

Robert JANUSZ\*

## ABSTRAKCJA, OBIEKTY I CYWILIZACJA GLOBALNA

W informatyce próbuje się dziś modelować bardzo skomplikowane systemy. Wiele wskazuje na to, że nadchodzące dziesięciolecia będą złotym wiekiem zastosowań informatyki w biologii – nauce *par excellence* traktującej o obiektach bardzo złożonych, jakimi są organizmy żywe. Gibbs uważa, że „modelowanie komputerowe będzie głównym narzędziem, za pomocą którego wszystkie procesy biochemiczne zostaną ujęte w ramach jednej, całościowej teorii” [Gibbs, s. 46]. Na zakończenie swego artykułu autor przytacza jednak opinię Bailey’a: „symulacje mogą ułatwić rozwiązywanie konkretnych problemów, nigdy jednak nie powstanie żaden całościowy model, który odpowie na wszystkie pytania”, gdyż musiałby być tak skomplikowany, jak sama komórka [tamże, s. 49].

Wiele zagadnień współczesnej informatyki jest coraz częściej badanych przez filozofię, ale jednocześnie sama informatyka potrzebuje filozoficznego zaplecza [zob.: Janusz]. Wyraźnie można to dostrzec przy próbach budowy modeli systemów bardzo złożonych, gdyż wtedy – poza filozoficznymi – informatyka nie dysponuje żadnymi innymi narzędziami poznawczymi, bo takowych po prostu nie ma. Rygor metodologiczny informatyki odplaca się tym, że poprawne systemy informatyczne wskazują jednocześnie na postulowany przez nie *logos* modelowanego świata. W ten sposób informatyka przyczynia się do demitologizacji wielu ważnych zagadnień i oczyszcza je z pozaracjonalnych ujęć tam, gdzie jest w stanie to uczynić, wykorzystując swoje własne, ograniczone narzędzia.

---

\* Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna *Ignatianum*, Kraków

## Informatyka a złożoność systemów społecznych

Informatyka często bywa różnorodnie rozumiana: niektórzy ograniczają ją do formalnych metod typu matematycznego, inni – do liczącego sprzętu (stąd nazwa: *computer science*). Dla nas ważne jest to, że informatyka *może* ujmować problemy rzeczywistego świata przy użyciu właściwych sobie metod algorytmicznych. Należy zdecydowanie podkreślić, że to znacznie więcej niż nauka o komputerach lub formalizm bez treści. Już algorytmikę (centralną część informatyki) Harel proponuje nazywać „nauką o informacji”, „nauką o procesach” czy „nauką o świecie dyskretnym” [zob.: Harel, s. 20]. Komputerowe porządkowanie zbiorów informacji czy symulacja złożonych procesów opiera się na *uprzednim* opisie świata dyskretnego w pewnym formalnym języku i stanowi weryfikację „trafności” modelu; można wtedy przypuszczać, że rzeczywistość przejawia podobne jak jej model cechy. Wiele dotychczasowych metod rozwiązywania problemów było bezradne zwłaszcza wobec skomplikowanych struktur (np. w biologii, astronomii itd.).

Innym obok biologicznego przykładem przedmiotu o wielkiej złożoności jest państwo; jest ono trudne do opisu także ze względu na swą wewnętrzną zmienność. W przedstawianej przez nas refleksji będziemy się starali ukazać pewne przedzałożenia, które należy uczynić, analizując tak złożoną strukturę oraz zastanowimy się, czy metody informatyczne umożliwiają jej generalizujące, czy tylko praktyczne ujęcie. Tak postawiony problem będziemy rozpatrywać w kluczu pytania: od czego informatyka może abstrahować, aby móc opisać możliwie globalne „państwo”?

Po pierwsze, należy zwrócić uwagę na to, że informatyce grozi niebezpieczeństwo nieadekwatnych uproszczeń i wtedy tworzone przez nią modele będą niepełne, aspektowe; nie jest więc obojętne to, co można pominąć ze względu na postawiony cel. Mogłoby być tak, że rzeczywistość byłaby tak skomplikowana, że w ogóle nic nie dałoby się uogólnić i ująć na sposób logiczny. Informatyka odrzuca tę koncepcję, gdyż jej głównym przedzałożeniem jest wiara w *logos* ukryty w świecie. Bez takiej filozoficznej postawy informatyka w ogóle nie mogłaby wystartować [zob.: Janusz]. Na styku swych przedzałożeń i naukowych metod rodzi się kolejny problem: co należy przyjąć, aby system informatyczny był efektywnie obliczalny i aby miał jak najszerszą dziedzinę zastosowań. Po drugie trzeba rozważyć, czy informatyczny pragmatyzm (skuteczność modelowania) to wszystko, co jest w stanie przedstawić informatyka, czy również chodzi w niej o uogólnienie i odkrywanie głębszej warstwy rzeczywistości?

