

PAWEŁ GARBACZ

METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W DIGITALIZACJI FILOZOFII*

Jeżeli istnieje humanistyka cyfrowa, a filozofia jest dyscypliną humanistyczną, to istnieje, będzie istnieć lub powinna istnieć filozofia cyfrowa. Specyfika refleksji filozoficznej, na którą składa się fundamentalny charakter dyskutowanych problemów, abstrakcyjna natura prowadzonych rozważań, wielowątkowość argumentacji filozoficznej, mnogość rozwiązań (stanowisk, teorii, szkół filozoficznych), a w końcu światopoglądowa rola filozofii, sprawia, że digitalizacja filozofii stanowi szczególne wyzwanie, zarówno dla teoretyków, którzy podejmują się opisu (i ewentualnie oceny) tego zjawiska, jak i dla praktyków tworzących systemy informatyczne na potrzeby filozofii.

Reprezentacja wiedzy jest [...] obszarem badań dotyczącym użycia symboli formalnych do reprezentacji sądów (*propositions*) żywionych przez jakąś domniemaną osobę (*putative agent*). (BRACHMAN, LEVESQUE 2004: 4).

Hipoteza, która stanowi podstawę reprezentacji wiedzy, głosi, że będziemy dążyli do budowy systemów, które zawierają symboliczne reprezentacje posiadające dwie istotne cechy. Pierwsza z nich polega na tym, że będziemy mogli (z zewnątrz) zrozumieć je jako zastępujące sądy (*propositions*). Druga cecha polega na tym, że systemy zostaną zaprojektowane w taki sposób, aby ich działanie wynikało z tych symbolicznych reprezentacji. (BRACHMAN, LEVESQUE 2004: 5-6).

Paradygmat ten jest zdefiniowany przez postulat stosowania pojęć, metod i teorii wypracowanych w szeroko pojętej logice formalnej w celu możliwie adekwatnej i użytecznej charakteryzacji ludzkiej wiedzy.

Dr hab. PAWEŁ GARBACZ, prof. KUL – Katedra Podstaw Informatyki w Instytucie Filozofii na Wydziale Filozofii KUL; adres do korespondencji: Al. Raclawickie 14, 20-950 Lublin; e-mail: garbacz@kul.pl

* Publikacja została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2012/07/B/HS1/01938.

Przedstawione poniżej wyniki są w przeważającej mierze opisem istniejącego stanu rzeczy, tj. teoretycznych wyników z zakresu reprezentacji wiedzy filozoficznej, jak i praktycznych implementacji tych wyników. Artykuł ma więc charakter przeglądowy, zasadniczo odtwórczy – niemniej, w świetle mojej wiedzy, brak jest podobnych ujęć w literaturze przedmiotu. Jeżeli badania nad sztuczną inteligencją pojmamy jako dział informatyki, to prowadzone tu rozważania należą raczej do tej ostatniej niż do filozofii.

1. TYPY DIGITALIZACJI FILOZOFII

Przez *digitalizację filozofii* w sensie szerszym rozumiem zespół zmian w sposobie uprawiania filozofii wywołanych rozwojem tych technologii informatycznych, które wspierają reprezentację wiedzy. Oczywiście zmiany te mogą być bardziej lub mniej istotne dla rozwoju samej filozofii i w związku z tym nie każda taka zmiana prowadzi do powstania czegoś, co zasługuje na miano filozofii zdigitalizowanej.

Biorąc pod uwagę wspomnianą wyżej perspektywę badawczą, twierdzę, że istnieją (obecnie!) trzy zasadnicze typy digitalizacji filozofii:

- 1) zmiana nośnika zasobów;
- 2) adnotacja zasobów wiedzy;
- 3) symulacja wiedzy w komputerze.

Pierwszy typ obejmuje działania, które stanowią niezbędne warunki zaistnienia dwóch pozostałych rodzajów digitalizacji, i tylko w takim zakresie można go uznać za rodzaj digitalizacji filozofii, przynajmniej w sensie zdefiniowanym powyżej.

Z pola rozważań wyłączam natomiast tzw. filozofię cyfrową (*digital metaphysics*) w sensie nadanym temu terminowi przez Konrada Zuse i Erika Steinharta (zob. np. FLORIDI 2009). Filozofia cyfrowa nie jest bowiem dostatecznie silnie powiązana z formalno-logicznym podejściem w reprezentacji wiedzy. Z tego samego powodu pomijam wykorzystanie symulacji komputerowych jako typu argumentacji w epistemologii społecznej (zob. GUSTAFSSON, PETERSON 2012 czy DOUVEN 2010).

2. ZMIANA NOŚNIKA ZASOBÓW

Przez *zasób* rozumiem tutaj trwały wytwór psychofizyczny (w sensie, jaki nadał temu pojęciu (TWARDOWSKI 1927/1965)) dowolnej aktywności intelektualnej. W myśli europejskiej takie wytwory miały najczęściej charakter dokumentu piśmienniczego, w postaci książki lub jej części (np. artykułu). Z ontologicznego punktu widzenia zasoby przejawiają podwójną strukturę: fizykalną i intencjonalną¹ – tę pierwszą można określić mianem materialnego nośnika zasobu. W epokach poprzedzających rewolucję informatyczną nośnikiem zasobów był najczęściej pergamin lub papier pokryty atramentem lub farbą drukarską.

W sensie ścisłym *digitalizacja zasobu* polega na utworzeniu dyskretnej (cyfrowej) kopii zasobu, tj. na stworzeniu artefaktu reprezentującego ów zasób za pomocą wartości pewnej wielkości fizykalnej, które są liczbami należącymi do skończonego zbioru, najczęściej dwuelementowego $\{0, 1\}$. Gdybyśmy ujęli zasób jako sygnał (niosący informację o treści zasobu), to *digitalizację zasobu* można by zdefiniować jako przekształcenie zasobu, który jest sygnałem ciągłym, w sygnał dyskretny, tj. przyjmujący skończoną liczbę wartości. (PARADOWSKI 2010: 74). Rezultat tego procesu można wyrazić jako tzw. mapę pikseli, tj. jako funkcję przypisującą fragmentom nośnika zasobu owe wartości.

W obu ujęciach istotą digitalizacji nie jest więc zmiana nośnika, lecz zmiana struktury zasobu. Zasadniczo artefakt, który powstaje w wyniku digitalizacji, nie musi mieć charakteru elektronicznego, można więc sobie wyobrazić digitalizację przeprowadzaną bez użycia komputerów lub digitalizację, dzięki której zdigitalizowane zasoby są przechowywane w postaci kart perforowanych. Niemniej w humanistyce cyfrowej interesują nas te procesy digitalizacji, w wyniku których otrzymujemy elektroniczne kopie zasobów, tj. artefakty, które reprezentują zasoby za pomocą wartości takich wielkości fizykalnych, jak napięcie elektryczne, magnetyzacja, ładunek elektryczny itp. Mówiąc nieco metaforycznie, można by powiedzieć, że proces digitalizacji zasobu pociąga za sobą zmianę nośnika zasobu: z papieru lub pergaminu na pole elektromagnetyczne. Elektroniczna kopia zasobu jest więc również zasobem, który posiada różną strukturę fizykalną, lecz tę samą strukturę intencjonalną, co zasób niezdigitalizowany.

¹ Przez strukturę intencjonalną rozumiem ten układ aspektów zasobu, dzięki któremu ma on charakter semiotyczny, czyli dzięki któremu jest on układem znaków językowych. Mam tu na myśli sytuację podobną do podwójnej struktury artefaktów technicznych (zob. KROES, MEIJERS 2006).

W konsekwencji proces digitalizacji obejmuje jakby dwa komponenty:

- 1) formalny: zmiana struktury;
- 2) materialny: zmiana nośnika.

Z punktu widzenia problematyki poruszanej w tym artykule tego rodzaju charakterystyka jest jednak niewystarczająca, bo nie określa ona precyzyjnie granic tego procesu. Można bowiem digitalizację zasobów rozumieć bardzo szeroko, włączając w nią czynności przygotowawcze (planowanie, odnalezienie digitalizowanego zasobu, transport, itp.), skanowanie, przetwarzanie danych czy udostępnianie zdigitalizowanych zasobów. Ponieważ są to procesy o różnej naturze ontycznej, z filozoficznego punktu widzenia najbardziej odpowiednie jest maksymalne zawężenie granic czasowych procesu digitalizacji zasobu. Zgodnie z powyższą definicją digitalizacja ogranicza się więc do skanowania, czyli przetwarzania analogowo-cyfrowego. (PARADOWSKI 2010: 74).

