

Krystyna Moszner*, Paweł Moszner**

WYBRANE ZWIĄZKI INFORMATYKI Z FILOZOFIĄ

WSTĘP

Burzliwy rozwój sprzętu komputerowego, a szczególnie mikrokomputerowego, w ostatnich dziesięciu latach spowodował pewne zmiany w nastawieniu człowieka do otaczającego go świata. Wpłynął też na poszerzenie dziedziny badań filozoficznych.

Nim przejdziemy do rozważań nad zależnościami "informatyka-filozofia", przedstawimy kilka określeń dotyczących informatyki i krótką genezę jej powstania.

Z informacją mamy do czynienia na każdym kroku. Książki, czasopisma naukowe, prasa, radio, telewizja przekazują każdego dnia liczne wiadomości, informacje z najróżnorodniejszych dziedzin nauki, życia, kultury, polityki. Życie każdego człowieka jest nierozłącznie związane z posiadaniem informacji, które umożliwiają mu skuteczną działalność, przewidywanie oraz planowanie.

Obecnie rzeczą niemożliwą jest znać się na wszystkim, gdyż zakres wiedzy jest ogromny i ciągle się zwiększa. Fakt ten i obawa przed odkrywaniem prawd wcześniej znanych powodują konieczność specjalizacji. Liczba publikacji jest również olbrzymia, następuje zalew informacji. Przy pomocy klasycznych środków nie jest i nie

* Instytut Fizyki i Informatyki, WSP w Krakowie

** Instytut Informatyki, Uniwersytet Jagielloński

było możliwe dokonanie odpowiedniej systematyzacji, klasyfikacji. Przydatna do tego celu jest komputeryzacja informacji. Pozwala ona na zautomatyzowane wyszukiwanie odpowiednich danych oraz szybkie przetwarzanie tych informacji. Czyli konieczna jest dziedzina wiedzy zajmująca się gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i przekazywaniem informacji naukowych. Właśnie informatyka postawiła sobie za cel wypełnienie powyższych zadań.

Informatyka - to nauka o metodach zbierania, przechowywania, przetwarzania i przekazywania informacji, a także o urządzeniach technicznych służących do tego celu [1]. Informatyka - to również nauka o racjonalnym przetwarzaniu, szczególnie przez maszyny automatyczna, informacji traktowanej jako nośnik wiadomości i podstawa komunikowania się w dziedzinach technicznych, ekonomicznych i społecznych [2]. Jest ona nauką interdyscyplinarną. Wymaga bowiem pewnych wiadomości z takich dziedzin wiedzy, jak: matematyka, logika, automatyka, elektronika. Posiada własną problematykę, przedmiot badań, metody. Znajduje się ona na styku różnych dziedzin.

Podstawowymi pojęciami informatyki są "wiadomość" i "informacja" [2]. Ich znaczenie nie pokrywa się z potocznym rozumieniem tych słów. Informacja wg A. Mazurkiewicza [2] jest to: "abstrakcyjna wielkość, która może być przechowywana w pewnych obiektach, przesyłana pomiędzy pewnymi obiektami, przetwarzana w pewnych obiektach i stosowana do sterowania pewnymi obiektami, przy czym przez te obiekty rozumie się organizmy żywe, urządzenia techniczne oraz systemy takich obiektów". Informacja w cybernetyce to: wiadomość o wydarzeniach zachodzących zarówno w środowisku zewnętrznym w stosunku do jakiegoś układu, jak i w samym układzie, przekazywana lub przechowywana za pośrednictwem energii będącej jej nośnikiem, rozpatrywana zaś niezależnie od niej. Informacja jest niesiona przez wiadomość. Czyli wiadomość jest pewnym konkretem, informacja

natomiast - pewną abstrakcyjną treścią. Różne wiadomości mogą nieść tę samą informację. Np. wiadomości w postaci "do jutra", "bis Morgen", "see you tomorrow" przekazują w języku polskim, niemieckim i angielskim tę samą informację. Z drugiej strony ta sama wiadomość może dostarczać różnych informacji w zależności od odbiorcy, czasu odbioru itp. Np. inną informację niesie wiadomość o katastrofie przypadkowemu czytelnikowi, inaczej ją odbierze człowiek, którego krewny brał udział w tym wypadku.

