

O badaniach nad **SZTUCZNAŃ INTELIGENCJAŃ**



Kiedy rozpoczęły się realne badania nad SI?

Kiedy rozpoczęły się realne badania nad SI?

Z opracowania studentów:

W latach 50 XX. wieku powstało pierwsze laboratorium AI na Uniwersytecie Carnegie Mellon, założone przez Allena Newella i Herberta Simona i kilka lat później analogiczne laboratorium w Massachusetts Institute of Technology, założone przez Johna McCarthy'ego.

Oba te laboratoria są wciąż wiodącymi ośrodkami AI na świecie.

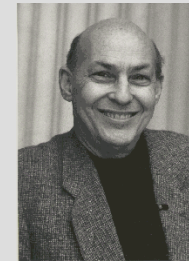
KALENDARIUM

- **1945-1955. Okres wstępny.**
 - *Ukazują się fundamentalne prace teoretyczne, powstają pierwsze komputery.*
(A. Turing, J. von Neumann, N. Wiener, W. McCulloch)
- **1956-1970. Okres rozwoju podstawowych koncepcji.**
 - *Powstają pierwsze, wyspecjalizowane teorie i narzędzia SI.*
(*techniki logiczne i symboliczne, sieci neuronowe, teoria zbiorów rozmytych, algorytmy genetyczne, LISP*)
 - *Powstają pierwsze komputerowe programy SI*
(*programy szachowe, Logic Theorist, **General Problem Solver***)
- **1970-1980. Okres krytyki i zwrotu w stronę konkretnych zastosowań.**
 - *Powstają wyspecjalizowane systemy: eksperckie (np. MYCIN i DENDRAL) oraz neuropodobne (np. sieci Grossberga i Fukushima)*
- **Od roku 1980. Okres bujnego rozwoju i szerokich zastosowań.**
 - *Postępuje specjalizacja.*
 - *Ostatnie lata charakteryzuje zwrot w stronę metod pozalogicznych i tendencja do hybrydyzacji.*

Jaki jest cel i zakres badań nad SI?

SI *według* M. MINSKY'EGO

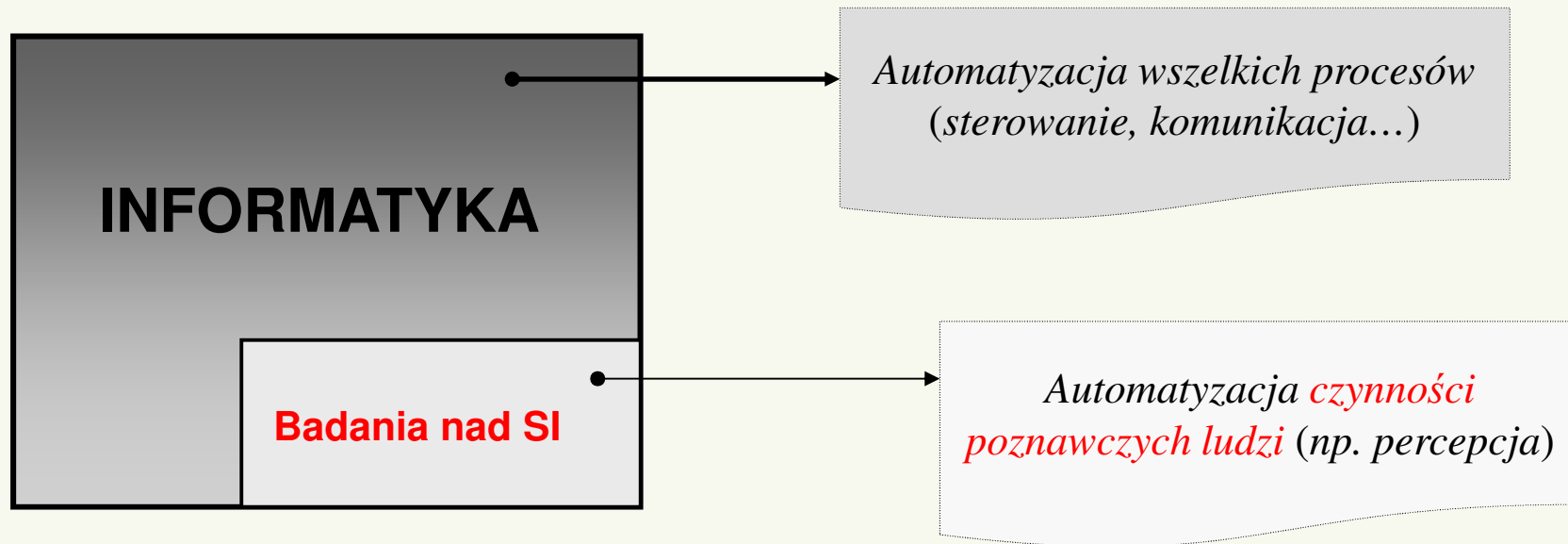
Sztuczna Inteligencja (Artificial Intelligence):



- *Nauka o maszynach realizujących zadania, które wymagają **inteligencji** wtedy, gdy są wykonywane przez ludzi.*

[rok 1956]

Badania nad SI jako dział **INFORMATYKI**



Jaki jest cel i zakres badań nad SI?

