

Dr hab. Piotr Kulicki, prof. KUL
Instytut Filozofii
Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
E-mail: kulicki@kul.pl

Lublin, 19 sierpnia 2019

Recenzja rozprawy doktorskiej magistra Mateusza Klonowskiego
Aksjomatyzacja monorelacyjnych logik wiążących

W latach 1979-1990 Richard Epstein w szeregu publikacji przedstawił logikę motywowaną uchwyceniem związku treściowego pomiędzy formułami, opartą o semantykę, w której klasyczne wartościowanie formuł połączone jest z niezależną od niego relacją pomiędzy formułami. Niedawno, w roku 2014, Tomasz Jarmużek i Bartosz Kaczkowski zaproponowali rozszerzenie zastosowania tej techniki semantycznej do budowania innych logik nieklasycznych, m. in. analizując przy tej pomocy związki przyczynowy. Jest to ciekawa alternatywa dla najczęściej współcześnie używanej semantyki światów możliwych i jej pochodnych. W recenzowanej rozprawie Autor przedstawia systematyczne ujęcie dużej klasy logik powstających przez zastosowanie techniki zainicjowanej przez Epsteina, nazywając je za Jarmużkiem logikami wiążącymi.

Doktorant w następujący sposób trafnie określa główne elementy zawartości pracy: „Głównym celem naszej pracy jest aksjomatyzacja wybranych logik wiążących. Naszym najważniejszym zadaniem będzie określenie, dla wyróżnionych logik, odpowiednich schematów aksjomatów i/lub reguł inferencji, które umożliwi określenie zbioru tez pokrywającego się ze zbiorem tautologii danej logiki. Jednakże, oprócz adekwatności, zaprezentujemy również inne wyniki, np. zbadamy niezależność poszczególnych klas relacji wiążących, wykażemy niewyrażalność poszczególnych stałych wiążących na gruncie najmniejszej logiki wiążącej, jak również wykażemy finitystyczność analizowanych logik (niezależnie od wyniku adekwatności dla ich systemów aksjomatycznych) oraz strukturalność wybranych relacji wynikania.”

Praca obejmuje wstęp, sześć rozdziałów, zakończenie, dodatek i bibliografię, razem 236 stron. W rozdziale I *Klasyczna interpretacja funktorów zdaniowych* przedstawione są wstępne uwagi na temat języka i logiki oraz semantyczne i aksjomatyczne ujęcie klasycznego rachunku zdań. W rozdziale II *Nieklasyczne interpretacje funktorów zdaniowych* wskazane są znane z literatury zastrzeżenia co do niektórych tez klasycznego rachunku zdań oraz wybrane systemy nieklasycznej logiki zdaniowej: system z implikacją ścisłą, system z implikacją z klauzula *ceteris paribus* oraz systemy logiki relewantnej. W rozdziale III *Początki logiki wiążącej* Doktorant

referuje wybrane wyniki Epsteina związane z rachunkami zdań uwzględniającymi związek treściowy oraz wskazuje na prace będące kontynuacją badań tego autora. W rozdziale IV *Semantyczna charakterystyka monorelacyjnych logik wiążących*, zgodnie z jego tytułem, przedstawione jest semantyczne ujęcie logik wiążących oraz ich systematyzacja, a także udowodnione są finitystyczność i strukturalność omawianych systemów. W rozdziale V *Systemy aksjomatyczne monorelacyjnych logik wiążących* zaprezentowane są systemy aksjomatyczne wybranych logik, a w rozdziale VI *Adekwatność systemów aksjomatycznych monorelacyjnych logik wiążących* wykazana jest poprawność przedstawionej aksjomatyzacji. Część dowodów wykorzystanych w rozdziale VI przeniesiona została do dodatku.