Nie ulega wątpliwości, że informatyka, dysponując formalnym narzędziem opisu świata, musi odwołać się do wielu spokrewnionych ze sobą

dyscyplin naukowych chociażby po to, aby uzyskać od nich zarys bazy pojęciowej. Nie zawsze jasne jest, w jakim stopniu informatyka i filozofia potrzebują siebie nawzajem. Zagadnienie systemu społecznego jest o tyle interesujące, że stanowi przykład problemu o ewoluującej lub fluktuującej dziedzinie i prowadzi do różnorodnych, czasem bardzo rozbieżnych ujęć politycznych, ekonomicznych itd., którym brak tej ścisłości, jaką może zaoferować informatyka. W tym kontekście łatwiej jest dostrzec wzajemny wpływ na siebie tak filozofii, jak i informatyki.

### Globalizm czy system państw?

Najbardziej ambitnym przedsięwzięciem byłoby ujęcie całej ludzkości w jeden schemat globalny; a jeśli to z pewnych racji nie było możliwe, należałoby się zastanowić, czego wymagałby jakiś system państw. Jeśli idzie o tak zarysowane rozwiązania globalne, to pojawia się wiele sprzecznych propozycji. Wyjdziemy najpierw od typowego w filozofii opisu.

Jaroszyński [s. 795n] określa *globalizm* jako trend dążący do zniesienia barier państwowych i do utworzenia jednego rządu światowego; miałyby to umożliwić swobodny przepływ osób i dóbr ekonomicznych w skali światowej. Idea władzy ogólnoswiatowej pojawiała się wielokrotnie w dziejach w różnych narodach, od Egipcjan po Rosjan i Niemcy. Dawne imperializmy odwoływały się do religii i mitologii, zaś współczesne bazują na ideologii. Chodzi jednak zawsze o to samo: usankcjonować prawo do władzy nad światem (a nawet zagwarantować ład kosmiczny przez ubóstwienie władcy). Współczesny globalizm, w dążeniu od zniesienia barier nakładanych na ekonomię (cła, monopole), jest ponadnarodowy i ponadpaństwowy. W dziedzinie polityki wzrasta świadomość tego, że w poszczególnych państwach podejmowane decyzje nie zawsze są w pełni suwerenne. Współczesna władza, opierając się na demokratycznych wyborach, przestała się podierać religią i dziedzictwem tronu. Jaroszyński zauważa, że dzisiejsza globalizacja wspierana jest rozwojem środków technicznych, np. komputery bez przeszkód przekazują informacje na cały świat. Tworzeniu społeczności ponadpaństwowej towarzyszy jednak lęk, że globalizm mógłby doprowadzić do utraty suwerenności państw narodowych.

Widzimy zatem, że globalizacja stanowi bardzo złożony problem, często nazbyt jednostronnie ujmowany. Obok globalnego super-państwa rozważymy zatem pewien system państw, który nazwiemy roboczo „cywilizacją globalną”, rozumiejąc przez to taką ponadpaństwową strukturę globalną, która nie dąży celowo do zniesienia państw<sup>1</sup>. Za wyborem

<sup>1</sup> Trzecią możliwością, którą pominiemy, byłaby zgoda na niemożność jakiegokolwiek

terminu „cywilizacja” przemawia także pewien jaśniejszy związek globalnej społeczności z filozofią życia i samym człowiekiem; określenie „globalna” wskazuje na ogólnoludzki zasięg tego rodzaju społeczności i jest konieczne do uzupełnienia z tej racji, że powszechnie przyjmuje się pluralizm cywilizacji [zob.: Skrzydlewski, s. 340]. Chociaż cywilizacja obejmuje wiele innych przedmiotów i relacji, a nie tylko systemy państwowe, to na potrzeby naszego tematu ograniczymy się tylko do struktur państwowych, gdyż one stanowią problem w pytaniu: Czy jedno super-państwo czy system państw?

W naszej refleksji chcemy przedstawić kilka teoriopoznacznych uwag związanych z ideą globalizmu lub cywilizacji globalnej i zastanowić się nad tym, która z nich jest najlepsza. Nie zamierzamy jednak opisać jakiegoś konkretnego modelu, który miałby stanowić rozwiązanie jakiegoś problemu politycznego czy ekonomicznego.

### **Punkt widzenia paradygmatu abstrakcji danych**

Ważnym przyczynkiem do rozważanego problemu może być analiza metodologiczna, wywodząca się ze współczesnej informatyki. Można by próbować modelować super-państwo i cywilizację globalną przez pewien system informatyczny. Jeśli ta nauka, traktująca o skutecznych sposobach działania, będzie miała trudności z opisem jakiejś społeczności, to można się spodziewać, że pojawią się one także w machinie państwowej.

Aby rozwiązać problemy w informatyce, należy określić tzw. *typy*, które odpowiadają pojęciom z dziedziny danego problemu<sup>2</sup>. Informatyk, pracujący w paradygmacie tzw. „abstrakcji danych”, dysponuje pewnym formalnym językiem, który umożliwia zdefiniowanie nowych typów, określających tzw. dane (przedmioty, relacje, itp.), odnoszące się do rozpatrywanej dziedziny. Jeśli rozważany problem nie ma żadnego opisu lub opisy są nawzajem sprzeczne albo efektywnie niewykonalne, informatyk powinien samodzielnie dokonać stosownych badań i uogólnień, wykorzystując do tego celu, jak wspomniano wyżej, jedynie możliwe, a więc filozoficzne, narzędzia. Tak więc przy definicji typu, gdy brak naukowych modeli, informatyk jest poniekąd filozofem: klasyfikuje struktury, poszukuje istotnych przedmiotów i relacji w dziedzinie rozważanego problemu, itd. Innymi słowy dokonuje uogólniających

---

globalnego odniesienia ludzkości.

