



Inteligența Artificială

Universitatea Politehnica București
Anul universitar 2016-2017

Adina Magda Florea



Continut curs

- Introducere în IA.
- Strategii de căutare
- Strategii în jocuri

- Reprezentarea cunoștințelor prin logica simbolică
- Reprezentarea cunoștințelor pe bază de reguli
- Reprezentarea structurată a cunoștințelor
- Ontologii
- Raționament incert: probabilități, modelul euristic, rețele bayesiene

- Planificare automată
- Prelucrarea limbajului natural
- Agenți și sisteme multi-agent
- Învățare automată



Materiale curs

- A. Florea. Slide-uri curs
- S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2010 (editia a 3a),
<http://aima.cs.berkeley.edu/>
- D. Poole, A. Mackworth. *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents*, Cambridge University Press, 2010 – complete book online
<http://artint.info/html/ArtInt.html>
- A. Florea, A. Boangiu. Elemente de Inteligența Artificială
- A. Florea. Bazele logice ale Inteligenței Artificiale



Resurse AI on-line

- <http://aima.cs.berkeley.edu/ai.html>
- <http://aimas.cs.pub.ro/links>
- Asociația Română de Inteligență Artificială
<http://www.aria-romania.org/>
ARIA on facebook
- <http://www.aispace.org/index.shtml>
- Direcțiile de cercetare din IA:
<http://aitopics.org/>



Cursuri AI on-line

MIT Open Courseware

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>

Udacity

<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence--cs271>

Diferite subiecte de IA – Coursera

<https://www.coursera.org/courses?categories=cs-ai>



Cerințe

- **Prezența la laborator: minimum 7 sedințe de laborator**
- **Minim 50% din punctajul de parcurs și minim 50% din punctajul de la examenul final**
- **Activitate și teme de laborator**
- **Rezolvarea temelor de casă**
- **Parcurgerea materialelor obligatorii**
- **Examen final**

Notare

- **Examen final: 40%**
- **Laborator 25%**
- **Teme de casă 25%**
- **Activitate curs 10%**



Curs nr. 1

Introducere în IA



Intrebări cheie

- Este posibila simularea comportamentului inteligent pe calculator?
- Care este criteriul pe baza căruia se apreciaza inteligența unui program?
- La ce nivel se încearca modelarea comportamentului inteligent?
- Care sunt reprezentările și tehnicile utilizate în rezolvarea problemelor de inteligenta artificiala?



1. Ce este inteligența artificială?

- Alan Turing - “Computing Machinery and Intelligence”, 1950
- Loebner prize, 1990 -...
- Simularea inteligenței umane
- Emularea inteligenței umane
- IA abordare simbolică
- IA abordare ne-simbolică



Definiții IA

- Inteligența artificială este studiul facultăților mentale pe baza modelelor computaționale.
- Un program inteligent este un program care manifestă o comportare similară cu aceea a omului când este confruntat cu o problemă similară. *Nu este necesar ca programul să rezolve sau să încerce să rezolve problema în același mod în care ar rezolva-o oamenii.*
- Abilitatea de a executa sarcini și de a rezolva probleme care sunt executate și/sau rezolvate de inteligența naturală, în particular de inteligența umană



2. Caracteristicile problemelor IA

- **Generale**
- **Dinamica modelului**
- **Dificile de rezolvat (complexitatea calcului)**
- **Cunoștințe versus date**
- **Utilizarea cunoștințelor euristice**
- **Utilizarea cunoștințelor incerte**
- **Necesită raționament, inferențe**
- **Comportament autonom**
- **Adaptare/învățare**



Inferențe

- Inferență
- Regula de inferență
 - Consistentă vs. inconsistentă
 - Completă vs. incompletă
- Strategie de inferență (control al inferențelor)
 - Consistentă vs. inconsistentă
 - Completă vs. incompletă



Exemple de reguli de inferență

A

Inferente deductive

$A \rightarrow B$

Modus ponens

B

frumos(mircea)