Tak rozumiana digitalizacja nie jest zjawiskiem charakterystycznym dla filozofii czy nawet dla humanistyki. Problemy, które się nią wiążą, mają raczej charakter technologiczny niż poznawczy. Niemniej niektóre procesy, które najczęściej po niej następują, mogą być dla nas bardziej interesujące. PARADOWSKI (2010) zalicza do nich:

- 1) zapis zdigitalizowanego zasobu w formacie archiwalnym, który prowadzi do powstania tzw. głównej (archiwalnej) kopii zasobu oraz jej powielenie (zwielokrotnienie) na potrzeby dalszego przetwarzania²;
- 2) modyfikacja zdigitalizowanego zasobu, np. przez dodanie znaków wodnych;
- 3) dodanie metadanych, tzn. adnotacja zasobu;
- 4) optyczne rozpoznawanie znaków w zdigitalizowanym zasobie;
- 5) udostępnienie zdigitalizowanego zasobu i jego archiwizacja.

W następnej sekcji tego artykułu bardziej szczegółowo omówię zjawisko adnotacji. W tym miejscu chciałbym wspomnieć jedynie o optycznym rozpoznawaniu znaków (*optical character recognition* – OCR). Proces ten polega na takim przetworzeniu głównej kopii zasobu, w wyniku którego otrzymujemy tekst zasobu. Jest to więc proces, tworzący kolejną kopię zasobu, w której fragmenty nośnika zasobu są przyporządkowane do znaków językowych. W rezultacie powstaje zasób, którego struktura intencjonalna jest dostępna dla przetwarzania maszynowego (komputerowego) – przynaj-

² W istocie cały proces następujący po fazie skanowania zawiera wielokrotne operacje kopiowania kolejnych kopii zasobu.

mniej w warstwie syntaktycznej. Dzięki optycznemu rozpoznawaniu znaków komputer może bowiem stwierdzić, czy pewien wyraz, a w ogólności pewien ciąg znaków, występuje w zasobie czy też nie. W ten sposób czytelnik zasobu może szybciej i łatwiej znaleźć interesujący go fragment.

Istnienie takich „syntaktycznie przezroczystych” zdigitalizowanych zasobów może zmienić niektóre praktyki badawcze stanowiące podstawę warsztatu humanisty. Na przykład tworzenie indeksów rzeczowych i imiennych w rozprawach filozoficznych może utracić swoje znaczenie metodologiczne, skoro czytelnik może przy użyciu komputera sam odnaleźć w tekście interesujące go słowa czy frazy.

3. ADNOTACJA ZASOBÓW FILOZOFICZNYCH

Dzięki strukturze intencjonalnej zasób ma charakter semiotyczny, tj. „odnosi jego użytkownika do czegoś innego niż on sam”. Adnotacja zasobu (*annotation*) polega na rozszerzeniu tej struktury o informacje, które dotyczą samego zasobu, zwane *metadanymi*. W najprostszym przypadku adnotacja jakiegoś artykułu może polegać na podaniu afiliacji autora tego artykułu, dodaniu listy słów kluczowych czy identyfikacji publikacji, które go cytują.

W kontekście problematyki reprezentacji wiedzy podstawową funkcją adnotacji jest udostępnienie informacji o zasobie, zarówno dla ludzi, jak i dla systemów informatycznych, w szczególności wymiana informacji o zasobach pomiędzy różnymi systemami. Z punktu widzenia człowieka poszukującego interesującej go informacji chodzi o umożliwienie takiego dostępu do treści zasobu, który nie wymaga zapoznania się z całą treścią. Natomiast biorąc pod uwagę sposób działania systemu komputerowego, adnotacja zasobu ma umożliwić lub uprościć wyszukiwanie informacji o tym zasobie, bez potrzeby stosowania mniej lub bardziej zaawansowanych technik eksploracji danych tekstowych (*text mining*).

Jedną z form adnotacji jest tworzenie adnotacji bibliograficznych. Rzecz jasna, istniejące standardy tworzenia takich adnotacji nie uwzględniają specyfiki zasobów filozoficznych czy nawet specyfiki humanistyki. Co więcej, adnotacje bibliograficzne mają najczęściej charakter księgoznawczy, tzn. dotyczą raczej nośnika zasobu, niż treściowy. Z tych racji adnotacja relacji z meczu piłkarskiego może mieć podobną strukturę, jak adnotacja *Metafizyki* Arystotelesa. Mam tu na myśli takie standardy jak *MARC 21*, *Dublin Core* (International Standard Organisation 2009) czy *Functional Requirements for Bibliographic Records* (IFLA 1998).

Nie jest mi znany żaden standard adnotacji dedykowany humanistyce jako takiej. W obrębie poszczególnych działów humanistyki metodologiczna różnorodność prowadzonych tam badań doprowadziła do proliferacji schematów i standardów adnotacji. Tylko w zakresie badań nad dziedzictwem kulturowym (badania obejmują archeologię, archiwistykę, muzealnictwo, historię itp.) w 2010 r. istniało ponad sto takich standardów. (LANDESMAN 2011). W obrębie całej humanistyki ich liczba jest oczywiście dużo większa, tak że zaczęto dostrzegać potrzebę integracji tych standardów, przynajmniej w takim minimalnym zakresie, który umożliwiłby wspomnianą wcześniej wymianę informacji.

Jednym z pierwszych kroków w tym kierunku jest zebranie schematów metadanych w obrębie jednego zasobu metadanych. Takie repozytorium schematów metadanych (razem z metaschematem metadanych) powstało w ramach ogólnoeuropejskiej infrastruktury naukowej CLARIN – adres internetowy: <http://catalog.clarin.eu/ds/ComponentRegistry/>³.

Repozytorium to obejmuje ponad 3000 prostych metakategorii, za których pomocą jego użytkownicy mogą tworzyć metakategorie złożone, łącząc te pierwsze w grupy lub wielopoziomowe hierarchie. Na przykład metakategoria *autor* jest złożona z sześciu metakategorii prostych: imię, pseudonim, wiek, rok urodzenia, płeć, bycie anonimem.

Repozytorium CLARIN zawiera głównie metadane wykorzystywane w językoznawstwie. Poza wspomnianą w poprzednim akapicie relacją metadane te nie są ze sobą w żaden sposób powiązane. Ponieważ jednocześnie są one tworzone przez wiele osób i instytucji, prowadzi to do multiplikacji niektórych kategorii, a przez to do dezintegracji repozytorium. Na przykład możemy znaleźć w tym repozytorium cztery metakategorie *autor* – wybór najbardziej odpowiedniej z nich są pozostawione domyślności użytkowników.

Innym sposobem integracji różnorodnych standardów metadanych może być ich uporządkowanie, np. za pomocą klasyfikacji czynności poznawczych składających się na pracę humanisty. Przykładem takiej klasyfikacji może być *Scholarly Domain Model*, który powstał w ramach projektu *Digitised Manuscripts to Europeana* (HENNICKE i in. 2005). *Scholarly Domain Model* jest systemem pięciu klasyfikacji, które starają się uchwycić specyfikę badań w humanistyce na różnych poziomach abstrakcji.

³ Wszystkie cytowane w tym artykule dokumenty elektroniczne mają tę samą datę dostępu: 30 czerwca 2015 r.

Najbardziej ogólny poziom *Scholarly Domain Model* dotyczy obszarów (*Areas*) humanistyki, które kategoryzują najbardziej podstawowe fazy pracy humanisty:

- 1) poszukiwanie i zbieranie materiałów (*Input*);
- 2) badanie (w domyśle: zebranych materiałów) (*Research*);
- 3) eksternalizacja wyników badania w postaci cytowalnego artefaktu informacyjnego (*Output*);
- 4) dokumentowanie wyników badania (*Documentation*);
- 5) interakcje społeczne (*Social Context*).

Bardziej szczegółowa warstwa tego modelu obejmuje tzw. elementy procesu badawczego (*Scholarly Primitives*). Chodzi tutaj o podstawowe aktywności poznawcze (funkcje) w dowolnej dziedzinie badań niezależne od metodologicznej orientacji podejmującego je badacza (UNSWORTH 2000). W *Scholarly Domain Model* do takich podstawowych aktywności zaliczane są:

- 1) eksploracja (*Exploration*);
- 2) modelowanie oparte na rozumieniu (*Interpretative Modelling*);
- 3) zbieranie (*Aggregation*);
- 4) wzbogacanie (*Augmentation*);
- 5) uzewnętrznienie (*Externalisation*).

Najbardziej konkretna warstwa *Scholarly Domain Model* obejmuje aktywności badawcze (*Scholarly Activities*)⁴. *Scholarly Domain Model* definiuje 25 aktywności poznawczych, m.in.: szukanie (*Direct Searching*), odkrywanie (*Discovering/Foraging*), przeszukiwanie łańcuchów cytowań (*Chaining*), monitorowanie stanu badań (*Monitoring*), czytanie (*Reading*), tłumaczenie lingwistyczne (*Translating*), porównywanie (*Comparing*), organizowanie (*Organising*), gromadzenie (*Collecting*), szukanie odniesień (*Referring*), adnotowanie (*Annotating*), łączenie (*Assembling*), ilustrowanie (*Illustrating*) czy rozpowszechnianie (*Disseminating*)⁵.

