

PIOTR KULICKI

ANALIZA SYSTEMOWA A FILOZOFIA

1. WPROWADZENIE

Termin „analiza systemowa” w różnych kontekstach bywa rozmaicie rozumiany. W niniejszej pracy używamy go do nazwania wstępnego etapu projektowania systemów informatycznych, w szczególności systemów baz danych. W tym sensie jest to proces rozpoznawania problemu, modelowania jego dziedziny i dokumentowania ważnych zagadnień związanych z projektowanym systemem.

Analiza taka jest ogniwem pośredniczącym między klientem zamawiającym system oraz potencjalnymi użytkownikami tego systemu z jednej strony, a programistami tworzącymi rozwiązania informatyczne z drugiej. Aby sprostać takiemu zadaniu, modele fragmentów rzeczywistości, które stanowią dziedzinę projektowanych systemów, tworzone na gruncie analizy systemowej muszą być zarazem intuicyjnie czytelne dla tych pierwszych, jak i wystarczająco precyzyjne, aby stanowić specyfikację dla dalszej pracy tych drugich. Budowany model musi tworzyć porządek pojęciowy odwzorowujący realną strukturę informatyzowanego fragmentu rzeczywistości. Błędy w rozpoznaniu przedmiotu rozważań lub konstrukcji pojęć służących do jego opisu skutkują powstaniem wadliwie działających systemów komputerowych. W takiej sytuacji, nawet jeżeli od strony czysto informatycznej oprogramowanie działa poprawnie, to i tak nie realizuje zadań na nie nałożonych.

W ramach tak określonej dziedziny aktywności pojawiają się często problemy, które są szczególnymi przypadkami problemów rozważanych ogólnie na gruncie filozofii. W rezultacie analitycy praktycy oraz teoretycy analizy systemowej podejmują kwestie filozoficzne, często nie zdając sobie nawet z tego sprawy. Co więcej, ze

względu na praktyczną potrzebę ich rozwiązania, nie znając badań prowadzonych w ramach akademickiej filozofii, osiągają praktyczne sukcesy.

W artykule chcemy zwrócić uwagę na te problemy oraz sposób ich rozwiązywania filozofom. Mamy nadzieję, że mogą być dla nich interesujące jako źródło inspiracji, problemów do rozwiązania oraz narzędzie weryfikacji filozoficznych teorii.

Aby pokazać specyfikę pracy analityka systemowego, zaprezentujemy narzędzia, które są w niej używane. Następnie z ich wykorzystaniem przedstawimy przykładowe problemy, które są zbliżone do kwestii podejmowanych na gruncie filozofii.

2. NARZĘDZIA ANALIZY SYSTEMOWEJ

Podstawowymi narzędziami analizy systemowej są diagramy służące do konstrukcji i prezentacji modeli fragmentów rzeczywistości stanowiących dziedzinę projektowanego systemu. Wypracowano kilka konkurujących ze sobą standardów dla tego typu diagramów. Posłużymy się jednym z nich, funkcjonującym pod nazwą CASE Method¹ ([1], [2]). Podstawowe typy diagramów w ramach CASE Method służą do identyfikacji i modelowania struktur oraz procesów biznesowych. Szczególnie bogate w problemy natury filozoficznej są diagramy związków encji służące do obrazowania struktury dziedziny projektu i do nich się w artykule ograniczymy².

Podstawowymi obiektami stosowanymi w tym narzędziu są encje, atrybuty i relacje. Podamy za R. Barkerem definicje i podstawowe własności tych obiektów.

„Encja jest rzeczą lub obiektem mającym dla nas znaczenie, rzeczywistym bądź wyobrażonym, o którym informacje muszą być znane lub przechowywane”³. „Nazwa encji musi dokładnie reprezentować typ lub klasę rzeczy – a nie żadną konkretną instancję (wystąpienie)”⁴.