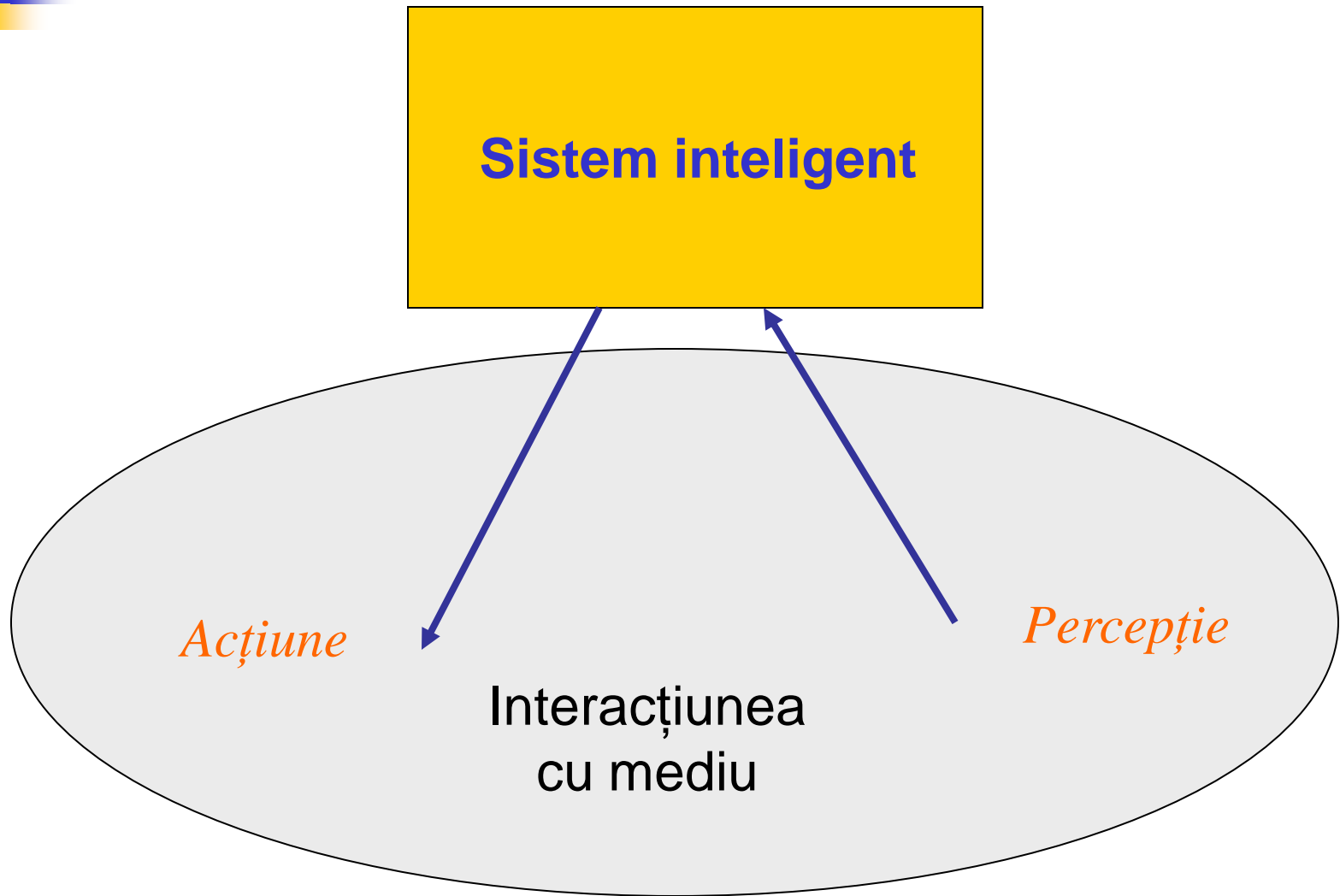
Inferente nedeductive

frumos(dan)

