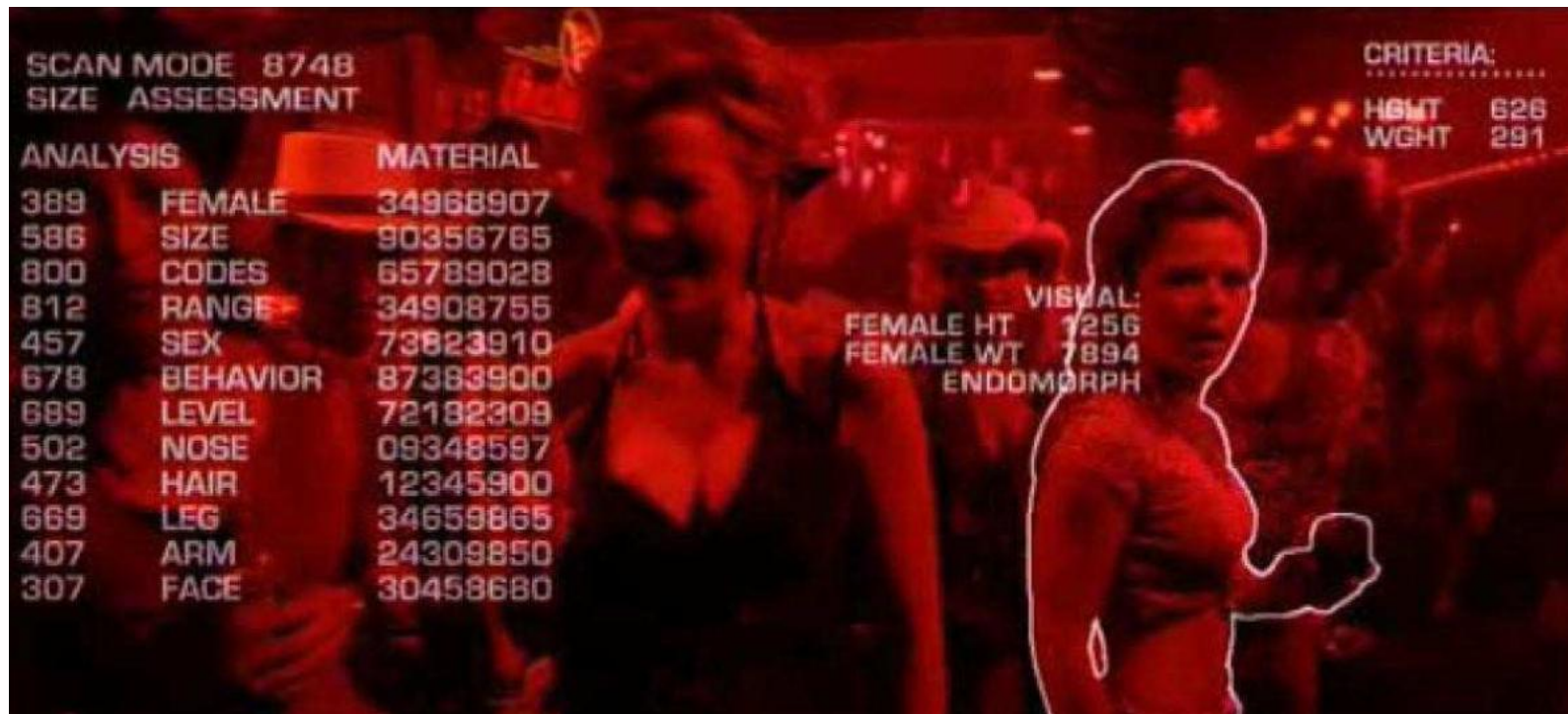


Màquines que analitzen el comportament humà: la interacció entre l'home i la màquina



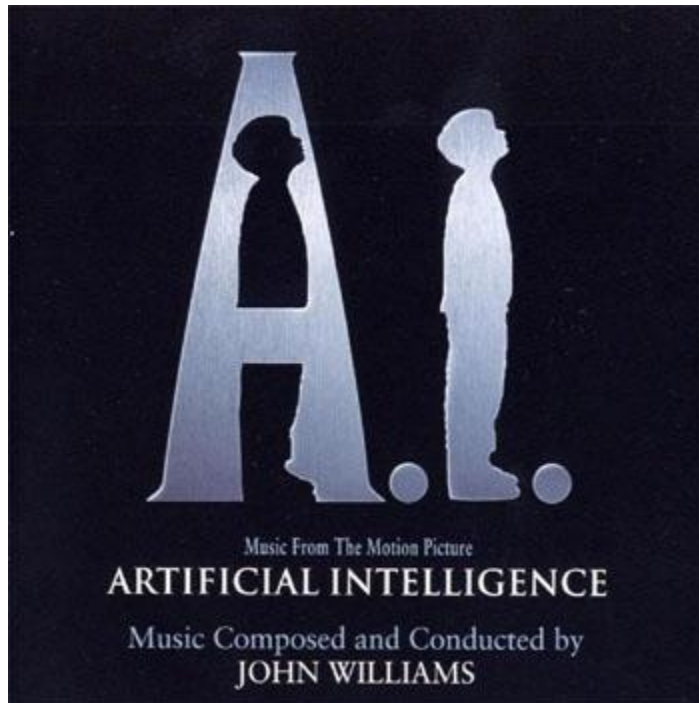
Sergio Escalera, Oriol Pujol, Miguel Reyes, Antonio Hernández, Miguel Ángel Bautista, Albert Clapés, i Oscar Amorós

