THEORETICAL COMPUTER SCIENCE
Jagiellonian University

prof. dr hab. Paweł M. Idziak
Katedra Algorytmiki
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Jagielloński
ul. Prof. Stanisława Łojasiewicza 6
30-348 Kraków

tel.: (+48-12) 664 66 48
sekr.: (+48-12) 664 66 47
fax: (+48-12) 664 66 72
e-mail: idziak@tcs.uj.edu.pl
http://tcs.uj.edu.pl

Kraków, 27 grudnia 2012

Recenzja rozprawy habilitacyjnej dra Konrada Pióro

pt. *Hipergrafowe podejście do krat podalgebr algebry częściowej*

Dr Konrad Pióro ukończył studia matematyczne na Uniwersytecie Warszawskim w roku **1992**. Stopień doktora nauk matematycznych uzyskał na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego w roku **1996**.

Na dorobek naukowy dra Pióro składa się[1] 27 prac, wszystkie z datą publikacji po uzyskaniu stopnia doktora. Artykuły te, poza nielicznymi opublikowanymi w średnich czasopismach:

- *Algebra Universalis* (1)
- *Colloquium Mathematicum* (2)
- *Discrete Mathematics* (3)
- *Information Sciences* (1)

są na ogół publikowane w czasopismach o niższej randze naukowej:

- *Acta Mathematica Hungarica* (1)
- *Acta Mathematica Universitatis Comenianae* (1)
- *Acta Scientiarum Mathematicarum Szeged* (1)
- *Archivum Mathematicum* (2)
- *Beiträge zur Algebra und Geometrie* (1)
- *Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae* (1)
- *Czechoslovak Mathematical Journal* (1)
- *Demonstratio Mathematica* (3)
- *Discussiones Mathematicae* (1)
- *Kyungpook Mathematical Journal* (1)
- *Mathematica Bohemica* (2)
- *Mathematica Slovaca* (2)
- *Publicationes Mathematicae Debrecen* (1)
- *Quasigroups and Related Systems (Moldovian Academy of Science)* (1)
- *Results in Mathematics* (1)

Spośród tych 27-miu publikacji dr Pióro wskazał 7 jako swe najważniejsze osiągnięcie naukowe mające stanowić rozprawę habilitacyjną:

[1]Według podanej przez Niego listy publikacji.

(P1) K.Pióro, On connections between hypergraphs and algebras, *Archivum Mathematicum*, **36**(2000), 45–60,

(P2) K.Pióro, Some properties of the weak subalgebra lattice of a partial algebra of a fixed type, *Archivum Mathematicum*, **38**(2002), 81–94,

(P3) K.Pióro, On the subalgebra lattice of unary algebras, *Acta Mathematica Hungarica*, **84**(1999), 27–45,

(P4) K.Pióro, On some unary algebras and their subalgebra lattices, *Mathematica Slovaca*, **56**(2006), 255–273,

(P5) K.Pióro, Property of the weak subalgebra lattice for algebras with some nonequalities, *Kyungpook Mathematical Journal*, **50**(2010), 195–211,

(P6) K.Pióro, An example of a quasigroup with a distributive subquasigroup lattice, *Results in Mathematics*, **58**(2010), 55–67,

(P7) K.Pióro, Hypergraphs induced by algebras of fixed type, *Discrete Mathematics*, **311**(2011), 1735–1753.

Zanim przejdę do oceny wyników zawartych w tych (i pozostałych) publikacjach, chciałbym zwrócić uwagę na to, że tematyka badawcza dra Konrada Pióro stanowi margines zainteresowań algebry uniwersalnej – dyscypliny, w którą sam autor wpisuje swój dorobek. Świadczyć o tym mogą następujące fakty:

- praca w zupełnej izolacji od międzynarodowego środowiska naukowego – brak wystąpień na konferencjach naukowych, udziału w seminariach w innych jednostkach badawczych,
- bardzo niska liczba cytowań[2]:
  - baza *MathSciNet* podaje ich 17 na 25 wymienionych prac, przy czym wszystkie są autocytowaniami;
  - z kolei baza *ISI Web of Science* wymienia 9 prac. Nie licząc autocytowań, jedynie dwie z nich są cytowane, w tym tylko jedna wchodząca w skład rozprawy, mianowicie praca (P3) i to jeden raz. Drugą cytowaną pracą jest:
    - ∗ W.Bartol, J.Miro, K.Pióro, F.Rossello, On the coverings by tolerance classes, *Information Sciences*, **166**(2004), 193–211.

