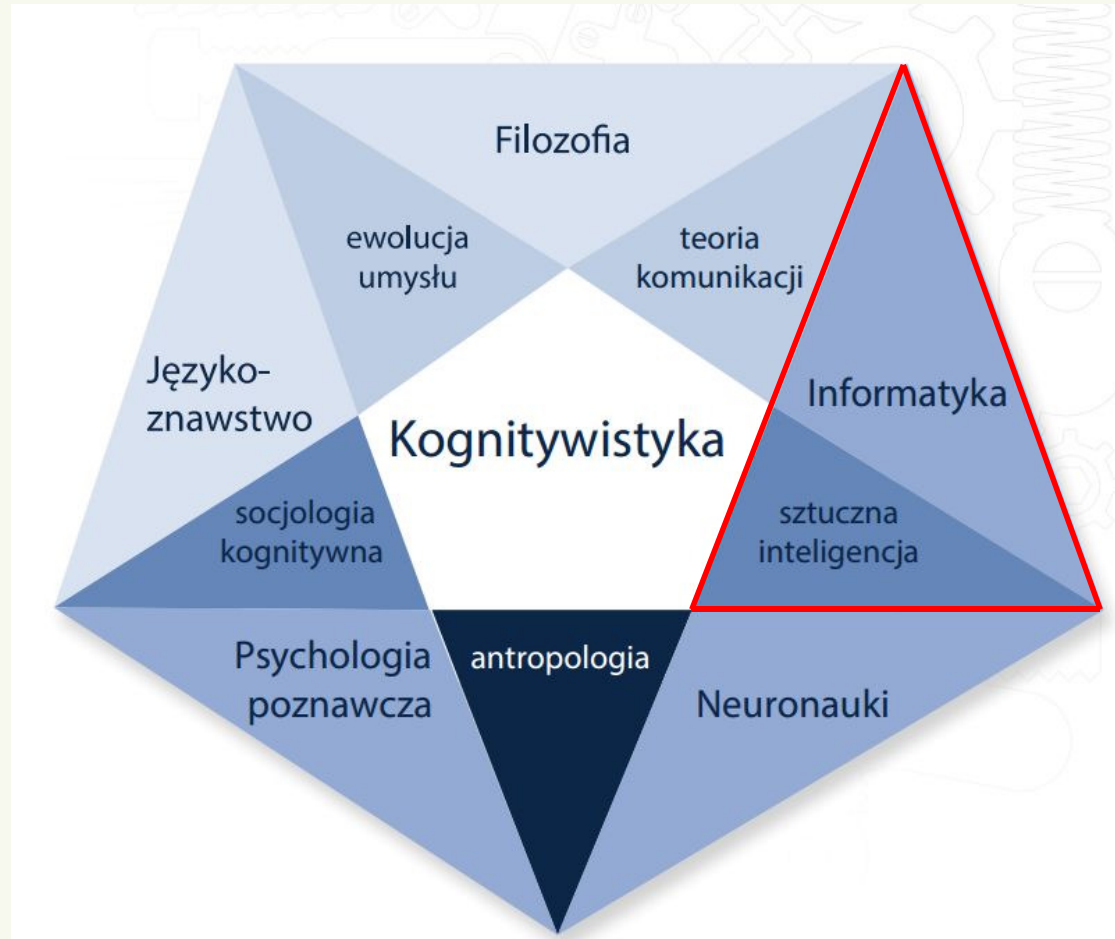


**O KOGNITYWISTYCZNEJ
INTERPRETACJI
NIEKTÓRYCH POJEŃ
INFORMATYCZNYCH**

Paweł Stacewicz

Politechnika Warszawska

Informatyka a kognitywistyka



Czy to jest kognitywistyka?



Polemiki i rozmówki w Cafe Aleph
Blog akademicki Witolda Marciszewskiego



Strona główna CAFE ALEPH Filozofia Informatyki Informatyczny Dynamika cywilizacji O blogu C autorze OUR PUB

Nieobliczalni i nieobliczalne
Opublikowano 24 października 2015, autor: Paweł Stacewicz

Przygotowując wykład dla młodzieży szkolnej p.t. „Czy komputery mogą być nieobliczalne?”, pomyślałem sobie, że warto zagać ów temat w blogu. Zagaś tak, by ukazać obecny w języku polskim związek między nieobliczalnością ludzi i komputerowych algorytmów.

Najnowsze wpisy

- Nieobliczalni i nieobliczalne
- „Ceterum censeo” czyli głos osobny gotów do pojedynku na argumenty
- Zwyczajny cud stawiania się sobą

- *Akademicki blog dyskusyjny*
W. Marciszewskiego i P. Stacewicza
Adres: blog.marciszewski.eu



- *Monografia naukowa o tematyce z pogranicza informatyki i filozofii.*
Adres: www.exit.pl/stac.htm

Tytuł raz jeszcze...

