



Politechnika Wroclawska

# Sztuczna inteligencja - wprowadzenie

Dariusz Banasiak

Katedra Informatyki Technicznej W4/K9

Politechnika Wroclawska

## Kontakt:

dr inż. Dariusz Banasiak, pok. 306 C-3

e-mail: [dariusz.banasiak@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.banasiak@pwr.edu.pl)

www: <http://staff.iiar.pwr.wroc.pl/dariusz.banasiak>  
<http://dariusz.banasiak.staff.iiar.pwr.wroc.pl>

## Sztuczna inteligencja (INEK00018)

- wykład (30 godz.)
- ćwiczenia (15 godz.)

### Zaliczenie:

- wykład (kolokwium)

Ocena końcowa = 50% wykład + 50% ćwiczenia

## Plan prezentacji:

- definicja sztucznej inteligencji
- cele sztucznej inteligencji
- wybrane problemy sztucznej inteligencji
- ważne projekty sztucznej inteligencji
- plan wykładu
- literatura

Termin „**sztuczna inteligencja**” (z jęz. ang. Artificial Intelligence - **AI**) został zaproponowany i zdefiniowany po raz pierwszy przez Johna McCarthy’ego w roku 1955.

Według McCarty’ego zadaniem sztucznej inteligencji jest konstruowanie maszyn, o których działaniu można powiedzieć, że są podobne do ludzkich przejawów inteligencji np. rozumowania, rozwiązywania problemów, uczenia się, rozumienia języka itp.

### Definicja inteligencji (według encyklopedii PWN ):

**Inteligencja** [łac. *intelligentia* ‘zdolność pojmowania’, ‘rozum’] - cecha umysłu warunkująca sprawność czynności poznawczych, takich jak myślenie, rozwiązywanie problemów. Od inteligencji zależy sprawne korzystanie z nabytej wiedzy, a także skuteczne zachowanie się wobec nowych sytuacji i zadań.

### Definicje inteligencji (według Wikipedii ):

- ogólna zdolność adaptacji do nowych warunków i wykonywania nowych zadań (Stern)
- zdolność rozwiązywania problemów (Piaget)
- dostrzeganie zależności, relacji (Spearman)
- zdolność uczenia się (*G. Ferguson*)
- zespół zdolności umysłowych umożliwiających jednostce sprawne korzystanie z nabytej wiedzy oraz skuteczne zachowanie się wobec nowych zadań i sytuacji.

### Definicja sztucznej inteligencji:

**Sztuczna inteligencja** to kierunek badań na styku informatyki, neurologii i psychologii. Jego zadaniem jest konstruowanie urządzeń i oprogramowania zdolnego rozwiązywać problemy nie poddające się algorytmizacji w sposób efektywny w oparciu o modelowanie wiedzy.



### Inne definicje:

**AI** to nauka mająca za zadanie nauczyć maszyny zachowań podobnych do ludzkich.

**AI** to nauka o tym, jak nauczyć maszyny robić rzeczy które obecnie ludzie robią lepiej.

**AI** to nauka o komputerowych modelach wiedzy umożliwiających rozumienie, wnioskowanie i działanie.

### Cele sztucznej inteligencji:

**Silna AI** – komputer odpowiednio zaprogramowany jest równoważny mózgowi człowieka (możliwe jest stworzenie sztucznych systemów myślących o poziomie intelektualnym człowieka lub go przewyższającym).

**Słaba AI** – za pomocą komputera można sprawdzać hipotezy dotyczące wybranych funkcji mózgu (możliwa jest symulacja przez komputer inteligentnego zachowania).