Ostatnia warstwa *Scholarly Domain Model* dotyczy operacji badawczych (*Scholarly Operations*), które są szczególnymi przypadkami aktywności badawczych, realizowanymi w konkretnej sytuacji problemowej. Z tej racji nie są one opisane w tym modelu i warstwa ta jest czymś w rodzaju poję-

⁴ Nie są dostatecznie jasno wyjaśnione zasady odróżnienia pomiędzy elementami procesu badawczego a aktywnościami (zob. HENNICKE i in. 2005: 22).

⁵ Jak widać, lista aktywności badawczych obejmuje procesy ujęte na różnych poziomach ogólności i nie zawiera niektórych istotnych operacji poznawczych występujących w filozofii, takich jak definiowanie, dowodzenie czy sprawdzanie niesprzeczności.

ciowego czy terminologicznego „pojemnika”, który jest wypełniany zależnie od dziedziny humanistyki, problematyki badawczej, stosowanych metod itp.

W zamyśle jego twórców *Scholarly Domain Model* może zostać wykorzystany jako schemat klasyfikacji standardów (lub schematów) metadanych, co ma ułatwić ich integrację.

Jeżeli chodzi o schematy adnotacji dostosowane do zasobów filozoficznych, to wszystkie znane mi schematy są tzw. ontologiami stosowanymi, o których mowa w kolejnej części tego artykułu.

4. KOMPUTEROWA SYMULACJA WIEDZY FILOZOFICZNEJ

Trzeci rodzaj digitalizacji filozofii polega na zapisaniu wiedzy filozoficznej w taki sposób, aby mogła ona zostać przetworzona przez komputer. Przez „wiedzę filozoficzną” rozumiem układ informacji semantycznych⁶ wytworzonych w filozofii ujętej jako dziedzina poznania. Procesy przetwarzania, które tu wchodzi w grę, to zasadniczo proces wnioskowania dedukcyjnego oraz procesy wykorzystujące takie wnioskowanie, np. sprawdzanie niesprzeczności zbioru stwierdzeń. Z tej racji trzeci rodzaj digitalizacji filozofii można chyba określić mianem symulacji wiedzy filozoficznej (w komputerze).

Tego rodzaju digitalizacja składa się z trzech faz:

- 1) translacja danego fragmentu refleksji filozoficznej, najczęściej w postaci tekstu w jednym z języków etnicznych, na język logiki formalnej;
- 2) zapisanie takiej formalizacji w notacji wymaganej przez dany system automatycznego dowodzenia twierdzeń (*theorem prover*);
- 3) uruchomienie procesów automatycznego wnioskowania – typowymi przypadkami takich procesów są:
 - a) sprawdzanie niesprzeczności sformalizowanego fragmentu;
 - b) ustalenie, czy jakieś stwierdzenie wynika logicznie z tego fragmentu;
 - c) ewentualnie, choć raczej rzadko, sprawdzenie niezależności logicznej stwierdzeń wchodzących w jego skład.

⁶ Terminu „informacja semantyczna” używam z sensie zdefiniowanym przez teorię (słabej) informacji semantycznej (zob. FLORIDI 2015). Zgodnie z tą teorią informacją semantyczną jest układ poprawnie zbudowanych danych, które posiadają znaczenie językowe. Daną natomiast jest domniemany (*putative*) fakt polegający na różnicy lub braku jednolitości w pewnym kontekście (fragmentie rzeczywistości).

Symulacja wiedzy polegałaby więc na naśladowaniu przez komputer procesów wnioskowania, dzięki którym filozofowie zdobywają nową wiedzę na podstawie wiedzy nabytej uprzednio. Mielibyśmy więc tu do czynienia z automatyzacją pewnej klasy pośrednich czynności poznawczych, której zakres jest ukonstytuowany przez znaną nam z historii filozofii problematykę badawczą⁷.

Termin „formalizacja”, którym się posługuję, jest używany w sensie zdefiniowanym przez Edwarda Nieznańskiego (NIEZNAŃSKI 1987). Formalizacją pewnego fragmentu rozważań filozoficznych może być więc zarówno przekład odpowiedniego tekstu na język logiki formalnej, jak i stworzenie teorii formalnej, w której występują odpowiedniki pojęć występujących w tym fragmencie i której celem jest rozwiązanie poruszanych tam problemów.

Faza pierwsza polega więc na formalizacji owego fragmentu. Uprawianie filozofii metodami formalnymi od samego początku jest źródłem różnego rodzaju kontrowersji. Sven Ove Hansson (HANSSON 2000) twierdzi nawet, że niewiele jest problemów metodologii filozofii bardziej kontrowersyjnych niż formalizacja. Brak tu miejsca na choćby ogólnikowe przedstawienie wchodzących w grę zagadnień. Chciałbym jedynie zwrócić uwagę na fakt, że formalny styl filozofowania przeżywa ostatnio swoisty renesans (zob. HORSTEN 2013).

W procesie digitalizacji wiedzy filozoficznej istotnym czynnikiem, obok samej wiedzy, jest komputer, a ściślej – system automatycznego dowodzenia twierdzeń, implementujący określony system algorytmów. Algorytmy te wyznaczają nie tylko zasoby potrzebne do realizacji tych procesów, ale również determinują zbiór systemów logiki formalnej, których możemy użyć do formalizacji. Niektóre z tych ograniczeń są konsekwencjami tzw. twierdzeń limitacyjnych i jako takie mają charakter teoretyczny, tj. nieusuwalny. Na przykład to, że logika pierwszego rzędu jest nierozstrzygalna, ogranicza te próby digitalizacji, które prowadzą do teorii nierozstrzygalnych. Digitalizacja wiedzy filozoficznej nie sprowadza się więc do czystej formalizacji, gdyż nie każda formalizacja może zostać przetworzona przez dostępne na-

⁷ W tym kontekście rodzi się oczywiście pytanie o możliwość naśladowania przez komputer bezpośrednich czynności poznawczych specyficznych dla filozofii, np. quasi-spostrzeżenia. Jakkolwiek istnieją dość obiecujące wyniki dotyczące możliwości prowadzenia obserwacji i eksperymentów w obrębie nauk szczegółowych (zob. np. SOLDATOVA, CLARE, SPARKES, KING 2011), to ze względu na specyfikę refleksji filozoficznej rozważania na ten temat nadal pozostają w sferze wyobraźni autorów *science fiction*.

rzędzia informatyczne. Ograniczenia te sprawiają również, iż krok drugi w procesie digitalizacji, tj. dostosowanie formalizacji do notacji wymaganej przez system automatycznego dowodzenia twierdzeń, w niektórych przypadkach pociąga za sobą uproszczenie tej formalizacji, np. przez usunięcie lub modyfikacje niektórych aksjomatów⁸.

W zasadzie więc w tym typie digitalizacji należałoby mówić o nie o digitalizacji *simpliciter*, lecz o digitalizacji wiedzy ze względu na pewien system algorytmów. Finalnym rezultatem tego procesu, czyli zdigitalizowanym fragmentem refleksji filozoficznej, jest zapis tego fragmentu w języku logiki formalnej w notacji wymaganej przez system algorytmów.

Innym ograniczeniem digitalizacji wiedzy filozoficznej może być epistemiczny charakter samej digitalizowanej wiedzy. Zdaniem niektórych istnieją systemy filozoficzne, które ze względu na specyfikę swej struktury, języka, w którym są zapisane, czy w końcu samej rzeczywistości, której dotyczą, są nieformalizowalne, tzn. każdy przekład twierdzeń tych systemów na język logiki formalnej w istotny sposób zniekształca ich treść⁹.

Dotychczasowe próby digitalizacji filozofii w zdefiniowanym wyżej sensie można podzielić na dwie kategorie ze względu na poziom języka digitalizowanej wiedzy:

- 1) digitalizacja przedmiotowej wiedzy filozoficznej, czyli *wiedzy o świecie* ujętym w aspektach, które są przedmiotem zainteresowania filozofów;
- 2) digitalizacja metafizyki, czyli *wiedzy o filozofii* jako dziedzinie poznania.

