

# Inteligentne Systemy Informacyjne

Moduł 2

Mieczysław Muraszkiewicz

*[www.icie.com.pl/lect\\_pw.htm](http://www.icie.com.pl/lect_pw.htm)*

# Reprezentacja wiedzy (RW)

## Moduł 2

# Wiedza

# Mówi klasyk:

**„Wszyscy ludzie z natury dążą do poznania**, czego dowodem jest ich umiłowanie zmysłów (bo, nawet niezależnie od ich praktycznej użyteczności, miłują je dla nich samych), a zwłaszcza ponad wszystkie inne wzrok. Nie tylko bowiem gdy działamy, ale nawet wtedy, gdy nie mamy niczego praktycznego na względzie, stawiamy wzrok ponad wszystkie inne zmysły. Przyczyną zaś jest to, że ze wszystkich zmysłów wzrok w najwyższym stopniu umożliwia nam poznanie i ujawnia wiele różnic”

**Arystoteles "Metafizyka"**



# Pytanie 1

**Czy wiedzę  
odkrywamy,  
czy tworzymy ?**



# Pytanie 2

**Czy komputery mogą być (są) pożytecznym narzędziem do poszukiwania/pozyskiwania wiedzy, wspierania wnioskowania i myślenia?**

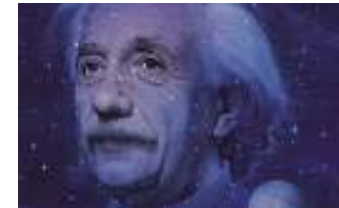


# Czym jest wiedza ?

Nie ma jednoznacznej, akceptowanej przez większość, definicji wiedzy !

Wiedza dotyczy m.in.:

- **obiektów, faktów,**
- **zdarzeń,**
- **procedur,**
- **wiedzy o sobie (metawiedza).**



*„Knowledge is experience”*

*(A. Einstein)*

# Czym jest wiedza ? – cd.

W ujęciu „filozoficznym” za wiedzę uznaje się zbiór **uzasadnionych przekonań.**

W ujęciu „naukowym” za wiedzę uznaje się zbiór **uzasadnionych empirycznie lub logicznie/ matematycznie** stwierdzeń, które można poddawać **falsyfikacji i krytyce** (K. Popper).

