

**Opinia o osiągnięciach naukowych i dydaktycznych  
dr hab. Edwarda Ochmańskiego na okoliczność postępowania  
kwalifikacyjnego w sprawie nadania tytułu naukowego profesora**

**Osiągnięcia naukowe i organizacyjne kandydata**

Na dorobek naukowy dr hab. Ochmańskiego składa się 29 prac z czego 12 (blisko połowa) zostało opublikowanych po habilitacji. A zatem dorobek naukowy dr hab. Ochmańskiego znacząco przekracza dorobek naukowy wymagany do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Wśród prac opublikowanych przed habilitacją jest kilka opublikowanych na dwu najlepszych konferencjach europejskich specjalizujących się w informatyce teoretycznej ICALP i STACS. Prawie wszystkie prace opublikowane po uzyskaniu habilitacji zostały opublikowane w rozsądnym czasopiśmie *Fundamenta Informaticae*.

Kandydat zajmuje się teorią śladów i sieciami Petriego oraz związkami między tymi dwoma działami informatyki. Teoria śladów została zaproponowana przez Mazurkiewicza do opisu systemów współbieżnych. Teoria ta to teoria monoidów wolnych z częściowo przemiennym alfabetem. Litery reprezentują jakiejś akcje. Dwie litery nieprzemienne reprezentują akcje, które muszą być wykonane w określonej kolejności. Dwie litery przemienne reprezentują akcje które mogą być wykonane w dowolnej kolejności. Kandydat jest ekspertem w teorii śladów. Napisał rozdział w najważniejszej monografii poświęconej tej teorii "Book of traces".

Teoria sieci Petriego służy do opisu systemów współbieżnych. Sieć składa się z miejsc i tranzycji. Najprostszym typem sieci jest sieć elementarna. W sieci elementarnej w jednym miejscu jest kropka lub jej nie ma. Tranzycje łączą miejsca ze sobą. Każda tranzycja ma zbiór miejsc wchodzących i zbiór miejsc wychodzących. Tranzycja może być uruchomiona gdy w każdym miejscu wchodzącym jest kropka i w żadnym miejscu wychodzącym nie ma kropki. Wynikiem działania tranzycji jest zabranie kropek z miejsc wchodzących i wstawienie ich do miejsc wychodzących. Inicjalne rozstawienie kropek decyduje o tym jak może działać sieć. Sieci Petriego mogą opisywać różne rzeczywiste systemy współbieżne.

Teraz omówię pokrótce wyniki prac opublikowanych po uzyskaniu habilitacji.

W pracy [3] autorzy rozważają klasę języków gwiazdkowo-spójnych. Dowodzą, że klasa ta indukują klasę racjonalnych języków śladów i jest zawarta w sposób właściwy w klasie języków o skończonym rzędzie. Ponieważ klasa języków o skończonym rzędzie także indukują klasę racjonalnych języków śladów, więc języki gwiazdkowo-spójne jako mniejsze stanowią klasę języków którą warto badać. W pracy autorzy formułują dwa lematy o pompowaniu dla języków gwiazdkowo-spójnych a także badają na jakie operacje Boolowskie jest zamknięta ta klasa.

W pracach [8, 9] autorzy rozważają bezgwiazdkowe języki śladów. Dowodzą charakterystyki takich języków w terminach aperiodyczności języków. Dowód jest prostszy niż oryginalny dowód podany przez G. Guaiana, A. Restivo, S.

Salemi. Ponadto definiują klasę języków gwiazdkowo-bezgwiazdkowych oraz definiowanych przez formuły logiczne pierwszego rzędu i dowodzą, że klasy te są klasą języków bezgwiazdkowych.

W pracy [7] autorzy uogólniają pojęcia obliczenia uczciwego i sprawiedliwego z obliczeń sekwencyjnych na teorię śladów czyli na obliczenia współbieżne. Badane są klasy języków i sieci Petriego, które są egzystencjalnie lub uniwersalnie uczciwe, sprawiedliwe lub superuczciwe. Rozstrzygnięte są zawierania między klasami, w szczególności, które są właściwe a które nie.

W pracy [6] autorzy badają sprawiedliwe obliczenia w uogólnionych elementarnych sieciach Petriego. Proponują definicję konfliktu w takich sieciach i konstruują algorytm, który znajduje zbiór sprawiedliwych, bezkonfliktowych obliczeń w takiej sieci.

W pracach [4, 5] autor proponuje nowe definicje uczciwości w sieciach Petriego i bada relacje pomiędzy nimi i starymi pojęciami. Nowe definicje pozwalają walczyć ze spiskiem zarówno w elementarnych jak i P/T sieciach Petriego.