„Atrybut jest dowolnym szczegółem służącym do kwalifikowania, identyfikowania, klasyfikowania, określania ilości lub wyrażania stanu encji”⁵. Z punktu widze-

¹ Metodyka CASE Method stworzona została przez Oracle Corporation. CASE w nazwie jest skrótem od Computer Aided System Engineering. Jest ona opisana w pracach napisanych przez jej twórców: R. Barker, *CASE Method. Modelowanie związków encji*, Warszawa 1996; R. Barker, C. Longman, *CASE Method. Modelowanie funkcji i procesów*, Warszawa 1996. Najważniejszym spośród odmiennych podejść jest w chwili obecnej UML (Unified Modelling Language), opisany np. w pracy: M. Śmiałek, *Zrozumieć UML 2.0. Metody modelowania obiektowego*, Gliwice 2005.

² Ze względu na charakter niniejszego tekstu przedstawimy jedynie podstawowe elementy diagramów związków encji, które stanowią tylko wycinek całego narzędzia. Będzie on wystarczający do przedstawienia poruszanych problemów. W sytuacji rzeczywistego projektowania systemu informatycznego zazwyczaj potrzebne są jeszcze inne, dodatkowe elementy wyrażające bardziej skomplikowane zależności pomiędzy obiektami.

³ Barker, *CASE Method. Modelowanie związków encji*, s. 37.

⁴ Tamże, s. 38.

⁵ Tamże, s. 44.

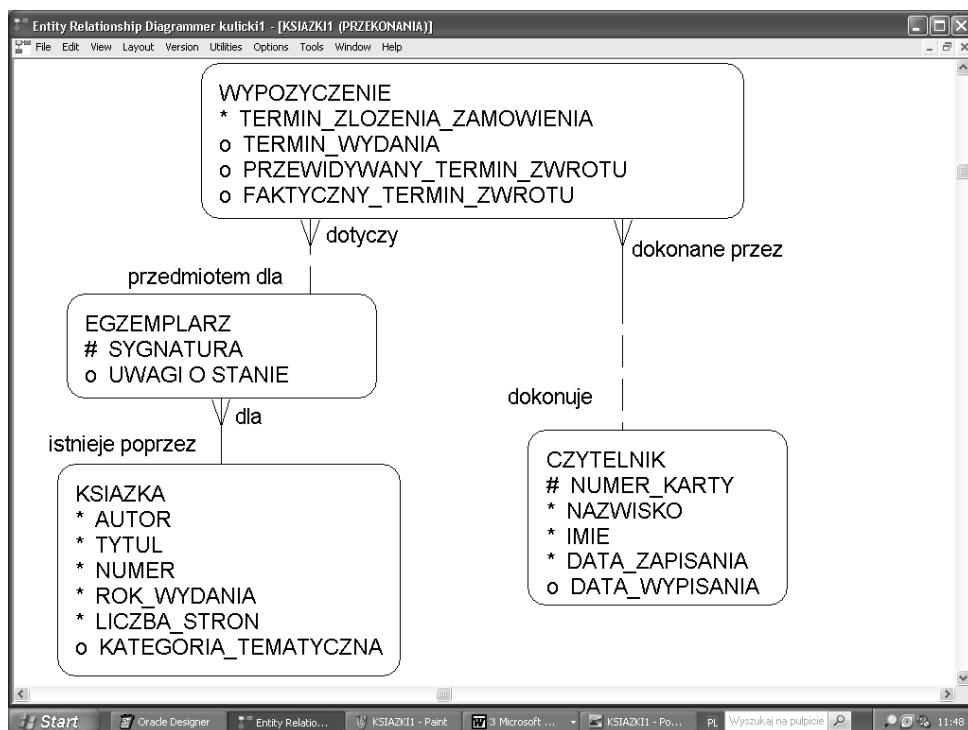
nia modelowania istotne jest, czy atrybuty są opcjonalne czy wymagane, tzn. czy każda instancja musi mieć przypisaną wartość danego atrybutu oraz czy wartości atrybutów są unikalne wśród wszystkich możliwych instancji encji i w związku z tym znajomość danego atrybutu pozwala na jednoznaczną identyfikację obiektu będącego instancją encji.

