

Wiedza

– interpretacja infologiczna

Bogdan Stefanowicz, prof. dr hab.
Katedra Informatyki Gospodarczej, Szkoła Główna Handlowa

1. Infologiczna koncepcja informacji

Istotę podejścia infologicznego do wyjaśnienia pojęcia *informacji* przedstawili Bo Sundgren [1973] i Börje Langefors [1980] (por. też [Stefanowicz 1987, 2004]).

Założmy, że obserwator U zajmuje się pewnym wycinkiem \mathbf{R} otaczającej rzeczywistości. Sprawia to, że w jego umyśle powstaje określone odwzorowanie (obraz) tego wycinka. Odwzorowanie to można traktować jako informację o \mathbf{R} (taką interpretację pojęcia informacji podaje Arkadij Ursuł [1971]). Informacja jest więc *relacją* wiążącą U i \mathbf{R} . Relację tę można traktować jako *infologiczny model* \mathbf{R} w świadomości U . Model ten powstaje na skutek odebranego opisu analizowanej rzeczywistości \mathbf{R} z wykorzystaniem dotychczasowej wiedzy i doświadczenia obserwatora U . Posiadane przez U zasoby wiedzy i doświadczenia Sundgren i Langefors nazywają *systemem odniesienia* (*frame of reference*). Zasoby te można też nazwać *tezaurusem pojęciowym* obserwatora.

Analiza wybranego wycinka \mathbf{R} otaczającej rzeczywistości oznacza wyodrębnienie w nim określonych obiektów O , ich cech X (atrybutów) oraz związków (relacji) między nimi. W ogólnym ujęciu — według Sundgrena [1973, s. 92] — opis każdego wyróżnionego obiektu O może być przedstawiony w postaci układu:

$$K := \langle O, X, t \rangle \quad (1)$$

gdzie:

K — komunikat;

O — obiekt należący do analizowanej rzeczywistości \mathbf{R} ; przy tym O może oznaczać dowolny obiekt materialny, proces, zdarzenie, pojęcie abstrakcyjne, własność innego obiektu itd.;

X — cecha obiektu O lub jego związek z innymi obiektami należącymi także do \mathbf{R} ;

t — czas, w którym obiekt O jest rozpatrywany ze względu na cechę X .

Powyższy układ uzupełnimy o jeszcze jeden element: o wartość x cechy X .

Układ K zdefiniowany przez (1) może być odczytywany jako zdanie: „obiekt O ma wartość x cechy X w czasie t ”.

Podejście proponowane przez Sundgrena i Langeforsa polega na rozpatrywaniu elementów O, X, x, t komunikatu K (noszą one nazwę *danych*) w kontekście ich wzajemnej relacji, jaka je łączy w (1). Relacja ta generuje pewną treść — *informację* zawartą w komunikacie (1). Podejście infologiczne traktuje zatem *informację* jako treść dostarczaną przez komunikat K . Można także ją rozpatrywać jako *relację* wiążącą elementy (dane) komunikatu K .

Jedną z konsekwencji wynikających z przyjęcia podejścia infologicznego jest wyraźne odróżnienie obu pojęć — *danych* i *informacji*: *dane* są tylko bułdudem *informacji*.

2. Wiedza

W ujęciu tradycyjnym pojęcie to jest definiowane w sposób wyraźnie związany z człowiekiem i jego działalnością. Świadczą o tym następujące definicje:

