R E C E N Z J E

ROCZNIKI FILOZOFICZNE
Tom LXV, numer 1 – 2017

Tomasz JARMUŻEK, Marcin TKACZYK, *Normalne logiki pozycyjne*, Lublin: Wydawnictwo KUL, 2015, ss. 202. ISBN 978-838061-114-6.

DOI: http://dx.doi.org/10.18290/rf.2017.65.1-13

Stworzona na potrzeby matematyki logika klasyczna opiera się na założeniu o absolutnym charakterze prawdy: zdania prawdziwe są takie niezależnie od tego, kiedy i gdzie się je wygłasza. Ujęcie prawdy jako zrelatywizowanej do określonego kontekstu ma natomiast swoje korzenie w starożytności, a współcześnie służy w wielu logikach nieklasycznych m.in. do formalizowania terminów stosowanych w innych niż matematyka naukach. Spośród tych logik największą popularność zyskały logiki modalne, niemniej prawdopodobnie jako pierwszy relatywizację wartości logicznych wprowadził do rachunku logicznego Jerzy Maria Łoś w pracy z 1947 r. *Podstawy analizy metodologicznej kanonów Milla*, dającej początek logikom pozycyjnym. Idee Łosia były dalej twórczo rozwijane m.in. przez Nicolasa Reschera, Alasdaira Urquharta, Arthura Priora i Jamesa Garsona.

Monografia Tomasza Jarmużka i Marcina Tkaczyka *Normalne logiki pozycyjne* stanowi wykład podstaw teorii logik pozycyjnych nadbudowanych nad logiką klasyczną. Przez logikę pozycyjną rozumie się logikę sformułowaną w języku, zawierającym *spójnik realizacji*, reprezentowany tu za pomocą symbolu $\mathcal{R}$. Słownik najprostszego języka pozycyjnego zawiera oprócz $\mathcal{R}$ spójniki klasycznego rachunku zdań oraz dwojakiego rodzaju stałe pozalogiczne: litery zdaniowe oraz litery nazwowe. Te ostatnie odnoszą się do ustalonych kontekstów, zwanych *pozycjami realizacji*. Spójnik $\mathcal{R}$ wiąże wyrażenie zdaniowe z nazwą, Autorzy wyjaśniają, że jest on pewnego rodzaju operatorem modalnym, stwierdzającym *modus* zdania znajdującego się w jego zasięgu. *Modus* może polegać na byciu prawdziwym w jakimś czasie, byciu przedmiotem czyjejś wiedzy itp. Przykładowe wyrażenie zbudowane za pomocą $\mathcal{R}$:

$$\mathcal{R}_a(p \wedge q),$$

odczytujemy *p i q jest prawdą (zachodzi, realizuje się) w a.* Mamy więc do czynienia z ideą leżącą u podstaw semantyki relacyjnej dla szeroko pojętej logiki modalnej.

W logice modalnej jednak nie wprowadza się symboli wskazujących na pozycje (światy możliwe) i relatywizacja wartości logicznej pozostaje niewidoczna na poziomie języka przedmiotowego. Z tego powodu Jarmużek i Tkaczyk proponują patrzeć na logiki pozycyjne jako na narzędzie pośrednie pomiędzy logikami modalnymi a logiką hybrydową, w której występują symbole (*nominals*), pozwalające w sposób jednoznaczny odnosić się do pozycji relatywizacji, ale symbole te, inaczej niż w logice pozycyjnej, mają charakter zdaniowy: są zdaniami prawdziwymi dokładnie w jednej pozycji.

Odnotujmy, że logiki pozycyjne występują też w literaturze pod nazwą logik topologicznych (*topological logics*), lokatywnych (*locative logics*) lub — gdy wchodzącymi w grę pozycjami realizacji są chwile — logik chronologicznych (*chronological logics*).