4.1. KOMPUTEROWA SYMULACJA PRZEDMIOTOWEJ WIEDZY FILOZOFICZNEJ

Zdecydowana większość prób digitalizacji przedmiotowej wiedzy filozoficznej została przeprowadzona poza samą filozofią, mianowicie w tzw. inżynierii ontologii (*ontological engineering*). Znane są mi tylko dwa ściśle filozoficzne przedsięwzięcia w tej mierze, mianowicie zastosowanie automatycznego dowodzenia twierdzeń do uproszczenia formalizacji argumentu ontologicznego na istnienie Boga oraz automatyzacja argumentacji w ramach tzw. metafizyki przedmiotów abstrakcyjnych Edwarda N. Zalta.

⁸ Więcej szczegółów na temat problematyki automatycznego dowodzenia twierdzeń można znaleźć np. w MURAWSKI 2006.

⁹ Przykładem takiego poglądu jest stanowisko szkoły lubelskiej w kwestii możliwości formalizacji metafizyki klasycznej (zob. KAMIŃSKI 1989). Krótkie omówienie różnego rodzaju trudności związanych z formalizacją filozofii można znaleźć w NIEZNAŃSKI 1980: 17-23.

W 1991 r. P. Oppenheimer i E. Zalta opublikowali formalizację tego argumentu, tj. przedstawili zapis jednej z interpretacji teistycznej argumentacji inspirowanej *Proslogionem* Anzelmą z Canterbury w języku logiki pierwszego rzędu z operatorem deskrypcyjnym (zob. OPPENHEIMER, ZALTA 1991). Przedstawiona w tym artykule formalizacja była oparta na trzech przesłankach:

$\exists x \text{Sup}_G(x)$. (Przesłanka 1)

$\neg E(\alpha \text{Sup}_G(x)) \rightarrow \exists y[G(y, \alpha \text{Sup}_G(x)) \wedge C(y)]$. (Przesłanka 2)

$G(x, y) \vee G(y, x) \vee x = y$. (Spójność)

gdzie:

- ♦ „ $C(x)$ ” to tyle, co „można pomyśleć x ”;
- ♦ „ $G(x, y)$ ” to tyle, co „ x jest większy niż y ”;
- ♦ „ $E(x)$ ” to tyle, co „ x istnieje”;
- ♦ „ Sup_G ” jest zdefiniowanym predykatem, którego funkcją jest oznaczenie bytu, ponad który nie można pomyśleć nic większego, czyli teistycznego Absolutu:
- ♦ $\text{Sup}_G(x) \leftrightarrow C(x) \wedge \neg \exists y[G(y, x) \wedge C(y)]$.

Oppenheimer i Zalta (1991) dowodzą, że z powyższych trzech przesłanek wynika logicznie zdanie „ $E(\alpha \text{Sup}_G(x))$ ”, głoszące, że istnieje byt, ponad który nie można pomyśleć nic większego.

W napisanym dwadzieścia lat później artykule ci sami autorzy pokazują, że wcześniejszą formalizację można znacznie uprościć, mianowicie dowodzą, że zdanie „ $E(\alpha \text{Sup}_G(x))$ ” wynika logicznie z *Przesłanki 2*, a pozostałe dwie przesłanki są w tym dowodzie zbędne (OPPENHEIMER, ZALTA 2011). Spostrzeżenie to zawdzięczają automatycznemu systemowi dowodzenia twierdzeń PROVER9. Zapisanie powyższych przesłanek w tym systemie oraz uruchomienie automatycznych procesów wnioskowania pokazało, że PROVER9 jest w stanie udowodnić tezę o istnieniu Boga bez odwoływania się do *Przesłanki 1* czy *Spójności*. W ten sposób zastosowanie dość prostego narzędzia informatycznego przyczyniło się do zwiększenia wartości poznawczej jednej z bardziej doniosłych egzemplifikacji argumentacji filozoficznej¹⁰.

Natomiast artykuł FITELSON, ZALTA 2007 pokazuje, w jaki sposób automatyczne dowodzenie twierdzeń może zostać wykorzystane w kontekście

¹⁰ Oczywiście, spostrzeżenie, którego dokonali Oppenheimer i Zalta przy użyciu PROVER9, jest dostępne również dla bardziej tradycyjnych metod – zob. w tej sprawie GARBACZ 2012.

rozbudowanej teorii formalnej, jaką jest teoria przedmiotów abstrakcyjnych stworzona przez E.N. Zaltę. Użycie systemu PROVER9 do sprawdzenia poprawności dowodów w tej teorii doprowadziło do odkrycia, że pewne wyrażenie tej teorii, uznane wcześniej za tezę, nie wynika z jej aksjomatów. Ponownie więc zastosowanie maszynowego wnioskowania doprowadziło do zwiększania wartości filozoficznej pewnego fragmentu filozofii.

Pozostałe znane mi próby digitalizacji przedmiotowej wiedzy filozoficznej zostały podjęte poza filozofią, mianowicie w inżynierii ontologii. Inżynieria ontologii jest działem reprezentacji wiedzy, w którym tworzone są teorie formalne wyrażające różnego rodzaju struktury poznawcze w celu wykorzystania ich przy budowie systemów informatycznych. Teoria ta, zwane ontologiami inżynieryjnymi (*engineering ontologies*) lub ontologiami stosowanymi (*applied ontologies*), dotyczą zarówno fragmentów wiedzy naukowej, jak i rozmaitych obszarów wiedzy potocznej. Z punktu widzenia problematyki dyskutowanej w tym artykule istotną klasę stanowią tzw. ontologie fundacionalne (*foundational ontologies*) lub ontologie wyższego rzędu (*upper-level ontologies*). Są to systemy formalne, w których terminami pierwotnymi są najbardziej podstawowe kategorie i relacje ontologiczne. Patrząc na nie z punktu widzenia badań filozoficznych, są to artefakty należące do filozofii formalnej, które są lub mogą być zapisane w notacjach wymaganych przez systemy automatycznego dowodzenia twierdzeń¹¹.

Współcześnie do najbardziej znanych ontologii fundacionalnych należą (w alfabetycznej kolejności ich akronimów):

- 1) BFO – ontologia o silnym nastawieniu realistycznym, wykorzystywana głównie w digitalizacji wiedzy biologicznej i medycznej (GRENON, SMITH, GOLDBERG 2004);
- 2) inspirowana filozofią M. Bungego ontologia BWW (WAND, WEBER 1995);
- 3) abstrakcyjny model danych CIDOC Conceptual Reference Model, wykorzystywany w systemach informatycznych przetwarzających dane o dziedzictwie kulturowym (DOERR 2003);
- 4) uniwersalna ontologia Cyc, będąca największą istniejącą bazą wiedzy zapisaną w języku logiki (FOXVOG 2010);
- 5) inspirowana kognitywnym językoznawstwem ontologia DOLCE (MA-SOLO, BORGIO, GANGEMI, GUARINO, OLTRAMARI 2003);

¹¹ GARBACZ, TRYPUZ 2012 omawia rozwój i obecną postać inżynierii ontologii z perspektywy metafizycznej. Bardziej praktyczne wprowadzenie do tej dziedziny można znaleźć w GOCZYŁA 2011.

- 6) ontologia GFO powstała na potrzeby bioinformatyki (HERRE 2010);
- 7) ISO 15926, która jest częścią standardu ISO dotyczącego integracji danych pochodzących z przemysłu przetwórczego, w szczególności przemysłu przetwarzania gazu i ropy naftowej (BATRES i in. 2007);
- 8) ontologia SUMO (NILES, PEASE 2001);
- 9) rozwijana w kontekście inżynierii oprogramowania (*software engineering*) ontologia UFO (GUIZZARDI, WAGNER 2004);
- 10) ontologia YAMATO (MIZOGUCHI 2010).

Ze względu na ich wielkość brak tu miejsca na nawet skrótowe omówienie tych ontologii – metafizyczne opisy niektórych z nich są zawarte w publikacji GARBACZ, TRYPUZ 2012. Niemniej, aby uzmysłowić czytelnikowi specyfikę tego rodzaju przedsięwzięć badawczych, przedstawię najbardziej istotne aspekty jednej z nich, mianowicie ontologii BFO.