Analizując pojęcie informacji napotyka się na wiele trudności. Dużym problemem staje się interpretacja ilości, a także miary ilości informacji. Informacja zawarta w wiadomości może w istotny sposób zależeć od czasu, w którym ta wiadomość dotrze do odbiorcy, np. alarm pożarowy, bicie dzwonów. W przeciwieństwie do tego mogą istnieć wiadomości zawierające informacje niezależne od czasu. Wiadomość taka może być traktowana jako ciąg pojedynczych wiadomości wysyłanych kolejno. Jeśli traktuje się poszczególne wiadomości jako znaki, to są one wybierane ze zbioru znaków z określonym prawdopodobieństwem. Ważne staje się podjęcie decyzji w chwili przyjmowania znaku, który spośród ustalonych z góry znaków został przyjęty. Badaniem takich decyzji zajmuje się ilościowa teoria informacji Claude'a Shannona [4, 5].

Dalsze rozważania podzielimy na dwie części. W pierwszej zwrócimy uwagę na zależności "filozofia a nauki pokrewne informatyce", część druga zawierać będzie właściwe rozważania filozoficzno-informatyczne.

FILOZOFIA A NAUKI POKREWNE INFORMATYCE

Filozoficzne inspiracje cybernetyki

Cybernetyka bywa nazywana teorią sterowania. Wniosła ona nowy punkt widzenia na otaczający nas świat, a mianowicie:

- Dostarczyła wspólnej terminologii dla charakteryzowania różnych typów układów, które do tej pory uchodziły za obce względem siebie. Wobec powiększającej się specjalizacji niektórzy widzieli coraz większą izolację między poszczególnymi naukami. Mogło to doprowadzić do braku porozumienia się specjalistów różnych dziedzin. Okazało się jednak, że tak nie musi być. Teoria sterowania dostarczyła wspólnego języka dla bardzo różnych dziedzin wiedzy.

- Dostarczyła metody badań układów o dużej złożoności. Do tej pory badano uproszczony model układu o dużej złożoności np. w fizyce. W ten sposób badania dotyczyły raczej świata fikcyjnego, a nie rzeczywistego. Obecnie sytuacja jest zupełnie inna.

- Proponuje, aby w świecie oprócz masy i energii uwzględnić także informację. Bez informacji nie może być mowy ani o łączności, ani o sterowaniu. Z przekazywaniem informacji (wiedzy, opinii, doświadczeń) mieliśmy i mamy zawsze do czynienia.

- Umożliwia poznanie współczesnej nauki i współczesnego społeczeństwa. Łatwo to zrozumieć analizując tekst wybitnego specjalisty z teorii sterowania R. Bellmana: "Matematyk Wiener - twórca terminu «cybernetyka» - miał nadzieję, że technika użyta z powodzeniem w inżynierskich układach sterujących, może być zastosowana do zagadnień biomedycznych, zaś osiągnięcia neurofizjologii mogą nasunąć wartościowy pomysł w projektowaniu i badaniu systemów komunikacyjnych, maszyn liczących i ogólniejszych systemów różnych rodzajów sterowania. Jednakże w miarę jak matematycy, fizjologowie i inżynierowie odkrywają subtelne trudności występujące przy zaj-

owaniu się systemami wielkich rozmiarów, żywymi i nieożywionymi, o różnych stopniach złożoności, wydaje się coraz mniej prawdopodobne, aby wszystkie zagadnienia mogła rozwiązać jedna jedyna teoria cybernetyczna. Niemniej ci, którzy pragną zrozumieć zarówno współczesną naukę, jak i współczesne społeczeństwo, powinni zacząć studia od teorii sterowania " [1].