Recenzowana pozycja jest już kolejną w dorobku Autorów, poświęconą logikom spójnika realizacji. Tomasz Jarmużek, wykładowca Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, opublikował wcześniej prace dotyczące logik minimalnych przy określonych założeniach, a także analizy wybranych zastosowań logik pozycyjnych. (Na marginesie warto zauważyć, że *Normalne logiki pozycyjne* noszą wyraźne ślady zainteresowań Jarmużka metodami tablicowymi Marcin Tkaczyk, profesor Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, prowadził badania nad systemami z dewiacyjnym znaczeniem spójników zdaniowych, opracował też m.in. pozycyjną logikę temporalną, odpowiadającą fizykalnemu (relatywistycznemu) pojmowaniu czasu. Należy jednak podkreślić, że *Normalne logiki pozycyjne* nie są tylko podsumowaniem dotychczasowych osiągnięć Jarmużka i Tkaczyka w zakresie logik pozycyjnych. (Pionierskie wyniki Tkaczyka dotyczące logik dewiacyjnych są tu wręcz pominięte.)

Książka systematyzuje zastaną wiedzę na temat logik pozycyjnych, ale zawiera też wiele nowych wyników. Całość liczy 202 strony i składa się z siedmiu rozdziałów, kolejno: 1. *Klasyczne podstawy*, 2. *Geneza i rozwój logik pozycyjnych*, 3. *Logika minimalnej realizacji MR*, 4. *Alternatywne podejście do MR*, 5. *Bezkwantyfikatorowe rozszerzenia MR*, 6. *MRQ – kwantyfikatorowa logika pozycyjna* oraz 7. *Zastosowania logik pozycyjnych*, które uzupełniono o wykaz symboli, indeks pojęć oraz bibliografię.

Najważniejszym punktem odniesienia analiz Jarmużka i Tkaczyka jest system minimalnej realizacji MR, któremu poświęcono niemal połowę książki. MR został skonstruowany i przebadany w pracy i charakteryzuje się tym, że jest najsłabszym systemem, który (i) zawiera podstawienia wszystkich tautologii klasycznego rachunku zdań, (ii) obowiązują w nim prawa rozdzielności $\mathcal{R}$ względem wszystkich spójników zdaniowych, tj. równoważność

$$\mathcal{R}_\alpha \bullet(\varphi_1, \ldots, \varphi_n) \equiv \bullet(\mathcal{R}_\alpha \varphi_1, \ldots, \mathcal{R}_\alpha \varphi_n),$$

gdzie α jest literą nazwową, a φ_1, φ_n wyrażeniami zdaniowymi, jest schematem tautologii dla dowolnego klasycznego spójnika zdaniowego $\bullet$, oraz (iii) zbiór jego tautologii jest domknięty na regułę Modus Ponens. Warunki (i)–(iii) stanowią dla

Jarmużka i Tkaczyka kryterium normalności logik pozycyjnych. W książce zdefiniowano alternatywne semantyki, aksjomatyzacje oraz system tablicowy MR, a także uzyskano szereg metatwierdzeń (o niezależności aksjomatów specyficznych, o poprawności i pełności aksjomatyk względem struktur modelowych).

Autorzy rozpatrują również najbardziej elementarne sposoby rozszerzania systemu minimalnego, biorąc pod uwagę zarówno rozszerzenia w ramach podstawowego słownika (bezkwantyfikatorowe) oraz rozszerzenie kwantyfikatorowe, tj. system MRQ.

Zgodnie z regułami składniowymi języka systemu MR, wyrażenie atomiczne jest zawsze budowane za pomocą $\mathcal{R}$, a ponadto nie jest dopuszczalne zagnieżdżanie spójnika $\mathcal{R}$ (żaden egzemplarz $\mathcal{R}$ nie może stać w zasięgu innego egzemplarza tego spójnika). W konsekwencji w MR nie można wyrazić zdań, które nie zawierają relatywizacji (np. *Pada deszcz*), ani takich, które zawierają wielokrotną relatywizację (np. *Makbet nie wie, że Makduf wie, że Makbet popełnił zbrodnię*). Językami pozycyjnymi wolnymi od wskazanych ograniczeń operowali już choćby Jerzy Łoś, Nicholas Rescher, Alasdair Urquhart i James Garson, niemniej zasługą Jarmużka i Tkaczyka jest opracowanie bardzo ogólnych warunków prawdziwości dla każdego rodzaju wyrażeń z osobna.

