

**W jakim sensie informatyka
zajmuje się **informacją**?**

Co przetwarzają komputery?

Czym jest informacja?

COŚ w ŚWIECIE:

- organizacja, **forma**, sposób uporządkowania
(*coś, co przeciwstawia się nieporządkowi i chaosowi*)

COŚ w LUDZKIM UMYŚLE:

- treść naszych myśli, **wiedza** (faktyczna lub potencjalna)
(*coś, co umysł przyswaja, przetwarza, przekazuje, wykorzystuje do kierowania ciałem...*)

COŚ w JĘZYKU:

- **treść** pewnych symbolicznych zapisów
(*coś, co jest wyrażone w określonym kodzie; możliwym do zinterpretowania przez ludzki umysł*)

COŚ wewnątrz KOMPUTERA:

- informatyczny kod (przetwarzany lub sterujący), **dane**

Cztery „punkty” odniesienia ...

(dla pojęcia informacji)

ŚWIAT

ontologia

fizyka

UMYSŁ

psychologia

epistemologia

JĘZYK

lingwistyka

nauki o komunikacji

KOMPUTER

informatyka

elektronika

Przykładowe definicje informacji

Wg cybernetyków

Treść zaczerpnięta przez **system** ze **środowiska** w procesie jego dostosowywania się do różnych ewentualności tego środowiska i czynnego życia w nim [N. Wiener, 1950].

Wg psychologów

Wynik procesu **psychicznego** polegającego na odzwierciedlaniu i kategoryzowaniu wybranych elementów otoczenia w **wewnątrzumysłowym kodzie** [Cz. Nosal, 1990].

Wg filozofów

Jedna z trzech ogólnych kategorii (obok materii i energii) objaśniających rzeczywistość, pozwalająca formułować prawa rządzące **sterowaniem** zmianami i ich **komunikowaniem**.
[M. Lubański, 1991]

Cztery „punkty” odniesienia ...

(dla pojęcia informacji)

ŚWIAT

ontologia

fizyka

UMYSŁ

psychologia

epistemologia

JĘZYK

lingwistyka

nauki o komunikacji

KOMPUTER

informatyka

elektronika

„Informatyka” czy „Computer Science”?

„Computer Science” czy „Informatyka”?

RACZEJ COMPUTER SCIENCE bo:

- dziedzina ta zaistniała na dobre wraz z wynalezieniem komputerów
- pewne jej istotne działy zajmują się właściwościami urządzeń przetwarzających dane (hardware), a nie schematami przetwarzania danych
- ogólne własności schematów przetwarzania danych zależą od typu komputera (np. cyfrowego lub analogowego), na którym będą one realizowane

RACZEJ INFORMATYKA bo:

- dziedzina ta zajmuje się przede wszystkim metodami automatycznego przetwarzania danych, a więc odpowiednio zakodowanych informacji
- specyfika komputera polega właśnie na tym, że pozwala on przetwarzać informacje (a nie np. energię)

Trzy pojęcia podstawowe?

Informacja jako element triady

Za trzy najważniejsze pojęcia informatyki, określające (bardzo zgrubnie) jej specyfikę, trzeba uznać:

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

- **Informatyka** zajmuje się bowiem **algorytmicznym** przetwarzaniem **informacji** (ściślej: danych) za pomocą określonego rodzaju **automatów** (np. maszyn cyfrowych).

- **System informatyczny** jest pewnym **automatem**, który przetwarza **dane** w sposób **algorytmiczny** (czyli zaprogramowany).

INFORMACJA *jako pojęcie informatyczne*

Informacja jako dane

Informacja w kontekście informatycznym to tyle co **dane**, czyli odpowiednio ustrukturyzowane, zakodowane i fizycznie reprezentowane tworzywo maszyn informatycznych, np. cyfrowych.



Krótko

Dane to pewien **informatyczny kod**
(możliwy do zinterpretowania jako informacja)

INFORMACJA *jako pojęcie informatyczne*



Różne sposoby organizacji danych

zapis: różne formaty, np. DOC, RTF, GIF, BMP, AVI

programowanie: różne struktury danych, np. tablice, listy, stosy, drzewa

bazy danych: relacyjne, obiektowe, inne.

Jak mierzyć informację?

INFORMACJA

ilość (np. jak dużo znaków zawiera komunikat)

wartość (np. jak ważne dane zawiera komunikat)

Ilość informacji – długość odpowiedniego kodu, np. binarnego.
 $|001001010| = 9$

Wartość informacji – na ile dana informacja przybliży nas do realizowanego celu, np. do uzyskania pełnej wiedzy o pewnym fragmencie świata lub do rozwiązania pewnego problemu.
np. $w(i) \in [0, 1]$

Dlaczego bity?