Índex

- Intel·ligència Artificial
- Visió artificial
- Anàlisi del comportament humà

Intel·ligència Artificial

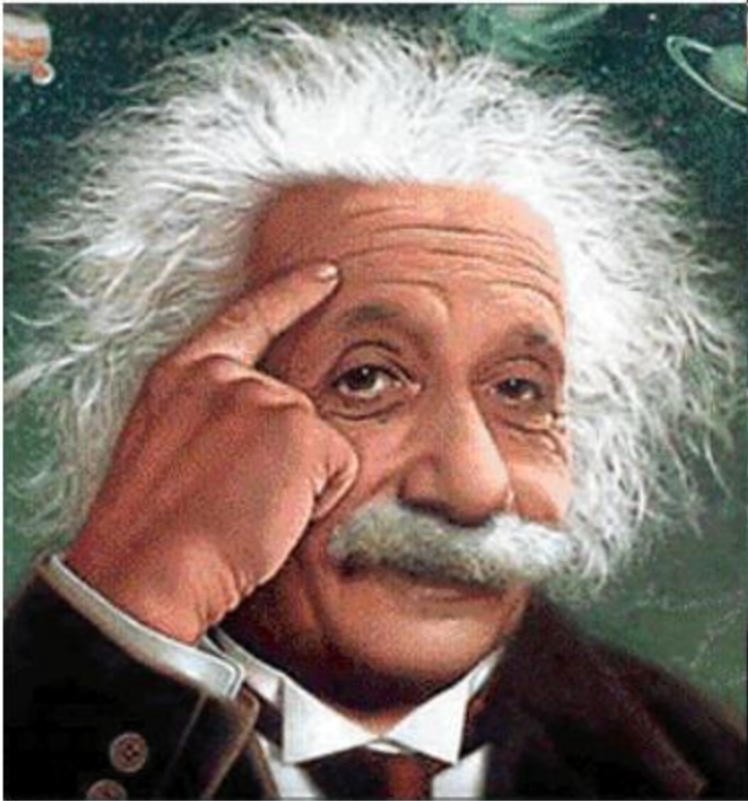
És una disciplina que busca respostes a preguntes com:
Què és la intel·ligència i com podem fer màquines que la tinguin?



Intel·ligència Artificial



Intel·ligència Artificial



IA és una disciplina que combina coneixements molt diversos
El referent és el sistema cognitiu humà

Intel·ligència Artificial

Però, poden pensar les màquines?

Evidentment que sí, perquè els humans (i altres animals) són màquines i ho fan!

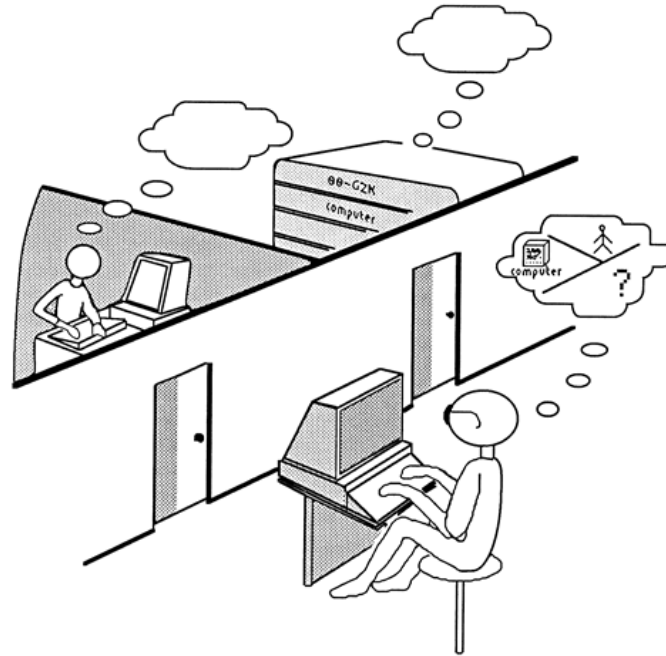
Per tant ens podem preguntar:

Quines classes de màquines poden “pensar”?
Quines classes d’intel·ligència hi ha?
Quins són els ingredients bàsics de la intel·ligència?
Com podem construir màquines intel·ligents?
Per a què poden ser útils?

Podem fer IA des d’un punt de vista científic (estudiant coses que existeixen o podrien existir, explicant com funcionen i buscant els principis generals que serveixen per explicar-ho) o des d’un punt de vista d’enginyeria (usant el coneixement científic per construir coses útils).

Intel·ligència Artificial

Test de Turing és una proposta per avaluar si una màquina és intel·ligent.



Un humà fa preguntes a una computadora, sense poder-hi accedir directament, sinó a través d'una interfície intermèdia, i la màquina genera respostes. Si l'humà creu que allò que respon és un altre humà, aquella màquina serà considerada intel·ligent

Intel·ligència Artificial

La IA és informàtica?