- *Encyklopedia* [1982, s. 849]: wiedza — „wszelkie zobiektywizowane i utrwalone formy kultury umysłowej i świadomości społecznej, powstałe w wyniku kumulowania doświadczeń i uczenia się”.
- Peter Drucker [1978, s. 269]: wiedza — „Ekonomicznie użyteczna forma energii, widoczna podobnie jak elektryczność dopiero w momencie jej wykorzystania”. Niektórzy twierdzą, że wiedza nie ma żadnej wartości, dopóki nie zostanie zastosowana.
- Witold Pogorzelski [2002, s. 167]: „Określenie «wiedza» oznacza informację zorganizowaną”. Dodaje przy tym, że należy pamiętać nie tyle o ilości informacji, ile o jej walorach jako określonych treści. W jego wypowiedzi uwypuklona zostaje waga wzajemnych relacji między zebranymi faktami (ich „zorganizowanie”).
- Andrzej Zaliwski [2000, s. 23]: „Wiedza wykracza poza informacje, gdyż implikuje zdolność do rozwiązywania problemów, do inteligentnego zachowania się i działania. [...] Tak pojmowaną wiedzę utożsamia się ze zbiorem reguł (baza wiedzy), podczas gdy informacje utożsamia się z bazą faktów. Wiedza to zdolność do rozwiązywania danego zbioru problemów z daną efektywnością”.

Przedstawione definicje i poglądy mogą być traktowane jako wystarczające w tradycyjnych analizach. Jak już zaznaczyliśmy we wstępie, w tym artykule podejmiemy próbę interpretacji tego pojęcia w ujęciu infologicznym.

Za podstawę przyjmujemy tezę, że wiedza ω ujawnia się jako skutek analizy faktów na tle rozwiązywanego problemu z uwzględnieniem doświadczeń określonego podmiotu (por. Thomas H. Davenport i Laurence Prusak [1998]). Symbolicznie można to zapisać następująco

$$\omega =: \langle I, C, D \rangle \quad (2)$$

gdzie:

ω — wiedza,

I — informacja,
C — kontekst,
D — doświadczenia.

Układ (2) pozwala odwołać się do podejścia infologicznego przy próbie wyjaśnienia pojęcia *wiedza*. Otóż można ją traktować jako nazwę szczególnej *relacji* wiążącej elementy układu (2), czyli informacji *I*, kontekstu *C* oraz doświadczeń *D*. W tym więc podejściu pojawia się nowe pojęcie (nowy byt), które nie jest żadnym z owych trzech składników wyrażenia (2), rozpatrywanych osobno.

Informacja *I*

O *informacji* już pisaliśmy wyżej. Teraz dodamy tylko, że podejście infologiczne pozwala dostrzec interesującą własność informacji:

- Informacja może być rozpatrywana w ujęciu obiektywnym jako relacja wiążąca elementy (dane) komunikatu (1). Takie ujęcie Sundgren określa mianem *informacji na poziomie datalogicznym*. Odpowiada ono pojęciu *informacji potencjalnej*, wyróżnianej w psychologii [Józef Koziński, 1968]. Informację tę będziemy zapisywać $I(K)$.
- Ta sama informacja może też być odbierana i wykorzystywana przez konkretnego odbiorcę *U* przy rozwiązywaniu pewnego problemu *Q*. W takim wypadku będzie ona *informacją subiektywną* (Sundgren określa ją jako *informację na poziomie infologicznym*). Ten rodzaj informacji zapiszemy $I(K, U, Q)$ dla podkreślenia udziału odbiorcy *U* w procesach analizy i wykorzystania informacji $I(K)$ przy rozwiązywaniu problemu *Q*.

Kontekst *C*

Kontekst C oznacza okoliczności, otoczenie, tło lub powiązania rozpatrywanego obiektu z innymi obiektami. W odniesieniu do informacji *I* kontekst przejawia się w jej subiektywnej interpretacji przez użytkownika ze względu na rozpatrywany problem *Q*. To właśnie kontekst (czyli rozwiązywany problem *Q*) sprawia, że ta sama informacja jest często jednocześnie traktowana przez odbiorców jako ekonomiczna, statystyczna, polityczna, społeczna itd. To kontekst rozmowy pozwala człowiekowi właściwie zinterpretować wieloznaczność wyrazów języka naturalnego w komunikowaniu się z otoczeniem. Innymi słowy, kontekst ujawnia się w słownictwie — w podzbiorze słów, wyrazów i terminów, którymi rozmówca (lub system sztuczny, na przykład system ekspercki) posługuje się w procesie wymiany informacji z otoczeniem. Na tej podstawie na przykład pojęcie *rekordu* raz możemy traktować w znaczeniu sportowym, innym zaś razem w znaczeniu informatycznym, to znów w rozumieniu potocznym jako stan zasługujący na wyróżnienie, odnotowanie. Podobnie ma się sprawa z mnóstwem innych wyrazów, jak *natura*, *zamek* lub *babka*. Tylko powiązanie informacji z sytuacją, w której jest wykorzystywana, z jej przeznaczeniem, jakie zakłada użytkownik — czyli z kontekstem wynikającym z rozpatrywanego problemu *Q*, umożliwia dokonanie jej oceny pod