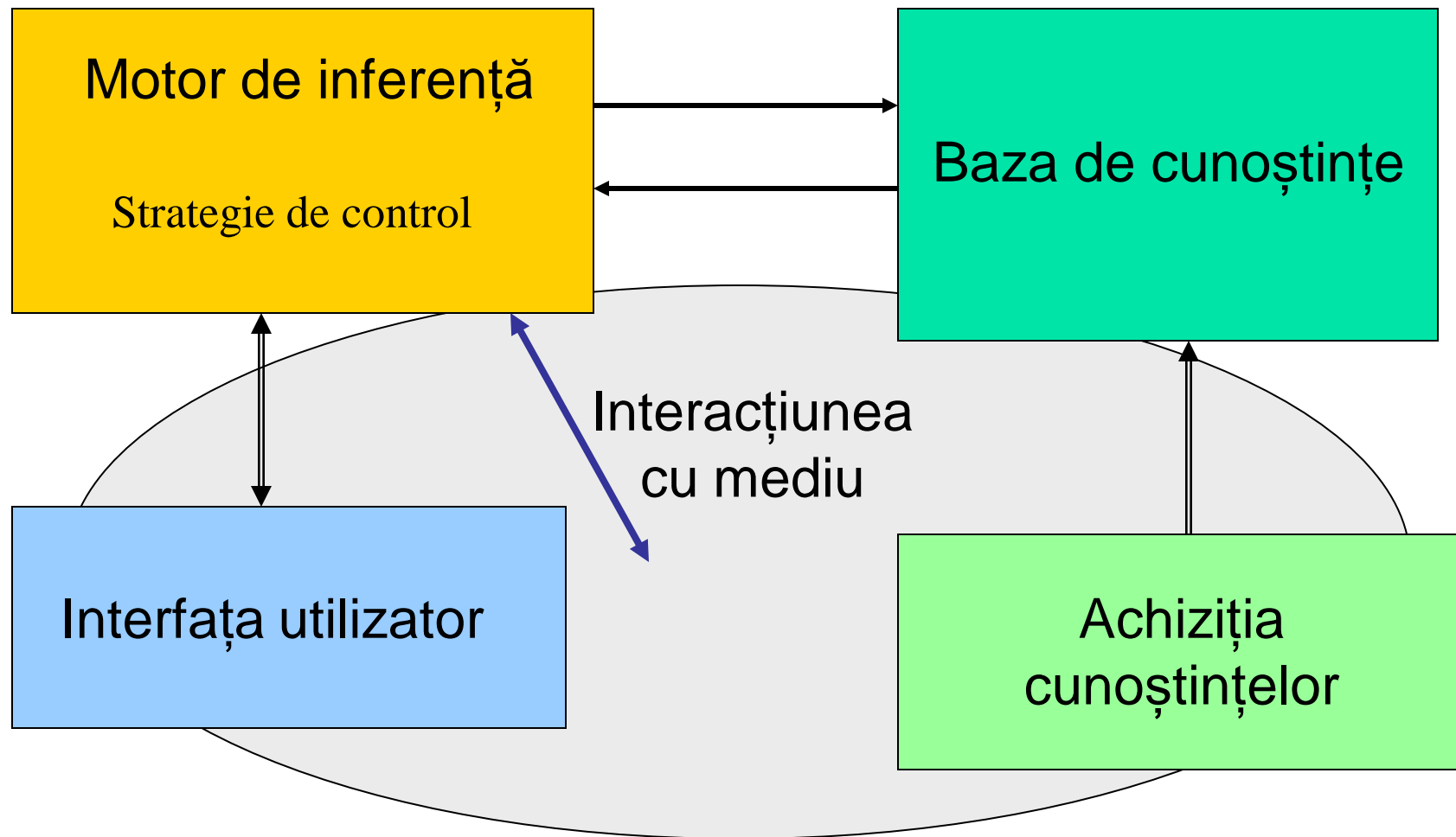
$\forall x \text{ frumos}(x)$

Inferenta inductiva

3. Structura unui sistem IA



Structura unui sistem IA





4. Scurt istoric

- Conferinta de la Dartmouth College din 1956 - primii patru mari initiatori ai domeniului: John McCarthy, Marvin Minsky, Alen Newell si Herbert Simon.
- 1956 - 1957 A. Newell, J. Shaw si H. Simon - primul program de demonstrare automata a teoremelor, "The Logic Theorist."
- 1959 Samuel Checkers program
- Incepand din 1960 apar primele programe de inteligenta artificiala.



Istoric

- 1965 J. A. Robinson – rezolutia
- 1965 – DENDRAL - J. Lederberg si E. Feigenbaum. - sistem expert capabil sa sintetizeze structura moleculelor organice pe baza formulelor chimice si a spectogramelor de masa
- 1959 - Limbajul Lisp (LISt Processing) - John McCarthy (Dartmouth College)
- 1972 - Limbajul Prolog (PROgrammation et LOGique) - Alain Colmerauer (universitatea Marseille-Aix)
- 1983 - Smalltalk - Goldberg, Robson



Istoric

- Anii '70 – importanta cunostintelor
- **Sisteme bazate pe cunostinte**
- **Ingineria cunostintelor**
- Sistemul MYCIN - Buchanan, Shortliffe - sistem expert pentru diagnosticarea infectiilor bacteriene ale sangelui, Stanford University - '74-'75
- Sisteme expert
- Sisteme cadru pentru dezvoltarea sistemelor expert



