

Robert JANUSZ
Ignatianum, Kraków

O METODACH WIRTUALNYCH W PARADYGMACIE OBIEKTOWYM

Wiele pojęć filozoficznych w oddziaływaniu z językiem potocznym ulega degradacji. Jednym z nich jest pojęcie „abstrakcji”. W codziennym użyciu termin „abstrakcyjny” odnosi się do czegoś, czego nie można urzeczywistnić, do czegoś poza doświadczeniem, do czegoś oderwanego od rzeczywistości¹. Nazwanie kogoś lub czegoś „abstraktem” ma znaczenie pejoratywne, oznacza bowiem niemożliwość nawiązania z kimś lub czymś realnej, racjonalnej relacji. Tymczasem w filozofii proces abstrahowania jest wprost metodą filozofowania — ujmowania rzeczywistości w pojęciach ogólnych. Już Arystoteles twierdził, że dzięki „abstrakcji” tworzą się nauki takie jak matematyka, fizyka i czysta filozofia². Podobnej potocznej dewiacji ulega dziś termin „wirtualny”, którym określa się także specjalny rodzaj metod w paradygmacie analizy i programowania obiektowego. „Rzeczywistość wirtualna”, „świat wirtualny” oznaczają potocznie coś „nierealnego”, czego nie można rzeczywiście przeżyć, a co może zaspokoić fantazja rozbudzana programami komputerowymi. Psychiczne oddziaływanie technik komputerowych na człowieka sprawia, że przejście

¹Por.: „abstrakcyjny” [w:] *Słownik wyrazów obcych PWN*, [red.:] J. Tokarski i inni, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980, s. 3. Opisywane nieporozumienie może być echem sporu o istnienie uniwersaliów.

²Por.: „astrazione” [w:] N. Abbagnano, *Dizionario di filosofia*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1977, s. 76.

z „wirtualu” do „realu” bywa dla niektórych osób kłopotliwe do tego stopnia, że wymaga już specjalistycznej terapii. Celem tego artykułu nie są jednak refleksje nad tego typu negatywnymi psychicznymi zjawiskami, lecz przedstawienie „abstrakcji”, „metod wirtualnych” i ich specyfiki w analizie obiektowej, której zadaniem jest ujęcie określonego zakresu rzeczywistości.

1. ANALIZA OBIEKTOWA W NAJSZERSZEJ SKALI

Podczas gdy „turingowcy” wciąż rozmyślają nad tym, czym jest obliczanie i co można obliczyć, inni informatycy zmieniają swoje paradygmaty tak, by móc ująć w ich ramach jak najszerszej rozumiane zagadnienia *realnego* świata. Już w językach wspierających paradygmat proceduralny — paradoksalnie — zdano sobie sprawę z tego, że „czyste algorytmy” nie wystarczają do opisu wielu złożonych problemów. Jak zauważa N. Wirth, liczy się bowiem dostęp do informacji „natomiast zdolność wykonywania obliczeń w wielu przypadkach okazuje się prawie nieistotna”³. Oprócz obliczeń informatyce potrzebne są struktury. Nie będziemy tu rozwijać tego ważnego zagadnienia struktur informatycznych, gdyż skupimy się bardziej bezpośrednio na ogólnym paradygmacie obiektowym⁴, który ma na celu informatyczne ujęcie rzeczywistego świata. B. Stroustrup, specjalista w programowaniu obiektowym, pisze wprost, że „program jest modelem pewnych aspektów rzeczywistości”, którego elementy są reprezentacjami pojęć z dziedziny zastosowań⁵. Dzięki językom programowania, które dostarczają nam odpowiednich pojęć, możemy bowiem myśleć, w jaki sposób rozwiązać dany problem⁶. Dzięki takiej metodologii informa-

³N. Wirth, *Algorytmy + struktury danych = programy*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980, s. 13.

⁴Szersze omówienie struktur i paradygmatów w informatyce można znaleźć w: R. Janusz, *Program dla Wszechświata. Filozoficzne aspekty języków obiektowych*, OBI — Ignatianum — WAM, Kraków 2002.

⁵B. Stroustrup, *Język C++*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998, s. 59.

⁶Por.: B. Stroustrup, dz. cyt., s. 21.

tyka stała się nauką, która używając swoich formalnych narzędzi, postępuje podobnie jak fizyka, opisująca rzeczywisty świat. Podobnie jak fizyk zakłada matematyczną postać praw przyrody i możliwość rozwiązania napotykaných problemów, tak też informatyk zakłada to, że w dziedzinach przez niego opracowywanych zawarta jest pewna informacja, którą można zrozumieć i ujmować we właściwe struktury obiektów i odpowiadające tym obiektom metody.