względem użyteczności i innych charakterystyk, które mają znaczenie przy jej wykorzystaniu w poszukiwaniu wyjaśnienia i rozwiązania Q .

Doświadczenie D

Doświadczenie to znajomość tego, co może zaistnieć, wynikająca z obserwacji oraz przeżyć własnych i cudzych. Trafnie i zwięźle to kiedyś ujął Witold Pogorzelski: „Doświadczenia to zdobyta mądrość i utracone złudzenia”. Jest to zbiór indywidualnych, osobistych odkryć z kategorii: „co jest”, „co (nie) może być”, „czego (nie) można lub (nie) należy się spodziewać”. *Internetowa encyklopedia filozofii* [2003] stwierdza, że doświadczenia opierają się na serii zdarzeń, które zaistniały w przeszłości i które pozostawiają ślad w umyśle jednostki.

Doświadczenia można więc traktować jako świadomość tego, co jest, lub znajomość skutków, jakie mogą wystąpić w określonych okolicznościach. To doświadczenia życiowe sprawiają, że często na własny użytek potrafimy odkryć pewne prawdy lub prawa rządzące otoczeniem, w którym przebywamy. Znajomość zaś skutków zaistnienia określonych okoliczności pozwala trafnie przewidzieć rezultaty podejmowanych działań.

Człowiek zdobywa doświadczenia w różnych obszarach: doświadczenia życiowe, doświadczenia zawodowe, społeczne, polityczne i inne. Wszystkie je wykorzystuje potem jako heurystyki, czyli jako pomysły, „dobre rady”, sugestie, reguły, zasady, wskazówki, taktyki, tricki, intuicje itp., które regulują przebieg poszukiwania rozwiązania pojawiającego się problemu. Są to wszystkie pomysły własne i sugestie z zewnątrz, które człowiek (świadomie lub nieświadomie) wykorzystuje podczas rozwiązywania zadania, a które nie są oparte na żadnych podstawach logiki podręcznikowej.

Regułowa struktura wiedzy

Infologiczna interpretacja *wiedzy*, jaką przedstawiliśmy, pozwala zoperacjonalizować pogląd Zaliwskiego [2000], iż *wiedzę* utożsamia się ze zbiorem reguł — że jest to baza reguł.

Otóż pobranie po jednym elemencie z każdego ze zbiorów: I , C oraz D — pozwala na zbudowanie szeregu zdań warunkowych typu:

$$\text{jeżeli } I(K, U, Q), \text{ to } V \quad (3)$$

Każde takie zdanie może być odczytane następująco: „zaistnienie okoliczności (faktów) $I(K, U, Q)$ doświadczony specjalista potraktuje jako podstawę do sformułowania wniosku V ”.

Iloczyn kartezjański zbiorów I , C oraz D wyznacza zbiór zdań (3), jakie można zbudować na podstawie tych zbiorów:

$$\omega =: \{\text{jeżeli } I(K, U, Q), \text{ to } V\} \quad (4)$$

Nawiasy { }, występujące w wyrażeniu (4), podkreślają, że wiedza ω składa się z wielu zdań typu (3), budowanych na podstawie doświadczeń specjalistów, i że każde takie zdanie odwołuje się do innych informacji $I(K)$ w kontekście problemu Q . Zbiór ω określony wyrażeniem definiuje *przestrzeń wiedzy*, zbudowaną na podstawie zbiorów I , C oraz D , czyli na bazie dostępnych faktów (informacji), doświadczeń i branych pod uwagę kontekstów wynikających z różnych rozwiązywanych problemów.