  Ponieważ doczekała się ona 21 cytowań, postanowiłem zapoznać się z nią bardzo dokładnie. Zawiera ona charakteryzację tych pokryć zbioru skończonego X, które są postaci $\{N[x] : x \in X\}$ dla pewnego (nieskierowanego) grafu $G = (X, E)$ na zbiorze X, gdzie $N[x] = \{y \in X : yEx\}$. Tak sam wynik, jak i jego dowód jest w zasadzie prostym ćwiczeniem używającym elementarnych operacji na zbiorach. Wydaje się, że popularność tego artykułu wynika z bardzo szerokiego grona osób pracujących nad zbiorami rozmytymi (*fuzzy sets*) bądź przybliżonymi (*rough sets*).

[2]Otrzymana przeze mnie dokumentacja, wbrew sugestii zawartej w Komunikacie 3/2012 Centralnej Komisji nie zawiera danych takich jak:
- sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR),
- liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS),
- indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS).

- brak odniesienia do współczesnych metod algebry uniwersalnej,
- brak kierowania, czy choćby uczestnictwa w projektach badawczych KBN, MNiSW, NCN, czy FNP.

Badanie wpływu kształtu kraty podalgebr na własności algebraiczne samej algebry bierze swój początek w późnych latach 60-tych. Wydawało się wtedy, że krata taka niesie stosunkowo dużo informacji o samej algebrze. I rzeczywiście tak było w przypadku grup czy modułów. Jednak bardzo szybko okazało się – zgodnie zresztą z dużo wcześniejszą sugestią G.Birkfoffa – że to jednak krata kongruencji koduje znacząco więcej takich informacji. W przypadku modułów nie ma tu żadnej różnicy, w przypadku grup szybko przerzucono się na badanie kraty podgrup normalnych, a w przypadku pierścieni bada się raczej ideały niż podpierścienie. Oczywiście nie znaczy to, że krata podalgebr nie niesie żadnych informacji. Jednak dotychczasowe wyniki wyciągające wnioski z kształtu kraty podalgebr są (poza teorią grup) raczej mizerne. Jeszcze gorzej jest w przypadku prac dra Pióro, w znakomitej większości poświęconych kratom podalgebr częściowych (na ogół zresztą algebry częściowej). Nie ma w tych pracach żadnej interesującej wiedzy jaką można wyciągnąć z takiego bądź innego zachowania kraty podalgebr częściowych. W zamian odpowiada się na pytania (w stylu połowy XX wieku) jakie kraty nadają się na kraty podalgebr częściowych i jakie są związki między kratami podalgebr słabych (czyli w istocie podzbiorów, uwzględnianych wielokrotnie zgodnie z restrykcjami działań algebry) i silnych. Wydaje się, że nie jest to dobrze ustawiona problematyka badawcza (o czym może świadczyć m.in. brak znaczących rezultatów). Już jej wynik wyjściowy (pochodzący od W.Bartola) stanowi właśnie takie ostrzeżenie. Orzeka on bowiem, że krata podalgebr słabych musi być dystrybutywna, a zatem musi spełniać najmocniejszą z identyczności kratowych. Trudno wtedy o izolowanie kolejnych własności jakie taka krata miałaby spełniać, by wyciągać z tych własności wnioski o strukturze samej algebry. Zresztą ten kierunek badań nie jest zupełnie podejmowany przez dra Pióro.