**POJĘCIA
INFORMATYKI**

*można
interpretować*

**KOGNITYWI-
STYCZNE**

*kod, dane,
struktura danych,
algorytm, obliczalność*

*w odniesieniu
do aktywności
poznawczej umysłu*

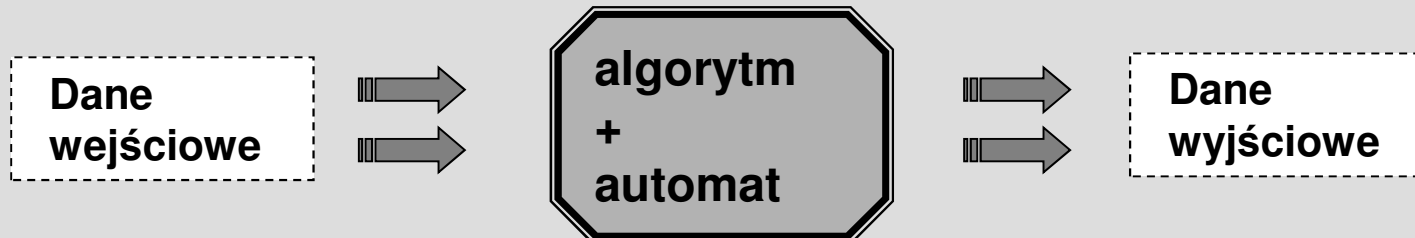
Trzy pojęcia podstawowe

1. Za trzy najważniejsze pojęcia **informatyki**, określające (bardzo zgrubnie) jej specyfikę, należy uznać:

- *informację* (dane), *algorytm* i *automat*.

Pojęcia te pozwalają określić informatykę w sposób następujący:

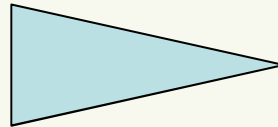
- ◆ *Nauka ta zajmuje się algorytmicznym przetwarzaniem danych, czyli odpowiednio zakodowanych informacji, za pomocą określonego rodzaju automatów (np. maszyn cyfrowych).*



Trzy pojęcia pokrewne

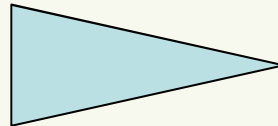
2. Z pojęciami podstawowymi wiążą się pojęcia inne (w większym stopniu sformalizowane), których interpretacja **kognitywistyczna** będzie przedmiotem referatu.

AUTOMAT



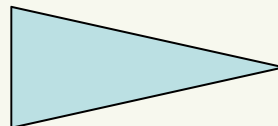
**SYSTEM
INFORMATYCZNY**

INFORMACJA



KOD
(cyfrowy, analogowy...)

