

Historie kybernetiky a umělé inteligence

03. Vývoj kybernetiky ve Spojeném království (UK)

Miloš Železný

Katedra kybernetiky
Fakulta aplikovaných věd
Západočeská univerzita v Plzni

29. září 2025

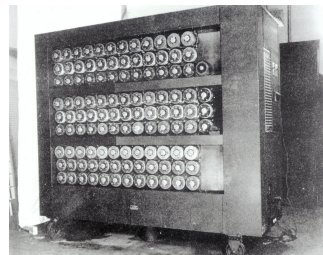
Alan Turing (1912–1954)

- ▶ Matematik, logik, kryptoanalytik a průkopník informatiky
- ▶ Teoretický model výpočtu – **Turingův stroj** (1936)
- ▶ Za války klíčová role v dešifrování Enigmy (Bletchley Park)
- ▶ Po válce vývoj plánů na elektronické počítače (ACE)
- ▶ Práce o strojové inteligenci – *Turingův test* (1950)



Turingův stroj (1936)

- ▶ Abstraktní výpočetní model – základ teorie algoritmů
- ▶ Tvořen páskou s buňkami, hlavou pro čtení/zápis a sadou pravidel
- ▶ Stroj se může pohybovat po pásce, číst a zapisovat symboly podle instrukcí
- ▶ Turing ukázal, že takový model je schopný simulovat každý algoritmus
- ▶ Dnes je Turingův stroj považován za ideální model obecného počítače (tzv. univerzální Turingův stroj)
- ▶ Základ pojmu algoritmická vypočitatelnost



Turing a Enigma

- ▶ Enigma – šifrovací zařízení používané německou armádou během 2. světové války
- ▶ Šifra byla považována za prakticky nerozluštitelnou kvůli obrovskému počtu možných nastavení
- ▶ Turing v Bletchley Parku vyvinul elektromechanické zařízení „Bombe“, které automatizovalo hledání klíče
- ▶ Jeho práce vedla k dešifrování tisíců vojenských zpráv a významně zkrátila válku
- ▶ Turing přispěl také k matematické analýze šifrovacích algoritmů



Alan Turing – myšlenka umělé inteligence

- ▶ Článek *Computing Machinery and Intelligence* (1950, časopis *Mind*)
- ▶ Klíčová otázka: **Mohou stroje myslet?**
- ▶ Turing navrhuje pragmatický přístup: nahrad' me otázku testem
- ▶ **Turingův test:** pokud stroj v konverzaci přes terminál oklame člověka natolik, že nerozezná, že mluví se strojem, považujeme jej za inteligentní
- ▶ Tento test měl obejít spory o definici "myšlení"

Argument čínského pokoje (Searle, 1980)

- ▶ Reakce na Turingův test: může stroj *rozumět*?
- ▶ Představa: člověk v místnosti podle návodu manipuluje se znaky (čínskými symboly), ale nerozumí jim
- ▶ Navenek to může působit jako konverzace v čínštině, ale uvnitř není porozumění
- ▶ Závěr: symbolická manipulace není totéž co porozumění – test nestačí k doložení "mysli"

Chinese Room Argument



Searleův argument a moderní AI (např. GPT)

- ▶ Moderní AI (jako GPT) manipuluje symboly – generuje text na základě vzorů z dat
- ▶ Neexistuje vnitřní porozumění – AI "neví", co znamená to, co říká
- ▶ Searle by tvrdil: stejně jako v čínském pokoji, navenek je vše plynulé, uvnitř ale chybí sémantika
- ▶ AI může *působit* inteligentně, ale neprokazuje skutečné myšlení nebo vědomí
- ▶ Otázka zůstává otevřená: stačí chování (Turingův test), nebo je třeba i porozumění (Searle)?

Obrázek: schéma symbolické AI nebo konverzace s GPT – volitelné

Časová osa – klíčové momenty

- ▶ 1936 – Turing: Turingův stroj
- ▶ 1943 – McCulloch a Pitts: formální neuron
- ▶ 1946 – Turing: návrh počítače ACE
- ▶ 1948 – Norbert Wiener: kniha "Cybernetics"
- ▶ 1949 – vznik Ratio Clubu (UK)
- ▶ 1950 – Turingův test
- ▶ 1952 – Ashby: princip nezbytné variety
- ▶ 1952 – Beer: základy VSM
- ▶ 1972 – Beer: formalizace Viable System Modelu

Možno vizuálně doplnit jako časovou osu.

Význam britské větve kybernetiky

- ▶ Zdůraznění biologických inspirací a modelů adaptace
- ▶ Přímé vlivy na robotiku, umělou inteligenci, management
- ▶ Přesahy do společenských věd a filozofie (komunikace, interakce)
- ▶ Představuje odlišnou tradici oproti americkému technokratickému přístupu



Děkuji za pozornost
Otázky?