Ontologia BFO jest formalną teorią pierwszego rzędu, dla której istnieją translacje do notacji dostępnych dla systemu automatycznego dowodzenia twierdzeń Isabelle oraz dla systemów automatycznego dowodzenia twierdzeń dla rodziny języków OWL¹². Teoria ta zawiera następujące terminy pierwotne:

- 1) predykaty jednoargumentowe (wyrażające kategorie ontologiczne): „byt”, „byt jednostkowy”, „powszechnik”, „byt trwający w czasie” (*continuant*), „byt rozpościerający się w czasie” (*occurent*), „byt materialny”, „byt niematerialny”, „przedmiot”, „agregat przedmiotów”, „część typu fiat” (*fiat object part*)¹³, „zero-, jedno- i dwuwymiarowe granice typu fiat” (*continuant fiat boundary*), „miejsce” (*site*), „zero-, jedno-, dwu-, i trójwymiarowy region przestrzeni”, „jedno-, dwu-, i trójwymiarowy region czasowy”, „region czasoprzestrzenny”, „jakość” (*quality*), „byt realizowalny” (*realizable entity*)¹⁴, „rola”¹⁵, „zdolność”, „funkcja” oraz „historia”;
- 2) predykaty wieloargumentowe, które wyrażają następujące relacje ontologiczne: „*x* istnieje w *t*”, dwie relacje bycia częścią: uczasowioną („*x* jest częścią *y* w *t*”) i aczasową („*x* jest częścią *y*”), dwie relacje

¹² Tak jak w przypadku większości ontologii inżynierskich opis BFO jest zawarty w raporcie technicznym dostępnym na stronie <http://ifomis.uni-saarland.de/bfo/>

¹³ Chodzi tutaj o przedmioty będące arbitralnie wyodrębnionymi częściami przedmiotów materialnych, np. górny płat lewego płuca.

¹⁴ Chodzi tutaj o jestestwa, które mogą być egzemplifikowane na wiele sposobów, np. rola polegająca na byciu lekarzem.

¹⁵ Każda rola jest bytem realizowalnym, ale nie każdy byt realizowany jest rolą, np. zdolność (krwi) do koagulacji.

zależności: zależność od indywidualnych bytów oraz zależność od klas bytów, „ x zajmuje region przestrzenny r ”, „ x zajmuje region czasowy r ”, „ x zajmuje region czasoprzestrzenny r ”, relację realizacji”, (byt materialny) x jest materialnym fundamentem (dyspozycji) y ”, relację konkretyzacji, relację bycia wymiarem przestrzennym, relację bycia wymiarem czasowym, „(proces) x jest historią (bytu trwającego w czasie) y ”, relację uczestniczenia (która wiąże procesy z uczestniczącymi w nich bytami trwającymi w czasie), relację bycia profilem procesu¹⁶ oraz „(proces) x poprzedza w czasie (proces) y ”.

Powyższe kategorie i relacje są scharakteryzowane w BFO przez podanie rozbudowanej, liczącej ponad 350 zdań, aksjomatyki. I tak kategoria bytów trwających w czasie jest scharakteryzowana za pomocą następującego układu trzech aksjomatów:

Jeżeli x jest bytem trwającym w czasie, to x jest bytem.

Jeżeli x jest przedmiotem trwającym w czasie i dla pewnego t , y jest częścią x w t , to y jest przedmiotem trwającym w czasie.

Jeżeli x jest przedmiotem trwającym w czasie i dla pewnego t , x jest częścią y w t , to y jest przedmiotem trwającym w czasie.

Należy pamiętać, że jednym z podstawowych celów stawianych przed twórcami ontologii fundacjonalnych jest uściślenie sensu formalizowanych terminów oraz wyznaczenie koherentnych systemów zobowiązań ontologicznych, które mogą zostać wykorzystane przy budowie ontologii niższego rzędu tworzonych w ramach rozwiązywania konkretnych problemów informatycznych. Dlatego mimo że ontologie te są zazwyczaj zapisane w notacji dostosowanej do systemów automatycznego dowodzenia twierdzeń, zastosowania tych formalizacji, podobne do omówionych wcześniej, w zasadzie nie istnieją. Systemy automatycznego dowodzenia twierdzeń są natomiast wykorzystywane do udowodnienia niesprzeczności ontologii fundacjonalnych. Przykładowo publikacja KUTZ, MOSSAKOWSKI 2011 pokazuje możliwość wykorzystania systemu HETS do dowodu niesprzeczności ontologii DOLCE. Z tej racji możemy mówić co najwyżej o potencjalnej symulacji wiedzy filozoficznej w inżynierskich ontologiach fundacjonalnych.

¹⁶ Chodzi tutaj o ontyczną charakterystykę procesu, która może zawierać układ części tego procesu oraz ich czasowe uporządkowanie.

4.2. KOMPUTEROWA SYMULACJA WIEDZY METAFILOZOFICZNEJ

Potrzeba adnotacji zasobów filozoficznych doprowadziła do powstania trzech ontologii stosowanych, których zadaniem, w odróżnieniu od wymienionych wcześniej, jest reprezentacja wiedzy metafizycznej w komputerze. Jak łatwo będzie zauważyć, nie są to formalizacje zastanych, wyrażonych poznawczo koncepcji metafizycznych. Są to raczej teorie formalne, które w zamyśle swych twórców mają reprezentować różnego rodzaju aspekty twórczości filozoficznej.

4.2.1. Ontologia PhiloSurfical

Pierwsza z tych ontologii, ontologia PhiloSurfical, powstała na potrzeby adnotacji *Traktatu Logiczno-Filozoficznego* Ludwiga Wittgensteina. Celem tej adnotacji było umożliwienie tzw. kontekstualnej nawigacji tekstu tego dzieła ułatwiającej zrozumienie jego treści¹⁷.

Ontologia PhiloSurfical jest teorią pierwszego rzędu zapisaną w języku OCML (MOTTA 1998), przetłumaczoną następnie na bardziej współczesny język reprezentacji wiedzy OWL. Ontologia ta jest oparta na wspomnianym wcześniej CIDOC Conceptual Reference Model – w tym sensie, że wszystkie kategorie i relacje w PhiloSurfical są podporządkowane kategoriom i relacjom CIDOC Conceptual Reference Model. W wersji OWL ontologia ta zawiera prawie 400 kategorii metafizycznych i ponad 300 wiążących je relacji, które są scharakteryzowane przez prawie 1500 aksjomatów.

Ontologia PhiloSurfical klasyfikuje aspekty twórczości filozoficznej w ośmiu kategoriach:

- 1) obszar argumentacji filozoficznej;
- 2) obszar problematyki filozoficznej;
- 3) problemy filozoficzne;
- 4) metody uprawiania filozofii;
- 5) poglądy filozoficzne;
- 6) dystynkcje filozoficzne;
- 7) pojęcia filozoficzne;
- 8) figury retoryczne¹⁸.

¹⁷ Przedstawiona tu prezentacja tej ontologii jest oparta na PASIN, MOTTA 2011.

¹⁸ Racje stojące u podstaw wyboru takiej, a niej innej klasyfikacji nie są dostatecznie jasno sformułowane przez twórców tej ontologii.

Kategorie te są dalej dzielone logicznie na podkategorie i korelowane między sobą za pomocą odpowiednich relacji. Tytułem przykładu omówię kategorię poglądów filozoficznych (*views*) – jedną z najbardziej rozbudowanych części tej teorii.

W ontologii PhiloSurfical pogląd filozoficzny może być uwikłany w sieć następujących relacji:

- 1) *defines_concept* – wiąże poglądy filozoficzne z pojęciami, które w tych poglądach są zdefiniowane;
- 2) *uses_idea* – wiąże poglądy filozoficzne z ideami, do których te poglądy się odwołują;
- 3) *interprets_fact* – wiąże poglądy filozoficzne z faktami, których interpretacjami są owe poglądy;
- 4) *typifies* – wiąże poglądy filozoficzne z ruchami intelektualnymi, których te poglądy są egzemplifikacjami;
- 5) *tackles_problem* – wiąże poglądy filozoficzne z problemami, których te poglądy są rozwiązaniami;
- 6) *influences_view*, *influenced_by_view*, *supports_view*, *opposes_view*, *is_similar_to_view* – wiążące poglądy filozoficzne pomiędzy sobą;
- 7) *has_supporting_argument* oraz *has_opposing_argument* – wiąże poglądy filozoficzne z argumentami, które je wspierają lub podważają.

Ontologia PhiloSurfical wyróżnia cztery rodzaje poglądów filozoficznych:

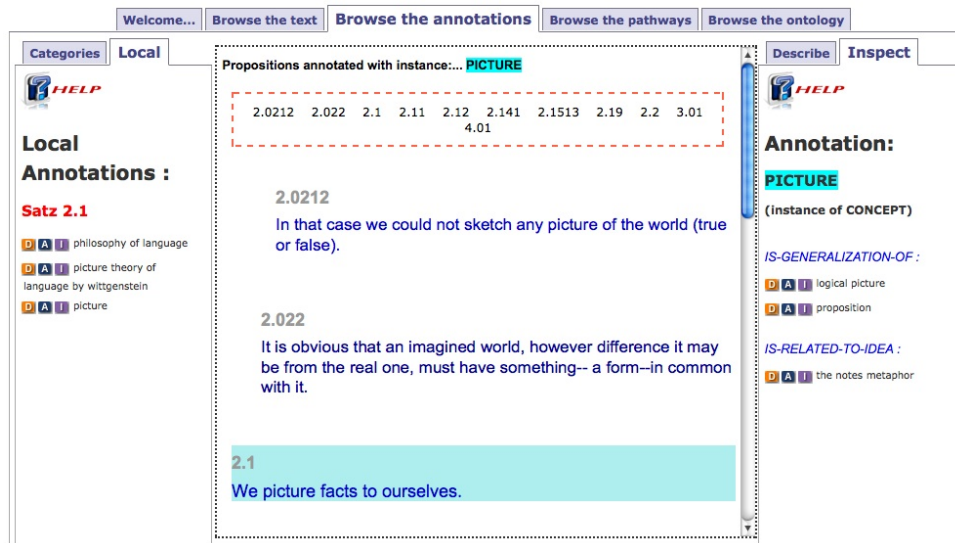
- 1) tezy;
- 2) teorie;
- 3) szkoły (filozoficzne);
- 4) systemy filozoficzne.