Z opracowania studentów:

Głównym zadaniem badań nad sztuczną inteligencją jest konstruowanie maszyn i programów komputerowych zdolnych do realizacji wybranych funkcji umysłu i ludzkich zmysłów

< ???niepoddających się numerycznej algorytmizacji??? >.

Jest odwrotnie: cel badań to algorytmizacja!

Co powinien umieć system SI ?

Co powinien umieć system SI ?



GŁÓWNE OBSZARY BADAŃ

- (1) podejmowanie decyzji
- (2) uczenie się
- (3) komunikacja komputer-człowiek

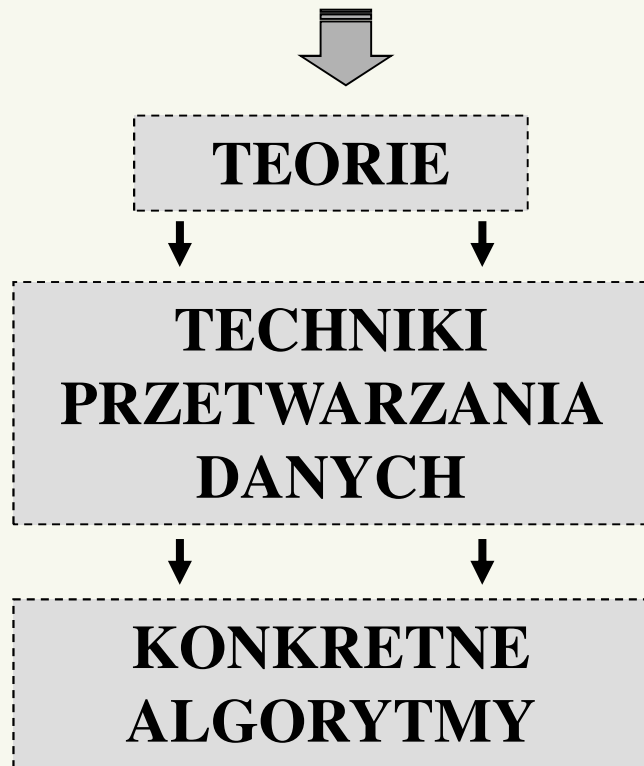
▪ *podejmować decyzje*

▪ *uczyć się*

▪ *komunikować się z ludźmi*

DZIEDZINY *badan* szczegolowych

Trzy poziomy badania



✓ Przykłady szczegolowych dziedzin badawczych

- Metody reprezentacji wiedzy
- Metody automatycznego wnioskowania
- Automatyzacja wnioskowania w logikach nieklasycznych
- Automatyczne uczenie się
- Przetwarzanie języka naturalnego
- Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów
- Eksploracja danych
- Systemy eksperckie
- Sieci neuronowe
- Programowanie ewolucyjne
- Teoria zbiorów rozmytych
- Teoria zbiorów przybliżonych

Na czym polega logiczny paradygmat badawczy?

Dlaczego logikę uznaje się za tak istotną?

Dlaczego logikę uznaje się za tak istotną?

- *Bo logika opisuje ludzkie **rozumowania** i określa normy poprawności tych rozumowań.*
- *Bo rozumowania matematyczne, czyli najbardziej zaawansowane, są zgodne z regułami logiki.*
- *Bo w każdym komputerze, najbardziej **elementarne operacje** na danych są operacjami logicznymi (tzw. bramki logiczne)*

Paradygmat logiczny w badaniach nad SI

Główne założenie:

Logicyzm w badaniach nad SI zakłada, że podstawą do modelowania i symulacji aktów ludzkiego myślenia jest opis wiedzy i reguł jej stosowania **w kategoriach logiki.**

A zatem:

- *Wykorzystujemy rachunki logiczne, metody logiki, wnioskowania logiczne etc...*
- *Budujemy systemy działające w oparciu o zasady logiki*

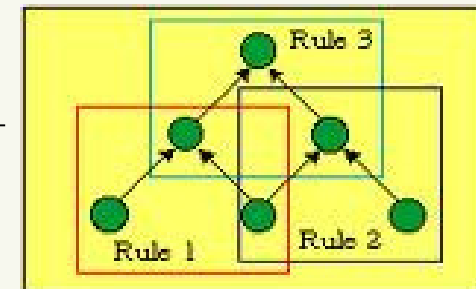
Czym są systemy eksperckie?

