



Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej



Adrian Horzyk

WYZWANIA SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO

**Najważniejsze wyzwania i zadania
dla współczesnej informatyki**



Pewnego dnia



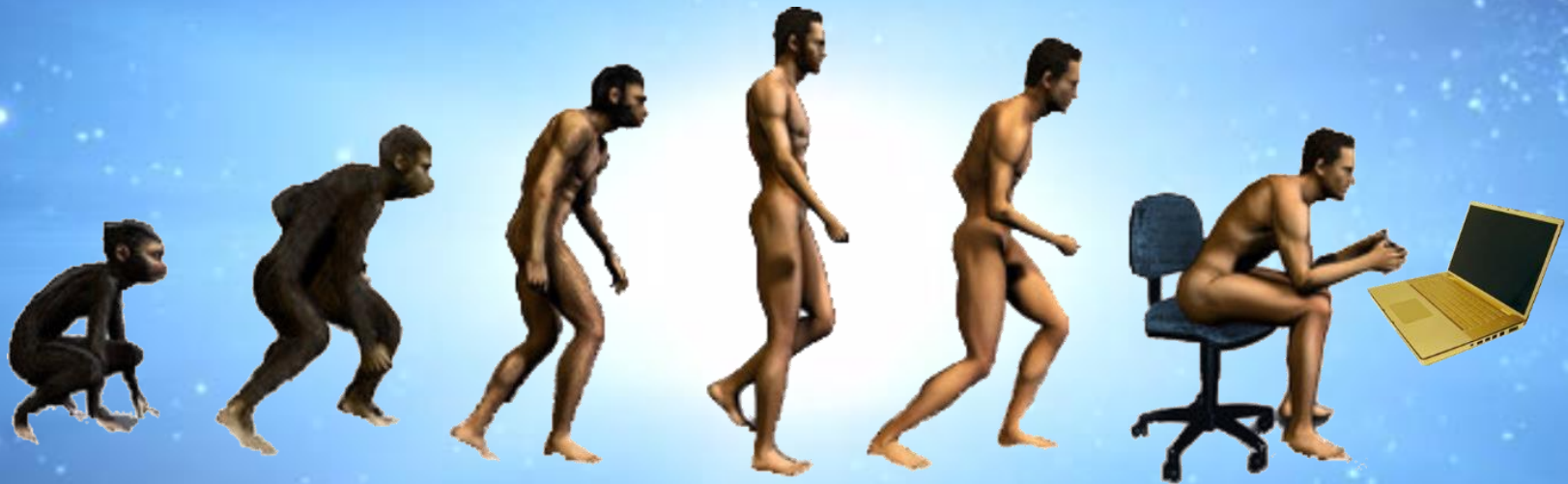
przyszedł na świat komputer...

Komputery malowały i powielowały się



i bardzo łąknęły nowego kodu i sieci...

Pewnego dnia przyszedł człowiek

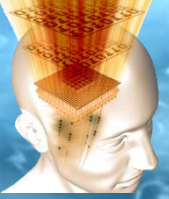


i usiadł do komputera...

Pojawiły się cybernetyczne ataki



Nowy rodzaj zagrożenia!



NAJWAŻNIEJSZE WYZWANIA



- Połączenia i powiązanie procesów informacyjnych przez sieć (Internet).
- Kryptologia: kryptografia i kryptoanaliza (zabezpieczanie danych).
- Gromadzenie i przetwarzanie dużej ilości danych (*BIG DATA*).
- Kognitywistyka, modelowanie wiedzy, automatyczne przetwarzanie informacji, tworzenie wirtualnego modelu rzeczywistości.
- Automatycznie wnioskowanie i wydobywanie wiedzy z danych (metody inżynierii wiedzy, *data mining*).
- Sztuczna inteligencja, inteligencja obliczeniowa, inteligentne algorytmy i inteligentne interfejsy (*artificial intelligence, computational intelligence, man-machine interfaces*).