Część oceniającą niniejszej recenzji zacznę od kwestii merytorycznych. Jako główne osiągnięcia przedstawione w pracy postrzegam:

- interesujące przedstawienie genezy logik wiążących i intuicji motywujących prace nad nimi;
- jednolite systematyczne przedstawienie semantyki logik wiążących pozwalające widzieć tę klasę logik jako pewną całość;
- systematyzację logik wiążących dokonaną na podstawie podziału warunków nakładanych na relacje używane w semantyce;
- pokazanie wzajemnej wyrażalności funktorów wiążących i, co jeszcze bardziej interesujące, wykazanie wzajemnej niewyrażalności pewnych funktorów wiążących;
- udowodnienie finitystyczności i strukturalności rozpatrywanej klasy systemów;
- adekwatna aksjomatyzacja sporej liczby wybranych systemów, w tym dwie alternatywne aksjomatyzacje minimalnego systemu LW, które poprzez aksjomaty pozwalają dostrzec różne intuicje, które można powiązać z tą logiką;
- wskazanie koniecznego i wystarczającego warunku aksjomatyzowalności systemów opisywanego typu.

Oceniam te osiągnięcia jako znaczące. Choć przedstawione wyniki są w zdecydowanej większości oczekiwane (wyjątkiem jest tu moim zdaniem wzajemna niewyrażalność funktorów wiążących i, być może, finitystyczność) i ich udowodnienie nie wymagało pokonania ponadstandardowych trudności, to w rozprawie daje się zauważyć ogrom włożonej pracy, biegłość w stosowaniu narzędzi logiki oraz dogłębną znajomość tematu.

Praca zdaje się zamykać pewien etap badań nad logikami wiążącymi. Jednocześnie otwiera kolejne interesujące zagadnienia badawcze co należy uznać za jej zaletę. Widać z pracy, że warto dalej badać które z logik wiążących mają interesującą interpretację filozoficzną lub możliwe

zastosowania praktyczne, porównać logiki wiążące z logikami wyznaczonymi przez bardziej standardowe narzędzia semantyczne (w szczególności semantykę możliwych światów), zaksjomatyzować fragmenty logik wiążących bez funktorów klasycznego rachunku zdań, itp. Odniesienie się do tych kwestii pozwoli uznać przedstawienie logik wiążących za kompletne.

Rozprawa doktorska powinna stanowić samodzielne rozwiązanie problemu naukowego. W przypadku pracy mgra Mateusza Klonowskiego mamy do czynienia z klasycznym dla logiki problemem zbadania pewnej przestrzeni systemów i wykazania zgodności ich prezentacji w ujęciu semantycznym (formalne modele) i syntaktycznym (aksjomatycznym). Rozwiązując ten problem Doktorant niewątpliwie wykazuje ogólną wiedzę w dyscyplinie oraz umiejętność prowadzenia pracy naukowej w dziedzinie logiki.

Jako pewną wadę pracy spostrzegam ograniczenie prezentowanych wyników do kwestii czysto formalnych. Choć we wstępnych rozdziałach Autor kompetentnie przedstawia filozoficzną motywację logik Epsteina, to w dalszej części pracy jakby bał się przypisywać formalnym результатам intuicyjnych treści, czy w ogóle łączyć je z jakimikolwiek intuicjami. Dla czytelnika wartościowe byłoby poznanie dla przykładu intuicyjnego sensu ogólnego warunku aksjomatyzowalności logik wiążących jak również innych szczegółowych rezultatów.

Przejdę teraz do oceny formalnych aspektów rozprawy oraz do pewnych uwag o charakterze szczegółowym. Praca jest skonstruowana prawidłowo, układ rozdziałów odpowiada przedstawionej treści, wywód jest spójny. Język pracy jest czytelny, Autor radzi sobie z trudną i często mocno formalną materią. Odniesienia do literatury są wystarczające.

Pewna trudność w czytaniu pracy związana jest z faktem, iż Autor nie stara się ułatwić czytelnikowi przejścia przez jej formalne fragmenty, które stanowią większość tekstu. Nie wyjaśnia przykładowo po co wprowadza pewne konstrukcje oraz dlaczego fakty, których dowodzi są interesujące. To jest szczególnie kłopotliwe ze względu na fakt, że Autor skrupulatnie dowodzi również faktów właściwie oczywistych.

Trudno wejść w tekst nie czytając na bieżąco uważnie pracy od początku. Trzeba pamiętać oznaczenia, czasem wprowadzane w odległych częściach pracy, gdyż Autor nie przedstawia słownego odczytania wzorów. Przy tej konstrukcji odczuwa się brak indeksu symboli, który pozwoliłby rozwiązać ten problem.