Każda z tych kategorii posiada podkategorie i odpowiedni zestaw charakteryzujących ją relacji. I tak tezy podzielone są na: prawa (*laws*) i zasady (*principles*), a każda z tez może być argumentem jednej z następujących relacji:

- 1) *part_of_thesis* – wiąże tezy pomiędzy sobą;
- 2) *part_of_theory* – wiąże tezy z teoriami, których są częściami;
- 3) *part_of_school* – wiąże tezy ze szkołami filozoficznymi, dla których te tezy są charakterystyczne;
- 4) *part_of_system* – wiąże tezy z systemami filozoficznymi, których są częściami;
- 5) *exists_in_area* – wiąże tezy z obszarami problemowymi.

Ontologia PhiloSurfical została wykorzystana jako komponent bazy wiedzy programu komputerowego o tej samej nazwie, która umożliwiała prze-

glądanie tekstu *Traktatu Logiczno-Filozoficznego* w oparciu o adnotacje dodane przez autorów tej ontologii. Każda adnotacja jest obiektem podpadającym pod jedną z ontologicznych kategorii. Rysunek 1 pokazuje adnotacje przypisane zdaniu 2.1 tego dzieła.



Rysunek 1. Adnotacje zdania 2.1 *Traktatu Logiczno-Filozoficznego*
(<http://philosurfical.open.ac.uk>)

Jak widać jedną z takich kategorii jest pojęcie „obrazu” (*picture*), które jest scharakteryzowane za pomocą tej ontologii w następujący sposób:

- 1) „obraz” jest elementem kategorii pojęć¹⁹;
- 2) „obraz” jest pojęciem węższym niż pojęcia „obrazu logicznego” (*logical picture*) oraz „sądu w sensie logicznym” (*proposition*);
- 3) „obraz” jest pojęciem związanym z pojęciem „metafory notatek” (*the notes metaphor*).

Aplikacja PhiloSurfical nie jest obecnie dostępna w domenie publicznej, więc nie jest możliwy opis czy ocena zakresu faktycznie dokonanej adnotacji tekstu Wittgensteina.

¹⁹ Chodzi tu o relację podpadania przedmiotów pod kategorię, która w najprostszym przypadku jest reprezentowana przez teoriomnogościowy predykat „ \in ”.

4.2.2. Indiana Philosophy Ontology

Indiana Philosophy Ontology (InPhO) jest ontologią metafizyczną, którą rozwijano w kontekście Stanford Encyclopedia of Philosophy, ogólnodostępnej, internetowej encyklopedii filozofii zob. <http://plato.stanford.edu/>. Zadaniem Indiana Philosophy Ontology było dodanie do tej encyklopedii warstwy metadanych tak, by ułatwić wyszukiwanie informacji w sposób automatyczny lub półautomatyczny²⁰.

Indiana Philosophy Ontology jest zapisana w języku OWL DL. W czasie pisania tego tekstu zawierała 270 klas i 21 relacji.

W porównaniu z PhiloSufical Indiana Philosophy Ontology angażuje dużo mniejszą porcję wiedzy metafizycznej. Dziedzina, którą reprezentuje, jest podzielona na sześć głównych kategorii:

- 1) ludzie
- 2) idee
- 3) narodowość
- 4) organizacja
- 5) zawód
- 6) publikacja

za których pomocą twórcy tej ontologii chcą uchwycić interesujące ich aspekty działalności filozoficznej. W zasadzie jednak cały „ciężar poznawczy” tej teorii jest umieszczony w kategorii obejmującej idee filozoficzne. Kategoria ta obejmuje, z jednej strony, klasyfikację różnych typów idei filozoficznych, a z drugiej strony przyporządkowanie indywidualnych idei do tych typów. W inżynierii ontologii jest to dość heterodoksyjne rozwiązanie, które prowadzi do wielu nieoczywistych klasyfikacji. I tak kategoria „logika filozoficzna” jest tu ujęta jako typ idei, który posiada cztery podtypy, jednym z nich jest „logika modalna”. W obrębie tej ostatniej odnajdujemy logikę epistemiczną, logikę hybrydową, logikę dowodzenia (*provability logic*) oraz logikę temporalną. Nie są one jednak podtypami „logiki modalnej”, ale indywidualnymi ideami, które podpadają pod tę ostatnią kategorię. Autorzy tej ontologii w następujący sposób tłumaczą wybrane przez siebie rozwiązanie:

Inny istotny aspekt projektowania ontologii dotyczy wykreślenia linii pomiędzy kategoriami a indywiduami. Na przykład, czy konekcjonizm powinien być rozważany jako element kategorii „filozofia sztucznej inteligencji” czy jako podkategoria, ze swoimi własnymi elementami? [...] My zastosowaliśmy praktyczną regu-

²⁰ Wiedzę o tej ontologii zaczerpnąłem z BUCKNER, NIEPERT I ALLEN 2011 oraz z internetowej strony projektu.

łą mówiącą, że powinniśmy dążyć do jednoznacznego powiązania pomiędzy najbardziej szczegółowymi tytułami artykułów z SEP a indywidualnymi obiektami w ontologii. Z tej racji, to, czy konekcjonizm jest kategorią, czy nie, będzie zależało od ilości miejsca, które poświęcono mu w aktualnej wersji SEP. [...] chociaż konekcjonizm początkowo jest modelowany jako indywiduum, dodawanie do encyklopedii nowych haseł z kognitywistyki może sprawić, iż bardziej odpowiednie będzie potraktowanie go jako kategorii („idee o konekcjonizmie”) z własnymi elementami, takimi jak równoległe przetwarzanie, propagacja wsteczna, rozproszona reprezentacja, itd. (BUCKNER, NIEPERT, ALLEN, 2011: 215-216)

W rezultacie granica pomiędzy tworzeniem ontologii a jej zastosowaniem została zatarta, tzn. przypisanie poszczególnych indywiduów do kategorii ontologicznych stało się częścią procesu tworzenia ontologii. W przypadku Indiana Philosophy Ontology proces ten składał się z trzech faz:

- 1) automatycznej identyfikacji terminów charakteryzujących hasła encyklopedyczne oraz jej oceny dokonanej przez autorów tych haseł;
- 2) generowania typów idei oraz podpadających pod nie indywidualnych idei na podstawie tych ocen zapisanych uprzednio w języku logiki;
- 3) przyporządkowania powstałych typów i ich elementów kategoriom z innych źródeł wiedzy oraz oceny tego przyporządkowania przez autorów haseł.

W obecnej wersji Indiana Philosophy Ontology jest bazą wiedzy udostępnianą przez portal internetowy <https://inpho.cogs.indiana.edu/> – zob. również rysunek 2.

Indiana Philosophy Ontology została wykorzystana do adnotacji haseł *Stanford Encyclopedia of Philosophy*²¹.

4.2.3. Ontologie projektu Discovery

W ramach projektu Discovery – zob. <http://www.discovery-project.eu/> – powstały trzy ontologie, dostępne w domenie publicznej, które mogą być wykorzystane przez program Philospace, służący do adnotacji tekstów filozoficznych:

- 1) Scholarship Ontology
- 2) ontologia programu PhiloSpace
- 3) Wittgenstein Ontology.

²¹ Trzeba podkreślić, że ostaną (ze względu na czas pisania tego artykułu) wersja tej ontologii zawiera źle sformatowane dane dotyczące dat. Używany przez tę ontologię typ danych xsd:date wyklucza podawanie dat formacie typu „1080+CE”, tak jak robią to twórcy InPhO.

Philosophy — Logic — Philosophical Logic — Deontic Logic

Deontic Logic

Deontic Logic is also an article in the Stanford Encyclopedia of Philosophy.

Deontic Logic can be searched on PhilPapers.

🏠

Topic Explorer

These bars show different topic mixtures for the SEP article with number of topics shown left. Click on a bar to go to the full topic explorer for document comparison and more details.