W pracy [1] autorzy proponują dwa uogólnienia pojęcia trwałości P/T sieci. Klasyczna definicja trwałości mówi, że sieć jest trwała, jeśli żadna tranzycja nie może zablokować innej. Uogólnione definicje mówią, że sieć jest trwała kiedy, żadna tranzycja nie może zabić innej lub żadna tranzycja nie może zabić aktywnej tranzycji. Autorzy dowodzą, że obie te własności są rozstrzygalne.

W pracy [2] autorzy proponują opis zachowania sieci Petriego w duchu teorii śladów. Następnie wprowadzają pojęcie śladowości systemu tranzycyjnego i dowodzą, że własność ta jest rozstrzygalna w P/T sieciach Petriego i nierozstrzygalna w uogólnionych P/T sieciach Petriego.

Jak widać z powyższego przeglądu kandydat badał różne aspekty zarówno teorii sieci Petriego jak i teorii śladów. Badania te stanowią cenne uzupełnienie naszej wiedzy o tych teoriach. Były one zauważone i rozwijane przez innych naukowców. Wkład badań kandydata do tych teorii został doceniony w świecie: miał wykład zaproszony na konferencji Development and New Tracks in Trace Theory.

Przejdźmy do osiągnięć organizacyjnych kandydata. Dr hab. Ochmański ma doświadczenie w organizacji dużych konferencji: zorganizował konferencje MFCS 2008 - ważną konferencję specjalizującą się w informatyce teoretycznej.

Kandydat ma doświadczenie w zdobywaniu środków finansowych na swoje badania. Poprowadził dwa małe granty - granty promotorskie - i jeden duży, zespołowy.

Dr hab. Ochmański ma doświadczenie w kierowaniu grupą naukowców: stworzył Zakład Lingwistyki Matematycznej i Teorii Współbieżności na UMK.

Kandydat jest nadal aktywny naukowo. Ostatnia jego praca została opublikowana w 2009 roku. Ponadto w tym roku zorganizował konferencję MASYW.

### **Osiągnięcia dydaktyczne kandydata**

Dr hab. Ochmański poprowadził kilka wykładów, ćwiczeń i seminariów z różnych działów informatyki teoretycznej i stosowanej. Wykłady dotyczyły

zarówno zainteresowań badawczych kandydata (lingwistyka matematyczna) jak i zupełnie z nimi nie związanych (modelowanie systemów komputerowych). Wypromował kilkudziesięciu magistrów.

Kandydat brał udział w kształceniu młodych naukowców. Wypromował dwu doktorów przy czym jeden z nich został wyróżniony. On i jego doktoranci otrzymali kilka nagród UMK.

**Uważam, że dorobek naukowy jak i też osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne spełniają ustawowe wymagania i dlatego popieram wnioski o nadanie tytułu profesora dr hab. Edwardowi Ochmańskiemu.**

Warszawa, 1 grudnia 2010

prof. dr hab. Wojciech Plandowski

## Literatura

- [1] K. Barylska, E. Ochmański, Levels of Persistency in Place/Transition Nets, *Fundamenta Informaticae* **93**, 33-43, 2009.
- [2] J. Jólkowska, E. Ochmański, On Trace-Expressible Behaviour of Petri Nets, *Fundamenta Informaticae* **85**, 281-295, 2008.
- [3] B. Klunder, E. Ochmański, K. Stawikowska, On Star-Connected Flat Languages, *Fundamenta Informaticae* **67**, 93-105, 2005.
- [4] E. Ochmański, Best Fairness Hierarchy in Elementary Nets, *Fundamenta Informaticae* **61**, 237-250, 2004.
- [5] E. Ochmański, Covering Fairness against Conspiracies, *Proc. of 25th Conference on Application and Theory of Petri Nets*, LNCS 3099, 312-330, 2004.
- [6] E. Ochmański, J. Pieckowska, Trace Nets and Conflict-free Computations, *Fundamenta Informaticae*, **72**, 311-321, 2006.

- [7] E. Ochmański, J. Pieckowska, On Ethics of Mazurkiewicz Traces, *Fundamenta Informaticae*, **80**, 259-272, 2007.
- [8] E. Ochmański, K. Stawikowska, A Star Operation of Star-Free Trace Languages, *Proc. DLT 2007*, LNCS 4588, 337-345, 2007.
- [9] E. Ochmański, K. Stawikowska, Star-free Star and Trace Languages, *Fundamenta Informaticae* **72**, 323-331, 2006.