Każde zdanie typu (3) jest w zasadzie niezależne od pozostałych i wnosi jedną granulę wiedzy. Jest to wiedza subiektywna, ponieważ opiera się na informacji $I(K, U, Q)$, czyli subiektywnej ocenie treści dostarczanych przez fakt reprezentowany w postaci komunikatu K .

Subiektywny charakter informacji $I(K, U, Q)$ sprawia, że można dostrzec podstawy do wyróżniania wiedzy dziedzinowo zorientowanej. Otóż jeżeli informację $I(K)$ odbiorca U rozpatruje w kontekście problemu Q , to pojawia się wówczas pojęcie *informacji dziedzinowej*. Na przykład można wyróżnić informację:

- *ekonomiczną*, gdy obiekt O jest traktowany przez daną osobę jako zjawisko, zdarzenie, proces gospodarczy;
- *statystyczną*, gdy tenże obiekt O jest traktowany jako zbiorowość statystyczna lub jednostka statystyczna;
- *historyczną*, jeżeli O jest obiektem badań historycznych.

W konsekwencji można analogicznie mówić o wiedzy dziedzinowej: ekonomicznej, statystycznej, historycznej itd.

Dodajmy, że zależność (3) umożliwia uwzględnienie różnych rodzajów powiązań pomiędzy skutkami V i warunkami określonymi przez informację (K, U, Q) , przede wszystkim:

- Zależności przyczynowo-skutkowe, podkreślające zależność V jako skutku od wystąpienia informacji $I(K, U, Q)$ traktowanej jako przyczyna wywołująca pojawienie się tego rezultatu. Wiadomo na przykład, że „jak sobie pościelesz, tak się wyśpisz”. Wiedza oparta na tego rodzaju zależnościach pozwala budować plany gospodarcze z uwzględnieniem określonych okoliczności.
- Zależności celowościowe, podkreślające czynniki $I(K, U, Q)$, które muszą wystąpić, aby osiągnąć skutek (cel) V . Przykładem są heurystyki w rodzaju: „uzyskanie wyższego standardu życiowego wymaga zdobycia wykształcenia”.
- Zależności koegzystencjalne, podkreślające współistnienie V oraz okoliczności $I(K, U, Q)$, jak na przykład współistnienie szeregu firm konkurujących.

Zastąpienie w (3) informacji subiektywnej $I(K, U, Q)$ informacją obiektywną $I(K)$ prowadzi do pojawienia się *wiedzy obiektywnej*, czyli wiedzy niezależnej od indywidualnej interpretacji jakiejś konkretnej osoby. Wiedza taka to wiedza teoretyczna, oparta na własnościach obiektu O wymienianego w komunikacie K . Na przykład warto pamiętać, że jedną z własności informacji

jest jej asymetryczny rozkład, co wykazali trzej uczeni: George A. Akerhof, Michael Spence oraz Joseph F. Stiglitz, za co w 2001 roku otrzymali Nagrodę Nobla. Asymetria informacji wywiera rozliczne skutki. Na przykład niweczy marzenia niektórych ekonomistów o idealnym wolnym handlu i rynku. Z punktu widzenia społecznego asymetria informacji kształtuje stosunki społeczne. Kiedyś pewna studentka napisała, że gdyby rozkład informacji w społeczeństwie był równomierny, to Szekspir nie miałby podstaw do uśmiercenia Romea i Julii: ich rodzice znalazliby miłość swoich dzieci na równi z nimi i nie dopuściliby do tragedii.

Własności obiektu O to cechy niezależne od indywidualnych poglądów i interpretacji. Jeżeli więc jakaś granula wiedzy w sprawie jakiegoś obiektu O została oparta na jego własności X , to granula ta dostarcza wiedzy uogólnionej, teoretycznej, pewnej.