Metodologiczna doniosłość programowania obiektowego polega na tym, że sam język obiektowy odnosi się bezpośrednio do budowy informatycznego modelu, jest więc — z jednej strony — niezależny od komputera, z drugiej zaś strony — umożliwia implementację programów w odpowiednim (fizycznym) środowisku sprzętowym. W podejściu algorytmicznym i metodach strukturalnych brak jest tak szerokiej zakresowo bazy teoretycznej. Obmyślając „algorytmy”, czy nawet „struktury” opisujące jakiś konkretny problem, nie mamy wystarczającego aparatu pojęciowego, aby w nim wyrazić cały system informatyczny, w którym nasz problem jest „programowany”. Jednakże, jak zauważa M. Flasiński, właśnie języki obiektowe zawierają konstrukcje, które można użyć do budowy modelu i to właśnie dzięki nim ukształtowała się sama koncepcja analizy i projektowania systemów informatycznych⁷.

Zastosowaniom systemów informatycznych umykają jednak często analizy ogóle kosztem tego, że rozwija się praktyczne zastosowania konkretnych komputerów w technice, biznesie, nauce, a także rozwiązuje problemy czysto akademickie. Jednakże przy projektowaniu wielkich systemów informatycznych — np. takich, które mają sprostać wymaganiom wielu dziedzin — pojawiają się zagadnienia typowe dla filozofii. Kiedy wcześniej sądzono, że komputery konstruuje się dla sprostania potrzebom obliczeniowym cywilizacji, nie podejrzewano nawet, jak wiele dziedzin uda się ująć w ramach interakcji człowieka z systemami informatycznymi. Obecnie systemy informatyczne z powodzeniem stosowane są nie tylko w technice, ale i w tych

⁷Por.: M. Flasiński, *Wstęp do analitycznych metod projektowania systemów informatycznych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997, ss. 20–28.

dziedzinach wiedzy, które stroniły dotąd od logicznej strukturalizacji. Dzieje się tak nie tyle ze względu na *hardware*, lecz logiczny *software*, determinujący sam sprzęt⁸. Informatyzację wielu szczegółowych zagadnień upraszcza analiza obiektowa, której istotnym elementem jest utworzenie „obiektywnej ontologii” dla opracowywanej dziedziny⁹. Patrząc jeszcze szerzej, można stwierdzić, iż poszukiwanie uniwersalnych systemów informatycznych, które objęłyby możliwe szerokie zakresy zastosowań, stanowi wyzwanie informatycznej ery, w której żyjemy. U podstaw tego typu badań stoi filozoficzne przekonanie, że Wszechświat ma swój *software*, „program”, którego istotne elementy możemy poznać, a nawet — w przybliżeniu — możemy go „wykonać”, włączając w to samych siebie.

Zauważmy, że granice limitacyjne podane przez Turinga (problem stopu dla „uniwersalnego algorytmu”) nie są tu pierwszoplanowe. Choć wiadomo, że „uniwersalny algorytm” nie istnieje, nie stwarza to problemu w algorytmicznej *interakcji* takich obiektów świata, z których każdy mógłby mieć swoje wewnętrzne, niealgorytmiczne metody operowania. Na przykład człowiek — jak wielu uważa — nie zawsze działa algorytmicznie¹⁰, chociaż jest do tego zdolny w oddziaływaniu z innymi czy z algorytmicznie działającym komputerem. Jednocześnie układ „człowiek-komputer” można poddać analizie obiektowej, co rzeczywiście wykorzystywane jest w tworzeniu systemów informatycznych afirmujących, skądinąd *implicite*, tak wymagającą filozofię. Z tego punktu widzenia zakres refleksji filozoficznej stanowi, niejako *par excellence*, najszerszy możliwy zakres racjonalnej analizy obiektowej.

⁸Świadczą o tym tzw. „wirtualne maszyny”, czyli programy (interpretery) realizujące ideę ogólnej „maszyny abstrakcyjnej” na konkretnym sprzęcie fizycznym. Sam *hardware* jest realizacją pewnej prostej idei logicznej.

⁹Na potrzeby badań biologicznych opracowywany jest np. projekt *Biomodels* <<http://www.biomodels.net/>>.

¹⁰Zob.: R. Penrose, *Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki*, PWN, Warszawa 1996.

2. METODY WIRTUALNE

Medytacje nad metodami i przedmiotami (obiektami) są typowo filozoficznym zajęciem. Filozof postuluje pewną ontologię, poszukując metod „istotnego wglądu” w rzeczywistość. Również z języka filozofów pochodzi pojęcie „wirtualności”, tak dziś nadużywane. Termin „wirtualny” (w średniowiecznej łacinie *virtualis*) pochodzi od łacińskiego *virtus* — cnota, moc — i oznacza coś, co jest teoretycznie możliwe, coś, co może zaistnieć, coś co jest „potencjalne”¹¹. W celu ominięcia dwuznaczności „potencji” (możności), o której wspomina Abbagnano, polegającej na tym, że termin „potencjalny” odnosi się tak do możliwości, jak i do „preegzystencji aktu”, będziemy się odwoływać do znaczenia wirtualności określonej przez analizę obiektową¹². Aby przybliżyć znaczenie obiektowych metod wirtualnych, posłużymy się prostymi przykładami.