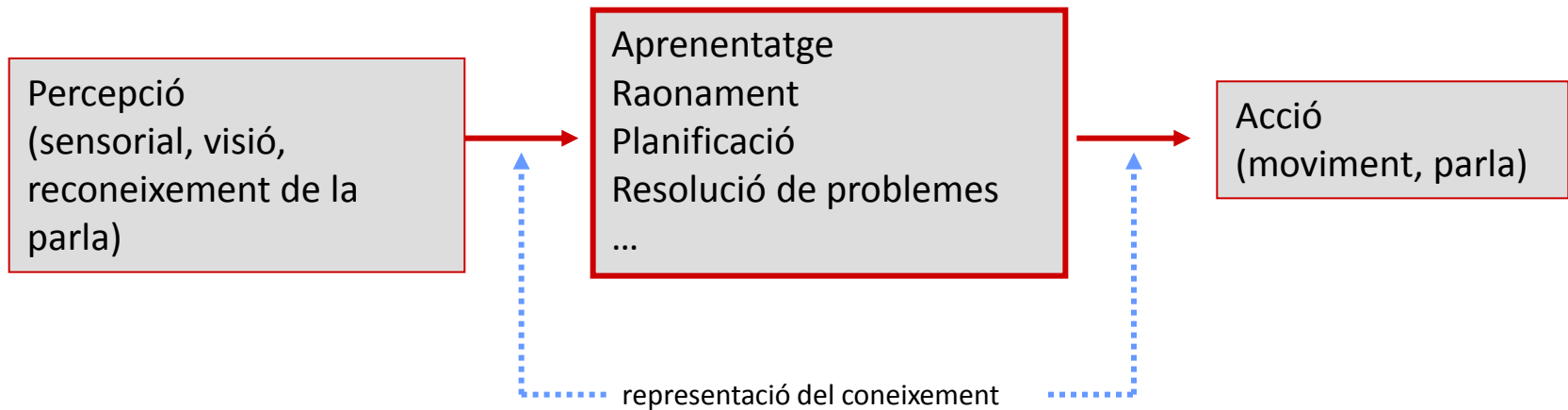
Sí i no!

L'ordinador i la informàtica són les millors eines per estudiar la IA, però són eines, no l'objecte de l'estudi.

La intel·ligència natural s'ha implementat sobre un tipus de **màquina** molt especial: els **cervells**.

Intel·ligència Artificial

Com a simplificació veiem un paradigma com a còpia del “pensament humà”



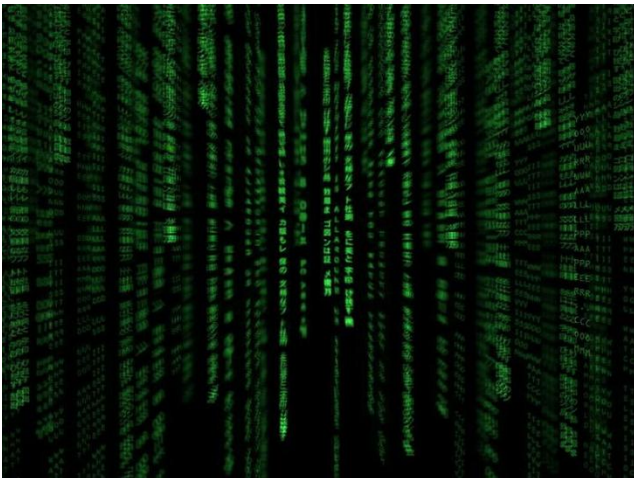
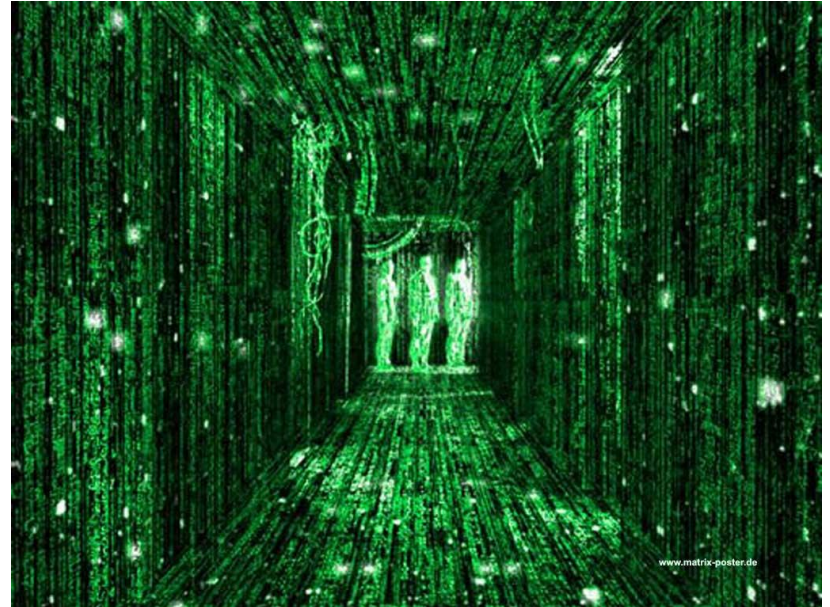
Modular / Ben definit / Enfocament computacional clàssic (blocs)