Tak więc zdanie określone wyrażeniem (3) może zawierać zarówno wiedzę subiektywną, opartą na indywidualnych doświadczeniach i założeniach, jak i wiedzę uogólnioną, teoretyczną, niezależną od jednostkowych interpretacji.

3. Cechy wiedzy

Infologiczna interpretacja *wiedzy* umożliwia podjęcie analizy tego pojęcia ze względu na jego cechy. W tym artykule przedstawimy niektóre z nich.

Różnorodność wiedzy

Zależność (2) pozwala wykazać duże zróżnicowanie wiedzy jako zasobu.

- **Ze względu na kontekst C** można wyróżnić:

- Wiedzę teoretyczną (uogólnioną), budowaną na podstawie teorii, aksjomatów, udowodnionych twierdzeń, logicznego wnioskowania. Jest to wiedza wyraźnie wyartykułowana i często utrwalona w postaci opublikowanych treści (na przykład w książkach i dokumentach), przez co staje się wiedzą ogólnie dostępną. Sprawia to, że można ją przenosić w czasie i przestrzeni. Ten rodzaj wiedzy jest przedmiotem nauczania i upowszechniania.
- Wiedzę empiryczną, pozyskiwaną na podstawie własnych obserwacji. Tego rodzaju wiedza często bywa ukryta w podświadomości człowieka, co sprawia, że nawet on sam nie zdaje sobie sprawy z jej posiadania („nie wiedziałem, że to wiedziałem!”). Jest to tzw. wiedza *milcząca*, która jest niedostępna ogółowi, nie dlatego że jej posiadacz świadomie ukrywa znane dla siebie fakty, spostrzeżenia lub wnioski, lecz dlatego że jest nieświadom ich znajomości. Sprawia to, że indywidualne spostrzeżenia i zasoby znanych faktów — ów indywidualny *tezaurus pojęciowy*, o którym pisaliśmy na początku artykułu — prowadzą do unikalnej, zróżnicowanej wiedzy każdego z nas, nawet jeżeli posiadliśmy tę samą wiedzę teoretyczną, jaką mają inni ludzie. Wiedza doświadczalna nie może więc być przedmiotem nauczania, dopóki nie zostanie uogól-

niona i opisana, a więc dopóki nie przerodzi się w elementy wiedzy teoretycznej.

- Wiedzę sterującą procesami korzystania z poprzednich dwóch rodzajów wiedzy: teoretycznej i empirycznej. W niej zapewne kryje się mądrość człowieka, czyli umiejętność formułowania opinii i podejmowania decyzji z umiejętnością ogarnięcia ich strategicznych skutków.
- **Ze względu na doświadczenia *D*** można wyróżnić wiedzę:
 - Pewną, budowaną na podstawie faktów i przesłanek teoretycznych uznanych za zasadne oraz udowodnionych praw i twierdzeń.
 - Niepewną, tylko częściowo potwierdzoną faktami. Niepewność taka może wynikać z przypadkowości zaobserwowanych faktów lub braku precyzji w ich opisie. Wynika też z wnioskowania indukcyjnego, opartego na jednostkowych doświadczeniach, na których jednostka opiera swoje wnioski i poglądy uznawane potem za elementy jej doświadczeń. Człowiek doświadczony potrafi przy tym przynajmniej w przybliżeniu ocenić pewność wypowiedzi przy zaistnieniu zaobserwowanych okoliczności.
 - Hipotetyczną opartą na przypuszczeniach, wierzeniach, przekonaniach. Przykładem tego rodzaju wiedzy są „fakty prasowe”, czyli treści przekazywane w prasie, oparte na domysłach lub wręcz zmyśleniach autorów.

Inne własności wiedzy

- Wiedza jest zasobem niewyczerpywalnym. Wynika to z niewyczerpywalności informacji *I*, z niekończących się możliwości gromadzenia doświadczeń *D* oraz z bogactwa kontekstów *C*, jakie pojawiają się w naszym życiu. Dlatego człowiek musi się uczyć wiecznie!
- Wiedza jest podatna na przenoszenie w czasie i przestrzeni. Dowodem są książki dostarczające wiedzy (jawnej, podanej w postaci odpowiednich zapisów) o minionych epokach i cywilizacjach, a także legendy i historie przekazywane ustnie.
- Wiedza pochodząca z różnych źródeł może prowadzić do różnych, wręcz sprzecznych wniosków. Jest zatem niespójna.