## Porównanie „zasobów” komputera i mózgu

(S. Russell, P. Norvig – „Artificial Intelligence ... „):

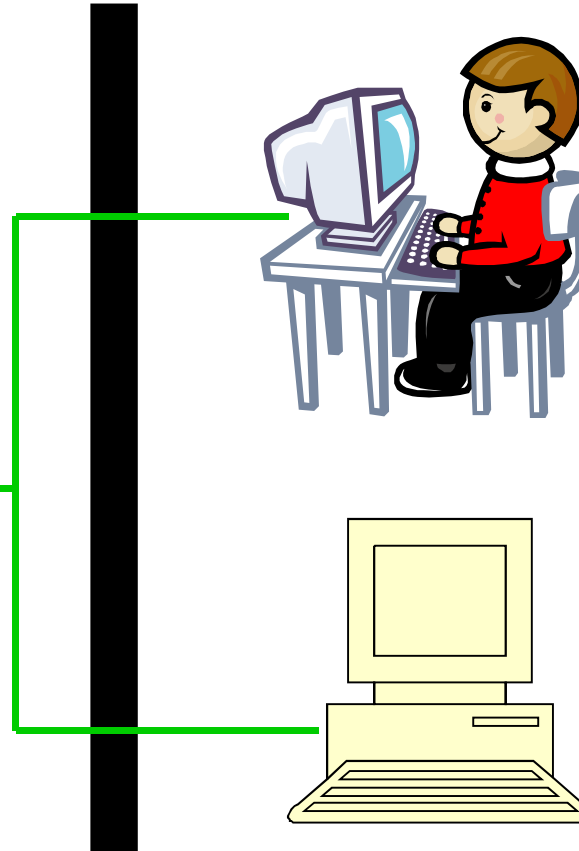
	komputer	mózg człowieka
jednostki obliczeniowe	$10^8$ bramek (CPU)	$10^{11}$ neuronów
jednostki pamięciowe	$10^{10}$ bitów (RAM)	$10^{11}$ neuronów
	$10^{11}$ bitów (dysk)	$10^{14}$ synaps
szybkość operacji	$10^{-9}$ sek.	$10^{-3}$ sek.

Dane dotyczące komputera: 2003 rok

## Test Turinga (1950):



Kto jest po drugiej stronie?  
Człowiek czy komputer?



### „Chiński pokój” (J. Searle, 1980):

- w zamkniętym pokoju znajduje się osoba nie znająca języka chińskiego
- w pokoju znajduje się instrukcja, jak manipulować znakami języka chińskiego
- osoba w pokoju otrzymuje kartki z chińskimi znakami, które opowiadają pewną historię
- na każde pytanie osoba w pokoju udziela odpowiedzi korzystając z instrukcji
- uzyskane odpowiedzi są prawidłowe

Osoba w pokoju rozwiązała zadanie, chociaż nie rozumie przekazywanych informacji.

instrukcja  program komputerowy

Zaliczenie testu Turinga nie jest równoważne z posiadaniem inteligencji !!!

## Program ELIZA – J. Weizenbaum (1964) (naśladuje zachowanie psychoanalityka):

**Pacjent:** Wszyscy mężczyźni są tacy sami.

**Lekarz:** Co masz na myśli?

**Pacjent:** Zawsze czegoś od nas chcą.

**Lekarz:** Czy możesz podać jakiś konkretny przykład?

**Pacjent:** No, mój chłopak kazał mi tu przyjść.

**Lekarz:** Twój chłopak kazał ci tu przyjść?

**Pacjent:** On mówi, że ja ciągle mam dołek.

**Lekarz:** Przykro mi, że ciągle masz dołek.

**Pacjent:** Bo to prawda, stale jestem nieszczęśliwa.

**Lekarz:** Czy myślisz, że pomoże ci, że tu przyszłaś?

**Pacjent:** Może mógłbyś nauczyć mnie radzić sobie z matką.

**Lekarz:** Powiedz mi więcej o swojej rodzinie.

**Pacjent** → człowiek

**Lekarz** → komputer



## Podstawowe problemy współczesnej AI:

- rozwiązywanie problemów (gry np. szachy, zagadki logiczne, obliczenia symboliczne)
- rozumowanie logiczne (dowodzenie twierdzeń, projektowanie układów logicznych)
- przetwarzanie języka naturalnego (rozumienie mowy, tłumaczenie maszynowe, rozumienie języka, prowadzenie konwersacji)
- automatyczne programowanie (opis algorytmów przy pomocy języka naturalnego)