Problem BIG DATA

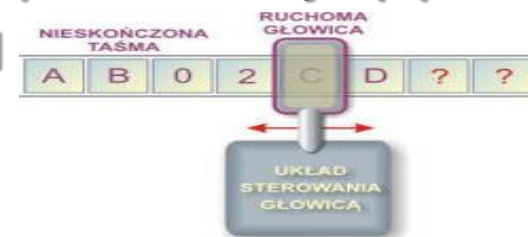


- **Problem BIG DATA kładzie współczesną informatykę na łopatkę, lecz to problem relacyjnych baz danych oraz struktur liniowych!**
- ***BIG DATA is caused by BIG NUMBER of unrepresented relations between data that are hardly to be found and mined.***
- **Dlaczego ludzki umysł radzi sobie z napływem BIG DATA codziennie i bez większego wysiłku? Dlatego że struktury asocjacyjne, takie jak w ludzkim mózgu i całym układzie nerwowym, reprezentują też relacje wertykalne, które nie trzeba czasochłannie i żmudnie wyszukiwać, szczególnie, że ich przybywa wraz z rozmiarem danych!**
- **Chcąc więc poradzić sobie z problemem BIG DATA skutecznie musimy zmienić podejście do przetwarzania danych oraz ich reprezentacji w systemach informatycznych tak, żeby odwzorowywać od razu w strukturze te relacje, a nie tracić czas i pieniądze na ich wyszukiwanie.**
- **Jeśliby nasz umysł miał przeszukiwać wszystkie zapamiętane obiekty w trakcie podejmowania decyzji, wtedy byśmy zamarli na bardzo długo zanim bylibyśmy w stanie wykonać jakikolwiek sensowny ruch.**

Problem Reprezentacji Wiedzy



- **Problem reprezentacji wiedzy we współczesnych systemach informatycznych również bierze się z braku reprezentacji relacji wertykalnych pomiędzy danymi, odpowiedniej asocjacyjnej agregacji danych, obiektów i konsolidacji ich sekwencji i grafów!**
- **Wiedza oraz możliwość wnioskowania biorą się właśnie z możliwości wykorzystania równocześnie relacji horyzontalnych i wertykalnych pomiędzy danymi, gdyż one kryją bogactwo skojarzeń naszego umysłu.**
- **Jeśli więc wykorzystywana struktura danych reprezentuje tylko ubogi zbiór relacji pomiędzy danymi obiektami, wtedy większość problemów związanych z wnioskowaniem staje się obliczeniowo trudna $O(n!)$.**
- **Jeśli zaś wykorzystamy odpowiednie struktury asocjacyjne, które reprezentują odpowiednie bogactwo relacji pomiędzy danymi, wtedy nie musimy wyszukiwać relacji, badać różnych kombinacji, wariacji, permutacji, warunków... i wtedy też wiele zadań staje się obliczeniowo łatwymi, zwykle o złożoności stałej $O(1)$ lub liniowej $O(n)$.**
- **Winowajcą jest tutaj mało efektywny liniowy model obliczeniowy z roku 1936, na którym nadal jeszcze bazują współczesne komputery – **maszyna Turinga**.**



Problem Sztucznej Inteligencji

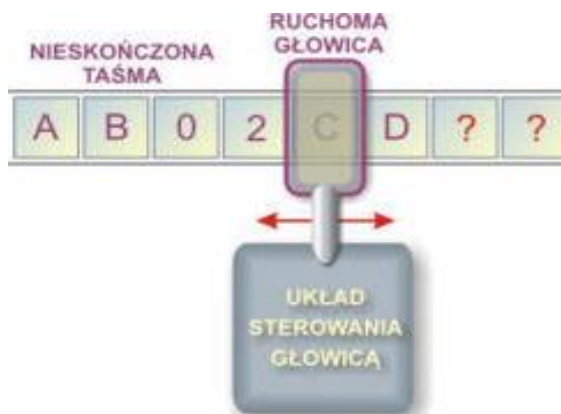


- **Problem stworzenia sztucznej inteligencji jest oczywiście również związany z tymi zagadnieniami, gdyż inteligencja potrzebuje dobrego modelu wiedzy, aby mogła efektywnie, poprawnie i automatycznie wnioskować!**
- **Alan Turing był nie wątpliwie bardzo mądrym człowiekiem i stworzył wiele przydatnych rozwiązań oraz zawdzięczamy mu współczesne komputery i sprzęt elektroniczny, z którego chętnie korzystamy i dzięki któremu rozwinęła się nasza cywilizacja.**
- **Jednak model maszyny Turinga nie rozwiąże nam problemu BIG DATA, problemu formowania i reprezentacji wiedzy, ani nie doprowadzi do powstania sztucznej inteligencji.**



- **Czy rzeczywiście wierzymy, że taśmka z głowicą może mieć (od)ruchy inteligentne?**

- **Możliwość operowania na liczbach i symbolach to za mało do stworzenia maszyn dysponujących wiedzą i inteligencją...**



Kto rozwiąże współczesne problemy?

