



Facultatea de Electronică,
Telecomunicații și
Tehnologia Informației

SISTEME INTELIGENTE DE SUPORT DECIZIONAL

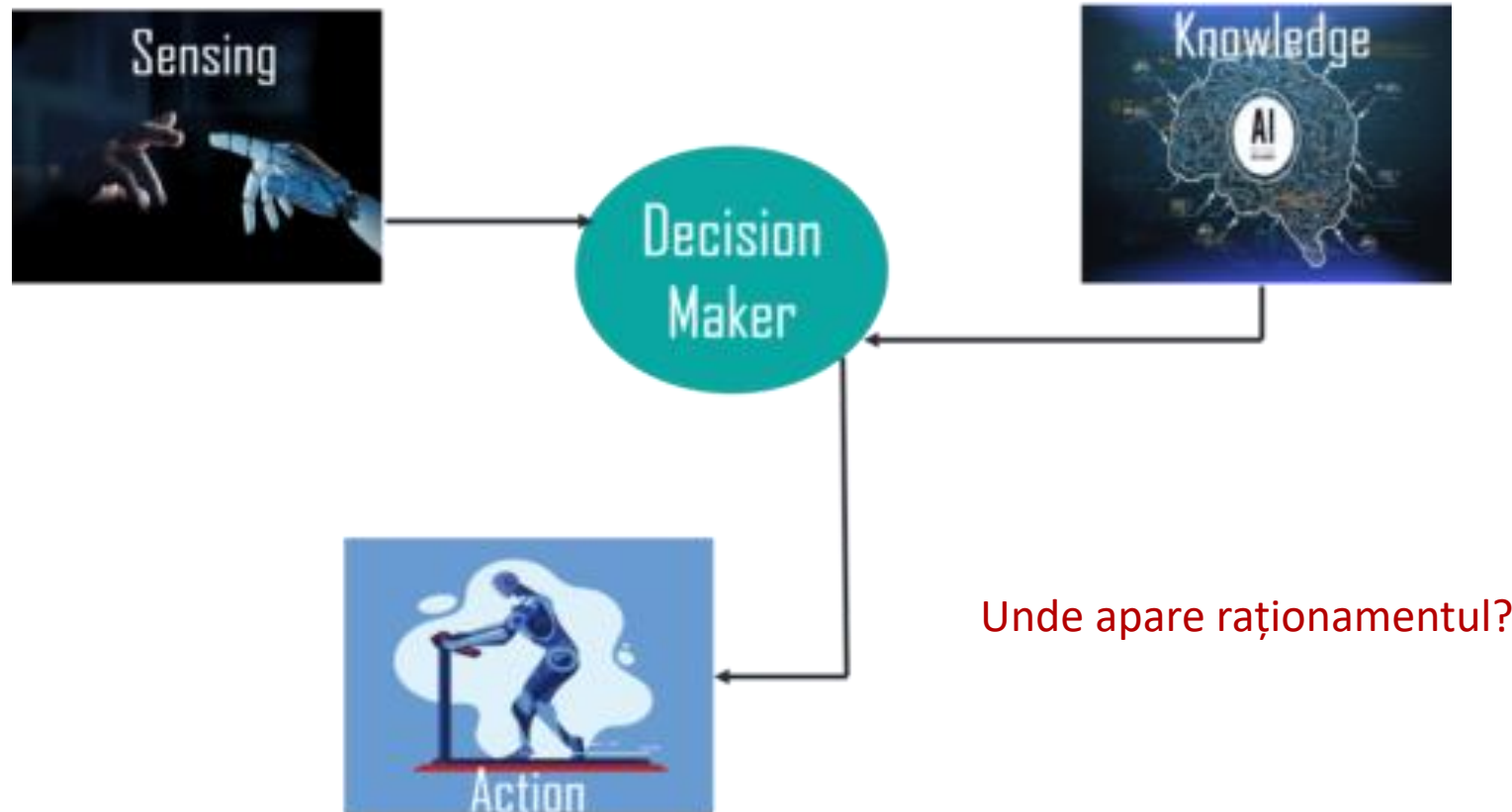
Ș.l.dr.ing. Laura-Nicoleta IVANCIU

Curs 5 – Raționament. Învățare/instruire.

Cuprins

- Raționament – definiție, utilizare
- Tipuri de raționament în sisteme inteligente
- Învățare/adaptare/instruire/antrenare – definiție, etape
- Tipuri de învățare

Luarea deciziei într-un sistem inteligent (Curs 3)



Unde apare raționamentul?

