

trojakiemu rodzaju: nagroda jury (uczni z UŚ oraz grono wybranych pedagogów), nagroda uczniów-uczestników i nagroda nauczycieli-opiekunów (ciekawe, że często są to nagrody dla zupełnie różnych osób). Tradycyjnie nagrodą są trzy indeksy na Uniwersytet Śląski, ale zorganizowany wokół Sejmików krąg sponsorów funduje też liczne i wartościowe nagrody rzeczowe. A „Klub Spinorów” to zespół wolontariuszy zapewniający Sejmikom wszechstronne zaplecze od administracyjnego, przez intelektualne, po artystyczne.

Omówiłem szerzej ten przykład, by pokazać to, co najważniejsze: umiejętność gromadzenia ludzi i instytucji do wspólnej społecznie wartościowej działalności. Można jeszcze wymieniać godności Doroty Kolany, w rodzaju wiceprezident ICYS, czy wiceprezes działającego w podobnym kierunku stowarzyszenia „Z Nauką w Przyszłość”, a także spisywać nagrody, w rodzaju „Oskarów Pałacu Młodzieży” (zdobyła go czterokrotnie). Ale najważniejsze jest dostrzeżenie jej ogromnej energii i umiejętności organizowania ludzi.

*Marek Kordos*

### Mikołaj Bojańczyk — laureat nagrody im. K. Kuratowskiego



Mikołaj Bojańczyk urodził się w 1977 roku w Warszawie. Obecnie jest adiunktem na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie w 2004 roku uzyskał doktorat nauk matematycznych, a wcześniej w 2000 roku magisterium z informatyki.

W swoich pracach z dziedziny informatyki teoretycznej – a ściślej logiki i teorii automatów – Mikołaj Bojańczyk rozwiązał kilka znanych problemów otwartych, a także wypracował pewną ogólną metodę pozwalającą sprowadzać problemy teorii automatów na grunt algebry. Jego najważniejsze wyniki porównują siłę obliczeniową różnych modeli obliczeń: zwykle wariantów automatów na drzewach lub formalizmów logicznych interpretowanych w strukturach drzewiastych. Przypomnijmy, że drzewa stanowią następną po słowach podstawową strukturę w informatyce.

Już praca magisterska Mikołaja dała podstawę dwóm publikacjom – głównym wynikiem był tu algorytm rozstrzygający, czy dana formuła pewnej logiki temporalnej posiada model skończony. Temat pracy doktorskiej,

przygotowanej pod kierunkiem dr hab. Igora Walukiewicza, został wybrany ambitnie. Punktem wyjścia było tu pytanie o rozstrzygalność następującego problemu: *czy dany język regularny drzew da się opisać formułą logiki pierwszego rzędu?* Algorytm rozstrzygający analogiczną własność dla regularnych języków słów, znany od lat 1960. (wyniki Schützenbergera, McNaughtona i Paperta), opiera się na zaskakującej odpowiedniości pomiędzy kwantyfikatorami logicznymi a algebraiczną strukturą języka: w logice pierwszego rzędu opisują się dokładnie te języki, których monoid syntaktyczny nie zawiera nietrywialnej grupy. Jednak dla drzew, pomimo wielu prób, żadna satysfakcjonująca teoria algebraiczna nie została jeszcze znaleziona. To właśnie wyzwanie podjął Mikołaj Bojańczyk.

Jakkolwiek główny problem pozostał otwarty, to według opinii recenzentów praca doktorska [1] przyniosła tu największy postęp od 20 lat, m.in. przez wskazanie fragmentów logiki pierwszego rzędu, dla których problem jest rozstrzygalny, a także powiązanie złożoności logicznej z własnościami automatów. W doktoracie znalazł też rozwinięcie wątek z pracy magisterskiej – autor zaproponował bowiem nowy kwantyfikator, pozwalający efektywnie wyrazić wiele interesujących własności, w tym własność skończonego modelu.

Wyrazem uznania międzynarodowego środowiska naukowego była nagroda im. Wilhelma Ackermanna (*Ackermann Award*) przyznana M. Bojańczykowi w 2005 r. przez *European Association for Computer Science Logic* za wybitną rozprawę dokorską w dziedzinie logiki informatycznej.