Teoria systemów a filozofia

Właściwym twórcą teorii systemów jest L.von Bertalanffy, który wyróżnia w tej teorii trzy ukierunkowania:

- nauka o systemach,
- technika systemowa,
- filozofia systemowa.

Na uwagę zasługuje tutaj trzeci element. Jest to koncepcja stosunkowo nowa i interesująca.

Termin "filozofia systemowa" oznacza zajmowanie w stosunku do rzeczywistości pewnego, nowego punktu widzenia o charakterze filozoficznym. Polega on na uwydatnieniu cechy systemowości łącznie z ustalaniem wśród układów pewnej hierarchii. Rzeczywistość ujmowana jest jako jeden wielki system z różnymi hierarchicznie uszeregowanymi podsystemami (A więc nie jako zbiór pierwotnych elementów - monad, ale zbiór systemów).

Systemy mogą być dwojakiego rodzaju: statyczne i dynamiczne. Dynamiczne są bardziej zbliżone do istniejących w rzeczywistości. Zatem filozofia systemowa ujmuje rzeczywistość jako wielki proces, jako ciągłą ewolucję (ciągłe stawanie się).

Podobne rozważania mogą dotyczyć człowieka. Jest on tworem który z natury swojej jest rozumny. Trzeba dużego wysiłku intelektualnego, aby nie postępować według schematów, szablonów, a właśnie umieć zająć własne stanowisko.

Filozofia systemowa skłania niejako do patrzenia na człowieka jako na bogaty układ, który kształtuje siebie [1].

Teoria informacji a filozofia

Teoria informacji powstała dzięki badaniom odnoszącym się do problemów telekomunikacji, czyli do zagadnień związanych z przesyłaniem wiadomości na duże odległości. Zagadnienia te pojawiły się wskutek wynalezienia telegrafu i telefonu, a następnie radia, telewizji i radaru. Z informacją zawsze kojarzyło się zdobywanie wiadomości. Potrzebna tu była jeszcze świadomość. Bez niej nie można było mówić o wiadomości, o informacji. Większość dotychczasowych opracowań na temat teorii informacji odnosi się raczej do teorii ilości informacji. Fundamentalne prace na temat teorii informacji pochodzą od C.E. Shannona (podejście od strony komunikacji) oraz od N. Wienera (inicjująca podejście od strony cybernetycznej). Powstanie cybernetyki pozwoliło zmienić opinie, że informacja należy tylko do człowieka. Uznano, że jest ona właściwa również innym istotom żywym, a także układom cybernetycznym. Poszerzono w ten sposób zakres terminu informacja i zaszła także zmiana w jego rozumieniu. Zrezygnowano z wymogu posiadania świadomości przez nadawcę i odbiorcę informacji. Z chwilą zastosowania teorii informacji w naukach przyrodniczych "wyszła" ona niejako poza schemat cybernetyczny. Informacja stała się więc terminem stosowanym do każdego obiektu materialnego.

Bogatsze systemy filozoficzne badają *byt, poznanie, wartość*. Dołączając do tego termin *świadomość* względnie *samowiedza* można rozumować następująco. Ponieważ nie ma poznania bez informacji, więc są one ze sobą nierozzerwalne. Rozważając dalej, informacja jest niesiona przez sygnały. A więc istnieje związek pomiędzy *poznaniem, informacją* i *sygnałem*. Analizując dalej można dojść

do zastąpienia, dzięki teorii informacji, tradycyjnego ujęcia: *byt, poznanie, samowiedza*, ujęciem: *byt, informacja, metainformacja*. Termin *informacja* to współczesny odpowiednik terminu *poznanie*. Jest od niego bardziej uniwersalny.