No és l'únic

Intel·ligència Artificial

La IA ha de representar: objectes, propietats, categories, relacions, causes i efectes, estats, ... coneixement

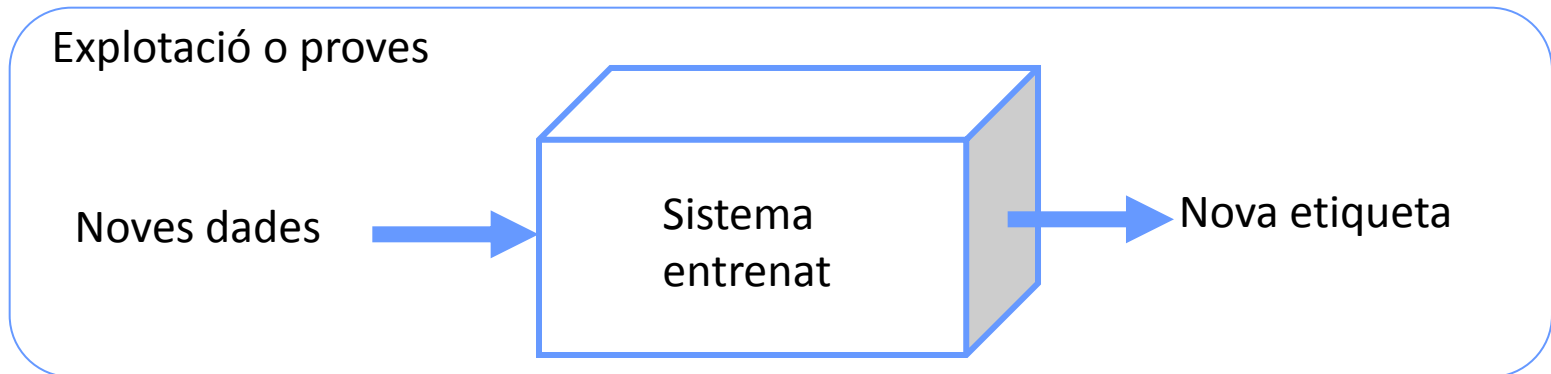
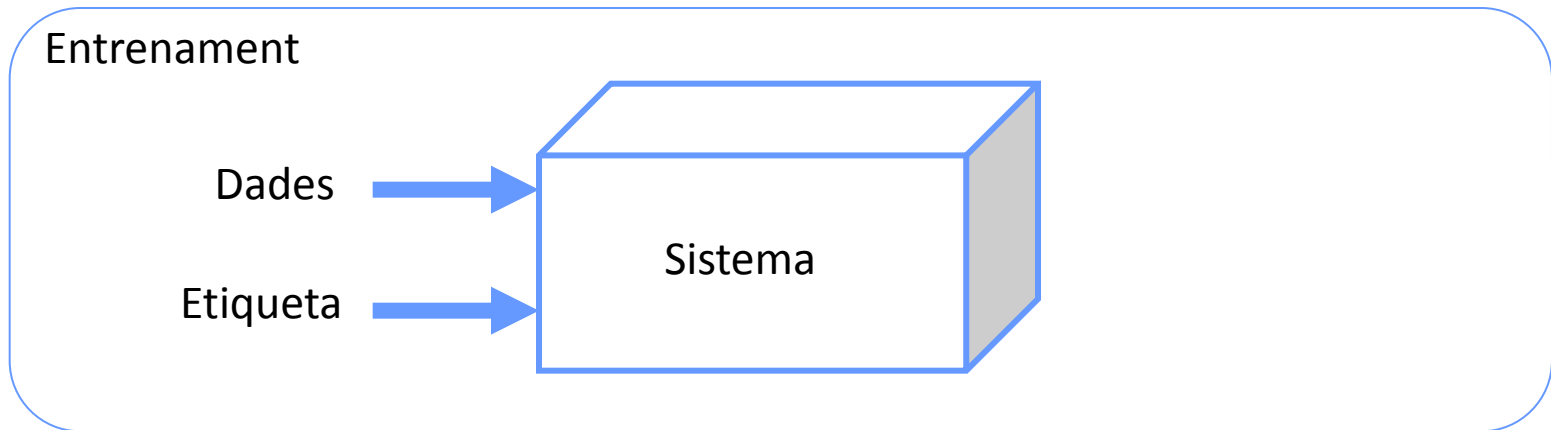
De quants elements estem parlant? La representació completa del que existeix és l'ontologia.



Intel·ligència Artificial

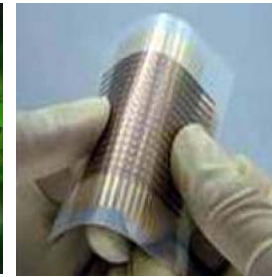
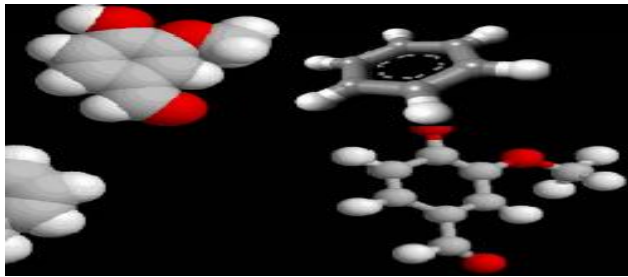
Aprentatge supervisat / classificació: A partir d'experiències pasades de les que coneixem el resultat volem inferir regles per prendre futures decisions.

p. e. diagnòstic clínic



Visió artificial

Els nostres sentits són la principal entrada de dades del món
Com els podem simular?