Na uwagę zasługuje w szczególności jedno z rozwiązań zaproponowanych przez Autorów w odniesieniu do zagnieżdżania funktora realizacji. Mianowicie tradycyjnie wyrażenia, będące argumentami funktora realizacji, są oceniane w punktach (pozycjach) relatywizacji, a wyrażenie atomiczne $\mathcal{R}_a\varphi$ jest prawdziwe w modelu, jeżeli φ przyjmuje wartość 1 w punkcie denotowanym przez a. Tutaj natomiast funkcja interpretacji przypisuje wyrażeniom (zbudowanym bez udziału $\mathcal{R}$) wartości logiczne ze względu na uporządkowane entki, a nie poszczególne pozycje. Jeżeli takie wyrażenie przyjmuje w modelu wartość 1 w entce $<x_1, \ldots, x_n>$, to mówimy, że jest prawdziwe w modelu ze względu na pozycje $x_1, \ldots, x_n$. Jeśli a denotuje w modelu punkt x_a, to $\mathcal{R}_a\varphi$ jest w tym modelu prawdziwe ze względu na pozycje $x_1, \ldots, x_n$ (dla pewnej liczby naturalnej n), gdy φ jest prawdziwe ze względu na pozycje $x_1, \ldots, x_n, x_a$. Prawdziwość w modelu przykładowego wyrażenia $\mathcal{R}_a\mathcal{R}_b\varphi$ może być w takiej semantyce zupełnie niezależna od prawdziwości wyrażeń $\mathcal{R}_a\varphi$ i $\mathcal{R}_b\varphi$. Wydaje się, że to ujęcie warte jest dalszej eksploracji i że jako szczególne przypadki można w nim uzyskać klasy modeli, w których spełnione są odpowiedniki interesujących praw redukcji typowych funktorów modalnych.

System MRQ jest rozszerzeniem logiki pierwszego rzędu. Jego składnia pozwala na kwantyfikowanie po pozycjach realizacji, można więc w nim reprezentować zdania typu: *Ciągle pada* albo *Niektórzy wiedzą, że Makbet jest winny śmierci Dunkana*. Jak deklarują Autorzy, ze względu na dużą siłę ekspresji języka system MRQ może mieć bardzo szerokie zastosowania. Na poparcie tego przeświadczenia w książce omówiono wybrane zastosowania filozoficzne i formalne MRQ. Zastosowanie formalne, z którym Jarmużek i Tkaczyk zdają się słusznie wiązać duże nadzieje, polega na zanurzaniu normalnych logik modalnych w teorie nadbudowane nad MRQ. W odpowiednio rozszerzonym MRQ można w prosty sposób dowodzić własności zanurzanej logiki modalnej.

Od czasu ogłoszenia pierwszego systemu Łosia prace w dziedzinie logiki pozycyjnej miały zasadniczo doraźny charakter. Najważniejsza próba całościowego ujęcia problematyki logik pozycyjnych została podjęta na początku lat 70. ubiegłego wieku przez Nicolasa Reschera i Alasdaira Urquharta w książce *Temporal Logic*. Z wyznaczonej przez *Normalne logiki pozycyjne* perspektywy próba ta okazuje się nie do końca satysfakcjonująca, traktuje bowiem jako podstawowy dość mocny system, a także tylko pobieżnie omawia kwantyfikatorową wersję języka pozycyjnego. Recenzowana pozycja jest więc odpowiedzią na autentyczny deficyt w literaturze. Z tego powodu można się spodziewać, że stanie się — w swojej dziedzinie — pozycją kanoniczną.

Anna Maria Karczewska
Katedra Logiki w Instytucie Filozofii KUL