<sup>2</sup> Typ (*type*) oraz egzemplarz (*token*), w wersji nieco uproszczonej, rozważane są w logice [zob.: Bremer, s. 28]. Nie będziemy wchodzić w metodologiczne detale analizy, projektowania i programowania systemów informatycznych.

abstrakcji i stąd pochodzi nazwa tego paradygmatu: „abstrakcja danych”. Na tym etapie twórczości, co może nieco dziwić, informatyka nie ma żadnego związku z obliczającym sprzętem, ale bardzo ściśle współpracuje z filozofią. Z tej racji jest konieczna krótka refleksja nad terminem „abstrakcja”, gdyż w naszych czasach używany jest on nieoprawnie, także do określenia tego, co nie ma żadnego związku z rzeczywistością.

### Zagadnienie abstrakcji w filozofii

Koncepcja abstrakcji jest jedną z najstarszych i najważniejszych w filozofii. Nie jest naszym zamiarem opisywać szeroko ewolucję znaczeń tego terminu; chodzi nam bowiem o podkreślenie, że abstrahowanie nie pozbawia obiektów ich istotnej tożsamości. Inaczej operacje takie nie mogłyby być nazwane „abstrakcyjnymi”. Zadowolimy się najstarszym i najprostszym, arystotelesowsko-tomistycznym ujęciem abstrakcji [zob. Podsiad i Więckowski, s. 2n].

Pierwszą cechą, jaką trzeba zauważyć w analizie filozoficznego pojęcia abstrakcji, jest to, że abstrahowanie jest *metodą*, procesem prowadzącym do utworzenia przez intelekt czynny *pojęcia*. W procesie tym wyodrębnić można dwa elementy: negatywny i pozytywny. Aspekt negatywny wiąże się z „odrywaniem” tego, co zmienne i jednostkowe od tego, co trwałe i konieczne dla utrzymania tożsamości danego przedmiotu. Aspekt pozytywny wiąże się z przyjęciem przez intelekt bierny tego, co trwałe, co ujęte w pojęciu.

Kajetan odróżnił abstrakcję zakresową od formalnej. W abstrakcji *zakresowej* (całkowitej) ważny jest zakres pojęcia, wyodrębnienie tego, co ogólne, np. gatunku z jednostek albo rodzaju z gatunku. W abstrakcji *formalnej* natomiast ważna jest treść pojęcia, wyodrębnienie z rzeczy jakiegoś aspektu formalnego.

Już Arystoteles znał różne stopnie abstrakcji formalnej [zob. np.: *Top.* 3, *De anima* A1, 403<sup>b</sup>]. W naukach przyrodniczych stosuje się abstrakcję *fizyczną* – uogólnianie „odrywające” od przedmiotu jego „jednostkowość”, ale zachowujące zmysłowo poznawalną materię [zob.: *An. post.* B 18, 81<sup>b</sup>]. W arystotelesowsko rozumianej matematyce stosuje się abstrakcję *matematyczną*; jest to kolejny krok w abstrahowaniu „odrywający” poznawalną zmysłowo materię z zachowaniem jednakże materii poznawalnej intelektem, stanowiącej podłoże arytmetyki (ilości) i geometrii [zob.: *De cielo* 299<sup>a</sup>, *Met.* M2, 1077<sup>b</sup>]. Najwyższym stopniem abstrahowania jest abstrakcja *metafizyczna*, pomijająca wszelką materię z zachowaniem tego, co stanowi „byt” [zob.: *Met.*, K3, 1061<sup>a</sup>]; na tym stopniu wszystkie określenia jednostkowe i kategoriale zostają więc

„oderwane” od przedmiotu, co grozi tym, że tak powstałe pojęcie „bytu” zbliży się do „nicości”. Z tej racji niektórzy tomiści wolą mówić o *separacji*, czyli operacji użycia negatywnych sądów orzecznikowych, prowadzącej do neutralizacji treści konkretnych danego przedmiotu.

Nie będziemy analizować tutaj żadnej konkretnej filozofii państwa, gdyż interesuje nas użycie abstrakcji jako filozoficznego narzędzia uogólniania. Zauważmy jednak, że przy tak rozumianej abstrakcji nie będzie trudności z „oderwaniem” od przedmiotu (państwa) tego, co jednostkowe, a nawet materialnie poznawalne. Dlatego możliwe są, oczywiście, różnorodne teorie państwa. Prawidłowa teoria państwa będzie *badać* takie elementarne abstrakty, jak: człowiek, jego życie, rodzina, a nie *tworzyć* je. Mechanizmy państwowe będą mieć pozornie efektywne metody funkcjonowania, gdy „abstrakcja” zaniedba człowieka i rodzinę, podstawę każdej społeczności. Podobną drogą może kroczyć informatyka, będąc na usługach technokratów.