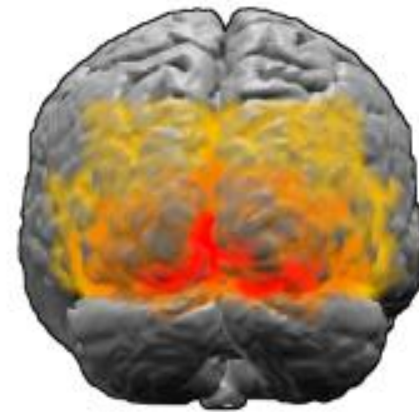
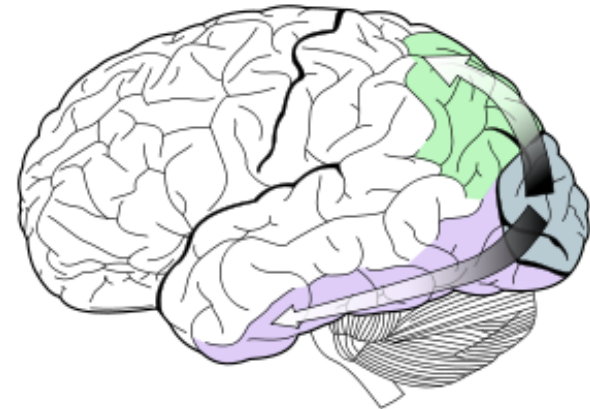


Visió artificial

No només es tracta d'adquirir imatges, sinó d'interpreta-les

La Visió Computacional és un subcamp de la Intel·ligència Artificial centrat en l'estudi del processament visual d'informació. Té dos objectius: construir descripcions d'escena a partir de les imatges i comprendre la visió humana

De forma clàssica podem organitzar la visió en un conjunt de mòduls

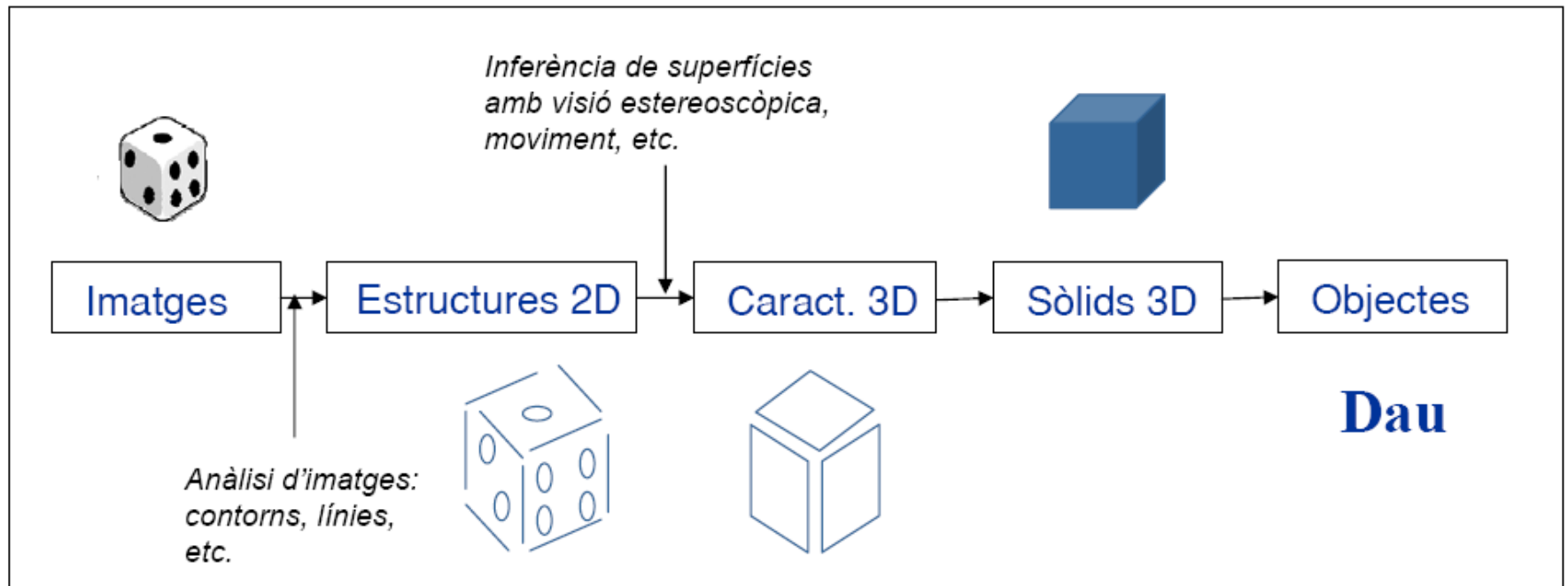


Visió artificial

Q: Com contestar la pregunta:

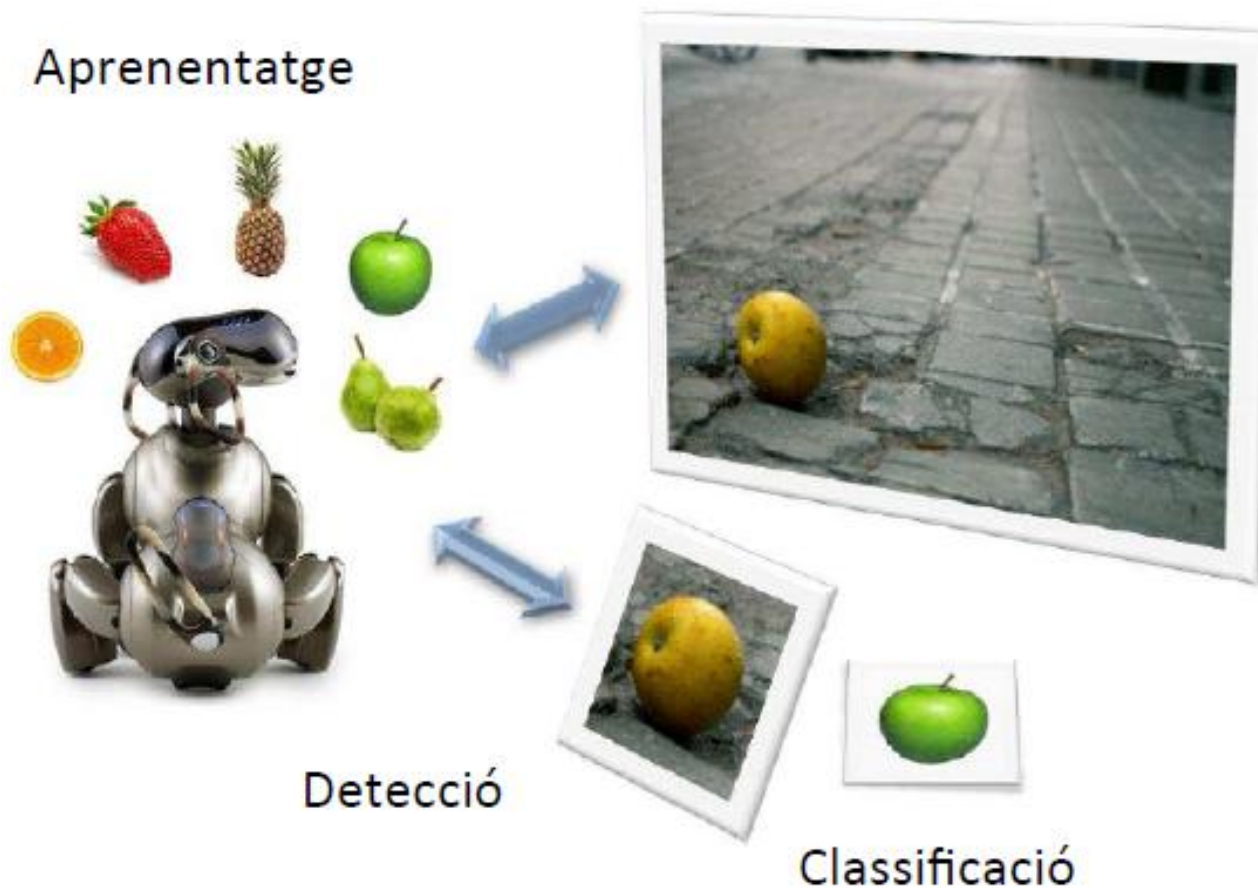
Què és això?

R: Amb una seqüència de transformacions de dades.



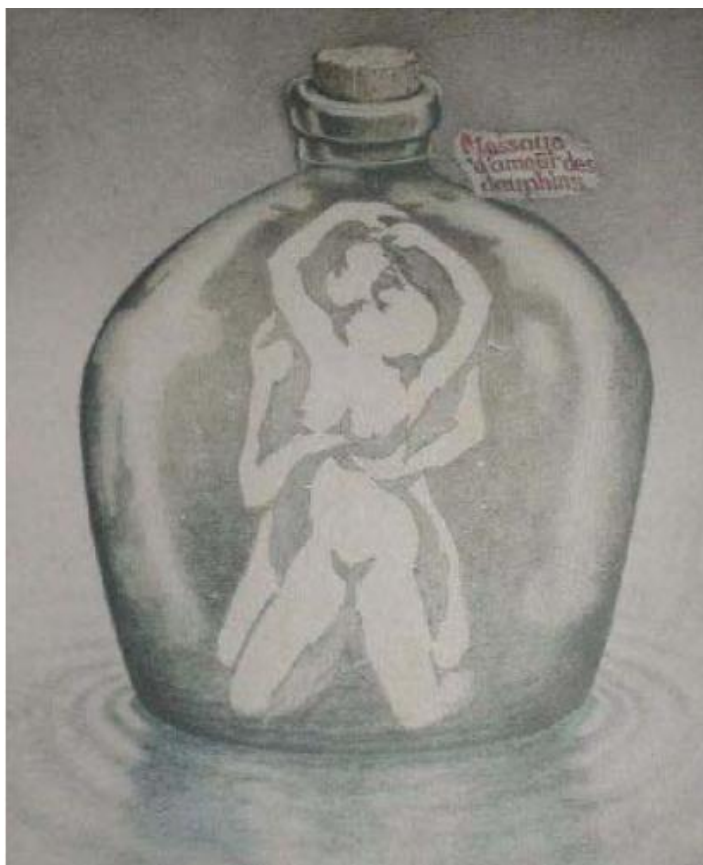
Visió artificial

Ho podem automatitzar?