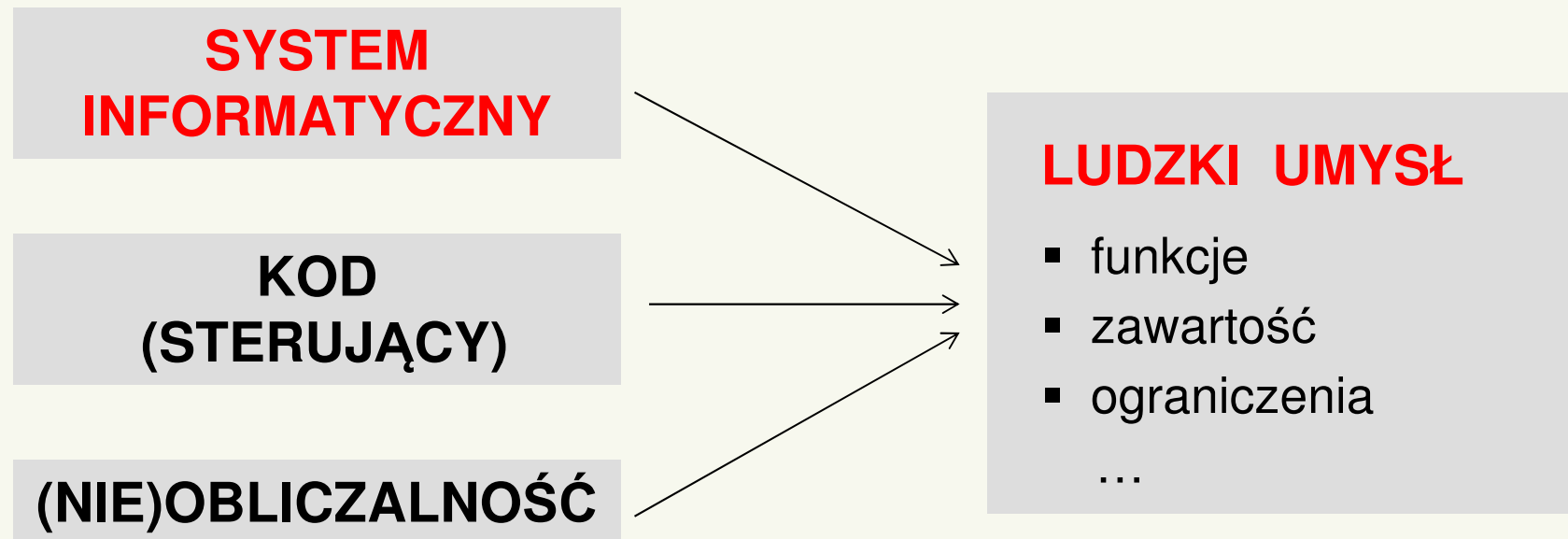
ALGORYTM



OBLICZALNOŚĆ
(algorytmiczna rozwiązywalność)

Od informatyki do kognitywistyki

3. Kognitywistyczna interpretacja wymienionych pojęć ma swoją podstawę we wstępnym **przyrównaniu umysłu** do systemu informatycznego.



Umysł jako system informatyczny (poziom obliczeń elementarnych)

4. Na najniższym poziomie opisu **systemy informatyczne** można podzielić na:

a) **klasyczne** (turingowskie)

- realizujące operacje dyskretne, sekwencyjne i deterministyczne
- opisywane za pomocą formalizmu UMT

b) **nieklasyczne** (poza-turingowskie)

- realizujące tzw. hiperobliczenia
(analogowe, kwantowe, infinitystyczne...)



4'. Pytanie kognitywistyczne

*W jakim zakresie i przy jakich założeniach **idealizacyjnych** ludzki umysł można modelować za pomocą maszyn Turinga?*

Umysł jako system informatyczny (wyższy poziom opisu)

5. Na wyższym poziomie opisu, uwypuklającym kluczową dla systemu strategię przetwarzania danych, warto wyróżnić systemy:

- **regułowe** (logicystyczne)
- **sieciowe** (koneksjonistyczne)
- **ewolucyjne** (selekcyjne)

5'. Pytanie kognitywistyczne

*Jaka **kombinacja** powyższych strategii (systemów) wyznacza system adekwatnie modelujący ludzki umysł?*



Wewnątrz-umysłowy kod

6. Rozumiany „informatycznie” umysł wypełniają informacje, które są w określony sposób **kodowane**.

Ów wewnątrz-umysłowy kod – podobnie jak kody dla maszyn informatycznych – jest **kodem sterującym**, a ponadto może zostać (co najmniej w pewnym przybliżeniu) odzwierciedlony w liczbach.



6'. Pytanie kognitywistyczne

Czy wewnątrz-umysłowy kod należy rozumieć jako kod

- **cyfrowy** (naturalno-liczbowy), czy
- **analogowy** (rzeczywisto-liczbowy) ?

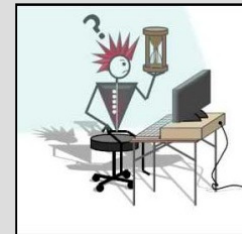
Nieobliczalność

7. W turingowskim modelu obliczeń (cyfrowych) istnieją **problemy nieobliczalne**, czyli algorytmicznie nierozwiązywalne.

► Problemy te są:

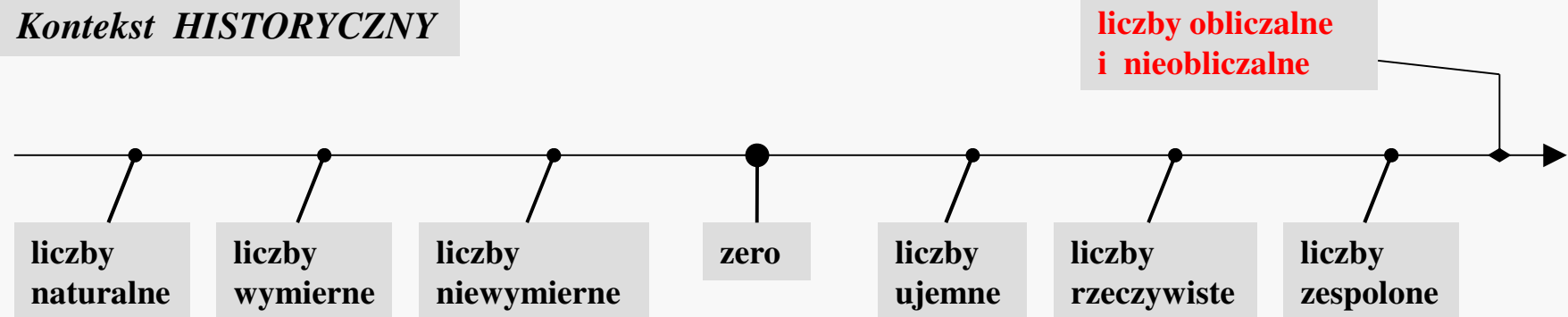
a) **nieobliczalne praktycznie** – gdy dla danego problemu nie istnieje algorytm o dostatecznie niskiej złożoności czasowej,

b) **nieobliczalne zasadniczo** – gdy nie istnieje jeden uniwersalny algorytm rozwiązujący wszystkie przypadki szczególne danego problemu.