Number of Topics	Topic Mixture
20 Topics	Bar with 20 segments of various colors
40 Topics	Bar with 40 segments of various colors
60 Topics	Bar with 60 segments of various colors
80 Topics	Bar with 80 segments of various colors
100 Topics	Bar with 100 segments of various colors
120 Topics	Bar with 120 segments of various colors

Instances

- Mally's Deontic Logic

Related Thinkers

- Ernst Mally
- Roderick Chisholm
- Saul Kripke
- Nuel Belnap
- Georg Henrik Von Wright
- Jaakko Hintikka
- William K. Frankena
- Jan Łukasiewicz
- Bas C. Van Fraassen
- Arthur Prior
- Show more... (25)

Occurrences

- Logic
- Truth
- Semantics
- Facts
- Modal Logic
- Sentence
- Propositions
- Reduction and

Related Terms

- Modal Logic
- Mally's Deontic Logic
- Negation
- Paradox
- Semantics
- Moral Dilemma
- Conditionals
- Contradiction
- Logic
- Reduction and Emergence
- Show more... (240)

Hyponyms

- Modal Logic
- Negation
- Paradox
- Contradiction
- Semantics
- Reduction and Emergence
- Logic
- Conditionals
- Modality
- Situations

Rysunek 2. Zrzut ekranu portalu <https://inpho.cogs.indiana.edu/>

Zamierzonym polem zastosowania tych ontologii jest adnotacja tekstów filozoficznych, w szczególności tekstów, które zostały zdigitalizowane (w pierwszym sensie terminu „digitalizacja”) w tym projekcie, mianowicie:

- ♦ korpus tekstów starożytnych: teksty presokratyków, *Socratis et Socraticorum Reliquiae*, *Żywoty i poglądy słynnych filozofów* Diogenesa Laertiosa;
- ♦ krytyczne wydanie prac Friedricha Nietzschego;
- ♦ spuścizna archiwalna (Nachlass) Ludwiga Wittgensteina.

Scholarship Ontology, jak i jej dokumentacja, jest wyjątkowo uboga. Ontologia zawiera tylko dziesięć kategorii i osiemnaście relacji i brak jej jakichkolwiek komponentów specyficznych dla myśli filozoficznej. Dwie najbardziej ogólne kategorie tej ontologii to:

- 1) źródła, czyli różnego rodzaju teksty;
- 2) tematy (źródła), czyli to, o czym owe źródła mówią.

Twórcy Scholarship Ontology nie podjęli jednak jakiegokolwiek poważniejszej próby uporządkowania tych kategorii. I tak źródła są podzielone na podstawowe (*primary*) i wtórne (*secondary*), a tematy na pojęcia, zdarzenia, byty intencjonalne, przedmioty, miejsca i osoby.

Ontologia, która jest częścią aplikacji Philospace, jest niewielkim rozszerzeniem Scholarship Ontology – i w tym jednak przypadku jest to raczej dość uboga ontologia dla humanistyki jako takiej niż ontologia reprezentująca wiedzę metafizyczną.

Najbardziej rozbudowaną z tych trzech ontologii jest prawdopodobnie Wittgenstein Ontology. Piszę „prawdopodobnie”, gdyż wersja dostępna w trakcie pisania tego tekstu jest niepoprawna syntaktycznie i jako taka nie stanowi ontologii w sensie używanym w tym artykule. Wada ta jest na tyle poważna, że uniemożliwia nawet podanie jej dokładnego opisu. Zgodnie z opisem w PICHLER, ZOLLNER-WEBER 2013 Wittgenstein Ontology rozszerza Scholarship Ontology, dodając klasę PERSPECTIVE, której celem jest uchwycenie możliwości różnych interpretacji danego problemu czy twierdzenia.

Podobnie jak w przypadku ontologii reprezentujących filozoficzną wiedzę przedmiotową, „ontologie metafizyczne” nie są wykorzystywane do przeprowadzania wnioskowań. Mimo że takie zastosowanie jest możliwe, nie należy się spodziewać, aby automatyzacja wnioskowań przy użyciu tych ontologii prowadziła do interesujących wyników. Ontologie te są raczej ubogie jeżeli chodzi o warstwę aksjomatyczną, która w ich przypadku sprowadza się, w większości przypadków, do wyznaczenia struktury subsumpcyjnej pomiędzy wchodzącymi w ich skład kategoriami.

WNIOSKI

Na pierwszy rzut oka „digitalizacja filozofii” wygląda na oksymoron. Rozważania filozoficzne mają bowiem charakter wysoce abstrakcyjny, są często wyrażone w hermetycznej terminologii, bywają nieuporządkowane pod względem rzeczowym czy logicznym, problemy i ich rozwiązania są silnie uwikłane w kontekst historyczny, który po bliższej analizie ujawnia nakładające się na siebie warstwy interpretacji pojęć i poglądów. Żadna z tych własności nie ułatwia automatycznego przetwarzania informacji.

W świetle przedstawionych w tym artykule wyników owo pierwsze wrażenie okazuje się wiarogodne. Sądzę bowiem, że naszkicowane powyżej: (i) stan badań teoretycznych, (ii) zakres dostępnych narzędzi informatycznych oraz (iii) skala ich zastosowań dobrze ilustrują i zarazem uzasadniają tytuł rozdziału z *A Companion to Digital Humanities* poświęcony digitalizacji filozofii: „*Revolution? What Revolution?*” *Successes and Limits of Computing Technologies in Philosophy and Religion* – zob. SCHREIBMAN, SIEMENS, UNSWORTH 2004. Digitalizacja filozofii nie wychodzi w zasadzie poza pierwszy, najprostszы poziom, polegający na digitalizacji zasobów filozoficznych. Z jednym wyjątkiem (mam tu na myśli projekt Indiana Philosophy Ontology) adnotacja zasobów sprowadza się do stosowania standardowych narzędzi znanych z teorii informacji naukowej i bibliotekoznawstwa, a symulacja wiedzy filozoficznej w systemach automatycznego dowodzenia twierdzeń jest jeszcze w powijakach. Co prawda, są prowadzone prace badawcze, zarówno o charakterze teoretycznym, jak i bardziej praktycznie zorientowane, których celem jest zmiana tego stanu rzeczy, ale jakość uzyskiwanych rezultatów jest niezadowolająca, a ich zastosowania ograniczone.

W dostępnej literaturze przedmiotu brak jest rozważań na temat specyfiki wiedzy filozoficznej i sposobów uwzględnienia tej specyfiki w „głębszej” digitalizacji filozofii. Modele pojęciowe, które zaproponowano, zostały wytworzone w oparciu o założenia zbliżone do tych, których używano do reprezentacji wiedzy biologicznej czy ekonomicznej. Z tej racji wyrażona w nich wiedza filozoficzna jest mniej lub bardziej zniekształcona. Szczególnie dotkliwie jest pominięcie interpretacji jako fundamentalnej struktury poznawczej w filozofii (czy nawet w całej humanistyce).

Najbardziej zaawansowane wydają się próby digitalizacji filozofii formalnej, ale mają one nadal charakter incydentalny. Marzenia G. Leibniza *Calculemus!* pozostaje więc nadal bytem czysto intencjonalnym.

BIBLIOGRAFIA

- BATRES Rafael, WEST Matthew, LEAL David, PRICE David, NAKA Yuji (2007). An upper ontology based on ISO 15926. „Computers & Chemical Engineering” 31(5-6), s. 519-534.
- BRACHMAN Ronald J., LEVESQUE Hector J. (2004). Knowledge Representation and Reasoning. Morgan Kaufmann.
- BUCKNER Cameron, NIEPERT Mathias, ALLEN Colin (2011). From encyclopedia to ontology: toward dynamic representation of the discipline of philosophy. „Synthese” 182, 205-233. DOI: 10.1007/s11229-009-9659-9.