Sursă: [What is Knowledge Representation in AI? | Different Techniques | Edureka](#)

Mecanisme de comportament inteligent

- raționament
- învățare/adaptare/instruire/antrenare
- capacitatea de rezolvare a sarcinilor
- comunicare prin limbaj natural

Raționament (reasoning)

= procesul prin care se trag concluzii logice și se fac predicții pe baza unor cunoștințe, fapte, credințe (knowledge, facts, beliefs)

= gândire rațională, prin care se ajunge la concluzii valide

Reasoning is a way to infer facts from existing data [[Sursă](#)]

Raționamentul apropie sistemele inteligente de capacitățile umane.

Raționament

- deductiv/inductiv/transductiv
- monoton/non-monoton
- common-sense

Raționament

➤ deductiv – concluzia decurge din premise

Toți studenții sunt atenți la ore.

Marcel este student.

Marcel este atent la ore.

- abordare descendentă (top-down)
- premise adevărate => concluzie adevărată

Raționament

➤ deductiv – concluzia decurge din premise

Dacă afară plouă, străzile sunt ude.

Străzile sunt ude.

Afară plouă.

Argument invalid – concluzie falsă din premise adevărate
- supra-generalizare, extrapolare, adăugare de informații

Raționament

➤ inductiv – trecere de la particular la general

a) inducere a unei proprietăți

Toate păsările pe care le-am văzut au aripi.

Toate păsările au aripi.

b) inducere a unei reguli

0, 2, 4, 6, 8....

c) inducere a unei structuri

Profesorul este pentru student ceea ce medicul este pentru:

pacient

medicină

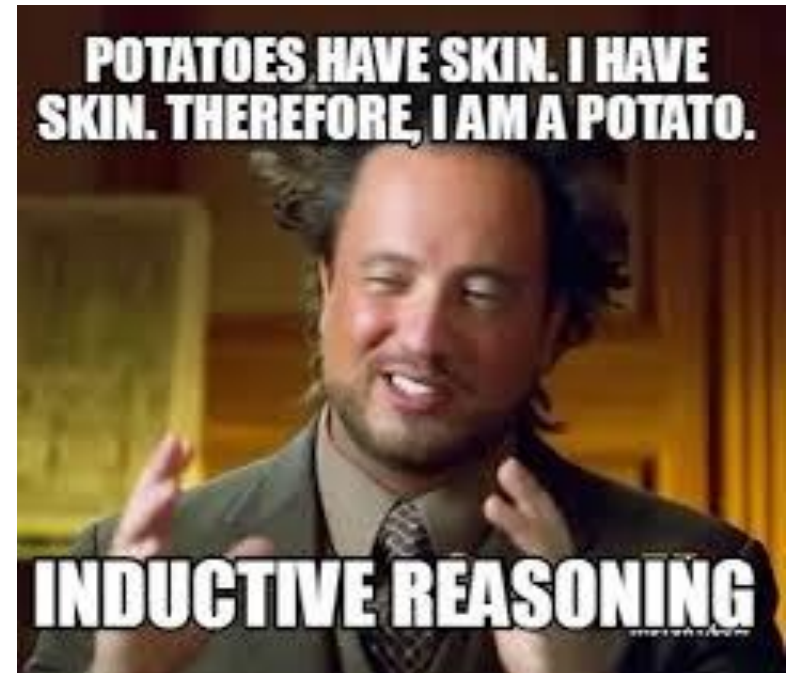
Raționament

➤ inductiv – trecere de la particular la general

Cauze de eroare:

- generalizare prea rapidă (hasty generalizing)
- generalizare polarizată (biased)
- small-sample fallacy ([video](#))

Ex: 5 studenți au luat nota 10 la SISD.
Toți studenții au luat 10 la SISD.



[Sursă](#)

Raționament

➤ transductiv – atribuirea de cauzalitate și adevăr unor evenimente care nu au legătură între ele

If A causes B today, then A always causes B.

- nu e nici deductiv, nici inductiv
- în special la copiii de vârstă mică (2-7 ani) (Jean Piaget)
- la adulți – superstiție

Ex. Pachetele FanCourier sunt livrate după-amiaza.
Azi pachetul a venit la ora 10. Înseamnă că e după-amiază.

Raționament

➤ monoton/non-monoton

Monotonic means something that does not vary or change.