Istoric

- Anii '80-'90 – dezamagire
- Anii '90-'00 – relansare a IA
- **IA distribuita**
- **Agenti inteligenti**
- **Sisteme multi-agent**
- Din ce in ce mai multe programe, componente – inteligente
- **Anii '00-'10-'16**

IA omniprezenta



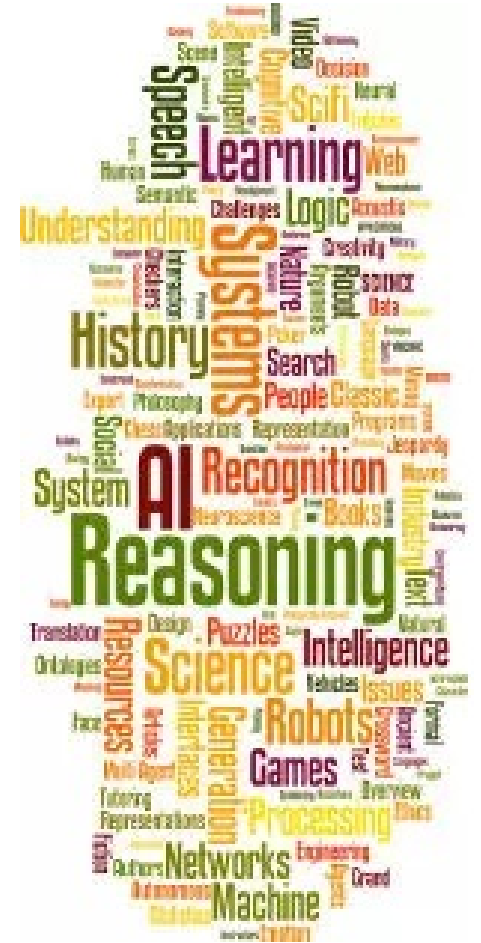
Istoric

Actual

- Combinare
- Strong AI
- Machine learning
- Deep learning

5. Domeniile IA

- Reprezentarea cunostintelor, inclusiv ontologii/Web semantic/Web social (Web 2.0, Web 3.0)
- Rationament de bun simt
- Jocuri
- Matematica, calcul simbolic
- Demonstrarea automata a teoremelor
- Achizitia cunostintelor si invatare
- Perceptie: vedere artificiala, recunoasterea vorbirii
- Intelegerea limbajului natural
- Sinteza automata a vorbirii
- Expertiza: inginerie, medicina, analiza financiara, sisteme de suport a decizie, predictie, etc.





IA astazi

- Omniprezenta:
 - comunicatii
 - conducere procese
 - conducere vehicule
 - investitii financiare
 - supraveghere si operatii de salvare
 - medicina
 - aplicatii web,

6. Aplicatii

Alice agent (bot)

A. L. I. C. E. The Artificial Linguistic Internet Computer Entity



- In 1997 super-computerul *Deep Blue* l-a invins pe campionul de sah Gary Kasparov.
- Actual, calculatoarele pot juca sah mai bine decat orice campion



