania obrazów z kamery umieszczonej współosiowo z laserem oraz przetwarzania zarejestrowanych sygnałów w decyzje o ew. redukcji, zwiększaniu lub utrzymywaniu mocy lasera.

W publikacji [ON6] pokazano koncepcję metody zanurzania przestrzeni metrycznej w euklidesowej przestrzeni wielowymiarowej. Przedstawione podejście pozwala na swobodny dobór wymiaru docelowej przestrzeni, w której dokonujemy projekcji wyników działania algorytmu.

Natomiast praca [ON1] jest obszernym opisem zaproponowanych modeli i uzyskanych wyników. Analiza algorytmów i ich własności została przedstawiona w formie monografii, w której poszczególne rozdziały przedstawiają analizę i porównania poszczególnych modeli.

Podsumowując przedstawione osiągnięcie naukowe można wskazać kilka najważniejszych osiągnięć habilitanta, które według Habilitanta mogą stanowić wkład w rozwój nauki. Habilitant opracował sposób opisu klasy problemów uczenia sekwencji decyzji. W swoich pracach pokazał efektywne podejście do uogólnienia iteracyjnego procesu uczenia decyzji, aby uczenie zostało rozciągnięte na możliwie najszerszą gamę procesów decyzyjnych, poprzez minimalizację funkcji kryterialnej opisującej taki proces. W rezultacie swoich badań Habilitant opracował algorytmy warunkujące lub poszerzające możliwości uczenia decyzji w procesach powtarzalnych.

Podsumowując tą część wniosku można stwierdzić, że przedstawiony dorobek spełnia zwyczajowe wymagania, a przedstawiona wiedza stanowi nowy wkład w rozwój nauki, w szczególności w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, oraz jest interesującym problemem badawczym.

#### **Ocena dorobku naukowego**

Zgodnie z przedstawionym dorobkiem, w trakcie dotychczasowej działalności naukowej Aplikant opublikował 14 prac w czasopiśmie i 26 w wolumenach konferencyjnych oraz 2 współautorskie monografie.

Wśród prac naukowych Habilitant przedstawił 1 publikację za 200 pkt, 5 publikacji za 140 pkt oraz 1 publikację za 100 pkt. Natomiast pozostałe publikacje zostały opublikowane w periodykach o niskim znaczeniu naukowym. Podsumowując dorobek naukowy aplikanta można ocenić go jako wystarczający do oceny przedstawionego wniosku. Jednocześnie można wskazać, że liczba prac w wysoko punktowanych periodykach powinna być wyższa. Jednakże również warto docenić wkład Habilitanta w rozwój nauki, co potwierdza przedstawiona do oceny w ramach osiągnięcia monografia naukowa, która w pewien sposób rekompensuje liczbę prac w czasopiśmie naukowych. Na uwagę zasługuje interesujący dorobek naukowy zaprezentowany na tematycznych konferencjach naukowych, co świadczy o tym, że Habilitant aktywnie uczestniczy w działaniach społeczności naukowej, a jego pomysły znajdują odbiorców i zainteresowanie.

W przedstawionym wykazie osiągnięć możemy również znaleźć informację o udziale w 2 projektach po obronie doktoratu oraz 5 przed obroną doktoratu. Projekty te dotyczyły zarówno prac naukowych oraz zastosowań nauki w przemyśle. W jednym projekcie Wnioskodawca był głównym uczestnikiem projektu realizującym część naukową, natomiast w drugim uczestniczył w prowadzonych działaniach. Niestety w żadnym z przedstawionych do osiągnięcia projektów Habilitant nie pełnił funkcji kierownika projektu odpowiedzialnego za całość wykonanych prac, co pokazuje że doświadczenie projektowe Aplikanta mogłoby być nieco większe. Natomiast podsumowując ocenę dorobku projektowego zdecydowanie można stwierdzić, że przedstawione elementy stanowią interesujący dorobek naukowy, który pokazuje doświadczenie Habilitanta nie tylko w pracach na rzecz rozwoju teorii i nauki, ale również w obszarach zastosowań i opracowywaniu rozwiązań przemysłowych.

Habilitant przedstawił współpracę z Univesitat Rostock. W szczególności wymienił wizytę studyjną we wrześniu 2017 z wygłoszeniem referatu na tamtejszym seminarium dla katedry Mechatroniki. Jednocześnie Habilitant przedstawił, iż miał zaplanowany dłuższy wyjazd naukowy, który nie doszedł do skutku z powodu pandemii covid. Jest to niewątpliwie słabszy punkt przedstawionego dorobku naukowego. Zwyczajowo wymaganym jest aby współpraca zagraniczna Wnioskodawcy zrealizowana była w badaniach naukowych trwających przynajmniej kilka miesięcy. Jednakże ze względu na pandemię covid można mieć nadzieję, iż Habilitant będzie kontynuował rozpoczętą międzynarodową działalność naukową. Natomiast interesującym wkładem w rozwój interdyscyplinarnych działań naukowych Habilitanta jest współpraca z Uniwersytetem Przyrodniczym we Wrocławiu widoczna we współautorskich pracach naukowych.