Czym są systemy eksperckie?

W wersjach standardowych, stosowanych do lat 90-tych XX. wieku, jest to typowe rozwiązanie **logicystyczne**.

Systemy eksperckie

- *Systemy wnioskujące równie skutecznie, jak eksperci w danej dziedzinie.*
- *Działające na podstawie bazy wiedzy: faktów i reguł (implikacji), stosowanych zgodnie z zasadami logiki.*



Czym są systemy eksperckie?

Z opracowania studentów:

System ekspercki ma za zadanie rozwiązywać problemy i podejmować decyzję takie jakie podjąłby ekspert z danej dziedziny.

*Wnioskowanie przyjmuje formę **dedukcji**, czyli zaczynając od pewnych faktów, system przetwarza kolejne, prowadząc aż do rozwiązania problemu bądź sprawdza pewne hipotezy i pokazuje, czy mają one potwierdzenie w zgromadzonych faktach.*

*O przeznaczeniu i możliwościach systemu decydują **baza wiedzy** oraz **moduł wnioskowania**. Podstawą bazy wiedzy są fakty czyli aktualne dane oraz reguły (zależności między faktami).*

*Na czym polega paradygmat **naturalistyczny** w
badaniach nad SI?*

Drugi paradygmat badawczy

1) Logiczny

- *Wykorzystuj rachunki logiczne, metody logiki, wnioskowania logiczne etc...*
- *Buduj systemy działające w oparciu o zasady logiki*

2) Naturalistyczny

- *Sięgaj do przyrody, naśladuj naturę (ona nie musi być logiczna!)*
- *Buduj systemy mózgo-podobne, ewoluujące, oparte na DNA etc...*

Naturalizm vs logicyzm

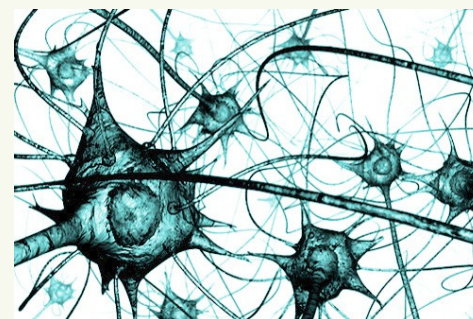
Logicyzm

- *Istotą intelektu jest zdolność do logicznych rozumowań (znamy je z matematyki).*
- *Sztuczna inteligencja powinna zatem opierać się na logice, tj. symbolicznych rachunkach logicznych (np. na rachunku predykatów).*

p	q	p → q
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Naturalizm

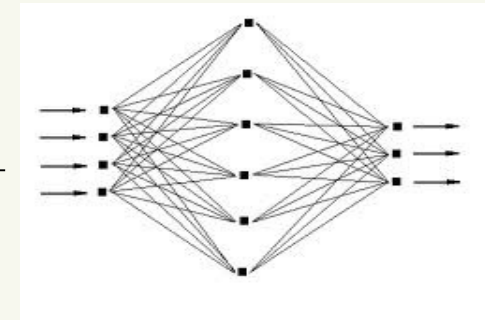
- *Intelekt rozwija się w toku ewolucji, jego podstawę zaś stanowi mózg.*
- *Sztuczną inteligencję należy budować wzorując się na naturze, czyli odnosząc się do teorii biologicznych i psychologicznych.*



Rozwiązania naturalistyczne

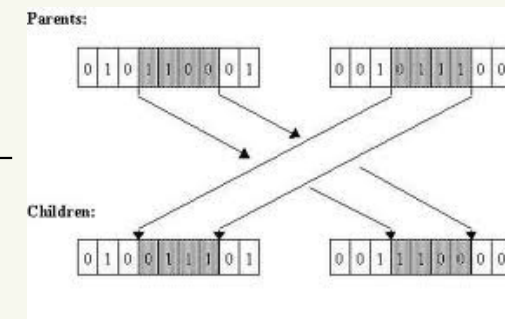
Sztuczne sieci neuronowe

- *Samoorganizujące się sieci sztucznych neuronów, przetwarzające dane w sposób równoległy i rozproszony (podobnie do ludzkiego mózgu).*



Programy ewolucyjne

- *Programy poszukujące rozwiązań metodą populacyjną i po części losową, z wykorzystaniem takich operacji jak mutacja, rekombinacja kodu i selekcja (podobnie do naturalnej ewolucji).*



Na czym polega paradoks Moraveca?

Z opracowania studentów:

Odkrycie (???) z dziedziny sztucznej inteligencji i robotyki , mówiące, że wbrew tradycyjnym przeświadczeniom, wysokopoziomowe rozumowanie wymaga niewielkiej mocy obliczeniowej, natomiast niskopoziomowa percepcja i zdolności motoryczne wymagają olbrzymiej mocy obliczeniowej.