



# SISTEME CU INTELIGENTA ARTIFICIALA

---

---

---


---

---

---

---

---



# INTRODUCERE

---

---

---

---

---

---

---

---



**Ce este un SISTEM INTELIGENT ?**

**... un sistem complex care, folosind noile tehnologii informatice (soft & hard), impreuna eventual cu tehnologiile de comunicatii, rezolva probleme dificile, cu metode si tehnici care simuleaza inteligenta sau comportamentul natural.**

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

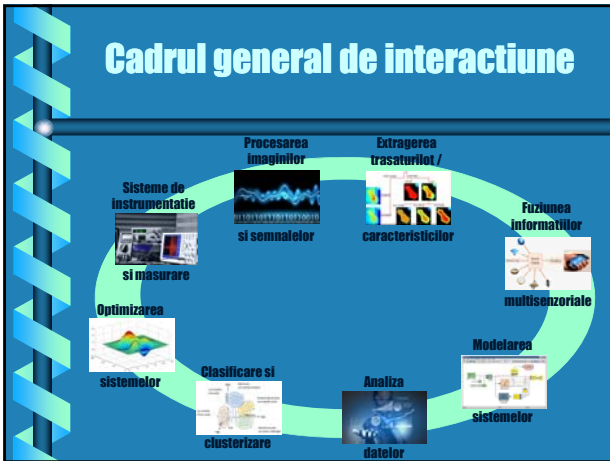
---

---

---

---

---




---

---

---

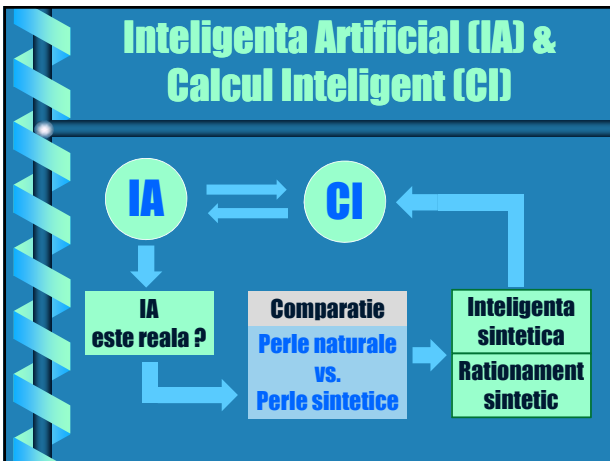
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## Instrumente si concepte imprumutate din alte domenii

- ❑ Știința calculatoarelor
- ❑ Psihologie
- ❑ Neurologie;
- ❑ Științe cognitive;
- ❑ Cercetări operaționale;
- ❑ Economie;
- ❑ Teoria reglajului automat;
- ❑ Probabilități;
- ❑ Optimizări;
- ❑ Logică;
- ❑ Biologie;
- ❑ Științele naturii

---

---

---

---

---

---

---

---

## Subdomenii – IEEE CIS



---

---

---

---

---

---

---

---

## Subdomenii – IEEE CIS

- Rețele neuronale (artificiale) – **NEURO COMPUTING**: sisteme care pot învăța; capacități deosebite în aproximare, recunoașterea modelelor și clasificare.
- Sisteme / Logică fuzzy – **FUZZY COMPUTING**: tehnici pentru desfășurarea raționamentelor în condiții de incertitudine; modele capabile să lucreze nu cu reprezentări numerice directe, ci cu calificative: *cald, rece, clar, imprecis etc*
- Calcul evolutiv – **EVOLUTIONARY COMPUTING**: aplică concepte de inspirație biologică și/sau naturală pentru a genera soluții tot mai bine adaptate problemei analizate.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Definitii IA / CI

- Știința și ingineria creării de mașini inteligente, în special a unor programe de calcul inteligente (John McCarthy, WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?, November 12, 2007: (<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>)).
- Un domeniu al științei calculatoarelor care se concentrează pe crearea mașinilor inteligente, care se comportă și reacționează ca oamenii (<https://www.techopedia.com/definition/190/artificial-intelligence-ai>).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Definitii IA / CI

- Știința de a face calculatoarele să execute sarcini care, atunci când sunt făcute de om, necesită inteligență (Jack Copeland, Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction, Oxford UK and Cambridge, Mass.: Basil Blackwell).
- Studiul sistemelor și dispozitivelor de calcul create de om, care pot să se comporte într-un mod pe care l-am putea denumi *inteligent* (István S. N., What is Artificial Intelligence? - <http://www.ucs.louisiana.edu/~isb9112/dept/phil341/wisai/WhatisAI.htm>).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Definitii IA / CI

- Modul de a face un calculator, un robot controlat de calculator sau un program de calculator să *gândească inteligent* în mod asemănător celui în care gândesc oamenii inteligenți (What is Artificial Intelligence? - [https://www.tutorialspoint.com/artificial\\_intelligence/artificial\\_intelligence\\_overview.htm](https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_overview.htm)).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Definitii IA / CI

- Studiul și proiectarea agenților inteligenți; un agent inteligent este un sistem care percepe propriul mediu și întreprinde acțiuni care să îi maximizeze șansele de succes (Artificial intelligence - [https://www.sciencedaily.com/terms/artificial\\_intelligence.htm](https://www.sciencedaily.com/terms/artificial_intelligence.htm) și D. Poole and A. Mackworth, Artificial Intelligence – Foundations of Computational Agents, Cambridge University Press, 2010).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Definitii IA / CI

Agenții inteligenți pot fi **insecte, câini, termostate, avioane, oameni, organizații sau societatea în ansamblu**. Un agent inteligent este definit ca un sistem care se comportă în mod **inteligent**, adică: face ceea ce se potrivește circumstanțelor în care se află și obiectivelor sale, se poate adapta unui mediu în schimbare și unor obiective care se modifică la rândul lor, învață din propria experiență și face alegeri potrivite în raport cu percepția sa despre mediu și limitele de calcul.