- D'IORIO Paolo (2009). Discovery. D1.8 Final Report. Pobrano z lokalizacji <http://www.discovery-project.eu/reports/discovery-final-report.pdf>
- DOERR Martin (2003). The CIDOC CRM – An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata. „AI Magazine” 24(3), 75-92.
- DOUVEN Igor (2010). Simulating peer disagreements. „Studies in History and Philosophy of Science” 41, 148-157. DOI:10.1016/j.shpsa.2010.03.010.
- FITELSON Branden, ZALTA Edward N. (2007). Steps Toward a Computational Metaphysics. „Journal of Philosophical Logic” 36(2), 227-247.
- FLORIDI Luciano (2009). Against digital ontology. „Synthese” 168, 151-178. DOI: 10.1007/s11229-008-9334-6.
- FLORIDI Luciano (2015). Semantic Conceptions of Information. Pobrano z lokalizacji Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://plato.stanford.edu/entries/information-semantic/>
- FOXVOG Douglas (2010). Cyc. W: POLI Roberto, HEALY Michael, KAMEAS Achilles (red.). Theory and Applications of Ontology: Computer Applications. Springer Netherlands s. 259-278.
- GARBACZ Paweł (2012). Prover9's Simplification Explained Away. „Australasian Journal of Philosophy” 90(3), 585-592. DOI:10.1080/00048402.2011.636177
- GARBACZ Paweł, TRYPUZ Robert (2012). Ontologie poza ontologią. Studium metateoretyczne u podstaw filozofii. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- GOCZYŁA Krzysztof (2011). Ontologie w systemach informatycznych. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.
- GRENON Pierre, SMITH Barry, GOLDBERG Louis (2004). Biodynamic Ontology: Applying BFO in the Biomedical Domain. W: PISANELLI Domenico M. (red.). Ontologies in Medicine (strony 20-38). Amsterdam: IOS Press.
- GUIZZARDI Giancarlo, WAGNER Gerd (2004). A Unified Foundational Ontology and Some Applications of It in Business Modeling. „CAiSE Workshops” (Ryga) 3, s. 129-143.
- GUSTAFSSON Johan E., PETERSON Martin (2012). A computer simulation of the argument from disagreement. „Synthese” 184, s. 387-405. DOI: 10.1007/s11229-010-9822-3.
- HANSSON Sven Ove (2000). Formalization in Philosophy. „The Bulletin of Symbolic Logic” 6(2), s. 162-175.
- HENNICKE Steffen, GRADMANN Stefan, DILL Kristin, TSCHUMPEL Gerold, THODEN Klaus, MORBINDONI Christian, PICHLER Alois (2005). D3.4 – Research Report on DH Scholarly Primitives. Final 2.0. Pobrano z lokalizacji http://dm2e.eu/files/D3.4_2.0_Research_Report_on_DH_Scholarly_Primitives_150402.pdf
- HERRE Heinrich (2010). General Formal Ontology (GFO): A Foundational Ontology for Conceptual Modelling. W: POLI Roberto, HEALY Michael, KAMEAS Achilles (red.). Theory and Applications of Ontology: Computer Applications. Springer Netherlands s. 297-345.
- HORROCKS Ian, KUTZ Oliver, SATTLER Ulrike (2005). The Irresistible SRIQ. Proceedings of the OWLED*05 Workshop on OWL: Experiences and Directions, Galway, Ireland, November 11-12, 2005.
- HORSTEN Leon (2013). Mathematical Philosophy? W: ANDERSEN Hanne, DIEKS Dennis, GONZÁLEZ Wenceslao, UEBEL Thomas, WHEELER Gregory (red.). New Challenges to Philosophy of Science. Springer Verlag s. 73-86.
- IFLA. (1998). Functional Requirements for Bibliographic Records: Final Report. K. G. Saur.
- International Standard Organisation. (2009). ISO 15836:2009 – Information and documentation – The Dublin Core metadata element set.
- KAMIŃSKI Stanisław (1989). Aksjomatyzowalność klasycznej metafizyki ogólnej. W: Stanisław KAMIŃSKI. Jak filozofować? Studia z metodologii filozofii klasycznej. Do druku przygotował Tadeusz Szubka. Lublin: TN KUL 1989 s. 135-149.

- KROES Peter, MEIJERS Anthonie (2006). The dual nature of technical artefacts. „Studies in History and Philosophy of Science” Part A, 37(1), s. 1-4.
- KUTZ Oliver, MOSSAKOWSKI Till (2011). A modular consistency proof for Dolce. Proceedings of the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence and the Twenty-Third Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference (strony 227–234). Menlo Park, CA: AAAI.
- LANDESMAN Betty (2011). Seeing Standards: A Visualization of the Metadata Universe <http://www.dlib.indiana.edu/~jenlrile/metadatamap/>. „Technical Services Quarterly” 28(4), 459-460. DOI: 10.1080/07317131.2011.598072.
- MÁCHA Jakub, FALCH Rune J., PICHLER Alois (2013). Overlapping and competing ontologies. W: Proceedings of the 1st International Workshop on Collaborative Annotations in Shared Environment. ACM s. 5:1-5:4.
- MASOLO Claudio, BORGIO Stefano, GANGEMI Aldo, GUARINO Nicola, OLTRAMARI Alessandro (2003). Ontology Library. WonderWeb Deliverable D18. Laboratory For Applied Ontology, ISTC, CNR.
- MIZOGUCHI Riichiro (2010). YAMATO: Yet another more advanced top-level ontology. Advances in Ontologies. W: Proceedings of the Sixth Australasian Ontology Workshop. Adelaide s. 1-16.
- MOTTA Enrico (1998). An Overview of the OCML Modelling Language. W: Proceedings of the 8th Workshop on Knowledge Engineering: Methods & Languages (KEML’98). Karlsruhe.
- MURAWSKI Roman (2006). The Present State of Mechanized Deduction, and the Present Knowledge of Its Limitations. „Studies in Logic, Grammar, and Rhetoric” 22(9) s. 31-60.
- NIEZNAŃSKI Edward (1980). W kierunku formalizacji tomistycznej teodycei. Warszawa: ATK.
- NIEZNAŃSKI Edward (1987). Formalizacja filozofii – metoda czy maniera? „Roczniki Filozoficzne” 35(1), 59-69.
- NILES Ian, PEASE Adam (2001). Towards a standard upper ontology. W: Proceedings of the International Conference on Formal Ontology in Information Systems (strony 2-9). ACM s. 2-9. DOI: 10.1145/505168.505170.
- OPPENHEIMER Paul E., ZALTA Edward N. (2011). A Computationally-Discovered Simplification of the Ontological Argument. „Australasian Journal of Philosophy” 89(2) s. 333-349.
- OPPENHEIMER Paul E., ZALTA Edward N. (1991). On the Logic of the Ontological Argument. „Philosophical Perspectives” 5 s. 509-529.
- PARADOWSKI Dariusz (red.) (2010). Digitalizacja piśmiennictwa. Warszawa: Biblioteka Narodowa.
- PASIN Michele, MOTTA Enrico (2011). Ontological requirements for annotation and navigation of philosophical resources. „Synthese” 182 s. 235-267. DOI: 10.1007/s11229-009-9660-3.
- PICHLER Alois, ZÖLLNER-WEBE Amélie (2013). Sharing and debating Wittgenstein by using an ontology. „Literary and Linguistic Computing” 28(4) s. 700-707. DOI: 10.1093/lc/fqt049.
- SCHREIBMAN Susan, SIEMENS Ray, UNSWORTH John. (2004). A Companion to Digital Humanities. Oxford: Blackwell.
- SOLDATOVA Larisa N., CLARE Amanda, SPARKES Andrew, King Ross D. (2011). An ontology for a Robot Scientist. „Bioinformatics” 22(14), e464-e471. DOI: 10.1093/bioinformatics/btl207.
- TWARDOWSKI Kazimierz (1927/1965). O czynnościach i wytworach. W: Kazimierz TWARDOWSKI. Wybrane pisma filozoficzne. Warszawa: PWN s. 217-240.
- UNSWORTH John (2000). Scholarly Primitives: what methods do humanities researchers have in common, and how might our tools reflect this? Symposium on “Humanities Computing: Formal Methods, Experimental Practice” at King’s College London. Pobrano z lokalizacji <http://www3.isrl.illinois.edu/unsworth/Kings.5-00/primitives.html>
- WAND Yair, WEBER Ron (1995). On the deep structure of information systems. „Information Systems Journal” 5(3), s. 203-223. DOI: 10.1111/j.1365-2575.1995.tb00108.x.

METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
W DIGITALIZACJI FILOZOFII

Streszczenie

Artykuł jest poświęcony możliwości digitalizacji filozofii przy użyciu formalno-logicznych narzędzi wypracowanych w badaniach nad sztuczną inteligencją. Do takich narzędzi zaliczam przede wszystkim artefakty pojęciowe stworzone w inżynierii ontologii oraz metody ich zastosowań. W szczególności omawiam ontologie fundacyjne, podklasę tzw. ontologii stosowanych, którą uważam za podstawową formę zdigitalizowanej filozofii.

Streścił Paweł Garbacz

Słowa kluczowe: humanistyka cyfrowa, inżynieria ontologii, logika, reprezentacja wiedzy.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS
IN DIGITAL PHILOSOPHY

Summary

The paper discusses the perspectives of digital philosophy in the context of the formal tools available in Artificial Intelligence. These include, first and foremost, engineering ontologies and the methods of their application. In particular I discuss foundational ontologies, a type of engineering ontologies, which I consider as the basic form of digital philosophy.

Summarised by Paweł Garbacz

Key words: digital humanities, logic, knowledge representation, ontological engineering.