4. Wnioski

Zaprezentowana w artykule infologiczna interpretacja *wiedzy* pozwala na sformułowanie kilku wniosków:

- a. Interpretacja ta nie odrzuca ani nie zaprzecza innym interpretacjom i definicjom tego pojęcia. Nietrudno to dowieść na przykładzie definicji przytoczonych na początku punktu 2.
- b. Przedstawione podejście zakłada, że *wiedza* to byt, który można określić jako relację wiążącą elementy układu (2). Zarysowują się więc podstawy do podjęcia badań nad *relacyjną teorią wiedzy*.
- c. Podejście infologiczne ma także tę zaletę, że operacjonalizuje pojęcie *wiedzy*, tzn. daje podstawy do praktycznego budowania zasobów tej wiedzy

w postaci zbioru reguł określonego układem (4). To prawda, że regułowa postać wiedzy była znana dawno. Lecz infologiczna interpretacja pozwala przełożyć owe mgliste definicje tego zasobu na rozwiązania wykorzystujące technologie informatyczne w procesach zarządzania wiedzą w praktyce.

- d. Układ (4), jak to już odnotowaliśmy, może być traktowany jako definicja przestrzeni wiedzy. Pojęcie to zasługuje na wnikliwszą analizę. Przede wszystkim pojawia się problem określenia rozmiarów tej przestrzeni. Z układu (4) wynika, że rozmiary te można ustalić na podstawie dostępnych informacji *I*, branych pod uwagę problemów *C* oraz doświadczeń *D*, jakie uda się zgromadzić.

Bibliografia

- Brookes B. C., 1977, *The developing cognitive viewpoint in information science*, „Journal of Informatics”, nr 1, s. 55–62.
- Davenport T. H., Prusak L., 1998, *Working Knowledge: How Organisations Manage What They Know*.
- Drucker P., 1978, *The Age of Discontinuity — Guidelines to Our Changing Society*, Harper Colophon Book, New York.
- Encyklopedia Popularna PWN*, 1982.
- The Internet Encyclopaedia of Philosophy*, 2003.
- Kozielecki J., 1968, *Zagadnienia psychologii myślenia*, PWN, Warszawa.
- Langefors B., 1980, *Infological models and information users view*, „Information Systems”, vol. 5, s. 17–32.
- Langefors B., 1995, *Essays on Infology — Summing up and Planning for the Future*, Studentlitteratur, Lund.
- Pogorzelski W., 2002, *O filozofii badań systemowych*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.
- Stefanowicz B., 1987, *Jakość informacji w ujęciu infologicznym*, „Wiadomości Statystyczne” nr 1, s. 29–31.
- Stefanowicz B., 2004, *Informacja*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Sundgren B., 1973, *An infological approach to data bases*, Skriftserie Statistiska Centralbyran, Stockholm.
- Ursul A. D., 1971, *Informacija*, Nauka, Moskwa.
- Zaliwski A., 2000, *Korporacyjne bazy wiedzy*, PWE, Warszawa.

Abstract Knowledge — infological interpretation

A

The article presents an *infological* approach to explain the sense of the term *knowledge*. Originally, the idea of such an approach was developed by Bo Sundgren (1973) and Börje Langefors (1980) to define the term *information*. The concept was based on the assumption that *information* can be viewed as a name of the context delivered by the message *K* defined according to (1). By analogy, the term *knowledge* ω can be interpreted as the contents of the set consisting of three elements (2), information *I*, context (*C*) of the problems *Q* under solving, and the experience (*D*) of the user *U*. The approach seems to be perspective for manifold analysis of *knowledge*. Among others, ω can be considered as a name of the relation combining the elements in (2), which makes a good background for developing a *relational theory of knowledge*.