Po doktoracie badania Mikołaja Bojańczyka popłynęły wartko kilkoma nurtami. Głównym kierunkiem poszukiwań była klasyfikacja języków drzew według kryterium: kiedy silniejszy model obliczeniowy można zastąpić modelem słabszym, a kiedy mamy do czynienia z immanentną trudnością języka. Zapewne największym sukcesem w tym kierunku było rozróżnienie trzech typów automatów na drzewach: deterministycznego automatu ścieżkowego wprowadzonego przez A.V. Aho i J.D. Ullmana w 1971 roku, jego wariantu niedeterministycznego, oraz „klasycznego” automatu równoległego wprowadzonego przez J.W. Thatcher’a i J.B. Wright’a z 1968 roku. Pytanie o zależność między tymi modelami, którego doniosłość była jasna od chwili wprowadzenia wspomnianych pojęć, było ostatnio intensywnie badane w związku z zastosowaniem automatów ścieżkowych w analizie dokumentów semi-strukturalnych (XML). Rozwiązanie problemu przyniosły dwie prace Mikołaja Bojańczyka i Thomasa Colcombeta [2, 3] (pierwsza z nich zyskała młodym autorom nagrodę *Best Paper Award* na konferencji ICALP 2004). Dowód wymagał pomysłowego kontrprzykładu, ale przede wszystkim nowatorskiego wniknięcia w strukturę algebraiczną automatów ścieżkowych. Kolejna praca [7] wyjaśniła, jak siła obliczeniowa automatów ścieżkowych zmienia się po dodaniu kamyków (ang. *pebbles*).

M. Bojańczyk dalej rozwijał też wątki z doktoratu: nowy kwantyfikator [4, 9] i algebraiczną teorię drzew [8], nie porzucając prób ataku na główny nierozwiązany problem. Pojawił się też temat nowy — efektywne zapytania do semi-strukturalnych baz danych, co od strony matematycznej sprowadza się do rozstrzygnięcia pewnych teorii matematycznych [6, 5] — praca [6] otrzymała nagrodę *Best Paper Award* na konferencji *25th ACM Symposium on Principles of Database Systems* w 2006 r. w Chicago. W chwili obecnej bibliografia młodego autora obejmuje 15 pozycji – kolejne 4 są już w programach konferencji w 2007 r. i oczekują na druk.

Wyrazem uznania dla osiągnięć naukowych młodego badacza było przyznanie mu w 2006 roku. Nagrody im. Witolda Lipskiego dla młodych naukowców w dziedzinie informatyki. W 2007 roku Mikołaj Bojańczyk otrzymał Nagrodę im. Kazimierza Kuratowskiego.

Odnotujmy jednak, że aktywność naukowa dra Bojańczyka nie wyczerpuje się w badaniach. Od 2005 roku młody adiunkt dzieli się wiedzą z innymi: prowadzi wykłady monograficzne, współprowadzi seminarium badawcze i seminarium magisterskie, gdzie wypromował już troje magistrów (wszyscy podjęli studia doktoranckie).

Studenci podkreślają niezwykłą jasność jego wypowiedzi, widoczną także w pracach — pisanych świetnym, lekkim stylem. Referaty konferencyjne Mikołaja często zaskakują słuchaczy dowcipem, a czasem także estetycznym walorem prezentacji. Przyjaciele domyślają się tu wpływu małżonki – Emilki, absolwentki matematyki na Wydziale MIM UW i Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie, znanej środowisku matematycznemu z sugestywnych plakatów wielu imprez matematycznych.

### Bibliografia

- [1] M. B o j a ń c z y k, *Decidable Properties of Tree Languages*, Rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski, 2004.
- [2] M. B o j a ń c z y k, T. C o l c o m b e t, *Tree-Walking Automata Cannot Be Determinized*. Proc. 31st International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP), LNCS 3142, Springer, 2004, 246–256, Theoretical Computer Science, 350(2–3), 2006, 164–173.
- [3] M. B o j a ń c z y k, T. C o l c o m b e t, *Tree-Walking Automata Do Not Recognize All Regular Languages*, Proc. 37th ACM Symposium on Theory of Computing (STOC 2005), 234–243.
- [4] M. B o j a ń c z y k, T. C o l c o m b e t, *Bounds in  $\omega$ -Regularity*, Proc. 21st Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science LICS 2006, 285–296.
- [5] M. B o j a ń c z y k, C. D a v i d, A. M u s c h o l l, Th. S c h w e n t i c k, L. S e g o u f i n, *Two-Variable Logic on Words with Data*. Proc. 21st Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science LICS 2006, 7–16.
- [6] M. B o j a ń c z y k, A. M u s c h o l l, Th. S c h w e n t i c k, L. S e g o u f i n, C. D a v i d, *Two-Variable Logic on Data Trees and XML Reasoning*. Proc. 25th

ACM SIGMOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems  
PODS 2006, 10–19.

- [7] M. Bojańczyk, M. Samuelides, T. Schwentick, L. Segoufin, *Expressive Power of Pebble Automata*, Proc. 33rd ICALP, LNCS 4052, Springer, 2006, 7–16.
- [8] M. Bojańczyk, *Two-way unary temporal logic over trees*, 22nd IEEE Symposium on Logic in Computer Science, 2007, w druku.
- [9] M. Bojańczyk, *Forest expressions*, Proc. Computer Science Logic (CSL), 2007, w druku.

*Damian Niwiński*