„Związek (związek w przedsiębiorstwie) jest nazwanym, istotnym powiązaniem istniejącym między dwiema encjami”⁶. Przedmiotem dalszych rozważań stają się dwie własności związku: opcjonalność oraz stopień (liczebność). Opcjonalność związku jest własnością analogiczną do opcjonalności atrybutu – związek jest konieczny, jeśli każda instancja encji musi pozostawać w związku z jakąś instancją powiązanej z nią encji. Stopień określa ilość instancji powiązanych z instancją encji powiązanej, a w szczególności czy jest możliwe wiele instancji (wartość: wiele), czy też na sposób funkcyjny wyznaczany jest drugi koniec związku (wartość: jeden). Prawidłowe określenie zachodzenia związków między encjami oraz ich opcjonalności i stopnia jest kluczowe dla poprawności bazy danych zbudowanej na podstawie schematu związków encji.

Wymienione obiekty stają się elementami diagramów. Podstawowym elementem takiego diagramu są prostokąty o zaokrąglonych narożnikach, reprezentujące encje. Wewnątrz każdego prostokąta znajduje się nazwa encji, która jest rzeczownikiem w liczbie pojedynczej. Poniżej wypisane są nazwy atrybutów, które przysługują instancjom encji. Atrybuty opcjonalne poprzedzone są kółkiem, wymagane – gwiazdką, a elementy jednoznacznie identyfikujące – symbolem „#”. Związki reprezentowane są poprzez linie łączące prostokąty. Przerywany koniec linii oznacza związek opcjonalny, a ciągły – związek wymagany. Związek o charakterystyce „wiele” oznaczony jest linią rozgałęzioną („kurzą stopką”), a „jeden” – pojedynczą końcówką linii. Poniżej przedstawiony jest diagram związków encji dotyczący biblioteki publicznej.

Odczytajmy informacje zawarte w diagramie. Przede wszystkim obecność odpowiednich encji informuje nas, że istotnymi elementami struktury fragmentu rzeczywistości, który stanowi przedmiot działania biblioteki publicznej, są czytelnicy, książki i ich egzemplarze oraz wypożyczenia. Patrząc na atrybuty encji CZYTELNIK możemy dowiedzieć się, że charakterystycznymi cechami czytelników są numery ich kart bibliotecznych, ich nazwiska, imiona, daty zapisania i wypisania z biblioteki. Numer karty bibliotecznej jednoznacznie identyfikuje czytelnika i w związku z tym dwóch różnych czytelników nie może mieć tego samego numeru. Każdy czytelnik musi posiadać jakieś nazwisko, imię oraz datę zapisania się do biblioteki. Czytelnik może mieć również datę wypisania z biblioteki, o ile z jakiegoś powodu nie będzie już z niej korzystał. W podobny sposób, poprzez odczytanie atrybutów, możemy zapoznać się z własności charakteryzującymi pozostałe obiekty – książki, egzemplarze i wypożyczenia.

⁶ Tamże, s. 39.



Rys 1. Diagram związków encji utworzony w programie Oracle Designer

Występujące w diagramie związki możemy odczytać następująco. Czytelnik może (ale nie musi) dokonać jednego lub wielu wypożyczeń. Każde wypożyczenie musi być dokonane przez dokładnie jednego czytelnika. Każda książka musi istnieć w jednym lub wielu egzemplarzach. Każdy egzemplarz musi być egzemplarzem dla dokładnie jednej książki. Egzemplarz może być przedmiotem jednego lub wielu wypożyczeń. Każde wypożyczenie musi dotyczyć dokładnie jednego egzemplarza.

Analizując podejście do projektowania baz danych występujące u Barkera, a w szczególności konstrukcję diagramów związków encji, można dostrzec, że podstawowym punktem odniesienia dla tworzonego modelu związków encji jest wycinek rzeczywistości, o którym informacje mają być przechowywane w systemie komputerowym. Baza danych, która ma powstać, oraz wszelkie kwestie techniczno-informatyczne nie są na tym etapie w ogóle brane pod uwagę. Ważne są rzeczy lub obiekty, które mają dla nas, czyli dla osób korzystających z informacji, znaczenie.