Nie należy spodziewać się jednak *poznania* pełnego, precyzyjnego. Z analizy zagadnień takich np., jak demon Maxwella czy też fizyka klasyczna a kwantowa - w aspekcie teorii informacji - wynika, że błędy doświadczalne są nieuniknione. Zakładanie nieskończonej dokładności jakiegoś pomiaru jest założeniem niezgodnym z praktyką naukową. Wręcz nieuniknione błędy doświadczalne muszą być włączone do teorii naukowej. Są one częścią wiedzy o otaczającym nas świecie.

INFORMATYKA A FILOZOFIA

Problemy filozoficzne wyrosłe z rozwoju informatyki

Powstaje pasjonujące pytanie, w jaki sposób żywy organizm uzależnia swoje zachowanie od informacji, które otrzymuje. Zachowanie to jest w naszym umyśle związane z dobrowolnym podjęciem decyzji i nie jest zachowaniem automatycznym wynikającym z odruchów wrodzonych. Pierwszym krokiem, jakiego dokonuje inteligencja jest rozpoznanie konfiguracji w najszerszym tego słowa znaczeniu. Jest ona porównywana ze schematami, znajdującymi się w stanie utajonym pamięci. Z tego porównania umysł wydobywa podobieństwa.

W powyższych rozważaniach nie użyliśmy pojęcia fizjologicznego nośnika aktywności intelektualnej. Może stąd wynikać, że ta niezależność od materialnego nośnika powinna pozwolić na jego łatwą zmianę, połączoną z próbą symulacji. W ten sposób pojawiły się maszyny i roboty zdolne jedynie do zastąpienia pracy ludzkiej.

Kolejność wykonywanych przez nie czynności pozostała z góry określona i niezmienna. Stopniowo starano się budować maszyny zdolne do zastosowania swego automatyzmu nie tylko do czynności mechanicznych, ale również do samych informacji. Tak powstały systemy zdolne do przystosowania się do różnorodnych, zmieniających się warunków. Obecnie chcemy, by maszyny cyfrowe stały się systemami obdarzonymi możliwościami samoorganizacji, by mogły otrzymać "wykształcenie".

Są dziedziny, w których maszyna sprawia wrażenie, że dokonuje czynów przemyślanych i inteligentnych (np. gry decyzyjno-strategiczne). Należy określić zasięg pojęcia tej szczególnej "inteligencji", którą nazywamy sztuczna.

Każdy człowiek będący pod wrażeniem szybkości, dużej pamięci, bezbłędności, zdolności wykonania ogromnej liczby usystematyzowanych działań nie znajduje w maszynie objawu najmniejszej choćby czastki inteligencji. Wszystko dokonuje się na drodze czysto dedukcyjnej, dopóki pozostaje w sferze czystej algorytmizacji. Inteligencja wiąże się ze zdolnością podejmowania wolnych decyzji. Przeliczenie sukcesów osiągniętych w ściśle określonej sytuacji służy do oszacowania tego, co przyjęto nazywać ilorazem inteligencji osobnika. Zmierzenie współczynnika inteligencji maszyny cyfrowej jest niemożliwe niezależnie od sposobu interpretacji zwyczajnych testów inteligencji. Nie wolno przecież maszynie podjąć żadnej inicjatywy ani też oddalić się od linii postępowania ustalonej z góry przez użytkownika. Taki test służyłby raczej do zmierzenia zalet intelektualnych i talentu w programowaniu osoby, która przygotowałaby taki eksperyment. Zauważmy jednak, że typy zadań występujące w testach inteligencji pokrywają się z podstawowymi działaniami informatyki: rozpoznawanie kształtów (np. wyszukiwanie analogii w serii rysunków), lingwistyka, dowodzenie twierdzeń.