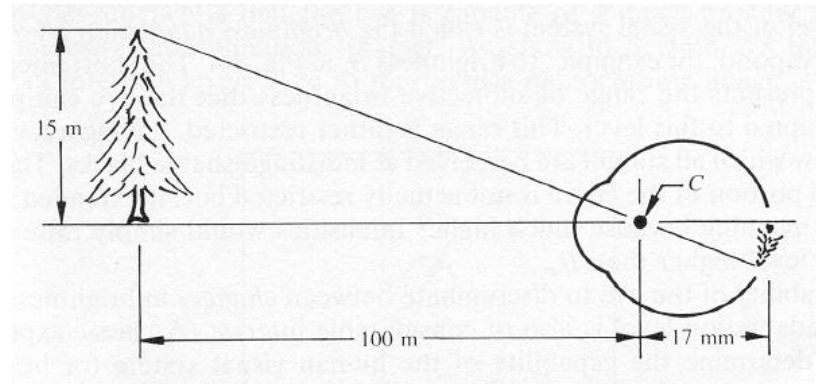
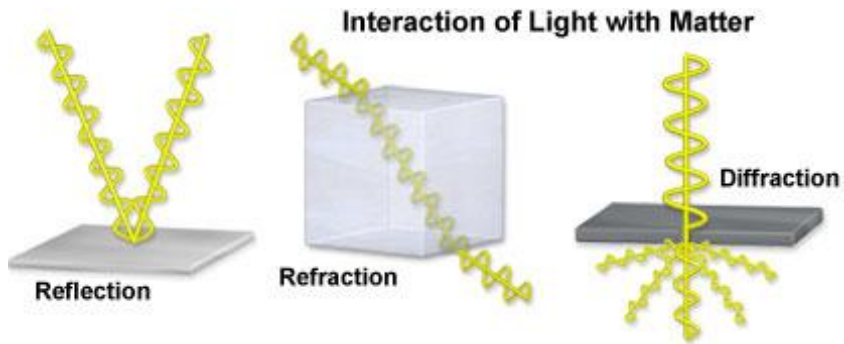
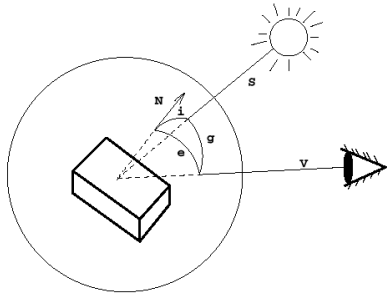


