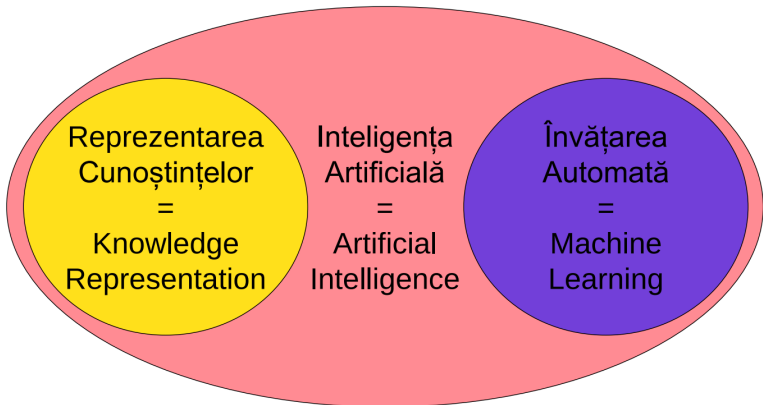


Inteligența artificială și învățarea automată



La ce se referă inteligența artificială?

- Scopul suprem al inteligenței artificiale este de a construi sisteme care să atingă nivelul de inteligență al omului
- Testul Turing: un computer prezintă un nivel de inteligență uman dacă un interlocutor uman nu reușește să distingă, în urma unei conversații în limbaj natural, că vorbește cu un om sau cu un calculator



La ce se referă învățarea automată?

- O mare parte din cercetători consideră că acest scop poate fi atins prin imitarea modului în care oamenii învață
- **Învățarea automată** – domeniu care studiază modul în care calculatoarele pot fi înzestrate cu abilitatea de a învăța, fără ca aceasta să fie programată în mod explicit
- În acest context, **învățarea** se referă la recunoașterea unor tipare / structuri (patterns) complexe și la luarea deciziilor inteligente bazate pe observațiile din **date**

Problemă “bine pusă” de învățare automată

- Ce probleme pot fi rezolvate* folosind învățarea automată?
- **Problemă “bine pusă” de învățare automată:**
- Spunem despre un program pe calculator că învață dintr-o experiență E în raport cu o clasă de task-uri T și o măsură de performanță P , dacă performanța sa în rezolvarea taskurilor T , măsurată prin P , se îmbunătățește odată cu experiența E

Problemă “bine pusă” de învățare automată

- Arthur Samuel (1959) a scris un program pentru a juca dame (probabil primul program bazat pe conceptul de învățare)
- Programul a jucat împotriva lui însuși 10 mii de jocuri
- Programul a fost conceput să găsească ce poziții ale tablei de joc erau bune sau rele în funcție de probabilitatea de a câștiga sau pierde
- În acest caz:
- $E = 10000$ de jocuri
- $T =$ joacă dame
- $P =$ dacă câștigă sau nu



Când se aplică învățarea automată?

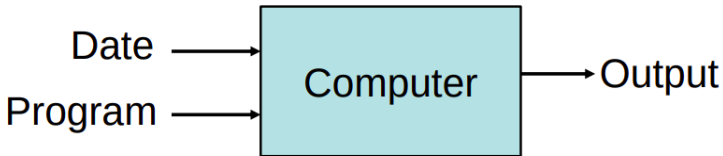
- Se aplică în situații în care este foarte greu (imposibil) să definim un set de reguli de mână / să scriem un program
- Exemple de probleme unde putem aplica învățarea automată:
- Detectarea facială
- Înțelegerea vorbirii
- Prezicerea prețului acțiunilor
- Recunoașterea obiectelor

Esența învățării automate

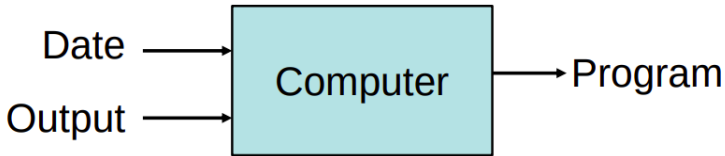
- Există un tipar
- Dar nu îl putem exprima programatic / matematic
- Avem date / exemple în care regăsim acest tipar



Programare tradițională



Învățare automată

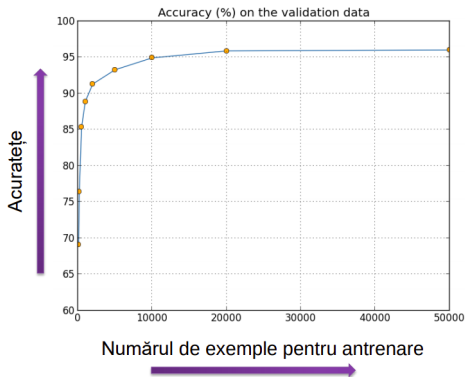


Scurt istoric al inteligenței artificiale

- Anii 1960-1980: “AI Winter”
- Anii 1990: Rețelele neuronale domină, în principal datorită descoperirii algoritmului de propagare a erorii înapoi pentru rețele cu mai multe straturi
- Anii 2000: Metodele kernel domină, în principal din cauza instabilității rețelelor neuronale
- Anii 2010: Revenirea la rețele neuronale, în principal datorită conceptului de învățare profundă (deep learning)

De ce funcționează în prezent?

- Mai multă putere de calcul
- Mai multe date
- Modele mai bune



Esența învățării automate

- Mii de algoritmi de învățare automata existenți
- Cercetătorii publică sute de noi algoritmi în fiecare an
- Simplificând decenii de cercetare în domeniu, putem reduce învățarea automată la:
- Învățarea unei funcții f care să mapeze un input X către un output Y , anume $f: X \rightarrow Y$
- Exemplu: X : email-uri, Y : {spam, non-spam}

Esența învățării automate

- Input: X (imagini, texte, email-uri...)
- Output: Y (spam sau non-spam...)
- Funcția Target (necunoscută)
 $f: X \rightarrow Y$ (realitatea / “adevărata” mapare)
- Date
 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N)$
- Model
 $g: X \rightarrow Y$
 $y = g(x) = \text{sign}(w^T x)$

Esența învățării automate

- Orice algoritm de învățare automată are 3 componente:
- Reprezentare / Modelare
- Evaluare / Funcție obiectiv
- Optimizare

Ce cunoștințe sunt necesare?