Rozwiązywane na gruncie analizy systemowej problemy mają charakter jakościowy. W związku z tym nie można tu zastosować rezultatów matematyki i matematycznego przyrodoznawstwa, jak w większości nauk inżynierskich. Nie można wy-

korzystywanym pojęciom przypisać wartości liczbowych i wykonać obliczeń. Analiza jakościowa zaś jest obecna w filozofii i to filozofia właśnie może dostarczyć tu wielu ciekawych rozwiązań.

3. PRZYKŁADY ROZWIĄZYWANYCH PROBLEMÓW

WYRÓŻNIENIE TYPÓW OBIEKTÓW

Pierwszym problemem pojawiającym się przy tworzeniu diagramu jest zidentyfikowanie encji. Aby je wyróżnić w konkretnej sytuacji, warto zdawać sobie sprawę, jakiego rodzaju rzeczy i obiekty w ogóle w świecie nas otaczającym występują. I tu mamy do czynienia z kwestią natury typowo filozoficznej, rozważaną niemal przez całe dzieje filozofii. Wystarczy wspomnieć Arystotelesowską naukę o kategoriach, rozwijaną później w ramach filozofii scholastycznej, czy też formalną ontologię, tworzoną w czasach nam bliższych przez autorów takich jak A. Meinong czy R. Ingarden i ich współczesnych kontynuatorów.

Rozważania prowadzone w ramach metodyki analizy systemowej są bliskie wywodom filozoficznym. Samo wyróżnienie na diagramach związków encji trzech typów obiektów: encji, atrybutów i własności przywołuje Arystotelesowskie rozróżnienie kategorii. I chociaż u Arystotelesa kategorii bytów jest dziesięć, to można je zebrać w trzy grupy: substancje, właściwości oraz relacje. Spośród kategorii tylko substancje są samodzielnymi obiektami. Pozostałe noszą wspólną nazwę przypadłości. Spośród nich relacje tworzą związki między substancjami, a pozostałe kategorie są w ten czy inny sposób właściwościami substancji.

W rozważaniach bardziej szczegółowych też można napotkać na stwierdzenia treściowo bardzo podobne, choć wyrażone w odmiennym języku. Zestawienie dwóch poniższych cytatów nie wymaga dalszego komentarza.

„Atrybut staje się encją, kiedy jest istotną rzeczą samą w sobie wraz z własnymi związkami i atrybutami”⁷.

„W obrębie przypadłości zachodzi niemal zawsze swoiste ‘nakładanie się’ właściwości, w wyniku czego mamy do czynienia z tzw. modalnościami, czyli takimi bytowymi stanami, gdzie spiętrzają się właściwości i ‘doskonają się’ przez to, że zachodzi ciąg przypadłościowania samych przypadłości, np. taką modalnością jest grymas na twarzy lub skrzywienie palca”⁸.

⁷ Tamże, s. 37.

⁸ M.A. Krąpiec, *Metafizyka*, wyd. 5, Lublin 1988, s. 323.

IDENTYCZNOŚĆ I IDENTYFIKACJA OBIEKTÓW

Przejdźmy do bardziej szczegółowych problemów powstających przy tworzeniu diagramu związków encji. Pierwszym z nich jest identyfikacja encji. Barker sugeruje, żeby ten proces rozpocząć od opisanego go w języku naturalnym, a następnie wypisać z takiego opisu rzeczowniki. Spośród nich dobierane są grupy rzeczowników, które odnoszą się do tego samego typu obiektów i dla każdej z takich grup, która odnosi się do obiektu mającego istotne znaczenie oraz swoje specyficzne właściwości, stworzyć odpowiednią encję. Pozostałe grupy mają szansę na przekształcenie w atrybuty.