---

---

---

---

---

---

---

---

## IA - definitii

- (Rich 83): IA studiază modul în care calculatoarele pot îndeplini sarcini pe care, în prezent, oamenii le îndeplinesc mai bine.
- (Schalkoff 90): IA este un domeniu de studiu care caută să explice și să emuleze comportarea inteligentă în termenii unor procese de calcul numeric.

---

---

---

---

---

---

---

---

## IA - definitii



**(Beale & Jackson 90): Scopul IA :**  
**incercarea de a face**  
**calculatoarele sa se comporte**  
**ca in filme. Numai acolo**

**calculatoarele functioneaza**  
**intotdeauna si sunt evident**  
**superioare oamenilor, care roiesc**  
**printre ele.**



---

---

---

---

---

---

---

---

## Inteligența naturală vs. IA

**Testul TURING: Se folosesc doi martori (un om**  
**si o masina / calculator) si un detectiv (un**  
**om). Detectivul interogheaza cei doi martori,**  
**incercand sa stabileasca care dintre ei este**  
**omul si care masina. Se admite folosirea**  
**oricare strategii. Daca detectivul clasifica**  
**masina ca om, testul Turing acorda masinii**  
**atributul "inteligenta".**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Aplicatii ale IA

- Știința calculatoarelor:
  - Recunoașterea modelelor / tiparelor;
  - Clasificare și clustering;
  - Analiza și procesarea masivelor de date (Data Mining);
  - Învățarea automată;
  - Selectarea și extragerea trăsăturilor / caracteristicilor.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Aplicatii ale IA

### □ Inginerie:

- Managementul activelor;
- Selectarea proiectelor;
- Programarea activităților;
- Monitorizarea stării și diagnoza proceselor industriale;
- Proiectarea multiobiectiv și proiectarea optimă a sistemelor de reglaj;

---

---

---

---

---

---

---

---

## Aplicatii ale IA

### □ Sisteme de producție:

- Dezvoltarea modelelor bazate pe date (data driven models);
- Controlul calității
- Monitorizarea calității mediului;
- Sisteme automate de monitorizare și reglaj;

---

---

---

---

---

---

---

---

## Aplicatii ale IA

### □ Medicină:

- Monitorizarea stării pacienților și diagnoză;

### □ Afaceri:

- Analiza și prognoza vânzărilor;
- Evaluarea creditelor;

---

---

---

---

---

---

---

---

## Scurt istoric al IA

- **1950:** publicarea lucrării "Mecanismele de calcul și inteligență" de către Turing, în care se caută răspunsul la întrebarea "Pot mașinile să gândească?".
- **1956:** Conferința organizată de Dartmouth College (Hanover, New Hampshire, S.U.A.) unde se dezbate posibilitatea elaborării de programe de calcul care să simuleze raționamentul uman. Se utilizează pentru prima dată noțiunea de **INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ**.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Scurt istoric al IA

- **1956:** Newell și alții prezintă primul "program cu IA", denumit "Logical Theorist", conceput pentru a reproduce căile specifice folosite de om pentru rezolvarea problemelor.
- **1965:** Lofti A. Zadeh introduce teoria multivaloară **FUZZY**, ca alternativă la teoria probabilităților pentru situațiile dominate de incertitudine. Logica **FUZZY** contrazice principiul tertului exclus.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Scurt istoric al IA

- **1969:** Marvin Minsky publică lucrarea **Perceptrons** în care sunt identificate limitele rețelelor neuronale cu un singur strat, de exemplu imposibilitatea aproximării funcției logice XOR, deoarece valorile acesteia nu sunt liniar separabile.
- **Anii '70:** Apariția primelor sisteme expert, dintre care programul **MYCIN** – destinat diagnozei bolilor infecțioase – dezvoltat la Universitatea Stanford din S.U.A.

---

---

---

---

---

---

---

---



## Scurt istoric al IA

- **1973:** Profesorul John Holland de la universitatea Michigan pune bazele unei ramuri a calculului evolutiv, si anume **ALGORITMI GENETICI**, urmarind reproducerea unor procese adaptive naturale in cadrul modelelor numerice de optimizare.
- **1986:** Rumelhart, McClelland si Williams relanseaza cercetarile in domeniul retelelor neuronale artificiale. Se propune conceptul de Perceptron Multistrat si metoda de antrenare prin retro-propagare (**regula delta-generalizata**).

---

---

---

---

---

---

---

---