- automatyczne uczenie się (sieci neuronowe, algorytmy ewolucyjne, logika rozmyta)
- systemy doradcze (inżynieria wiedzy - reprezentacja wiedzy, dialog z systemem, itp.)
- robotyka i wizja (rozpoznawanie obrazów, planowania działań)
- sterowanie procesami technologicznymi przy niepełnej informacji (np. logika rozmyta)
- sztuczna twórczość (np. generowanie muzyki, obrazów)

## Projekt komputerów V generacji (Japonia, 1982–1994):

- zbudowanie maszyn wykonujących 0.1 do 1 mld LIPS (logicznych wniosków na sekundę) opartych na Prologu
- tłumaczenie, ok. 100000 słów z japońskiego na angielski z dokładnością 90%
- rozumienie ciągłej mowy w zakresie 50000 słów z dokładnością 95%
- dialog z komputerem w języku naturalnym

- stworzenie systemów doradczych korzystających z bazy wiedzy zawierającej 10000 reguł
- analiza obrazów przy 100000 obrazów w pamięci

### Główne osiągnięcia:

- języki obiektowe do reprezentacji wiedzy (KL1, KLIC)
- program do dowodzenia twierdzeń MGTP
- systemy przetwarzania wiedzy w genetyce
- system Helic-II (interpretacja przepisów prawnych, symulacja zachowań prawników)

## System ekspertowy CYC (enCYClopedia)

Celem tego projektu (USA, początek w roku 1984) było stworzenie systemu doradczego opartego na regułach zawartych w bazie wiedzy.

W założeniach system powinien posiadać tak szeroką wiedzę (około 100 milionów reguł), aby można ją uznać za „zdrowy rozsądek”.

W roku 1990 system CYC zawierał już około 2 miliony reguł:

*Pieniądze daje się w zamian za towary, rzeczy, usługi lub jako dar.*

*Opłaty do 10 \$ dokonywane są zwykle gotówką, powyżej 50 \$ czekiem lub kartą kredytową.*

*Kiedy coś kupujesz, jednym z podzdarzeń jest płacenie sprzedawcy lub w kasie.*

### Plan wykładu:

- rozwiązywanie problemów metodą przeszukiwania
- wyznaczanie strategii w grach
- metody reprezentacji wiedzy i wnioskowanie
- wiedza niepewna i wnioskowanie
- automatyczne uczenie się
- algorytmy genetyczne i programowanie genetyczne
- przetwarzanie języka naturalnego
- przykłady systemów sztucznej inteligencji

## Literatura:

1. S. Russell, P. Norvig – „*Artificial Intelligence: A Modern Approach*”, Prentice Hall, 2014 (3rd ed.)
2. A. Kisielewicz – „*Sztuczna inteligencja i logika*”, WNT, 2015
3. P. Cichosz – „*Systemy uczące się*”, WNT, 2007
4. D. E. Goldberg – „*Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*”, WNT, 2003
5. W.F. Closksin, C.S. Mellish, „*Prolog. Programowanie*”, Helion 2003



Literatura (c.d.):

6. L. Bolc, J. Cytowski – „*Metody przeszukiwania heurystycznego*”, PWN, 1989 i 1991, (tom 1, 2)
7. L. Rutkowski – „*Metody i techniki sztucznej inteligencji*”, PWN, 2012
8. M. Ben-Ari – „*Logika matematyczna w informatyce*”, WNT, 2005
9. M. DeLoura – „*Perlełki programowania gier. Vademecum profesjonalisty*”, Helion, 2002 (tom 1-3)