W naszym przykładzie z biblioteką w opisie mogłyby się znaleźć m.in. następujące rzeczowniki: książka, egzemplarz, wolumin, czytelnik, wypożyczający, bibliotekarz, zamówienie, wypożyczenie, rewers, karta biblioteczna, karta książki, autor, tytuł, imię, nazwisko. Problemem do rozwiązania pozostaje określenie, które nazwy odnoszą się do takich samych obiektów.

Jednym z kryteriów takiej identyfikacji nazw jest możliwość przekształcania się jednych obiektów w drugie. Jeżeli w ramach dowolnego procesu jakiś obiekt przekształca się w inny i przekształcenie to w obie strony jest jednoznaczne, tzn. w ramach procesu obiekty się nie dzielą ani nie łączą, to reprezentować je możemy przez jedną encję. Odpowiednia encja będzie miała jako opcjonalne, bo na początku jeszcze nieobecne, atrybuty obiektu docelowego. W naszym przykładzie na tej zasadzie identyfikujemy zamówienie z wypożyczeniem.

Ten sam problem identyfikacji obiektów w zmiennej rzeczywistości rozważany jest w filozofii. Przywołajmy dla przykładu rozwiązanie Arystotelesa, który rozwiązuje go za pomocą teorii aktu i możliwości. Byt przed zmianą ma w sobie możliwość zmiany, rozwoju, dojścia do tego, co jest po zmianie. „Twierdzimy więc, że posąg Hermesa ‘jest w możliwości’ w drewnie przed wyrzeźbieniem, a z chwilą gdy go rzeźbiarz wyrzeźbił w tym drewnie, posąg ten jest ‘w akcie’, czyli ma akt, a więc rzeczywistość jest posągiem Hermesa”⁹. W tym sensie kawałek drewna i posąg Hermesa, który z niego powstał, są tym samym bytem.

Wśród wymienionych rzeczowników występujących w opisie biblioteki występują takie jak karta biblioteczna czy rewers. Obiekty takie nie są dla nas interesujące same w sobie, ale ze względu na to, że odnoszą ich użytkowników do pewnych przedmiotów (czytelników w przypadku karty bibliotecznej) czy też dokumentują pewne zjawiska (złożenie zamówienia w przypadku rewersu). W związku z tym nie ma sensu tworzenie z nich osobnych encji – można połączyć je z przedmiotami i zjawiskami, do których się odnoszą. W tym przypadku relacja między dokumentami a „realnymi obiektami” stanowiącymi ich przedmiot jest stosunkowo prosta, ale nie jest tak zawsze. Dotykamy tu problematyki znaków i znaczenia, które doczekało się bogatego opracowania na gruncie filozofii.

⁹ Tamże, s. 252

ROZUMIENIE MOŻLIWOŚCI

Częstą wątpliwością przy opisywaniu relacji oraz atrybutów jest to, czy relacja bądź atrybut jest dla danej encji konieczny, czy też opcjonalny. W naszym przykładzie wątpliwość taką możemy mieć w przypadku relacji encji CZYTELNIK do encji KSIĄŻKA. Na naszym diagramie związków między encją CZYTELNIK a encją WYPOŻYCZENIE jest opcjonalny. Możemy mieć więc do czynienia z czytelnikiem, który nie wypożyczył żadnej książki. Pojawić się tu może wątpliwość, czy rzeczywiście taką osobę można uznać za czytelnika. I tu napotykamy kolejny problem natury filozoficznej, dotyczący istoty możliwości i konieczności.

Wystarczy przywołać starożytną dyskusję, w której pojawiają się dwa rozumienia możliwości – jedno pochodzi od Arystotelesa, drugie związane jest z Diodorem Kronosem¹⁰. W ujęciu Arystotelesowskim możliwe jest to, co nie stoi w sprzeczności z istotą. Z kolei Diodor stwierdza, że możliwe jest to, co było, jest teraz lub będzie w przyszłości. Rozważa się¹¹ przykładowe pytanie, jak np. czy kawałek drewna, który znajduje się na dnie Atlantyku i nie będzie nigdy wyciągnięty na powierzchnię, jest palny, tzn. czy możliwe jest, że zostanie spalony. W wersji Arystotelesa jest on palny, bo jest taki ze swojej wewnętrznej natury, sam w sobie i okoliczności, w których się znalazł, nie mają na to wpływu. W ujęciu Diodora należałoby uznać, że nie jest możliwe, aby ten kawałek drewna był spalony, bo nie został spalony wcześniej ani nie zostanie później, a więc jest on niepalny.