Zgodnie z tytułem swej rozprawy habilitacyjnej, dr Pióro koncentruje się (w całych swoich badaniach) na hipergrafowym podejściu do krat podalgebr algebry częściowej. W istocie nie jest to żadna metoda, lecz prosta zmiana języka. Tak jak algebrę monounarną można traktować jako specjalny graf skierowany, w którym każdy wierzchołek ma stopień wyjściowy 1, a multiunarną jako nałożenie wielu takich grafów na siebie, tak dr Pióro traktuje dowolna algebrę (częściową) jako nałożenie kilku hipergrafów, gdzie fakt iż $f(a_1,...,a_k) = a_0$ wyrażany jest hiperkrawędzią postaci $((a_1,...,a_k), f, a_0)$. Jest to w istocie zmiana notacji – przejście z notacji funkcyjnej na relacyjną, gdyż tzw. słabe podalgebry są w istocie podstrukturami relacyjnymi. Oczywistym jest, że w przypadku (pod)algebr częściowych ta relacyjna notacja jest wygodniejsza. Trudno jednak nazwać ją istotną zmianą podejścia.

W trakcie bardzo dokładnej lektury prac wchodzących w skład rozprawy habilitacyjnej odniosłem wrażenie, że dr Pióro ma słaby aparat matematyczny. Używane metody są raczej naiwne, stosowana terminologia (np. grafowa) często przestarzała. Jako przykład małej erudycji podam jedynie zawarcie w pracy (P4) dwustronicowego dowodu, iż (dowolny, niekoniecznie skończony) graf można zorientować tak by był silnie spójny, o ile jest dwuspójny krawędziowo. Po pierwsze wynik ten dla skończonych grafów pochodzi od Herberta Robbins'a, a nie Robinsona. Po drugie takie uogólnienie na grafy nieskończone jest natychmiastowym wnioskiem z faktu, że pojęcia silnej spójności i dwuspójnosci mają skończony charakter, więc łatwo zaaplikować teoriomodelowy argument zwartości lub np. zanurzyć graf w ultraprodukt jego podgrafów skończonych.

Według mnie jedna tylko praca, mianowicie (P6), zawiera wynik naukowy, który jest ciekawy i nietrywialny. Nawiązuje on do starego już rezultatu Øystein'a Ore z roku 1938 orzekającego, że krata podgrup danej grupy jest dystrybutywna, wtedy i tylko wtedy, gdy grupa ta jest lokalnie cykliczna, tzn. każda jej skończenie generowana podgrupa jest cykliczna. To piękny i ważny wynik w teorii grup. Nawiązujac do niego (i metody dowodu) dr Pióro w pracy

- K.Pióro, On finite quasigroups whose subquasigroup lattices are distributive, *Quasigroups and Related Systems*, **15**(2007), 309–316,

dowodzi, że jeśli krata podquasigrup skończonej quasigrupy jest dystrybutywna, to quasigrupa ta (i tym samym każda jest podquasigrupa) jest cykliczna. Nie jest to trudny dowód. Jego znacznie "czystsza" (i ogólniejsza) wersja znajduje się (jako Theorem 1.1) w pracy (P6). To co jednak najcenniejsze w pracy (P6), to konstrukcja niecyklicznej (ale 2-generowanej) quasigrupy z dystrybutywną kratą podquasigrup[3].

Pozostałe uzyskane przez dra Pióro wyniki nie są ani głębokie ani istotne (oczekiwane przez środowisko). Wspomniany przekład algebr częściowych na (bardziej naturalne z teoriomodelowego punktu widzenia) hipergrafy jest dość oczywisty, a czyniony zeń użytek dość naiwny. Nie odnotowano również związków miedzy naturalnymi własnościami tak powstałych (hiper)grafów a własnościami strukturalnymi wyjściowych algebr. Odnoszę wrażenie, że ta naiwność tworzonych pojęć wynika nie tylko z nieporadności Autora, lecz jest niestety przypadłością tego pola badań. Wprowadzanie tylu definicji i dowodzenie elementarnych własności wprowadzonych pojęć wypełnia praktycznie większość prac. Definicje te są powtarzane w wielu pracach (często z nieznacznymi modyfikacjami) co świadczy o tym, że nie weszły do jakkolwiek rozumianego kanonu nawet w środowisku algebry uniwersalnej.