Nie wchodząc w spór z tomistami ani arystotelikami chcemy zauważyć pewien „lęk” towarzyszący klasycznemu, wyższemu abstrahowaniu. Lęk ten polega na tym, że – nawet poprawnie przeprowadzona – operacja abstrahowania *mogłaby* nas doprowadzić do niebytu: wychodząc od czegoś realnego, moglibyśmy dojść – stosując poprawną metodę – do nicości. Taka postawa jest jednak nieuzasadniona. Trzeba bowiem pamiętać, że „odrywając” pojęcie – a więc stosując operację intelektualną – używamy (jako byty) właśnie intelektualnej *metody*. Tak więc, gdyby abstrahowanie metafizyczne miało nas prowadzić od bytu do niebytu, wiązałoby się ono ze stopniowym zanikiem samej operacji, która do tego miałaby nas doprowadzić; „bytowości” nie można usunąć przez operacje intelektualne. Używając porównania z dzisiejszych czasów, można by rzec, że „program” (opierający się przecież na „bytowości”), mający dojść do pojęcia niebytu na drodze abstrahowania, musiałby „pożerać” samego siebie, a więc do tego pojęcia w ogóle by nie doszedł.

Whitehead wyraźnie dostrzegał niebezpieczeństwa abstrakcyjnego myślenia, które wyłącza istotne składniki doświadczenia, gdyż wtedy powstałe kategorie nie pasują do świata. Dlatego zadaniem filozofii jest krytyczna ocena sposobów abstrahowania. „Cywilizacja nie potrafiąca przełamać będących w obiegu abstrakcji skazana jest na bezpłodność po bardzo krótkim okresie postępu” [Whitehead, s. 91].

Zatem pomijanie istotnych cech, które niszczy tożsamość przedmiotów, nie może być uznane za prawidłową abstrakcję. Warto o tym pamiętać, mówiąc o abstrakcji danych w informatyce. Posługiwanie się pseudo-abstrakcją nie rozwiązuje żadnego rzeczywistego problemu i tworzy pewien „wirtualny świat”. Poprawna abstrakcja musi mieć sprzężenie zwrotne abstraktu z rzeczywistością.

## Trudności paradygmatu abstrakcji danych

Powróćmy teraz do informatycznego patrzenia na świat. Informatyk wierzy, że jego metody badawcze umożliwią nie tylko ujęcie danego problemu, ale także rozwiązanie go na algorytmicznej drodze. Chociaż jest świadom istnienia problemów nieobliczalnych, to jednocześnie jest przekonany, co poparte jest wieloma sukcesami, że logiczność i obliczalność danych elementów świata może zakończyć się pozytywnie zbudowaniem systemu informatycznego. Ta wiara w matematyczność świata jest siłą napędową informatyki i nikogo dziś nie trzeba przekonywać, że prowadzi ona do poważnych osiągnięć naukowo-technicznych.

Od czasów użycia przez Hollertith'a w 1890 r. kart perforowanych do reprezentacji obywatela w strukturze państwa coraz powszechniej używa się osiągnięć informatyki także w zastosowaniu do maszyny państwowej [zob.: Janusz, s. 101]. Powszechnie słyszy się, że tzw. społeczeństwo informacyjne, w którym informatyka odgrywa pierwszorzędą rolę, w ogóle pozwala myśleć o czymś na kształt super-państwa. Jest jednak poważny mankament. W paradygmacie abstrakcji danych preferuje się problemy dotyczące dziedziny, w której zmiany są zaniedbywalne. Dla ustalonych typów paradygmat abstrakcji danych żąda bowiem już na wstępie dostarczenia pełnego zbioru algorytmicznych operacji [zob.: Stroustrup, s. 11, 33n]. Jednak w rzeczywistości sytuacja nie kształtuje się tak prosto. Informatyk, podobnie jak polityk czy ekonom, może być optymistycznie nastawiony na zaprogramowanie złożonego zagadnienia społecznego, ale dziś wiadomo, że system super-państwa nie jest odporny na ewolucję swej własnej dziedziny. Nie wynika to z bynajmniej z trudności metodologicznych informatyki, ale ze stopnia złożoności rzeczywistości.

Paradygmat abstrakcji danych ma tę negatywną cechę, że sam typ jest jak czarna skrzynka – bez oddziaływania na resztę programu i *vice versa*; w sytuacji, np. zmiany definicji typu wymagana jest gruntowna przeróbka systemu albo siłowe niedopuszczanie do zmian w rzeczywistości, aby mógł on nadal funkcjonować. Taki system, modelując jakieś super-państwo, byłby w ciągłej przeróbce i byłby nieefektywny, albo wymuszałyby na obywatelach ciągle dostosowywanie się do stworzonego uprzednio modelu. O tym, że takie zjawiska występują w rzeczywistych systemach społecznych, nie trzeba nikogo przekonywać.

W omawianym paradygmacie niesposób konsystentnie przerabiać wciąż ewoluujący, złożony system; lepiej rozpocząć jego konstrukcję od samego początku. Od dawna znane są informatykom te ujemne strony abstrakcji danych; często zdarza się, że już wprowadzenie systemu informatycznego zmienia dziedzinę, którą on miał modelować.