4. PODSUMOWANIE

Zamierzeniem artykułu była wstępna prezentacja problematyki, która może być przedmiotem dalszych badań. W związku z tym nie starliśmy się zgromadzić pełnego zestawienia problemów natury filozoficznej podejmowanych przy tworzeniu diagramów związków encji ani prowadzić dogłębnej ich analizy. Wydaje się, że to, co zostało pokazane, wystarczy, aby Czytelnik mógł dostrzec istnienie powiązań między analizą systemową a filozofią.

Zaproponowane w niniejszym tekście zestawienie tych dziedzin wiedzy zmierza w tym samym kierunku, co rozwijająca się w ostatnich latach dziedzina wiedzy zwana inżynierią ontologiczną¹². Jej głównym celem jest zastąpienie tworzonych *ad hoc*, na potrzeby konkretnego zastosowania, modeli fragmentu rzeczywistości ontologicznie ufundowanym modelem, który może stanowić wspólną płaszczyznę dla różnych pro-

¹⁰ Por. B. M a t e s, *Logika Stoików*, Warszawa 1971, s. 56 n.

¹¹ Tamże, s. 61.

¹² Por. P. G a r b a c z, R. T r y p u z, *Byty i byty – o pewnym mało znanym zastosowaniu ontologii*, „Filozofia Nauki” 2007, nr 3(59), s. 121-140.

jektantów systemów informatycznych. Tak rozumiana inżynieria ontologiczna dostarcza narzędzi do budowania systemu pojęć służących do opisu rzeczywistości.

Prezentowane w niniejszym artykule pokrewieństwo problemów sugeruje nieco inny sposób wykorzystania filozofii w praktyce inżynierskiej. Zamiast dostarczania analitykom systemowym nowych narzędzi można użyć umiejętności analitycznych związanych z filozoficznym podejściem do rzeczywistości do lepszego wykorzystania już istniejących. W tym kontekście filozofia przedstawia się bardziej jako umiejętność patrzenia na świat niż system wiedzy. Odrębną kwestią w sytuacji wielości nurtów i systemów filozoficznych jest pytanie, jaka filozofia może dać się zastosować w analizie systemowej.

Zestawienie filozofii z naukami inżynierskimi ma jeszcze jeden ważny aspekt. W sytuacji gdy zainteresowania zawodowych filozofów często oddalają się od poznawania świata w stronę tylko ich interesujących rozważań wewnątrzsystemowych, podejście inżynierskie, w którym złe rozpoznanie rzeczywistości skutkuje obserwowalną wadliwością produktu, wydaje się szczególnie atrakcyjne dla filozofii mającej ambicje realistyczne.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Barker R.: CASE Method: Entity Relationship Modelling, Reading, MA, 1990; wyd. polskie: CASE Method. Modelowanie związków encji, Warszawa 1996.
- [2] Barker R., Longman C.: CASE Method: Function and Process Modelling, Reading, MA, 1992; wyd. polskie: CASE Method. Modelowanie funkcji i procesów, Warszawa 1996.
- [3] Garbacz P., Trypuz R.: Bity i byty – o pewnym mało znanym zastosowaniu ontologii, „Filozofia Nauki” 2007, nr 3(59), s. 121-140.
- [4] Krąpiec M.A.: Metafizyka, wyd. 5, Lublin 1988.
- [5] Mates B.: Logika Stoików, Warszawa 1971.
- [6] Śmiałek M.: Zrozumieć UML 2.0. Metody modelowania obiektowego, Gliwice 2005.