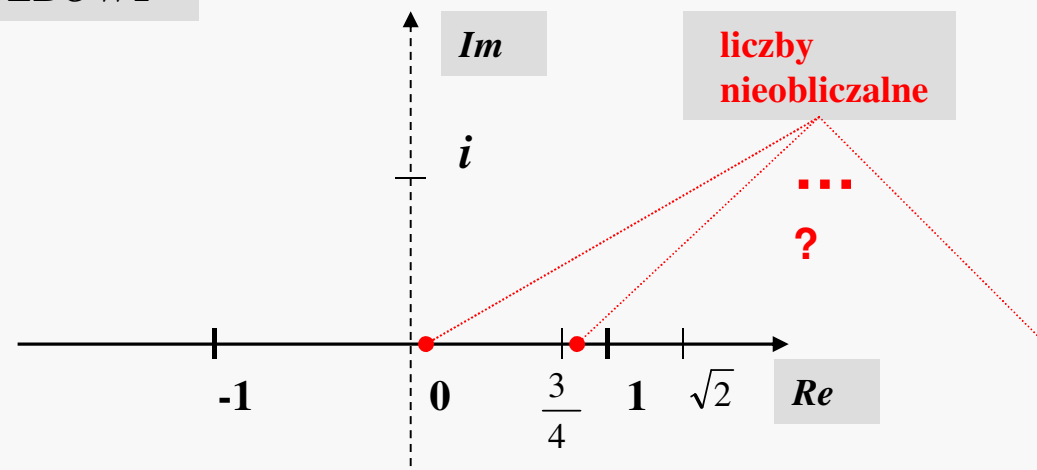


Nieobliczalność – dygresja „liczbowa”

Kontekst HISTORYCZNY



Kontekst TEORIO-LICZBOWY



Nieobliczalność – pytania informatyczne

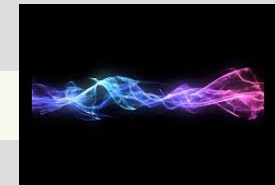
8. Istnienie problemów nieobliczalnych (PNB) prowadzi do następujących **pytań informatycznych**:
- a) Czy dla potrzeb realnych zastosowań nie wystarczą nam rozwiązania problemów **podobnych**, lecz obliczalnych?
 - b) Czy każdego z problemów PNB nie daje się podzielić na **podproblemy**, dla których istnieją efektywne algorytmy „lokalne”?
 - c) Czy na gruncie **innych modeli** obliczeń niż cyfrowy (turingowski) problemy PNB nie stają się rozwiązywalne?



Dygresja nt. hiperobliczeń

Techniki wykraczające poza model Turinga (UMT) sytuują się w sferze tzw. **hiperobliczeń**, do których należą:

- obliczenia **analogowe** (ciągłe)
- obliczenia kwantowe
- obliczenia infinitystyczne



*Mimo istnienia teoretycznych modeli hiperobliczeń, wciąż rozważa się **pytania**:*

***a)** o ich relację do modelu UMT, **b)** o ich fizyczną realizowalność.*

Nieobliczalność – pytania o umysł

9. Interpretując zagadnienie obliczalności **kognitywistycznie**, dochodzimy do ważnego pytania o to,

◆ **Jak umysł radzi sobie z problemami nieobliczalnymi?**

▶ **pragmatycznie i cyfrowo?**

(ignorując problemy nieobliczalne jako nieistotne z praktycznego punktu widzenia)

▶ **analogowo?**

(operując na pewnych ciągłych wielkościach fizycznych, kodujących dane)

▶ **intuicyjnie i twórczo?**

(„widząc” rozwiązanie problemu, a następnie wynajdując intersubiektywne pojęcia i techniki zwiększające moc metod algorytmicznych)

Zaproszenie do dyskusji



- *Akademicki blog internetowy
W. Marciszewskiego i P. Stacewicza
Adres: blog.marciszewski.eu*



- *Monografia naukowa o tematyce
z pogranicza informatyki i filozofii.
Adres: www.exit.pl/stac.htm*