

Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji (AI)

Co to jest AI?

- Dziedzina nauki modelująca zachowania wymagające inteligencji ludzkiej
- AI = obliczenia umożliwiające rozumienie, wnioskowanie, działanie
- Brak jednolitej definicji → różne perspektywy i interpretacje

Kierunki AI

- Poznawczy: analiza procesów myślenia, świadomość, kognitywistyka
- Techniczny: budowa maszyn/algorytmów naśladowujących inteligencję

Obszary i dyscypliny wspierające AI

- Filozofia, matematyka, psychologia, ekonomia, neurobiologia, informatyka, cybernetyka, lingwistyka
- Heurystyka jako kluczowa technika

Kryteria AI

- Symulacja procesów naturalnych (Test Turinga)
- Inteligentne czynności (np. gry, dowodzenie twierdzeń)
- Racjonalne sprawstwo: celowe, dostosowane do środowiska działania

Przykłady zastosowań

- Chatboty, asystenci AI: klasyfikacja problemów, analiza danych
- Inteligentny sprzęt AGD, mieszkania, roboty, systemy ekspertowe
- Rozpoznawanie obrazu/mowy, tłumaczenie, sterowanie, łaziki kosmiczne

Metody matematyczne

- Teoria optymalizacji, metody numeryczne, teoria grafów i gier
- Logika (predykatów, pierwszego rzędu), probabilistyka (sieci Bayesa, Markowa)
- Teoria sterowania, programowanie dynamiczne, gramatyki formalne

Cele nauczania

- Rozpoznawanie i ocena problemów dla AI
- Analiza i porównanie technik AI
- Praktyczne umiejętności: reprezentacja wiedzy, sieci neuronowe, uczenie maszynowe

Literatura

- Russell, Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach (2020)
- Luger: Artificial Intelligence (2009)
- Flasiński: Wstęp do sztucznej inteligencji (2011/2018)

Historia sztucznej inteligencji

Korzenie i inspiracje

- Filozofia, matematyka, ekonomia, psychologia, neurobiologia, lingwistyka, teoria sterowania

Prehistoria AI

- XIII w. – Ramon Llull: „Ars magna” – system logiczny kalkulemus
- XVII–XVIII w. – G.F. Leibniz: maszyna dwójkowa, kalkuł filozoficzny
- XIX w. – Charles Babbage: maszyna różnicowa i analityczna
- 1943 – McCulloch & Pitts: pierwszy model sztucznego neuronu
- 1945 – von Neumann: architektura uniwersalnego komputera

Etapy rozwoju AI

- I. Początki (1943–1956)
 1. 1950: Turing, test Turinga
 2. 1952: Newell & Simon, Logic Theorist; Samuel, program do warcab
 3. 1956: McCarthy, termin „Artificial Intelligence” (Dartmouth)
- II. Wczesny entuzjazm (1956–1966)
 1. Język LISP, AdviseTalker; GPS (General Problem Solver)
 2. 1965: algorytm rezolucji Robina
- III. Czas refleksji (1966–1970)
 1. Pierwszy „zimny okres”: problemy złożoności obliczeniowej, spadek entuzjazmu
- IV. Systemy z bazą wiedzy (1969–1979)
 1. DENDRAL, MYCIN; LUNAR; ramy, sieci semantyczne
- V. Lata komercjalizacji (1980–1987)
 1. Ekspertowe systemy produkcyjne; inżynieria wiedzy; japoński projekt V generacji
- VI. AI jako specjalność naukowa (od 1987)
 1. Rozwój sieci neuronowych, algorytmy ewolucyjne, zbiory rozmyte
 2. 1995: koncepcja agentów inteligentnych

Wielkie projekty i inicjatywy

- CYC – zdrowy rozsądek
- Japoński projekt V generacji
- Projekty hybrydowe CI, inteligencja rozproszona

Przełomy i kamienie milowe

- 1997: Deep Blue vs Kasparow
- 2016: AlphaGo
- 2020: AlphaFold 2 – przewidywanie struktur białek
- 2020+: Boston Dynamics – parkour robotów; autonomiczne pojazdy
- Generowanie obrazów (GAN), zaawansowane modele językowe (BERT, GPT)

Zastosowania współczesne

- Rozpoznawanie mowy i obrazu
- Systemy rekomendacyjne, personalizacja treści
- AI w opiece zdrowotnej, finansach, przemyśle, logistyce

Kierunki rozwoju sztucznej inteligencji

Zadania AI

- Przeszukiwanie i optymalizacja (np. problem komiwożacza, algorytmy genetyczne)
- Wnioskowanie logiczne, dowodzenie twierdzeń
- Uczenie maszynowe i głębokie, uczenie nienadzorowane
- Rozpoznawanie obrazów, NLP, robotyka

Podejścia i paradygmaty

- Symboliczna AI (GOFAI)
 1. Symulacja kognitywna: przestrzeń stanów, heurystyki, analiza cel-środek
 2. Logiczne wnioskowanie: programowanie logiczne (Prolog), paradygmat deklaratywny
 3. Reprezentacja regułowa: produkcje IF-THEN, systemy ekspertowe
 4. Strukturalna: ramy (frames), sieci semantyczne, skrypty
 5. Gramatyki generatywne w NLP
- Inteligencja obliczeniowa (CI)
 1. Sieci neuronowe: perceptron, wielowarstwowe z BP
 2. Logika rozmyta, sieci bayesowskie
 3. Algorytmy ewolucyjne, algorytmy rojowe
- Podejście konekjonistyczne i trzecia fala
 1. Głębokie sieci, transformacje wielowarstwowe, GAN

Przykłady implementacji

- Prolog: definicja grafu, rekurencyjna trasa, przykład rozwiązania zadania arytmetycznego
- Algorytm genetyczny: kodowanie chromosomów, krzyżowanie, mutacja, selekcja

Kluczowe trendy i wyzwania

- Dostępność dużych danych i mocy obliczeniowej (chmura)
- Interpretowalność modeli AI, odpowiedzialność i etyka
- Integracja AI w aplikacjach biznesowych i społeczeństwie
- Rozwój agentów autonomicznych i systemów wieloagentowych

Narzędzia i ekosystem

- Języki i systemy: LISP, Prolog, Python + biblioteki ML
- Platformy chmurowe: AWS, Azure, Google Cloud AI
- Konsorcja i inicjatywy badawcze: EU Human Brain Project, AI4Media, AIDA