### Klasy abstrakcji w matematyce

We współczesnej matematyce, wyzwolonej z roszczeń różnych filozofii starających się odgórnie ograniczyć jej dziedzinę, rozważa się obiekty zwane „klasami abstrakcji”. Odpowiednio bogate struktury zbiorów i relacji umożliwiają w naturalny sposób wprowadzenie pewnych uogólnień. Naszym przewodnikiem po kilku elementarnych pojęciach będzie Słupecki i in. [s. 130-148].

Każdy z nas ma pewne elementarne pojęcie zbioru, dlatego nie będziemy się rozwodzić nad filozoficznym statusem tego pojęcia. Powiemy tylko, że pomiędzy elementami zbioru  $X$  może zachodzić pewna relacja  $R$ . Jeśli każdy element z  $X$  jest w relacji sam ze sobą, to relację nazywamy *zwrotną*; jeśli każde dwa elementy relacjonują ze sobą symetrycznie (tzn.  $xRy$  i  $yRx$ ), to  $R$  jest *symetryczna*; jeśli zawsze zachodzi:  $xRy, yRz \rightarrow xRz$ , to relacja jest *przechodnia*. Może się zdarzyć, że relacja  $R$  jest *równoważnościowa*, czyli jednocześnie zwrotna, symetryczna i przechodnia. Jeśli taka relacja istnieje, to można wyodrębnić w zbiorze  $X$  podzbiory tych elementów, które relacjonują ze sobą; tworzą one zbiór  $[x]_{[X,R]}$  zwany *klasą abstrakcji*<sup>3</sup>.

Dzięki relacji równoważności można utworzyć ze zbioru  $X$  tzw. *zbiór ilorazowy*  $X/R$ . Zachodzi przy tym ważne twierdzenie: klasy abstrakcji są ze sobą rozłączne. Można następnie rozważać hierarchie relacji i ich klas.

Matematyczne klasy abstrakcji ukazują nam bardzo ważną cechę: aby abstrahować, *trzeba* dysponować czymś w rodzaju relacji równoważnościowej, pozwalającej na powiązanie globalnej struktury ze zbiorem wyjściowym  $X$ . Relacja ta musi spełniać określone wymagania, ale *nie narzuca* ona niczego na zbiór ilorazowy  $X/R$ .

Zauważmy, że w zbiorze  $X$  może być określone kilka relacji równoważnościowych  $R_1, R_2, \dots$  i każda z nich będzie prowadzić do sobie właściwych klas abstrakcji, nie niszcząc w niczym podstawowego zbioru  $X$ . Dzięki pojęciu klas abstrakcji można pozytywnie rozważać zagadnienie „cywilizacji globalnej” na wiele sposobów. Można za zbiór  $X$  przyjąć całą ludzkość i rozważać te relacje, które wyabstrahują „stabilne” grupy społeczne, nie tylko „państwa”.

---

<sup>3</sup> Prosty przykład relacji równoważnościowej: osoba  $x$  jest w relacji z osobą  $y$ , gdy  $x$  należy do rodziny  $y$ . Relacja ta jest zwrotna (każdy należy do swojej rodziny), symetryczna (jeśli Adam należy do rodziny Ewy, to Ewa należy do rodziny Adama) i przechodnia (jeśli Kain należy do rodziny Adama i Adam należy do rodziny Ewy, to Kain należy do rodziny Ewy). Klasa abstrakcji – to rodzina danej osoby. Klasyfikacja ludzkości na „rodziny”, jest stabilnym sposobem abstrahowania i stanowi istotę realnych uogólnień w społecznościach.

Jeśli w „państwie”, rozumianym jako zbiór  $X$ , będą zachodzić pewne relacje równoważnościowe, to oprócz tych „klasycznych” abstrakcji, które umożliwiają klasyfikację elementów  $x \in X$ , może zachodzić wyższy stopień abstrakcji, dotyczący klas abstrakcji tych elementów ( $[x]_{(X,R)}$ ). Relacja równoważnościowa  $R$  jest tu łącznikiem pomiędzy klasą abstrakcji a elementami zbioru.

Wnioskiem z matematycznego sposobu abstrahowania opisanego powyżej jest to, że w zbiorze  $X$  (jakimś społeczeństwie) muszą istnieć pewne bardzo wymagające relacje (zwrotne, symetryczne i przechodnie), a temu wymaganiu często trudno sprostać praktycznie w tak złożonych strukturach, jakimi są państwa. Nie należy się dziwić, że społeczności, w których występują relacje równoważnościowe, będzie łatwiej uogólniać niż te, w których one nie występują. Możemy powiedzieć, że właśnie relacja  $R$ , istniejąca w zbiorze  $X$ , wskazuje na powszechną strukturę, której nie da się pomijać (np. rodzina); w niektórych społecznościach, w których jest brak wewnętrznych relacji, trudno jest myśleć o uogólnianiu struktur. Takie grupy nie byłyby w stanie współdziałać ze strukturami, które mają społeczności posiadające omawiane relacje. Model „państwa”, próbujący ogarnąć złożone, niezrelacjonowane wewnętrznie grupy, napotka na poważne trudności już przy próbie ukucia pojęć dla takich grup.