W życiu „potocznym” za wiedzę uznaje się zbiór **doświadczeń i przekonań.**

# **Czym jest wiedza ? – cd.**

**Wie ten,  
kto umie klasyfikować.**

**Z. Pawlak**

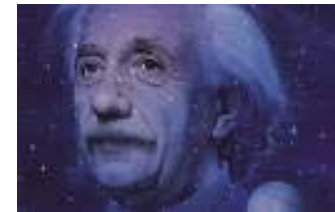
**B. Russel**

**...**

# Czym jest wiedza ? – cd.

***„Knowledge  
is experience”***

***(A. Einstein)***



# Czym jest wiedza ? – cd.

**Wiedza, to warunek  
podejmowania skutecznych  
działań**

*(mantra świata korporacyjnego  
i nie tylko ....)*

# Dane, informacja, wiedza

- **Dane**

ciąg znaków, np. 12-01-53

- **Informacja**

**dane + interpretacja**

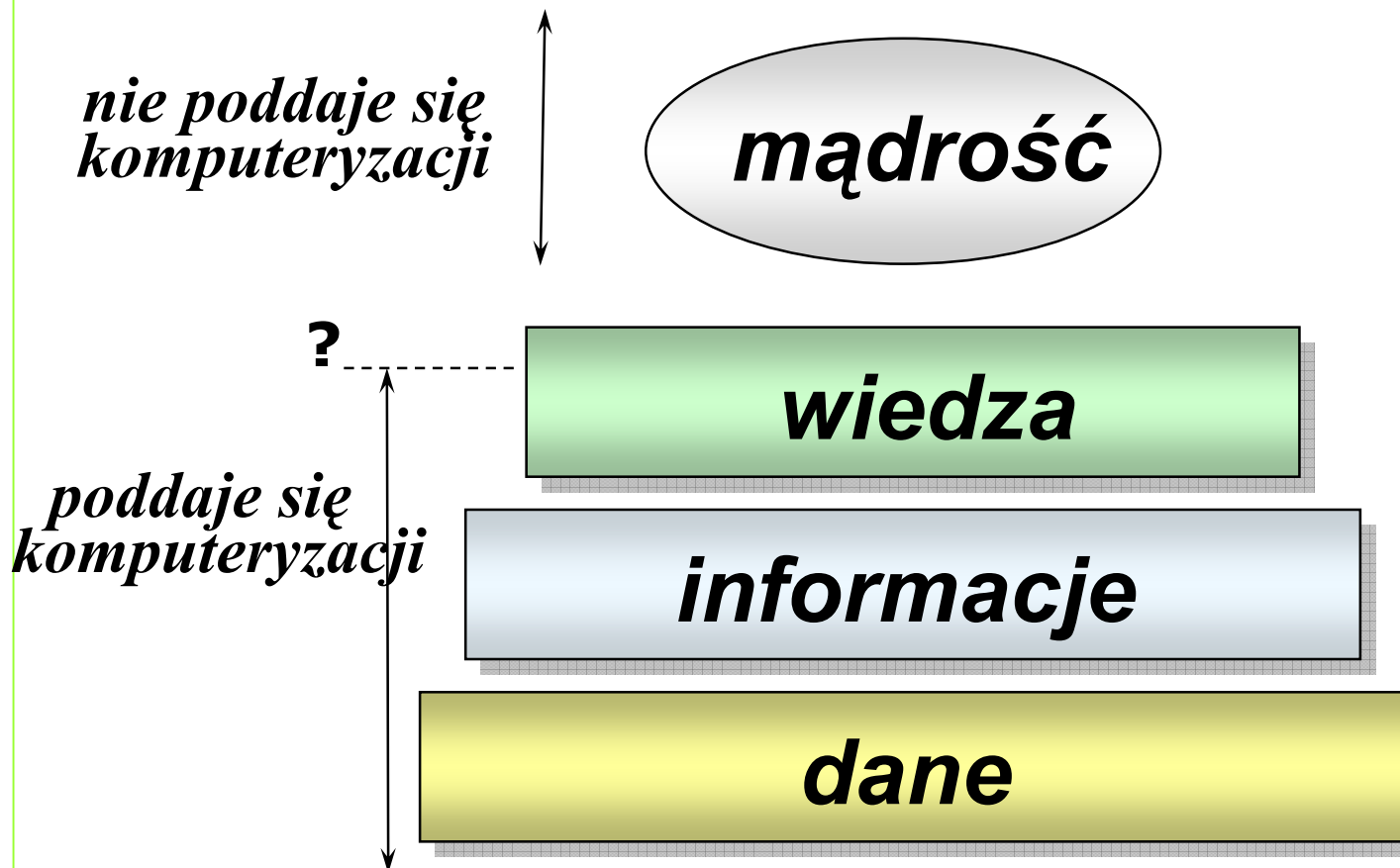
np. tel.: 12-01-53

- **Wiedza**

**informacje powiązane  
relacjami**

np. 12 01 53 jest nr. telefonu Anny  
np. jeśli masz pieniądze, to jesteś bogaty

# Piramida epistemologiczna



# Wiedza w organizacjach

Są to dane, informacje, procedury dotyczące produktów, usług, rynków, technologii i procesów biznesowych, które firma posiada lub powinna posiadać po to aby tworzyć wartość dodaną.

- własni i współpracujący eksperci
- technologie (*know-how*)
- procesy
- patenty
- regulacje prawne
- rozwiązania organizacyjne
- relacje z klientami
- ...

- bazy danych
- hurtownie danych
- zasoby w intranecie
- programy komputerowe
- e- oraz tradycyjne archiwa, w tym archiwa e-mailowe
- spisy
- ...

**Bardzo ważne pytanie**

**Czy wiedza może być  
fałszywa ?**

# Kwadrat metawiedzy



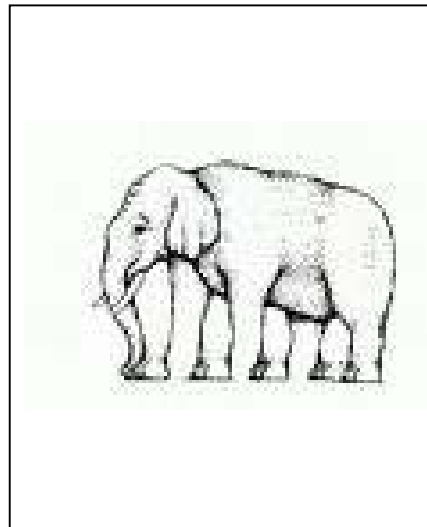
# Reprezentacja wiedzy (RW)