Problemy, które rozwiązujemy przez wykonanie programu w maszynie, są to następujące po sobie operacje zgodnie z danym, ustalonym porządkiem. Zmiany w przebiegu programu spowodowane są jedynie przez rozgałęzienia występujące w punktach instrukcji warunkowych i określone parametrami problemu. Konstrukcja pełnego drzewa decyzji, np. w grze, odwołuje się do ścisłego procesu dedukcyjnego, często zapożyczonego z kombinatoryki. Proces ten wyraża się systematycznym, optymalnym i wyczerpującym przeglądaniem całego zbioru możliwości, do jakich prowadzi każdy wybór. Jednak możemy również powiedzieć, że przycinanie tego drzewa prowadzące do części ściśle użytecznej wywodzi się z procesu intuicyjnego (np. użycie pojęć logiki rozmytej wprowadza elementy subiektywności do wykonania programu).

Ogólna metoda rozwiązywania problemów (General Problem Solving) [8] pokazuje, że maszyna cyfrowa zdolna jest do wykonywania czegoś innego niż zwykle obliczenia cyfrowe czy logiczne. Oznacza to, że możliwe jest, by maszyna rozwiązała elementarne problemy w inny sposób niż przez wprowadzenie do jej pamięci już gotowych rozwiązań. Możliwe jest doprowadzenie jej do ich odkrycia za pomocą pewnego rodzaju uczenia się. To właśnie jest cechą charakterystyczną inteligencji.

Pozostaje faktem, że jedną z najbardziej uderzających cech inteligencji ludzkiej jest tworzenie idei abstrakcyjnych. Np. dla wyidealizowanej piłki, powierzchni zamkniętej i bez grubości, wprowadzamy nazwę "sfera". Takie postępowanie jest komputerom obce, i to jest podstawowa różnica pomiędzy inteligencją "sztuczną" i ludzką.

Zastosowanie maszyn cyfrowych do metody filozofii

Każda nauka , a więc i filozofia, jest formułowana w pewnym języku. Zbadanie języka filozoficznego jest rzeczą trudną. Maszyny cyfrowe oferują możliwość sprawdzenia poprawności twórców językowych.

Język jest powiązany z rozumowaniem. Przy jego pomocy tworzy się - formułuje - ciągi rozumowań. Ciekawe byłoby przebadanie filozoficznych rozumowań i sprawdzenie, czy język filozofii da się zmieścić w schematach języków sztucznych. A więc, jaki model języka najlepiej ujmuje istotę myśli filozoficznej.

Problematyka ta wiąże się z pojęciem języków programowania. Do opisu informacji przetwarzanej komputerowo potrzebne są języki sformalizowane. Winny one być zbliżone do języków naturalnych oraz możliwe do zaakceptowania przez maszynę cyfrową. Wiadomo, że maszyna cyfrowa wtedy rozpoczyna pracę, gdy zostanie zaprogramowana. Tłumaczy ona napisany program na swój język wewnętrzny. Pojawia się problem zbudowania takiego języka, który potrafiłby ująć w sobie myślenie filozoficzne.

Języki programowania stanowią pewną podklasę języków formalnych, a więc języków sztucznych, stworzonych przez ludzi dla pewnych potrzeb (w odróżnieniu od języków naturalnych, które powstały na drodze rozwoju dziejowego grup ludzkich).

Język formalny to dowolny zbiór słów utworzonych z liter pewnego alfabetu (słowo - to skończony ciąg liter danego alfabetu).

I tak w odniesieniu do języka naturalnego można zaproponować dwa etapy tworzenia języka: z alfabetu - złożonego z liter tworzymy słowa, a następnie traktując ten słownik jako alfabet powstaje język złożony ze zdań. Natomiast w teorii programowania tych etapów jest więcej. Na jednym z nich alfabetem jest zbiór instrukcji, słowem - program, zaś język formalny to zbiór programów.

Badania nad językiem budzą znaczne zainteresowanie. W dużym stopniu nasz kontakt ze światem empirycznym następuje przy pomocy Języka.