### Paradygmat obiektowy w informatyce

Jeśli jakaś dziedzina jest scharakteryzowana przez odpowiednio bogate relacje występujące wewnątrz niej, to proces abstrahowania jest znacznie łatwiejszy. Popatrzmy teraz na zagadnienie „cywilizacji globalnej”, w której poszczególne państwa mogą się zmieniać i różnić między sobą. Dysponujemy tutaj pewnym wyższym hierarchicznie abstraktem, do którego możemy się odwoływać<sup>4</sup>.

Stroustrup podaje nowy paradygmat informatyczny; jest nim paradygmat *obektowy*: „Zadecyduj, jakie chcesz mieć klasy; dla każdej klasy dostarcz pełny zbiór operacji; korzystając z mechanizmu dziedziczenia, jawnie wskaż to, co jest wspólne” [Stroustrup, s. 37]. Podobnie jak przy abstrakcji danych, także tutaj informatyk zmuszony jest do filozoficznego namysłu nad ukuciem typów (klas) i dostarczeniem właściwego zbioru metod. Jednak teraz klasy mają pewną hierarchię, można więc łatwo zmieniać te klasy, które są zakresowo węższe,

---

<sup>4</sup> Gdybyśmy wyszli od poziomu „metafizycznego”, to nie byłibyśmy skazani na jego zmianę.

opierając się na najogólniejszych abstraktach. Jest to zgodne z przedstawioną wyżej analizą filozoficzną abstrakcji. Najszersza klasa stanowi jakby „meta-klasę”, z której wyprowadza się klasy szczegółowe; mówimy wtedy, że klasa wyprowadzona dziedziczy struktury i metody (operacje) z klasy bazowej. Poza tym, pewne metody mogą mieć naturę polimorficzną, tzn. mogą być tak samo nazwane w klasie bazowej i wyprowadzonej, ale działać różnie na sobie właściwych strukturach obiektowej hierarchii. Dodatkowo, jak zauważa Booch [s. 290], w obiektowym podejściu nie występuje pojedynczy „big-bang”; oznacza to, że w rozwiązaniu problemu trzeba wyjść od podsystemu, a nie od jednej klasy obiektów [tamże].

Wyciągając wnioski z zastosowania powyższej analizy do naszego społecznego problemu, należy stwierdzić, że w paradygmacie obiektowym nie ma „super-państwa”, mającego pełnić rolę nadrzędną dla całej ludzkości. Każde „państwo” jest bowiem uwikłane w lokalne, złożone uwarunkowania, a więc metody „państwowe” muszą liczyć się jedynie z danymi wewnętrznymi i mogą drastycznie różnić się od siebie w różnych państwach. Jednocześnie powinien istnieć pewien podsystem bazowy, który „niepaństwowo” wyeksplikuje warunki tego, co „państwowe”. Podsystem ten powinien zawierać cechy charakterystyczne dla całej ludzkości, a dopiero klasy z niego wyprowadzone (dziedziczące) powinny opisywać poszczególne „państwa”. W ten sposób mogłaby być zamodelowana „cywilizacja globalna”.

Jak wspomnieliśmy wyżej, w paradygmacie obiektowym można określić pewne szczególne metody polimorficzne (zwane także metodami *wirtualnymi*<sup>5</sup>). Metody te mają tę samą nazwę w klasie bazowej i w klasach wyprowadzonych, ale mogą działać zupełnie inaczej w odniesieniu do swych własnych struktur. W modelowaniu „cywilizacji globalnej” można wykorzystać polimorfizm metod, które są różne między sobą, gdyż różne są struktury, na których te metody działają. W paradygmacie tym jasno rysuje się znana zasada pomocniczości.

## Wnioski

W przedstawionym przez nas studium złożoności mówiliśmy o problemie „super-państwa” i „cywilizacji globalnej”. Między Scyllą bezkrytycznych sympatyków globalizacji a Charybdą jej przeciwników rysuje się możliwość pozytywnych rozwiązań, opierających się na prototypie systemu.

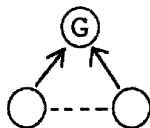
---

<sup>5</sup> Jest to nieszczęśliwa nazwa, gdyż może sugerować, że te metody nie odnoszą się do rzeczywistości, lecz jakiegoś pozornego świata, co oczywiście jest błędne.

Przeciwnicy ujęć globalnych mogą argumentować, że sama metoda formalna (matematyczna lub informatyczna) jest nieadekwatna do rozwiązania tak zawiłego zagadnienia; że nie istnieje nic analogicznego do „relacji równoważności”, pozwalającej dokonać bezpiecznej abstrakcji, albo że nie istnieje nic na kształt „metod wirtualnych” pomiędzy bazową klasą a jej uszczegółowieniem. Zwolennicy rozwiązań „super-państwowych” mogą się upierać, by nawet „ponadpaństwowe” organizacje działały na „państwowe” elementy tak, jak to robią same „państwa”.