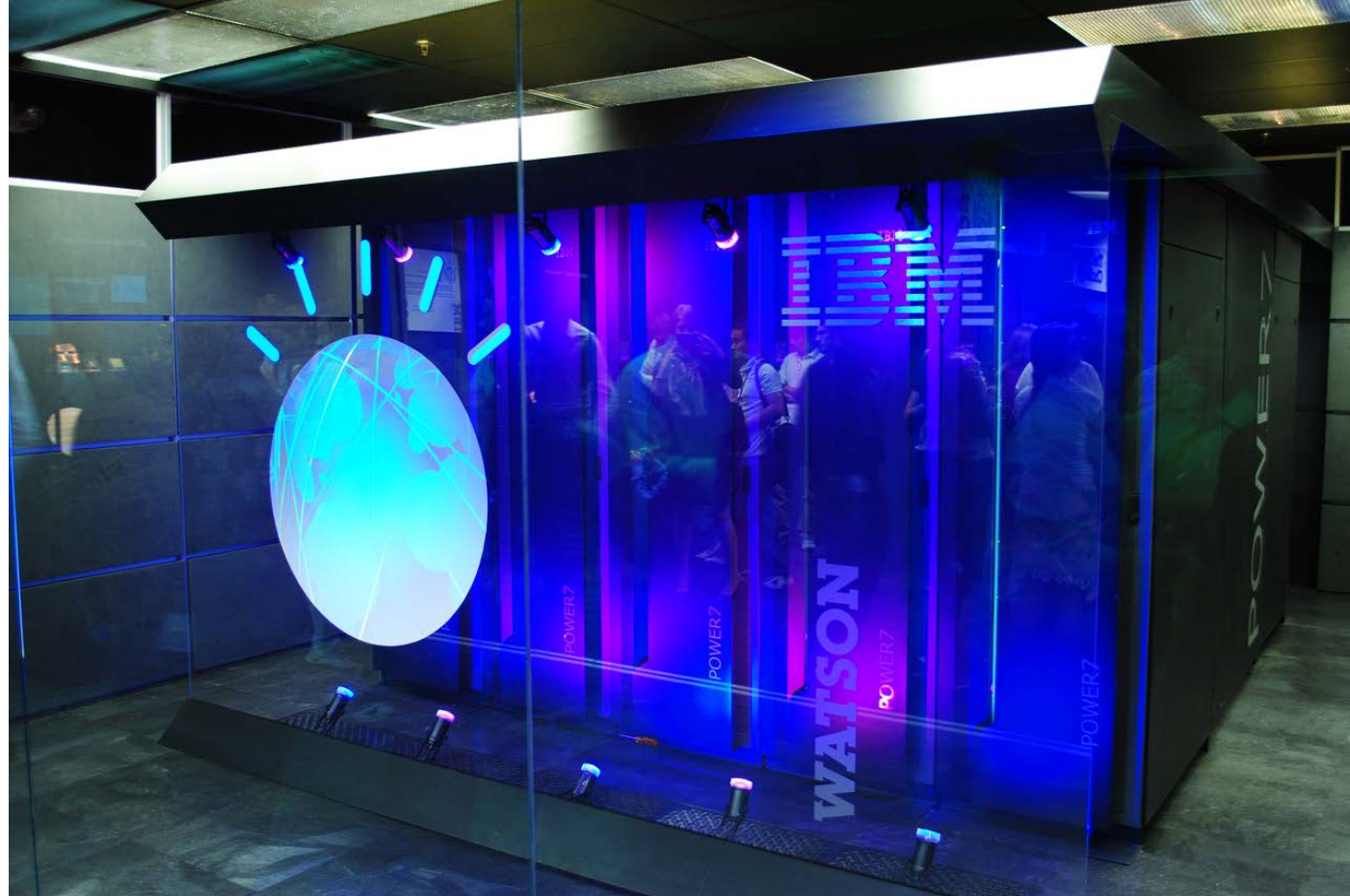


MoGo invinge pe Myungwan Kim,
august 2008



Sixth Sense Project

- Proiectul Sixth Sense – conceput de Pranav Mistry, cercetator de la Massachusetts Institute of Technology's Media Lab.



- **Watson**
- Proiectul IBM DeepQA
- Intrebari in limbaj natural pentru quiz show *Jeopardy*
- In 2011, Watson a concurat cu Brad Rutter and Ken Jennings si a obtinut locul I - \$1 million.
- 200 milioane de pagini, 4 terabytes de disc



- **\$400** : This title gal, "Children at your feet, wonder how you manage to make ends meet“

Lady Madonna

- **\$800** : The first flight takes place at Kitty Hawk & baseball's first World Series is played