# Reprezentacja ma znaczenie

tekst      kod

J	0100 1010
O	0100 1111
H	0100 1000
N	0100 1110

na papierze



w komputerze



# Nota

**Główną siłą sprawczą wyznaczającą zakres i kierunek prac nad reprezentowaniem wiedzy jest to, do czego owa reprezentacja ma być stosowana oraz w - w pewnym stopniu – to, w jaki sposób wiedza będzie pozyskiwana.**

**Nie istnieje zatem jedna, akceptowana przez wszystkich definicja terminu *reprezentacja wiedzy*.**

# Definicja ogólna RW

***„Reprezentowanie wiedzy polega  
na tworzeniu opisów świata lub  
jego stanów”***

**R. Brachman, H. Levesque, 1985**

# Definicja RW wg Wikipedii

*„The term **Knowledge Representation** is most commonly used to refer to representations intended for processing by modern computers, and particularly for representations consisting of explicit objects (the class of all elephants, or Clyde a certain individual), and of assertions or claims about them (Clyde is an elephant, or all elephants are grey). Representing knowledge in such explicit form enables computers to draw conclusions from knowledge already stored (Clyde is grey).”*

[http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge\\_representation](http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_representation)

# Definicja RW wg J. Sowa

*„Knowledge representation is a multidisciplinary subject that applies theories and techniques from three other fields:*

- *Logic provides the formal structure and rules of inference.*
- *Ontology defines the kinds of things that exist in the application domain.*
- *Computation supports the applications that distinguish knowledge representation from pure philosophy.”*

John F. Sowa, „Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations”, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, 2000

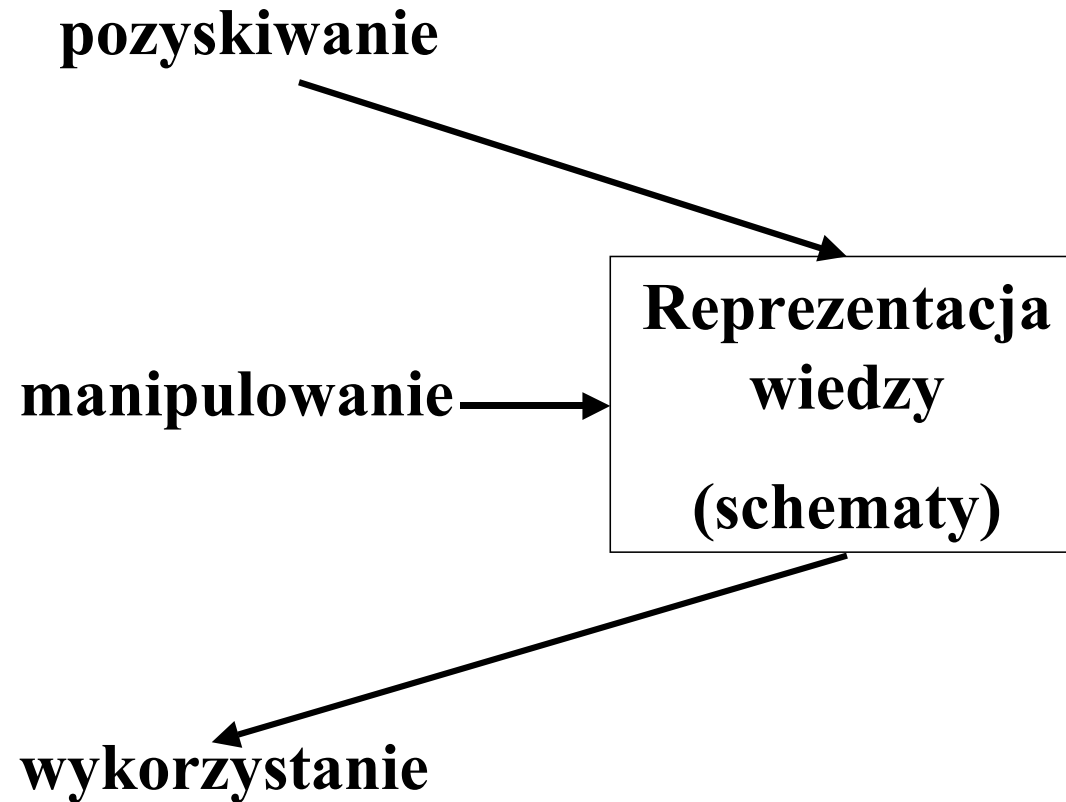
# Definicja RW

Przez reprezentacje wiedzy rozumie się tu sposób w jaki wiedza o świecie jest przedstawiana wraz z metodami przetwarzania, a zwłaszcza wnioskowania (inferencji).

