

Piąte Warsztaty Logiczne “Modele, Obliczenia, Złożoność”
Elbląg 2004

Nina Gierasimczuk

Komitet programowy: Zofia Adamowicz, Marcin Mostowski (przewodniczący), Jerzy Tyszkiewicz, Zenon Ulman.

Komitet organizacyjny: Nina Gierasimczuk, Leszek A. Kołodziejczyk, Marcin Mostowski (przewodniczący), Jakub Szymanik, Zenon Ulman, Konrad Zdanowski.

Tegoroczne Warsztaty Logiczne odbyły się w dniach 1 – 7 lipca w Elblągu. Głównym organizatorem tej imprezy była Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu przy współpracy Uniwersytetu Warszawskiego. Patronat nad Warsztatami objął prof. Zbigniew Walczak, rektor PWSZ w Elblągu.

Warsztaty Logiczne odbywają się rokrocznie, w ciągu ostatnich czterech lat kolejno: w Słupsku, Lutowiskach, Załęczu Wielkim oraz w Głodówce koło Bukowiny Tatrzańskiej. Jak w minionych latach, tak i tym razem Warsztaty poświęcone były zainteresowaniom warszawskiego środowiska logicznego skupionego wokół prof. M. Mostowskiego. Poruszono zagadnienia z rozmaitych dziedzin: teorii mnogości, logiki modalnej, złożoności obliczeniowej, teorii grup, teorii gramatyk, teorii automatów skończonych. Nie zabrakło także odniesień ogólnopoznawczych oraz ukłonu w stronę filozofii.

W Piątych Warsztatach Logicznych wzięli udział studenci Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Zielonogórskiego oraz Paris I, Centre National de la Recherche Scientifique.

Zaproszono wykładowców Instytutu Filozofii UW, Instytutu Matematyki PAN, Katedry Podstaw Matematyki UKSW, Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW, Instytutu Matematyki UAM, Instytutu Matematyki Uniwersytetu Gdańskiego oraz Paris I, Centre National de la Recherche Scientifique.

Wykłady dotyczące teoretycznych podstaw informatyki wygłosili: prof. Andrzej W. Mostowski (IM UG), dr hab. Maciej Kandulski (IM UAM) oraz

Mikołaj Bojańczyk (WMIM UW). Andrzej W. Mostowski przedstawił historię problemu słów dla grup, czyli tzw. problemu Dehna z 1912 roku. Nierozstrzygalności tego problemu udowodnili niezależnie Nowikow (1956), Boone (1954) oraz Britton (1956), redukując do niego problem Posta oraz problem stopu dla Maszyn Turinga. Prezentacja Macieja Kandulskiego dotyczyła gramatyk kategorialnych oraz hierarchii języków. Jako punkt wyjścia potraktowano historię Szkoły Lwowsko – Warszawskiej oraz gramatykę kategorialną Kazimierza Ajdukiewicza. Następnie przedstawiono rozwinięcie gramatyki Ajdukiewicza przez dodanie tzw. typów dwukierunkowych oraz rachunek Ajdukiewicza (Y. Bar–Hillel, 1960). Zaprezentowano twierdzenie głoszące, że klasyczna gramatyka kategorialna rozszerzona o typy dwukierunkowe generuje języki bezkontekstowe. W dalszej części dokonano przeglądu innych zagadnień: gramatyki i języki słabo kontekstowe (Joshi 1985), gramatyki kontekstualne (Markus), systemy rozwojowe (Lindenmayer), rachunek Lambeka (1958), rachunek Gentzena (1934). Przedstawiono ich własności oraz związki z hierarchią Chomsky’ego. Referat Mikołaja Bojańczyka dotyczył relacji pomiędzy klasami automatów skończonych a logiką. Przedstawiono logiczne i automatowe podejście do języka jako zbioru słów. W tym kontekście zaprezentowano i udowodniono twierdzenie (Büchi, Elgot, Trahtenbrot) głoszące, że dany język jest regularny wtedy i tylko wtedy, gdy jest on definiowalny przez pewną formułę logiki monadycznej. W dalszej części referatu dowodzono, że następujące warunki są równoważne:

1. $L = L_\varphi$ dla φ – formuły logiki pierwszego rzędu;
2. istnieje automat bezlicznikowy rozpoznający L ;
3. istnieje wyrażenie regularne bez gwiazdki opisujące L .