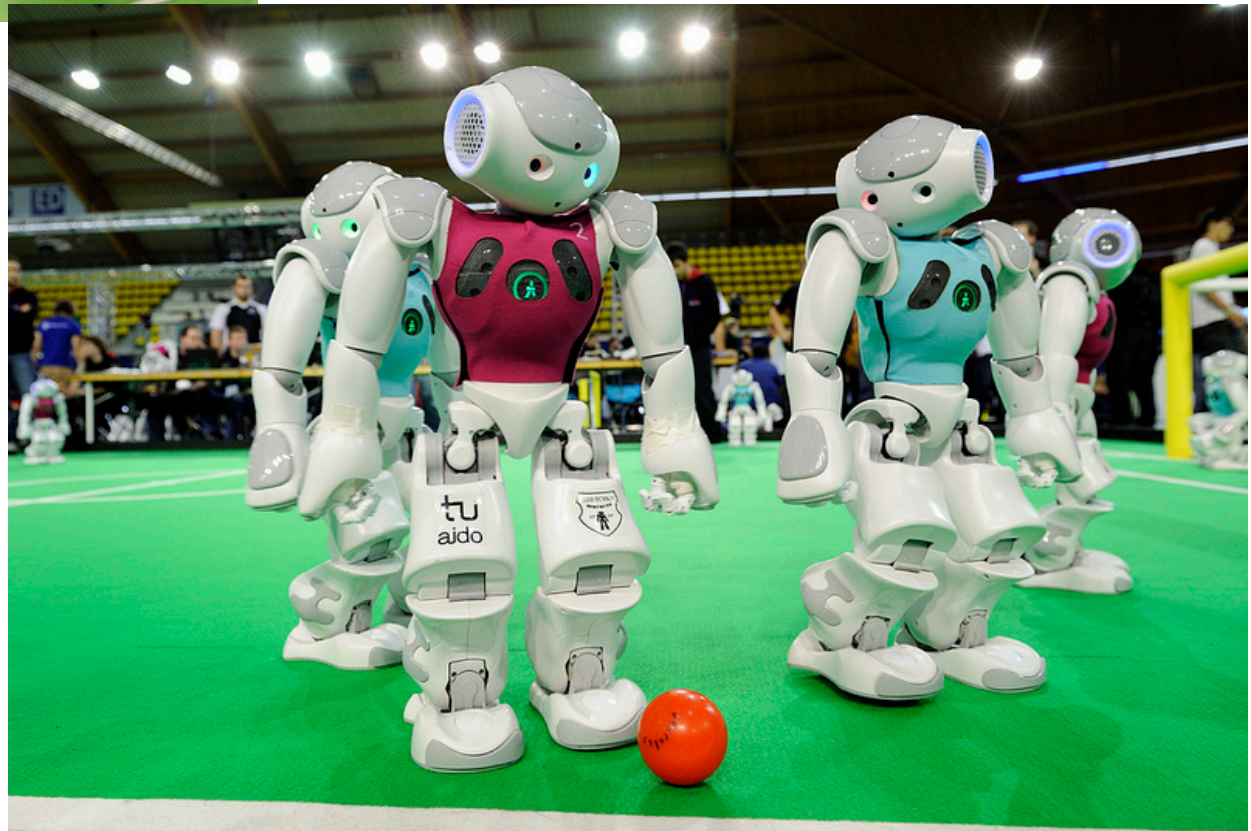
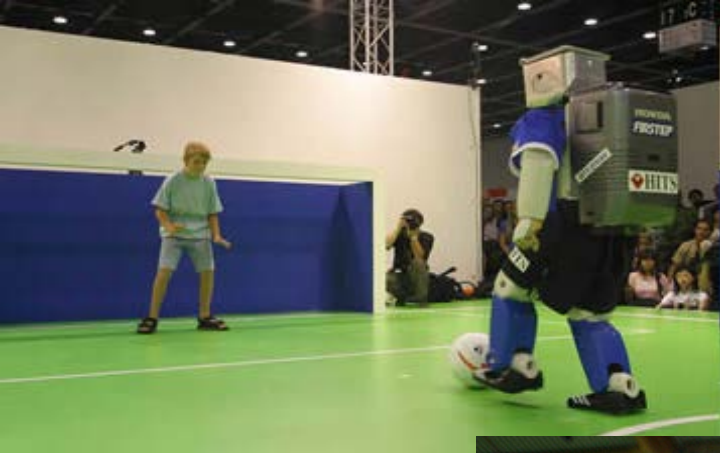
1900's

- **\$400** : Some hedgehogs enter periods of torpor; the Western European species spends the winter in this dormant condition

Hibernation

- **\$400** : With much "Gravity", this young fellow of Trinity became the Lucasian Professor of Mathematics in 1669

Isaac Newton



■ Competitia Robocup

Masina autonoma –Google Chauffeur





Deep learning

2011 Andrew Ng - Google's Google Brain -
Retea neurala antrenata cu algoritmi deep learning
– recunoasterea conceptelor cum ar fi pisica
pe baza YouTube videos

Facebook Yann LeCun - director of AI Research –
deep learning pentru
identificarea fetelor si a obiectelor in cele
350 milioane de fotografii incarcate pe Facebook



INDUSTRY LEADERS ESTABLISH PARTNERSHIP ON AI BEST PRACTICES

- Press Releases

September 28, 2016

- Amazon, DeepMind/Google, Facebook, IBM, and Microsoft today announced that they will create a **non-profit organization** that will work to advance public understanding of artificial intelligence technologies (AI) and formulate best practices on the challenges and opportunities within the field.
- Academics, non-profits, and specialists in policy and ethics will be invited to join the Board of the organization, named the Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society (Partnership on AI).

<http://www.partnershiponai.org/2016/09/industry-leaders-establish-partnership-on-ai-best-practices/>