Analiza obiektowa nadaje się do opisu hierarchicznych ontologii; metody „naturalne” są określone na każdym piętrze hierarchii, ale metody „wirtualne” dokonują „przeskoku” pomiędzy piętrami. Rozważmy tę sytuację najpierw dla liczb w ramach cyfrowej reprezentacji. Jako prosty przykład wirtualności weźmy dodawanie w dwóch dziedzinach: liczb naturalnych **N** i rzeczywistych **R**. Dodawanie dwóch liczb naturalnych jest algorytmiczne — można do siebie dodać dwie skończone liczby naturalne, wykonując skończoną liczbę kroków na ich cyfrach, natomiast dodawanie liczb w dziedzinie **R** takim nie musi być, gdyż dodanie do siebie liczb π oraz e algorytmicznym nie jest, bo już sam zapis każdej z liczb niewymiernych nigdy się nie skończy (w ramach „naszej”, ludzkiej matematyki). Mamy więc „hierarchiczny przeskok” między takimi strukturami — tworzą się dwa „ontologiczne piętra” ze względu na określoną metodę. Niemniej jednak, żaden z matematyków nie wątpi w to, że „metoda dodawania” w obu dziedzinach wykazuje pewne podobieństwo, choć jest drastycznie różna w obu

¹¹Por.: „virtuale”, „potenza” [w:] Abbagnano, dz. cyt., ss. 920, 687n; „wirtualny” [w:] *Słownik wyrazów obcych...*, dz. cyt., s. 807.

¹²Zob.: R. Janusz, dz. cyt., ss. 31n.

przypadkach. Mimo naszych oczywistych ograniczeń algorytmicznych, możliwa jest jednak analiza obiektowa, dotycząca „liczb w sobie”, ich reprezentacji i metod działania na tych strukturach. O takich podobnych metodach dodawania liczb powiemy, że realizują one „wirtualne dodawanie” w swoich dziedzinach. Innymi słowy, metoda m_N dodawania liczb naturalnych oraz metoda m_R dodawania liczb rzeczywistych realizują (w ramach swoich struktur) pewną ogólną, wirtualną metodę m_V , będącą swoistą relacją wirtualną¹³ między m_N a m_R . Podobnie jak w matematyce, można mówić o wirtualności metod w innych dyscyplinach; np. w biologii wirtualna metoda „odżywiania się” będzie inaczej funkcjonować na różnych piętrach struktury biologicznej — inaczej odżywiają się rośliny a inaczej zwierzęta, itd.

Widzimy zatem, że metody wirtualne niejako naturalnie operują w dziedzinach ze sobą powiązanych lub hierarchicznych w sensie abstrakcji; mówimy wtedy, że mamy do czynienia z „polimorfizmem” obiektowym. Przyjrzyjmy się temu bliżej, gdyż ten aspekt ma doniosłe znaczenie filozoficzne. Jeśli w matematyce rozważymy strukturę grupy, to „działanie” w grupie będzie na głębszym poziomie abstrakcji niż „działanie” (dodawanie) w zakresie liczb. W przypadku grupy uwolniliśmy się od struktury liczbowej, przechodząc do abstrakcyjnych obiektów i działań spełniających odpowiednie aksjomaty. Jednakże grupowe „działanie” jest wirtualnie obecne w dodawaniu tak liczb rzeczywistych, jak i naturalnych i *vice versa* — dodawanie liczb daje nam pewien wgląd, czym jest działanie grupowe w grupie addytywnej:

grupa „+” \leftarrow „+” w \mathbf{R} \leftarrow „+” w \mathbf{N} .

Można zatem powiedzieć, że cechą metod wirtualnych jest ich „przedłużenie”, zachowujące pewną pojęciową ciągłość pomiędzy dziedzinami zakresowo różnymi. Paradygmat obiektowy zakłada, że zhierarchizowaną strukturę informacji wpisaną w świat można łączyć

¹³W tym miejscu można by przybliżyć znaczenie metody wirtualnej jako działania *analogicznego* w filozoficznym sensie. Pominiemy jednak analizę tego szerokiego zagadnienia, gdyż wymaga to głębszych studiów.

wirtualnie w łańcuchy ogólnych metod. Często jednakże „ontologia obiektowa” musi być tworzona od podstaw, gdyż ontologiom filozoficznym brak jest odpowiednio ścisłej specyfikacji, z której informatyka mogłaby skorzystać. Analiza obiektowa miałaby zatem pewne ontologiczne oczekiwania wobec filozofii. Również filozofia mogłaby odnieść korzyść z „ontologii obiektowych”, ale będzie to możliwe dopiero wtedy, gdy obie dziedziny spotkają się na wystarczająco ścisłym stopniu ogólnego podejścia do świata. Można mieć nadzieję, że metody wirtualne w jakimś istotnym zakresie będą korelować metody filozoficzne ze ścisłymi metodami obiektowymi.

SUMMARY

VIRTUAL METHODS IN OBJECT PARADIGME

The role of virtual methods in object oriented programming is presented. The object oriented approach could be extended to the philosophical domain of rational thinking and virtual methods can be used as a link between scientific and philosophical domains.