Dobłą ilustracją niewyjaśniania sensu i wagi formuł jest np. Fakt 3.6. (s.131 i 132). Autor nie pisze wprost co jest specyficznego w formułach, które pozwalają na zdefiniowanie w języku relacji wiążącej. Czytelnik musi sam doszukać się powodów, dla których wybrane formuły mogą pełnić swoją rolę. Powstaje pytanie: czy dla wyrażenia dowolnej relacji wiążącej można użyć

innych klasycznych tautologii, w których wybrane klasyczne funktory zamienione są na wiążące, np. $(A \rightarrow_w B) \vee (A \rightarrow_w \neg B)$?

Koniec sekcji 3.1. (str 52) jest bardzo trudny do zrozumienia dla osoby nie znającej szczegółów technicznych opisanych w kolejnych sekcjach gdyż odnosi się do pojęć specyficznych dla przedstawianego ujęcia logiki wprowadzanych później. Sugerowałbym Autorowi unikanie tego sposobu redakcji pracy.

Na stronie 50 znajduje bardzo ciekawa uwaga dotycząca możliwości uznania pewnych ważnych logik nieklasycznych za szczególne logiki wiążące, której Autor nie rozbudował na tyle, żeby można dobrze ją zrozumieć ani nie nawiązuje do niej w dalszej części pracy.

Większość formalnych pojęć jest wprowadzanych i definiowanych w pracy bardzo skrupulatnie. W tej skrupulatności Autor nie wykazuje jednak konsekwencji. Dla przykładu schemat formuły (s. 129) - ważne i precyzyjne pojęcie - nie jest zdefiniowane formalnie, tylko omówione słownie w tekście, a zaraz potem występuje formalna definicja semi-schematu, który jest konceptualnie zależny i łatwiejszy do zrozumienia. Inne pojęcia, np. schemat aksjomatu (s. 22), bijekcja, surjekcja (s. 41), używane są bez definicji ani nawet komentarza.

Na str. 53 Autor pisze: „Funktory nie posiadają samodzielnego znaczenia, ich znaczenie jest określone poprzez podanie warunków prawdziwości zdań, które tworzą.” To jest mocno ograniczające podejście ekstensjonalne – chyba lepiej byłoby pisać o zależności znaczenia zdań złożonych od zdań składowych.

Na str. 58 Autor wprowadza pojęcie pary nieuporządkowanej. Nie podaje przy tym warunku, że dwa elementy pary nieuporządkowanej muszą być różne. Wnoszę stąd, że szczególnym przypadkiem pary nieuporządkowanej jest zbiór jednoelementowy. Uważam, że taką sytuację należałoby skomentować.

Na str. 130 Autor wprowadza oznaczenie $\phi[A,B]$ dla oznaczenia zastosowania schematu ϕ do liter A i B. Schematy nie są jednak ograniczone do dwóch argumentów. Oznaczenie jest więc nieadekwatne.

Pierwszy przykład reguły wprowadzony na str. 172 jest raczej nieodpowiedni, bo przesłanka nie jest spełniona dla żadnych A i C. Nie wydaje mi się też odwoływanie do przesłanek reguły jako do jej „licznika”.

W pracy znalazłem nieliczne błędy literowe, których obecność jest zrozumiała zważywszy na obszerność rozprawy, niestety występujące także w formułach, gdzie trudniej się domyślić z kontekstu właściwego sensu:

s. 25 formuła (1.8): powinno być C zamiast drugiego wystąpienia B

s.33 w ostatniej linii definicji spełniania w modelu: powinno być u zamiast x

- s. 69 pierwsze zdanie dowodu zamiast drugiego wystąpienia Σ powinien być symbol oznaczający zbiór formuł języka
- s. 87 Def 4.21 oparte -> opartym
- s. 88 szczególność -> szczególności
- s. 130 skład -> składa
- s. 157, 1.3 wartościowanie -> wartościowania
- s. 49 - zła data artykułu Jarmużek, Malinowski 2019.

Wymienione usterki i kontrowersje formalne nie wpływają na ogólną pozytywną ocenę pracy.

Konkludując stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane tego typu pracom i wnoszę o dopuszczenie magistra Mateusza Klonowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie ze względu na wysoką jakość rozprawy wnioskuję o przyznanie jej wyróżnienia.

Piotr Gulicki