Istotne pytania dotyczące metody reprezentacji wiedzy są następujące:

- Jaka jest wzajemna relacja pomiędzy dokładnością, wiernością i kosztem przetwarzania ?
- Jaka uwzględniać zmiany zachodzące w otoczeniu ?
- Jak najlepiej reprezentować sytuacje typowe (*default*) i probabilistyczne ?

# Procesy dotyczące RW



# Formalna definicja RW

**RW =**

**<**

***Język\_opisu\_wiedzy,***

***Mechanizm\_przetwarzania\_wiedzy***

**>**



# Po co RW ?

## **Rejestrowanie wiedzy:**

**(i) dokumentacja, (ii) komunikacja.**

## **Łatwość manipulowania wiedzą w celu:**

**(i) rozpoznawania, (ii) poznawania.**

## **Badanie ludzkiej inteligencji.**

# Role RW

- **RW jest surogatem zastępującym samą rzecz wykorzystywanym po to aby określać skutki nie przez działanie, lecz przez myślenie.**
- **RW jest zbiorem założeń o naturze (ontologii) świata, czyli w jaki sposób powinniśmy myśleć o świecie.**
- **RW jest próbą teorii "inteligentnego" wnioskowania.**
- **RW jest platformą / podstawą efektywnego prowadzenia operacji wnioskowania.**
- **RW jest medium dla ludzkiej ekspresji, czyli językiem w którym wypowiadamy rzeczy o świecie.**
- ...

# Problemy i cechy schematów RW

- wiarygodność / aktualność / pełność,
- rozdzielczość (wielkość "ziarna reprezentacji") / dokładność,
- zakres ("co można reprezentować?"),
- modularność / kontekstowość (podatność na dodawanie, usuwanie elementów),
- czytelność dla człowieka,
- reprezentowanie niepełnej wiedzy, przekonań, zdrowego rozsądku,
- reprezentowanie czasu i procesów,
- wiedza jawna - niejawna ("zaszyta", np. w treści programu),
- reprezentowanie metawiedzy,
- wnioskowanie niededukcyjne,
- wnioskowanie niemonotoniczne,
- niezawodność i efektywność wnioskowania,
- proceduralność, nieproceduralność,
- .... *inne*

# Warto przeczytać/odwiedzić:

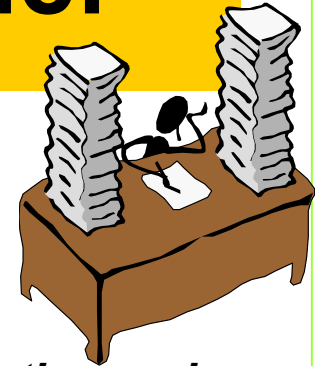
**Ronald Brachman, Hector Levesque (editors): „Readings in Knowledge Representation”, Morgan Kaufmann, 1985.**

**Ronald Brachman, Hector Levesque, „Knowledge Representation and Reasoning ”, Morgan Kaufmann, 2004.**

**R. Davis, H. Shrobe, and P. Szolovits, „What is a Knowledge Representation?”, AI Magazine, 14(1):17-33, 1993**

**John F. Sowa, „Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations”, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, 2000**

**[http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge\\_representation](http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_representation)**



# Metody RW

# Prosty podział metod RW

## Analityczno-symboliczny

Oparty na pomysłach i koncepcjach wymyślonych przez człowieka (wpływy logiki i matematyki – J. von Neumann).



## „Naturalistyczny”

Oparty na rozwiązaniach wytworzonych przez „matkę naturę” w drodze ewolucji (wpływy psychologii, neurologii, biologii, ewolucjonizmu – K. Darwin, ...).



# Kilka metod RW

- język naturalny,
- metody stosowane w obszarze baz danych, np. UML
- logika matematyczna (klasyczna, niestandardowa),
- reguły produkcji (*production rules*),
- sieci semantyczne (*semantic networks*),
- grafy koncepcji (*concept graphs*),
- ontologie,
- ramy, scenariusze (*frames, scripts*),
- zbiory przybliżone (*rough sets*),
- XML
- sieci neuronowe (*neural nets*),
- algorytmy genetyczne (*genetic algorithms*)
- ...