Twierdzenie ($1 \Leftrightarrow 2$) pochodzi od Paperta i McNaughtona (1971), natomiast twierdzenie ($2 \Leftrightarrow 3$) od Schützenbergera (1960).

Teoria mnogości pojawiła się na Warsztatach w wykładzie prof. Zofii Adamowicz (IM PAN), w którym przedstawiono własności dużych liczb kardynalnych, tzw. liczb słabo i mocno nieosiągalnych. Pokazano między innymi, że jeśli liczba kardynalna κ , większa od ω , jest mierzalna, to κ jest liczbą mocno nieosiągalną.

Prof. Henryk Kotlarski (IPM UKSW) wygłosił trzyczęściowy wykład na temat: “Zdania niezależne od arytmetyki Peano”.

Prof. Jerzy Tyszkiewicz (WMIM UW) przybliżył problem rozstrzygalności $\exists^* \forall^2 \exists^*$ – fragmentu logiki pierwszego rzędu, zwanego inaczej klasą Gödla – Kalmara – Schüttego. W drugim wystąpieniu przedstawił swoje rozwiązanie problemu Schüttego: Czy dla każdego $k \in \mathbb{N}$ istnieje skończony turniej o następującej własności: dla każdych k różnych graczy istnieje inny gracz, który ich wszystkich pokonuje? Pozytywną odpowiedź na to pytanie znalazł Erdős przy wykorzystaniu rachunku prawdopodobieństwa. Jerzy Tyszkiewicz zaprezentował kombinatoryczny dowód tego faktu.

Prof. Michał Krynicki, w dwuczęściowym wykładzie, przedstawił sposoby rozszerzenia gier Ehrenfeuchta–Fräissego dla logik nieelementarnych.

Amelie Gheerbrant (Pris I, CNRS) przedstawiła pracę sporządzoną wspólnie z prof. Marcinem Mostowskim. Dotyczyła ona złożoności obliczeniowej modalnej logiki Carnapa pierwszego rzędu.

Warsztaty zamknęła sesja, której przewodniczył prof. Marcin Mostowski (IF UW). Dotyczyła ona filozoficznej koncepcji nieskończoności oraz jej roli w matematyce. Nieskończoności aktualnej przeciwstawiono nieskończoność potencjalną, kwestionując rolę tej pierwszej w matematyce. W tym filozoficznym kontekście pojawiło się też twierdzenie o FM-reprezentowalności. Wystąpienie to wywołało wśród słuchaczy burzliwą dyskusję.

Jerzy Tyszkiewicz przedstawił także nie planowany wcześniej referat, w którym opisał wyniki zastosowania metod komputerowych do analizy starożytnych tekstów sumeryjskich. Projekt ten realizowany jest na Uniwersytecie Warszawskim dzięki współpracy starożytników z informatykami.

Tegoroczne Wasztaty Logiczne, dzięki wielkiemu zaangażowaniu merytorycznemu i towarzyskiemu wszystkich uczestników oraz dzięki sprawnej organizacji władz PWSZ w Elblągu były bardzo udane. Liczne dyskusje rozgrywane się w czasie wykładów jak i w kularach doprowadzały do konfrontacji a także do nawiązywania cennych kontaktów naukowych.

Program Piątych Warsztatów Logicznych
Elbląg 2004

1. Zofia Adamowicz, „Duże liczby kardynalne”
2. Mikołaj Bojańczyk, „Automaty skończone a logika”
3. Amelie Gheerbrant, „The complexity of the first order Carnap modal logic” (praca wspólna z M. Mostowskim)
4. Maciej Kandulski, „Logiki typów i gramatyki kategorialne: między logiką liniową a hierarchiami języków”
5. Henryk Kotlarski, „Zdania niezależne od arytmetyki Peano”
6. Michał Krynicki, „Rozszerzenia gier Ehrenfeuchta–Fraïsségo dla logik nieelementarnych”
7. Andrzej Włodzimierz Mostowski, „O historii problemu słów”
8. Marcin Mostowski, „O potencjalnej i aktualnej nieskończoności w matematyce”
9. Jerzy Tyszkiewicz, „O rozstrzygalności $\exists^*\forall^2\exists^*$ -fragmentu logiki pierwszego rzędu zwanego także klasą Gödla–Kalmára–Schüttego”