

# SZTUCZNA INTELIGENCJA I SYSTEMY DORADCZE

## WPROWADZENIE

# Program przedmiotu

- ◇ Poszukiwanie rozwiązań w przestrzeni stanów
- ◇ Strategie w grach
- ◇ Systemy decyzyjne i uczenie maszynowe
- ◇ Wnioskowanie w logice
- ◇ Planowanie

## Literatura

Stuart Russell, Peter Norvig  
Artificial Intelligence: A Modern Approach  
Prentice Hall 2003, wydanie II  
<http://aima.cs.berkeley.edu>

George Luger  
Artificial Intelligence: Structures  
and Strategies for Complex Problem Solving  
Addison Wesley 2005, wydanie V  
<http://www.cs.unm.edu/~luger/ai-final>

Tom Mitchell  
Machine Learning  
McGraw Hill 1997  
<http://www-2.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>

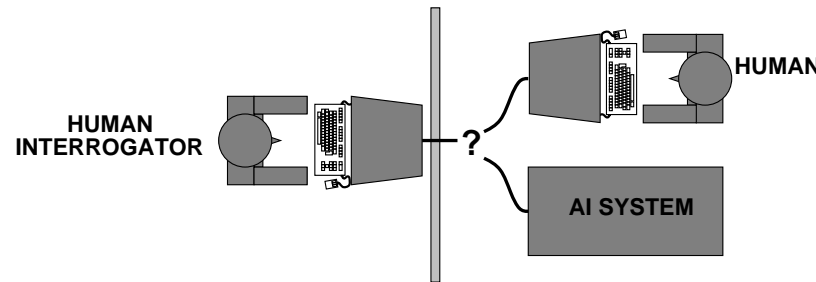
# Co to znaczy Sztuczna Inteligencja?

Symulowanie ludzkiego myślenia	Symulowanie myślenia racjonalnego
Symulowanie ludzkiego działania	Symulowanie działania racjonalnego

# Symulowanie ludzkiego działania: Test Turinga

Turing (1950) "Computing machinery and intelligence":

- ◇ "Czy maszyny mogą myśleć?" → "Czy maszyny mogą zachowywać się inteligentnie?"
- ◇ Operacyjny test na inteligentne zachowanie:

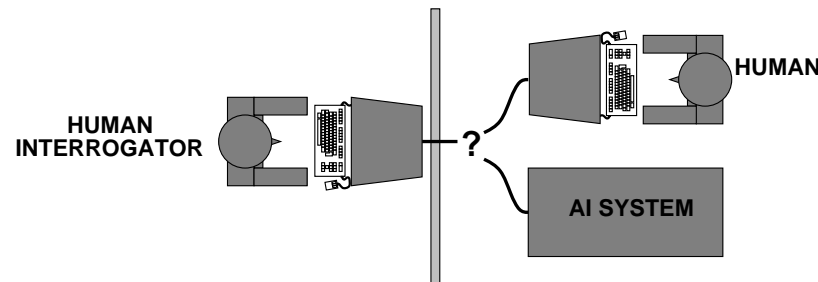


- ◇ Zapowiadał, że przed rokiem 2000 maszyna będzie mieć 30% szans na udane imitowanie inteligencji człowieka przez 5 minut wobec przeciętnej osoby
- ◇ Przewidział wszystkie główne argumenty skierowane przeciwko sztucznej inteligencji w ciągu kolejnych 50 lat
- ◇ Zaproponował jako główne elementy SI: wiedzę, wnioskowanie, język, rozumienie, uczenie

# Symulowanie ludzkiego działania: Test Turinga

Turing (1950) "Computing machinery and intelligence":

- ◇ "Czy maszyny mogą myśleć?" → "Czy maszyny mogą zachowywać się inteligentnie?"
- ◇ Operacyjny test na inteligentne zachowanie:



Problem: test Turinga nie jest **powtarzalny**, **konstruktywny**, lub poddawalny **matematycznej analizie**

# Symulowanie ludzkiego myślenia

Lata 60-te “rewolucja kognitywna”: psychologia przetwarzania informacji zastąpiła dominującą koncepcję behawioryzmu

Wymaga naukowych teorii o wewnętrznym działaniu umysłu:

Jaki poziom abstrakcji? “Wiedza” czy “układy”?