Ex. Soarele răsare la Est și apune la Vest.

- raționamentul monoton rămâne valid/adevărat, indiferent ce noi informații sunt adăugate
- raționamentul deductiv este monoton
- toate teoremele științifice sunt exemple de raționament monoton

[Monotonic Reasoning vs Non-Monotonic Reasoning - GeeksforGeeks](#)

Raționament

➤ monoton/non-monoton

Non-Monotonic means something which can vary according to the situation or condition.

- se lucrează cu presupuneri, date incomplete
- sensul raționamentului se schimbă, pe măsură ce apar noi informații

Ex. Lui Marcel îi place ciocolata.
 Marcel este alergic la nuci și alune și nu are voie să le consume.
 Milka este o ciocolată.
 Concluzie: Lui Marcel îi place Milka.
 Dar dacă Milka este cu alune? (noi informații)

[Monotonic Reasoning vs Non-Monotonic Reasoning - GeeksforGeeks](#)

Raționament

➤ common-sense reasoning

- raționament informal, bazat pe experiență proprie
- pot apărea erori de generalizare, small-sample, etc

Ex. Dacă atingi soba fierbinte, te arzi.
 O persoană se poate afla într-un singur loc la un moment dat.

Raționament

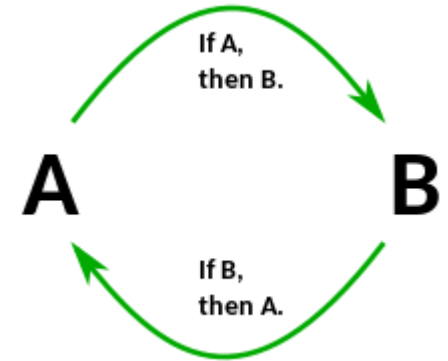
➤ circular (!!!)

Este ilegal să consumi droguri pentru că este interzis prin lege.

“I, prince Bombadon of Ghana, assure you this is my message, and it is very legitimate. You can trust this message and any further emails you receive from me.”

Știu că Vasile este un om cinstit, mi-a spus că el nu minte niciodată.

Alte exemple – [An Illustrated Book of Bad Arguments](#)



[Circular Arguments in Critical Reasoning - CetKing](#)

Mecanisme de comportament inteligent

Învățare/adaptare/instruire/antrenare

= acumulare de cunoștințe

- mecanică/inductivă/deductivă/prin analogie/din observații
- supervizată/cu întărire/nosupervizată
- online/offline

Exemple?

Învățare/adaptare/instruire/antrenare

- supervizată
 - Set de instruire = perechi (intrare, ieșire dorită)
 - Epocă de instruire = prezentarea întregului set de instruire

- cu întărire
 - online (live, real-time)
 - semnal de întărire extern (poate fi binar)

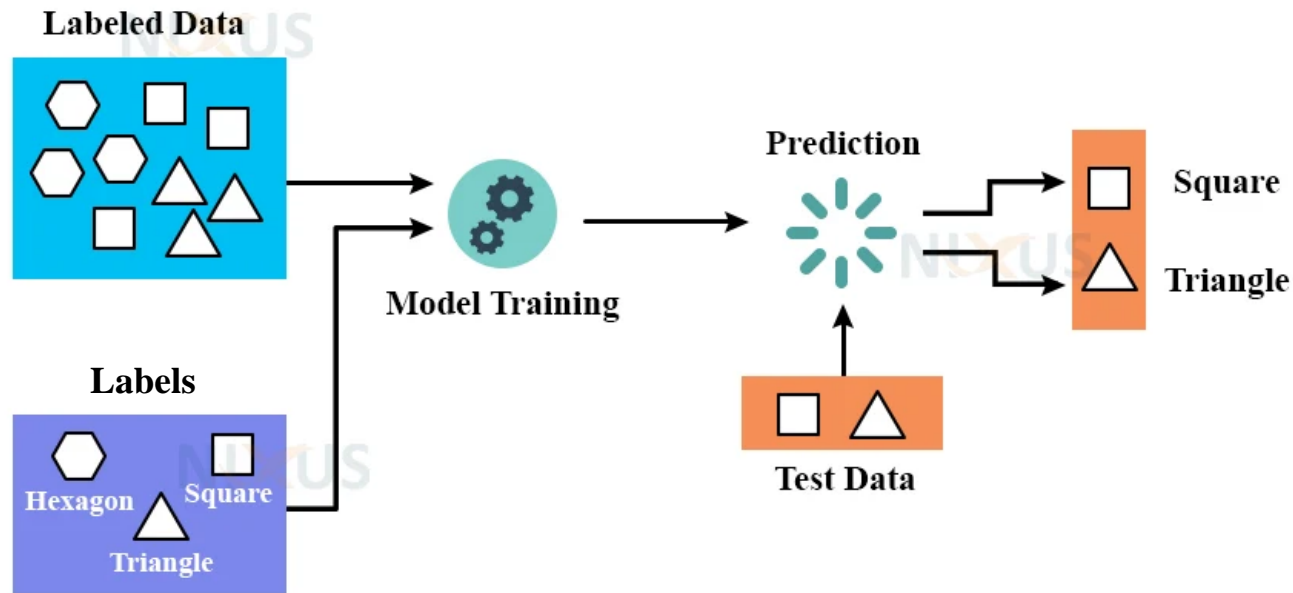
- nesupervizată
 - online/offline
 - cea mai rapidă
 - clasificarea statistică a intrărilor (distanță euclidiană)