Na korzyść zwolenników pozytywnego rozwiązania zagadnienia w „cywilizacji globalnej” wpływa to, że jedność ludzkości występuje na wielu płaszczyznach doświadczenia: jedność materialna Wszechświata (wspólna Planeta, pożywienie, powietrze, itd.) jak również duchowa jedność rodzaju ludzkiego (przejawiająca się, np. w nauce), religijne uniwersalizmy, a także istniejące struktury ponadpaństwowe (stowarzyszenia naukowe, ONZ).

Różnorodność i złożoność problemów społecznych prowadzi do formowania się wewnętrznie zmiennych państw. I choć teoretycznie super-państwo jest możliwe, to utrzymanie takiego systemu należy uznać za praktycznie niewykonalne choćby z tej racji, że już jego informatyczny model byłby zbyt słaby. Niejednorodność dzisiejszego świata i różnorodnych w nim sprzeczności sprawia, że super-państwo nie ma warunków do utworzenia się. Poza tym, istniejące państwa ewoluują i wciąż się zmieniają. Informatyczny paradygmat obiektowy mógłby jednak modelować takie sytuacje, znajdując właściwe prototypy oparte na poprawnych i pełnych istotowo abstrakcjach. Zwróćmy uwagę na to, że paradygmat ten może ujmować całkiem różne klasy wyprowadzone (dziedziczące) z bazowego podsystemu  $G$ , pozostające w częściowej separacji (zhermetyzowaniu) względem siebie. Przedstawia to schematycznie poniższy rysunek.



Dwa różne „państwa” dziedziczą globalny podsystem  $G$ , pozostając od siebie hermetycznie oddzielone.

Lokalna sprawność metod jednego rodzaju w określonej społeczności nie powinna budzić lęku przed abstrakcją w kierunku metod „globalnych”, które nie muszą być identyczne z działającymi w określonej „lokalnej” strukturze, z której są „obiekto” wyabstrahowane. Obiektowe metody polimorficzne mogą się znacznie od siebie różnić w konkretnych modelach „państw”. Taka hermetyzacja jest czymś naturalnym w obiektowym ujęciu, ale nie zaprzecza ona dziedziczenia ze wspólnych prototypów (G). W „super-państwie” brak hermetyzacji prowadzi do chaosu w praktycznym utrzymaniu tego systemu, zaś narzucanie klas bazowych może prowadzić do zamrożenia ewolucji systemu. Dodatkowo, obiektowa interpretacja jest przygotowana na dynamiczny rozwój ujmowanego zagadnienia. Paradygmat obiektowy zakłada bowiem ewolucję systemu informatycznego.

Wynika z tego, że w rozważaniu struktur ponadpaństwowych nie należy posługiwać się modelem doskonałego „super-państwa”, ale trzeba opierać się na wspólnym prototypie, działającym w obszarze wyższych abstrakcji, a więc bardziej ogólnych struktur. W tym sensie dziedzictwo kulturowe oparte na wyższych niż materialna abstrakcjach może stanowić prototyp „cywilizacji globalnej”. Prototyp ten dysponuje bowiem wystarczającymi środkami zdolnymi ująć później w dziedziczeniu to, co materialne, a z czym państwo zawsze zostanie związane.

Końcowy wniosek, płynący z naszych rozważań to stwierdzenie, że jeśli społeczności nie miałyby odpowiednio bogatych wewnętrznych relacji, szczególnie w niematerialnej sferze, to trudno byłoby im zaakceptować to, co uniwersalne. Pozostaje mieć nadzieję, że społeczności te, zmieniając siebie, wytworzą te relacje i uogólnianie w nich stanie się możliwe. Niestety, te społeczności, które mają jakieś wewnętrzne relacje, mogą je z czasem tracić. Z tej racji pielęgnowanie takich relacji społecznych, które formują prototypy (a więc odnoszą się do tego, co niematerialne), jest działaniem najwyższej, globalnej wagi.

## Literatura

- Booch G., 1994, *Object-oriented analysis and design with applications*, The Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Bremer J. W., 2002, *Elementy logiki*, Kraków: „Ignatianum” – WAM.
- Gibbs W. W., *Cybernetyczne komórki*, „Świat nauki”, październik 2001, 10~(122), s. 45-49.
- Harel D., 2000, *Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika*, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Janusz R., 2002, *Program dla Wszechświata. Filozoficzne aspekty języków obiektowych*, Kraków: OBI – Ignatianum – WAM.

- Jaroszyński P., 2002, *Globalizm*, [w:] A. Maryniarczyk (red.), *Powszechna Encyklopedia Filozofii*, Lublin: Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu.
- Podsiad A., Więckowski Z., 1983, *Mały słownik terminów i pojęć filozoficznych dla studiujących filozofię chrześcijańską*, Warszawa: Instytut Wydawniczy Pax.
- Skrzydlewski P., 2002, *Cywilizacja* [w:] A. Maryniarczyk (red.), *Powszechna Encyklopedia Filozofii*, Lublin: Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu.
- Słupecki J., Hałkowska K., Piróg-Rzepecka K., 1978, *Logika i teoria mnogości*, Warszawa: PWN.
- Stroustrup B., 1998, *Język C++*, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Whitehead A. N., 1987, *Nauka i świat nowożytny*, Kraków: Wydawnictwo Znak.