Podsumowując tą część wniosku można stwierdzić, że przedstawiony dorobek spełnia zwyczajowe wymagania.

#### **Ocena dorobku organizacyjnego i dydaktycznego**

W przedstawionym wniosku Habilitant wskazał na członkostwo w IEEE, SEP oraz Polskim Towarzystwie Sieci Neuronowych. Co pokazuje, że jest on aktywnym członkiem społeczności naukowej. Natomiast Aplikant nie wskazał jakie realizował zdania w tych organizacjach i czego dotyczyło jego zaangażowanie w ich działalność.

W przedstawionym dorobku Habilitant wskazał również na recenzowanie prac dla prestiżowych czasopism naukowych, co pokazuje że wiedza jaką posiada Aplikant jest ceniona w społeczności naukowej.

Niestety Habilitant nie przedstawił dorobku w organizacji sesji tematycznych lub seminariów naukowych. Można zatem wskazać, że działalność Aplikanta w tym kierunku powinna być większa. Dodatkowo w przedstawionym wniosku pokazano jak kształtowała się działalność organizacyjna w ramach Uczelni, którą reprezentuje Habilitant. Wniosek pokazuje działalność dydaktyczną Habilitanta, a dokładniej pokazano jakie prowadził przedmioty, w ilu pracach magisterskich był promotorem natomiast nie przedstawiono czy pełnił jakieś funkcje na reprezentowanym Wydziale, co niestety pozostawia niepełny obraz działalności dydaktycznej i organizacyjnej.

Działania i osiągnięcia pokazane przez Aplikanta pokazują wykład organizacyjny w rozwój dyscypliny. Podsumowując tą część wniosku można stwierdzić, że przedstawiony dorobek spełnia zwyczajowe wymagania.

#### **Ocena osiągnięć nauko-metrycznych**

W przedstawionym do recenzji wniosku wskazano na uzyskany IF na poziomie 39.22. Habilitant wymienił również 90 cytowań w bazie WoS i 160 w bazie Scopus. Jednocześnie wskazał na h-index na poziomie 6 w bazie WoS oraz 8 w bazie Scopus. Jest to moim zdaniem wystarczająca liczba do rekomendowania przedstawionych osiągnięć. Indeksy te pokazują, że Habilitant działa naukowo, a jego pomysły i prace naukowe charakteryzują się już zauważalnym odnośnikiem do prac innych autorów.

#### **Podsumowanie**

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe porusza istotny temat współczesnej informatyki, a zwłaszcza algorytmiki związanej z procesami analizy danych niepełnych. Współczesne metody uczenia maszynowego, a zwłaszcza różne modele i ich konfiguracje, wymagają algorytmów pozwalających efektywnie przetwarzać informacje niepełne. Badania dot. rozwoju takich metod są aktualne i ciekawe z punktu widzenia nauki. Przykładowe rozwiązania dla takich problemów przedstawił w swoich pracach dr inż. Wojciech Rafajłowicz. Przedstawiony dorobek naukowy jest związany z obecnymi tematami informatyki i pokazuje zaangażowanie Habilitanta w rozwój nauki. Dorobek naukowy stanowi nowe

osiągnięcie naukowe w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, oraz jest interesującym problemem badawczym.

Działalność naukowa Habilitanta pokazuje również zaangażowanie w projekty i aplikacje nauki w rozwiązaniach przemysłowych. Jest to ważny aspekt naukowy, który jest atutem przedstawionego wniosku. Natomiast na minus należy zaliczyć mały udział w stażach naukowych, który jednak można w pewien sposób wytłumaczyć okresem pandemii covid poprzedzającej niniejszy wniosek. Jednocześnie Habilitant prowadził interdyscyplinarną działalność naukową we współpracy z jednostkami naukowymi w Polsce.

Posiadane indeksy nauko-metryczne pokazują i w/w działalność Habilitanta znalazła już zainteresowanie w międzynarodowej społeczności, co daje nadzieję na dalszy rozwój badań i nauki.

Na podstawie przedstawionej powyżej oceny stwierdzam, iż przedstawiony wniosek dr inż. Wojciecha Rafajłowicza spełnia warunki określone w art. 219 ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). W związku z tym opiniuję go pozytywnie i wnoszę o przyjęcie w/w wniosku do dalszego procedowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.