Învățare supervizată

Supervised learning is an approach to creating artificial intelligence (AI), where a computer algorithm is trained on input data that has been labeled for a particular output. [Sursă]

- ieșirea este apriori cunoscută, pentru toate datele de intrare (*labeled data*)
- perechi de date intrare-ieșire
- antrenarea este dirijată de eroare
- potrivită pentru aproximarea funcțiilor

Învățare supervizată

[Sursă](#)

Legea suficienței:

Dacă soluția unei probleme este destul de bună/rapidă/ieftină, atunci este suficient.

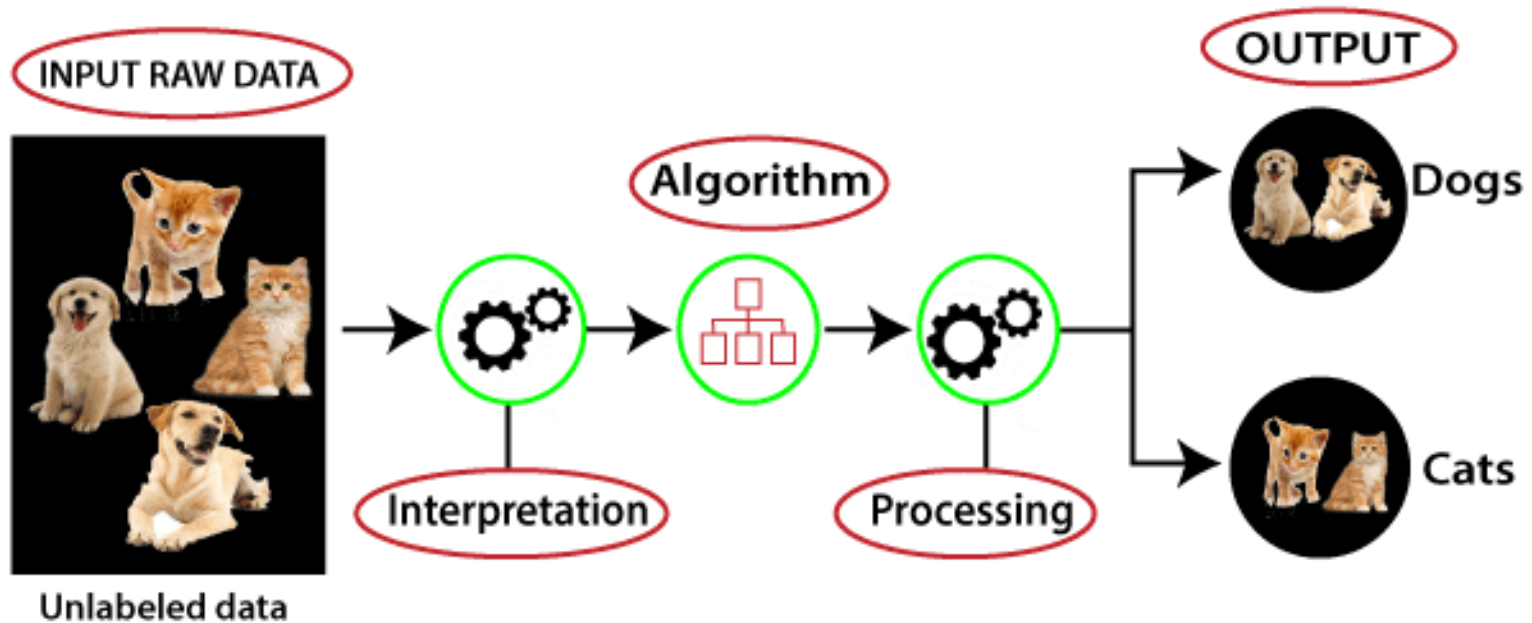
Învățare nesupervizată

- face asociere între date pe baza caracteristicilor similare
- fără critic extern (unlabeled data)
- interpretarea rezultatelor se face la final
- potrivită pentru probleme de clasificare (grupare, clustering)
- elementele dintr-un grup au un grad ridicat de asociere între ele
- grupurile sunt distincte

Etape:

- determinarea numărului de grupuri
- repartizarea fiecărui punct într-un grup

Învățare nesupervizată



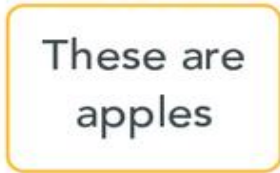
[Sursă](#)