**Robert JANUSZ**

## **ABSTRACTION, OBJECTS AND GLOBAL CIVILIZATION**

### **Summary**

The article is about an interaction between philosophy and informatics. The discussion is based on a complex example – a country, which has an evolving domain. In contemporary computer science very complex systems are modeled. However it would be impossible to model such systems with every detail, because it would be too difficult, it would be as complex as the reality itself. Frequently complex domains don't have an exact description of their behavior: some have an inadequate description, some have a contradictory one. To model such complex domains a computer science specialist acts like a philosopher: makes classifications, explanations, etc. On the other hand there have to be some philosophical presuppositions – a conviction that a logical analysis and design will work in the domain being modeled: a postulate is introduced that logos is able to capture in the reality. The descriptions are continuously purified from irrational influences.

Informatics is the science of information, of processes, it is about the discrete world. With its algorithmic method it is possible to model a complex reality such as a country. But as was mentioned above, some kind of abstraction is necessary to construct the vocabulary for the objects and processes in the domain. There could be a temptation to use the model of a country as a model for the whole world. The question is whether it would work. There are a lot of different concepts of „globa-

- Jaroszyński P., 2002, *Globalizm*, [w:] A. Maryniarczyk (red.), *Powszechna Encyklopedia Filozofii*, Lublin: Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu.
- Podsiad A., Więckowski Z., 1983, *Mały słownik terminów i pojęć filozoficznych dla studiujących filozofię chrześcijańską*, Warszawa: Instytut Wydawniczy Pax.
- Skrzydlewski P., 2002, *Cywilizacja* [w:] A. Maryniarczyk (red.), *Powszechna Encyklopedia Filozofii*, Lublin: Polskie Towarzystwo Tomasza z Akwinu.
- Słupecki J., Hałkowska K., Piróg-Rzepecka K., 1978, *Logika i teoria mnogości*, Warszawa: PWN.
- Stroustrup B., 1998, *Język C++*, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Whitehead A. N., 1987, *Nauka i świat nowożytny*, Kraków: Wydawnictwo Znak.

**Robert JANUSZ**

## **ABSTRACTION, OBJECTS AND GLOBAL CIVILIZATION**

### **Summary**

The article is about an interaction between philosophy and informatics. The discussion is based on a complex example – a country, which has an evolving domain. In contemporary computer science very complex systems are modeled. However it would be impossible to model such systems with every detail, because it would be too difficult, it would be as complex as the reality itself. Frequently complex domains don't have an exact description of their behavior: some have an inadequate description, some have a contradictory one. To model such complex domains a computer science specialist acts like a philosopher: makes classifications, explanations, etc. On the other hand there have to be some philosophical presuppositions – a conviction that a logical analysis and design will work in the domain being modeled: a postulate is introduced that logos is able to capture in the reality. The descriptions are continuously purified from irrational influences.

Informatics is the science of information, of processes, it is about the discrete world. With its algorithmic method it is possible to model a complex reality such as a country. But as was mentioned above, some kind of abstraction is necessary to construct the vocabulary for the objects and processes in the domain. There could be a temptation to use the model of a country as a model for the whole world. The question is whether it would work. There are a lot of different concepts of „globa-

lism” – tendencies to construct a government to govern the whole world. But the concepts are in conflict and some social communities vary so much that it is difficult to find a common solution. On the other hand the social problems within a country have a tendency to evolve and change.

In Informatics, there is a paradigm to model a real domain on the basis of „data abstraction”. In this approach the constant and variable entities, as well as all operations of an interaction have to be found on the basis of abstraction. The article contains a short analysis of a philosophical abstraction to point out what it means to abstract; the generalization can not destroy the identity of an object, but it must look for the best ways to work on the very brought domain. Three levels of Aristotelian abstraction are discussed – physical, mathematical and metaphysical. The tendency to call „abstraction” something that destroys the object is defined as a non-abstraction activity. It is obvious that informatics should use only real abstractions.

But the data abstraction paradigm has its difficulties – it prefers non-evolving domains, for example, things that we know well and are unchanging. The model of a country is therefore difficult to describe. If there was such a system – it would be in continuous refinement or the reality would have to be kept constant to fit a system. Everyone knows that these two possibilities really do exist in the societies.

Mathematical abstraction has its equivalent relation on a set (reflexive, symmetric and transitive). Thanks to this very precise relation, the structure of a set can be generalized. An example of „being a member of a family” is given as a real structure in a social group. If in a social group there was no such relation, this group would not be able to be generalized until such change occurred. This means that some social groups would have difficulties to enter into relations with countries, which have their own types of relations. On the basis of this analysis we can see, that a single „super country” is not possible in the present situation of mankind.

Another paradigm in informatics is called „object paradigm”. It can describe two separated sets, which recall a common „meta” structure and methods. This paradigm looks for prototypes, protosystems, rather than for a modeled object. This paradigm does not prefer a model country but a basic „community”. Polimorphic methods – typical in this object paradigm – could use the same name to describe operations related to object structures. The object paradigm would than be able to describe mankind as a system of countries in continuous evolution and would be free of difficulties associated with data abstraction due to a common „meta” structure.