Jak weryfikować? Wymaga

- 1) Przewidywania i testowania zachowania ludzkiego podmiotu (top-down)
- 2) Bezpośredniego rozpoznawania na podstawie sygnałów neurologicznych (bottom-up)

Żadne z tych dwu podejść (Nauka Kognitywna oraz Nauka Neurokognitywna) nie jest Sztuczną Inteligencją, ale wszystkie trzy mają wspólną cechę:

*dotychczasowe teorie nie wyjaśniają niczego przypominającego typową ludzką inteligencję*

# Myslenie racjonalne

Normatywne (lub wyznaczone) raczej niż opisowe

Arystoteles: jakie są poprawne argumenty/procesy myślowe?

Kilka greckich szkół rozwinęło różne formy logiki:

notację i reguły wnioskowania dla myśli;  
mogły one stanowić poprzedzenie idei mechanizacji

Bezpośrednia linia prowadząca do współczesnej SI została wyznaczona przez matematykę i filozofię

Problemy:

- 1) Nie wszystkie inteligentne zachowania są związane z logicznym wnioskowaniem
- 2) Jaki jest cel myślenia? Jakie myśli **powinienem** mieć?

## Działanie racjonalne

**Racjonalne** zachowanie: robienie właściwych rzeczy

Właściwa rzecz: taka, która wydaje się prowadzić do jak najlepszego osiągnięcia celu, dla danej dostępnej informacji

Niekoniecznie wymaga myślenia — n.p., odruch mrugania — ale myślenie powinno służyć racjonalnemu działaniu

Arystoteles (Etyka Nikomachejska):

*Każda sztuka i każde dociekanie, i podobnie każda akcja i działanie jest zamierzone w celu pewnego dobra*

# Prehistoria Sztucznej Inteligencji

Filozofia	logika, metody wnioskowania umysł jako fizyczny system podstawy uczenia, języka, racjonalności
Matematyka	formalna reprezentacja i dowód algorytmy, obliczenia, (nie-)rozstrzygalność, (nie-)konstruktywność prawdopodobieństwo
Psychologia	adaptacja zjawisko postrzegania i kontroli motorycznej techniki eksperymentalne (psychofizyka, etc.)
Ekonomia	formalna teoria podejmowania racjonalnych decyzji
Lingwistyka	reprezentacja wiedzy gramatyka
Neuronauka	podłoże fizyczne aktywności umysłowej
Teoria sterowania	systemy homeostatyczne, stabilność proste projekty optymalnych agentów

# Scisła historia Sztucznej Inteligencji

- 1943 McCulloch & Pitts: Model mózgu jako układ boolowski
- 1950 Artykuł Turinga "Computing Machinery and Intelligence"
- 1952–69 Okres rozkwitu:
- 1950s Wczesne programy SI, w tym program grający w warcaby Samuela, Logic Theorist Newella i Simona, Geometry Engine Gelertner'a
- 1956 Spotkanie w Dartmouth: powstaje termin "Sztuczna Inteligencja"
- 1965 Pełna metoda rezolucji Robinsona do wnioskowania w logice I rzędu
- 1966–74 Odkrycie złożoności obliczeniowej, badania sieci neuronowych zanikają
- 1969–79 Wczesny rozwój systemów opartych na wiedzy
- 1980–88 Przemysłowy boom systemów doradczych
- 1988–93 Przemysł systemów doradczych przeżywa regresję: "Zima SI"
- 1985–95 Sieci neuronowe wracają do popularności
- 1988– rozwój badań związanych z prawdopodobieństwem  
ogólny wzrost poziomu zaawansowania technicznego systemów  
"nowości SI": sztuczne życie, algorytmy genetyczne, soft computing
- 1995– systemy wieloagentowe ...

## Co SI potrafi dzisiaj

- ◇ Rozegrać przyzwoity mecz tenisa stołowego
- ◇ Prowadzić samochód po krętej, górskiej drodze
- ◇ Prowadzić samochód w centrum Kairu
- ◇ Zrobić zakupy spożywcze na tydzień w supermarkecie Berkeley Bowl
- ◇ Zrobić zakupy spożywcze na tydzień w internecie
- ◇ Rozegrać przyzwoitą partię brydża
- ◇ Odkryć i udowodnić nowe twierdzenie matematyczne
- ◇ Wymyśleć zabawną historię
- ◇ Udzielić kompetentnej porady prawnej w wyspecjalizowanym zakresie prawa
- ◇ Tłumaczyć mówiony angielski na mówiony szwedzki w czasie rzeczywistym
- ◇ Wykonać skomplikowaną operację chirurgiczną