supervised learning

Input data



Annotations



Model



Prediction

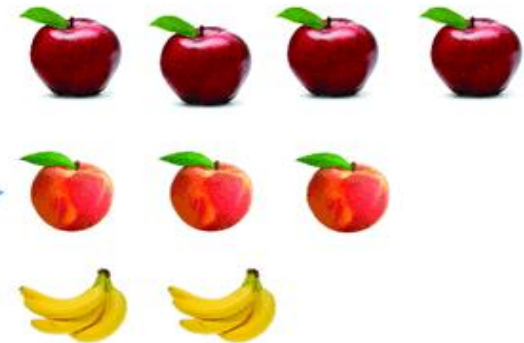


unsupervised learning

Input data



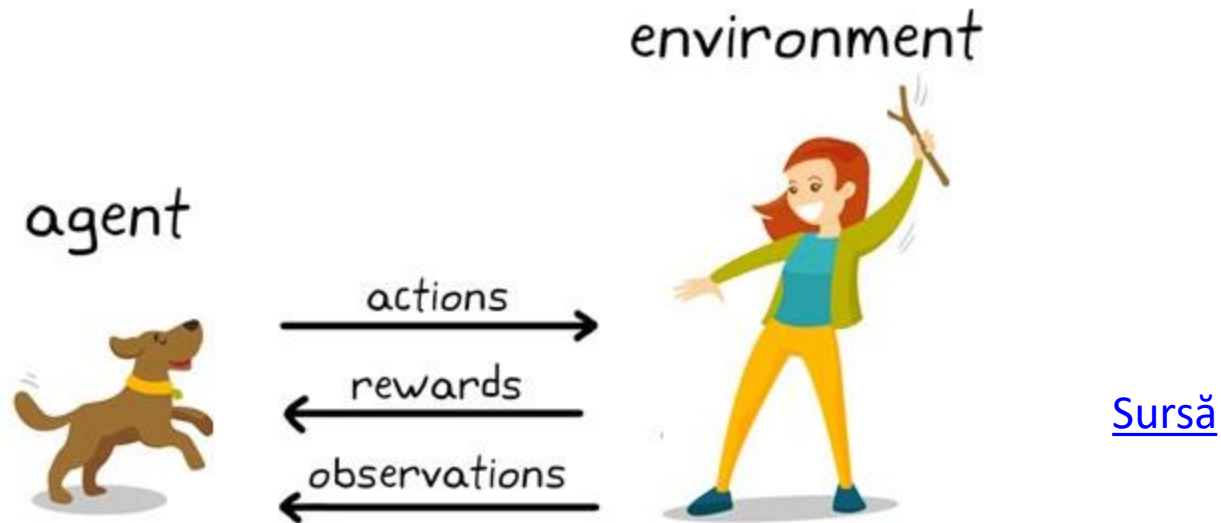
Model

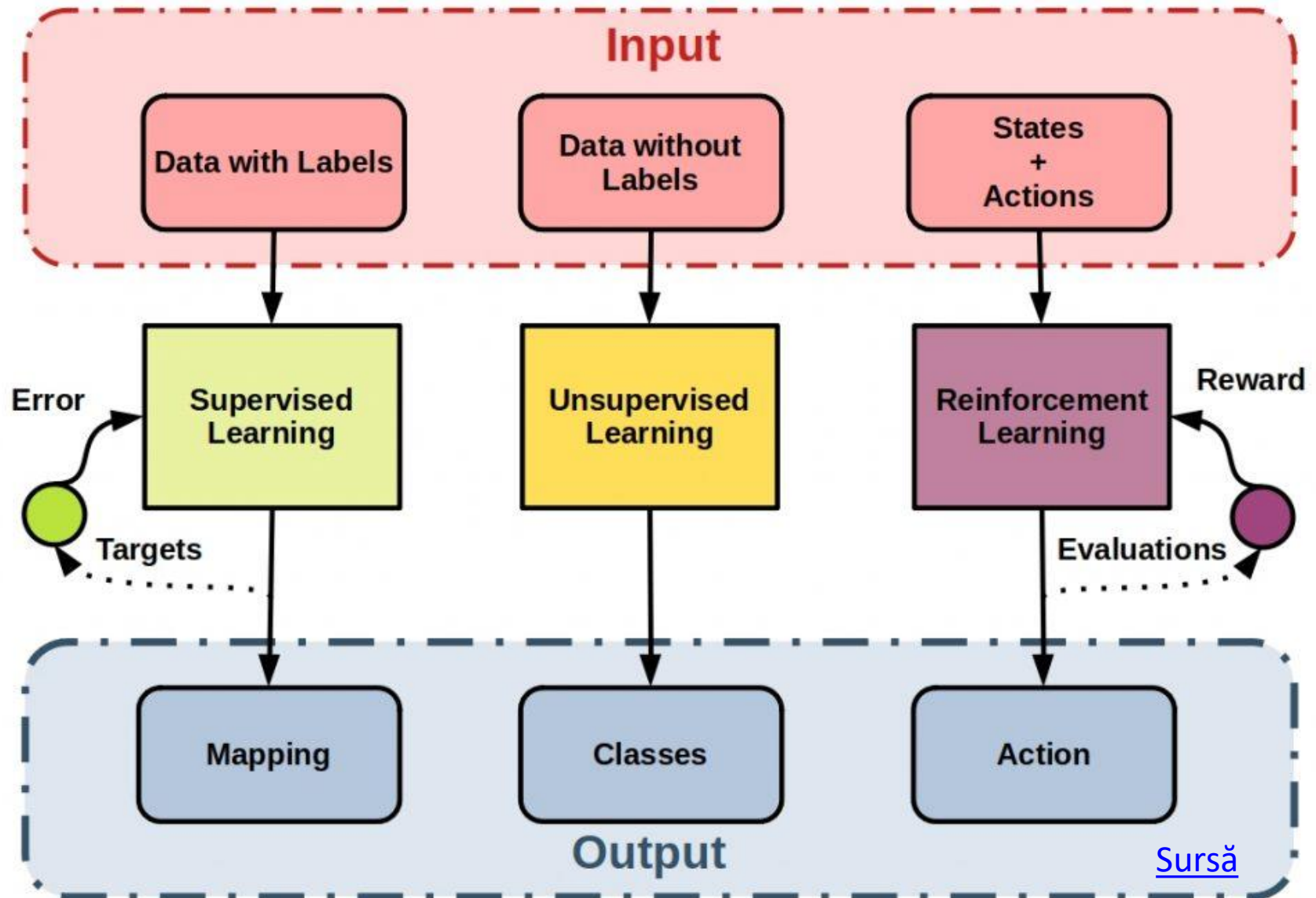


Sursă

Învățare cu întărire

- *reinforcement learning*
- pe bază de recompense/feedback/observații
- cea mai apropiată de sistemele biologice
- agenți inteligenți





Mecanisme de comportament inteligent

Capacitate de rezolvare a sarcinilor

Sarcini

- formale: demonstrare teoreme, jocuri logice (raționament deductiv)
- elementare: percepție, motricitate, recunoaștere de forme
- de tip expert: proiectare, depanare, control, diagnoză

Mecanisme de comportament inteligent

Comunicare prin limbaj natural

- sarcină extrem de complexă
- bazată pe recunoașterea cuvintelor (a vorbirii) și generarea limbajului natural
- implică raționament deductiv/inductiv

- Raționament – definiție, utilizare ✓
- Tipuri de raționament în sisteme inteligente ✓
- Învățare/adaptare/instruire/antrenare – definiție, etape ✓
- Tipuri de învățare ✓

În episodul următor: **Clasificare. Machine Learning pentru sisteme de decizie.**