Informatyka a świat współczesny

Informatyka - jako stosunkowo młoda dziedzina wiedzy nie jest przez wszystkich uważana za dyscyplinę naukową. Wraz z nową dyscypliną pojawiają się problemy z dokładnym, precyzyjnym jej zdefiniowaniem. Początkowym etapem w powstawaniu teorii naukowej jest okres intuicyjny, kiedy to zbiera się pewne fakty, dochodzi do twierdzeń. Później następuje moment, kiedy zdobyta wiedza zostaje uporządkowana pod względem metodologicznym. Jednak rzadko możliwe jest podanie pełnej definicji danej dyscypliny naukowej.

Zastosowania informatyki są liczne. Rozpoczęły się od przemysłu, gospodarki, lingwistyki. Ogromna dziedzina zastosowań informatyki rozwija się nadal. Również i problematyka filozoficzna jest zainteresowana wykorzystaniem informatyki.

Dzisiejszy świat nie może istnieć bez informatyki. Wcześniej czy później społeczeństwo musi rozwiązać problemy związane z rewolucją komputerową. Powodować to będzie powstawanie nowych bądź nasilanie się starych problemów.

Znanym problemem jest sprawa wolnego czasu. Zastosowanie maszyn cyfrowych na szeroką skalę w przemyśle, w zarządzaniu itp. przyniesie wzrost wolnego czasu. Równocześnie pojawia się problem z tym związany, a mianowicie wykorzystanie wolnego czasu. Znane teorie dotyczące związku zachodzącego między pracą a czasem wolnym doprowadzają w efekcie do stwierdzenia, że czas wolny, który będzie się zwiększał, powinien być wykorzystywany racjonalnie (Arystoteles głosił: "Celem czasu wolnego jest podniesienie ludzkiej świadomości i oświecenie duszy.").

Mówi się o tworzeniu społeczeństwa informacyjnego. Przemiany w technice powodują przechodzenie społeczeństw od formy społeczeństwa uprzemysłowionego do formy społeczeństwa informacyjnego, tzn. charakteryzującego się wysoką sprawnością intelektualną. Aby to jednak nastąpiło, społeczeństwo musi przekonać się do powszechności informatyki, należy wypracować w społeczeństwie mentalność informatyczna. Oczywiście intensywny rozwój informatyki jest możliwy w krajach najbardziej rozwiniętych

Nauka i technika mają ogromny wpływ na współczesność. Do tego należy dołączyć element informacyjny, czyli przetwarzanie i przekazywanie informacji. Bez informacji rozwój nauki byłby obecnie niemożliwy. Ludzie wiedząc o sobie więcej stają się sobie bliżsi. Ma to więc także wpływ na jednoczenie ludzi.

Dzisiejszy świat nie może obejść się bez informatyki. Dlatego żadna dyscyplina naukowa nie może jej pomijać.

Reasumując można stwierdzić, że informatyka jest już rozległą dziedziną wiedzy, która nie tylko daje możliwości wielorakich rozważań filozoficznych, ale także ich oczekuje.

BIBLIOGRAFIA

1. Lubański M., *Wprowadzenie do informatyki*, ATK, Warszawa 1979.
2. Turski W.M., *Propedeutyka informatyki*, PWN, Warszawa 1975.
3. Corge Ch., *Elementy informatyki*, PWN, Warszawa 1981
4. Rowieński Z., *Filozoficzny zarys cybernetyki*, Warszawa 1963.
5. Brillouin L., *Nauka a teoria informacji*, Warszawa 1969.
6. Tadeusiewicz R., *Jezyk LOGO dla nauczycieli informatyki*, AE, Kraków 1988.
7. *Czy nauce potrzebna jest filozofia*, cykl wypowiedzi znanych naukowców, Wiedza i Życie, TWP, 1988.
8. Newell A., Shaw J.C., Simon H., *Report on a general problem solving program*, Information Processing, UNESCO, Paris, 1960.

Abstract

The developpe of computers makes itself felt in many arreas of our life. In the paper authors consider an influence of computer science in philosophy (relations between their languages, concepts and methods).