Dlaczego bit jest najlepszą elementarną jednostką miary **informacji**?

....

Dlaczego bity?

Dlaczego bit jest najlepszą elementarną jednostką miary **informacji**?

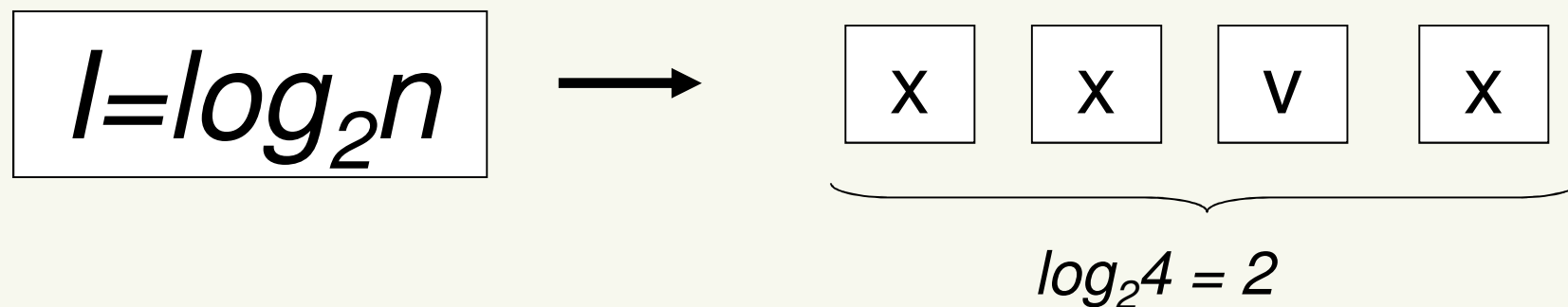
- Bo **kod binarny** jest najprostszym efektywnym kodem cyfrowym.
- Bo **system binarny** jest najprostszym pozycyjnym systemem liczbowym.
- Bo najprostsze systemy logiczne wymagają dwóch tylko wartości logicznych: **prawdy i fałszu**.
- Bo najprostsza metoda zdobywania wiedzy polega na zadawaniu prostych pytań, na które odpowiadamy: **tak lub nie**.

Binarna miara informacji Shannona

- Jeśli **przekaz informacji** ma na celu jednoznaczne wskazanie odbiorcy jednego z n równie prawdopodobnych stanów,

TO

- ilość informacji zawartej w takim przekazie jest **minimalną** liczbą bitów (zer lub jedynek) niezbędnych do wskazania na jeden z n stanów.



Wartość informacji ?

- **Wartość** informacji można definiować poprzez **prawdopodobieństwo** osiągnięcia pewnego celu.

Im bardziej dana informacja zwiększa prawdopodobieństwo osiągnięcia celu C tym bardziej jest wartościowa (w kontekście celu C).

$$w(i_1) > w(i_2), \text{ gdy } P(C/i_1) > P(C/i_2)$$

- Inaczej: wartość informacji polega na **redukcji niepewności**.

Informacja wartościowa zwiększa stopień pewności odbiorcy co do danego przekonania, podjęcia określonej decyzji, dokonania określonego wyboru...

Informacja, dane i liczby

Informacja > Dane > Liczby

- Informacja to coś więcej niż **dane**, bo dane stanowią pewną tylko, to znaczy komputerowo dostępną, formę informacji.

- Dane to coś więcej niż **liczby**, bo jakkolwiek dane koduje się liczbowo, to są one dodatkowo związane pewnymi informatycznymi strukturami.

Pytanie: *W świetle powyższych objaśnień powstaje pytanie o to, w jakim sensie komputer jest maszyną obliczeniową, a także o to, w jakim sensie procesy przetwarzania danych redukują się do obliczeń ?*

Ludzki umysł vs komputer

Umysł > ? Komputer

- Umysł przetwarza **informacje**, a te są czymś więcej niż dane.
- Umysł może działać algorytmicznie (np. gdy rozwiązuje rutynowe problemy), ale zdolny jest do działań **niealgorytmicznych**.

- Komputer przetwarza **dane**, czyli pewną formę informacji.
- Komputer działa **algorytmicznie**, choć niektóre algorytmy są dane nie wprost, przez schematy uczenia się.

Wątpliwość: *Być może jednak umysł działa algorytmicznie i przetwarza dane, a nam, nieświadomym stopnia złożoności „umysłowego algorytmu”, wydaje się, że jest on „czymś więcej”...*

Informacyjna piramida



- wartościowanie
- weryfikacja, uzasadnianie
- interpretacja, rozumienie

Dyskusja w Cafe Aleph:

- wpis „*Informacyjna piramida*”, <http://marciszewski.eu/?p=7913>