Od nowych pojęć wymaga się zwykle by były dobrze umotywowane przykładami, a od budowanych teorii by rzucały nowe światło na strukturę obiektów matematycznych. Nie

[3]Gdyby swe badania dr Pióro prowadził w tym właśnie stylu, i usiłował wydobywać z własności kraty podalgebr (opuszczając zupełnie świat algebr i podalgebr częściowych) informacje strukturalne o samych algebrach, to wyniki te nie tylko nawiązywałyby do klasycznych badań algebry, ale miałyby tez szanse być dostrzeżone w środowisku naukowym. Np. w samej teorii grup, poza wspomnianym już wynikiem Ore jest jeszcze kilka równie ładnych wyników w tym stylu. Wymienię tu tylko łatwo werbalizowalny wynik K.Iwasawa orzekający, że w kracie podgrup grupy skończonej G wszystkie maksymalne łańcuchy mają tę samą długość wtedy i tylko wtedy, gdy G jest super-rozwiązalna. Tak prowadzone badania z jednej strony odnosiłyby się do klasycznych pytań algebry, a z drugiej pozwoliłyby na stosowanie nowoczesnych metod algebry uniwersalnej jak np. teoria komutatora czy kongruencji oswojonych.

Jednakże, czytając inne prace dra Pióro, nie mogę się oprzeć wrażeniu, że tematyka jego badań jest chybiona. Odpowiedzialność za to spada nie tylko na niego samego, lecz również na tych naukowców z jego otoczenia, którzy mając wyższy stopień naukowy, większy staż i doświadczenie, zasugerowali mu tę tematykę i ten sposób prowadzenia badań lub nie dostatecznie wcześnie nie odwiedli go od niego.

udało mi się dostrzec takiej motywacji ani aplikowalności dla rozważanych pojęć. Nie dowiedziałem się niczego nowego z tych prac (poza pracą (P6)) o znanych mi strukturach algebraicznych.

Zarówno otrzymywane wyniki, jak i wprowadzane pojęcia są bardzo odległe od głównego nurtu zainteresowań algebry uniwersalnej. Dyscyplina ta przeżywa bardzo dynamiczny rozwój od połowy lat 80-tych, kiedy to powstanie zupełnie nowych technik – teorii komutatora i teorii kongruencji oswojonych – pozwoliło na uzyskiwanie ciekawych i głębokich wyników, zupełnie przedtem niespodziewanych. Ostatnio głębokie studia podalgebr (głównie podpotęg) motywowane są bardzo ważnym problemem informatyki teoretycznej, tzw. problemem spełnialności więzów. Od połowy lat 90-tych coraz częściej wyniki takie publikowane są w czołowych czasopismach algebraicznych i ogólnomatematycznych[4]. Te wypracowane techniki są jednak zupełnie obce drowi Konradowi Pióro.

Jak już wspomniałem na początku recenzji, odnoszę wrażenie, że dr Konrad Pióro pracuje w izolacji od międzynarodowego (jak i krajowego) środowiska naukowego. Jest znikomo cytowany, nie zabiega o finansowanie badań naukowych, nie uczestniczy w konferencjach naukowych. Jego tematyka badawcza jest według mnie sztuczna. W świetle tego, że (w Polsce) habilitacja daje prawo do prowadzenia prac doktorskich, napawa mnie to olbrzymią obawą o los potencjalnych wychowanków pracujących w tej właśnie dziedzinie. Podstawą efektywnej pracy z doktorantami jest rozeznanie w podstawowych problemach danej dziedziny nauki i umiejętność odróżnienia zagadnień ważnych dla jej przyszłego rozwoju od innych o mniejszym znaczeniu. Niestety, na podstawie prac dra Pióro, nie mogę stwierdzić, że takie cechy kandydat do stopnia doktora habilitowanego posiada.

Z wymienionych wyżej powodów, a przede wszystkim z faktu, że w przedstawionych w roli rozprawy pracach nie znalazłem znaczących osiągnięć wymaganych przez Ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym, **nie mogę rekomendować przyjęcia** tego cyklu prac jako **rozprawy habilitacyjnej**.

P. M. Idz

[4]jak np. *Journal of Algebra*, *Journal of Pure and Applied Algebra*, *Memoirs of the AMS*, *Proceedings of the AMS*, *Transactions of the AMS* czy *Journal of the AMS*.