Visió artificial

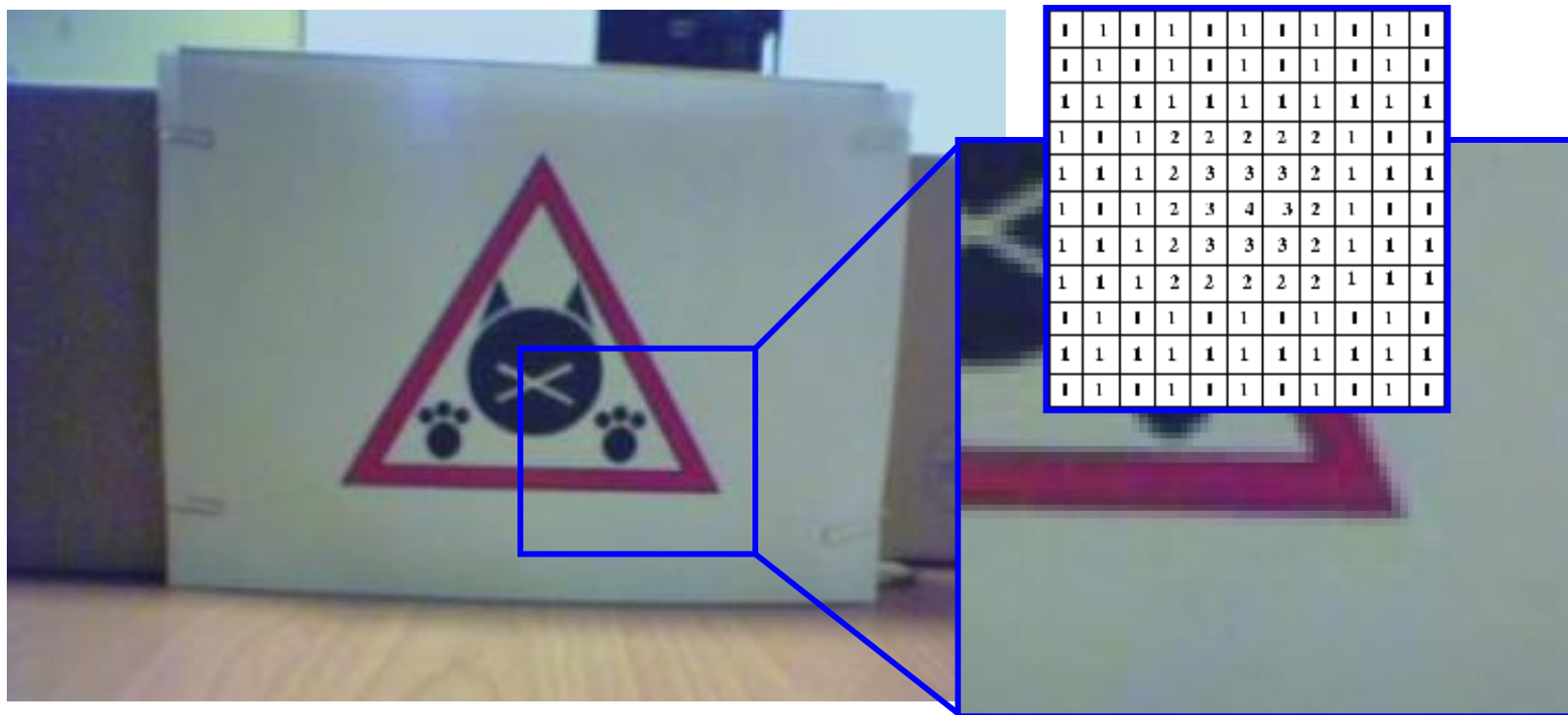
Aprenentatge basat en coneixement previ



Visió artificial

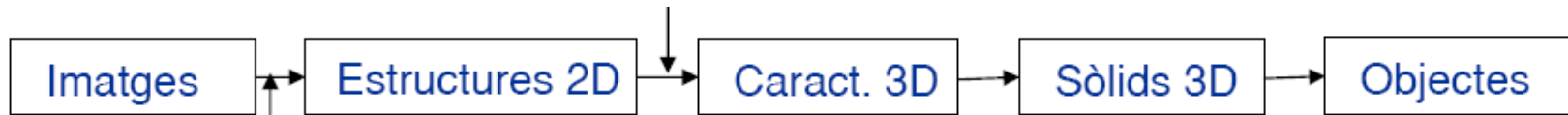
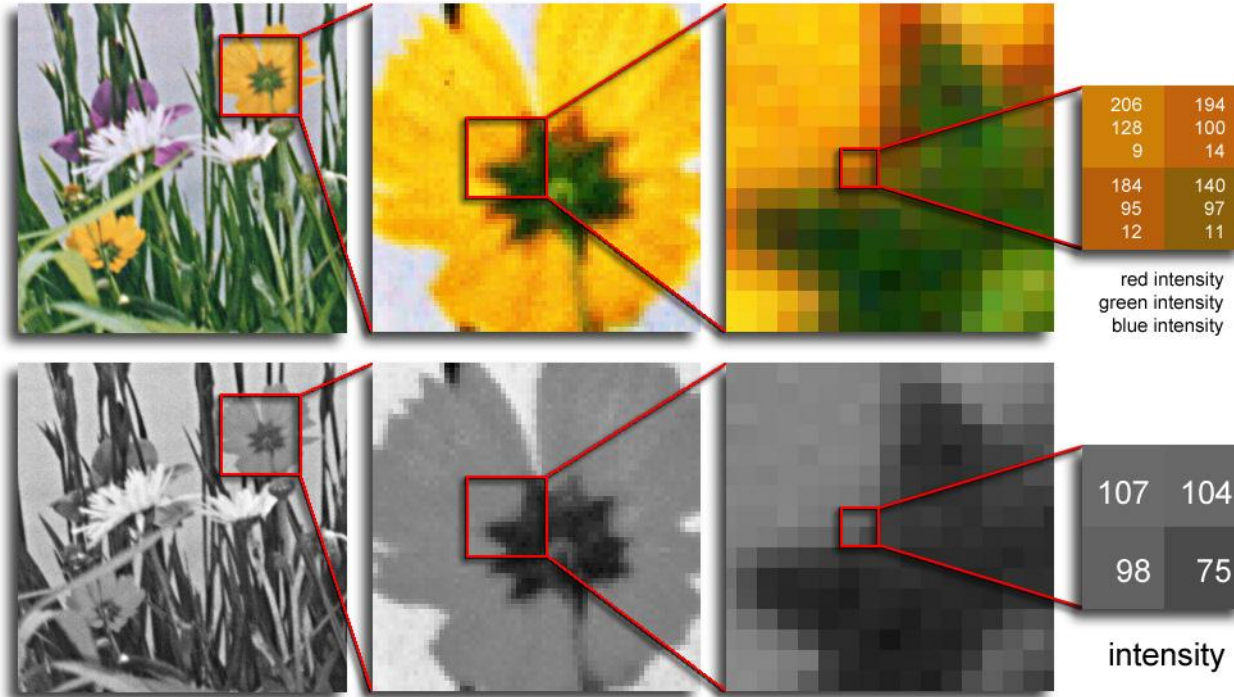


Visió artificial



Visió artificial

Q:
Q_L
R:
tra



Anàlisi d'imatges:
contorns, línies,
etc.

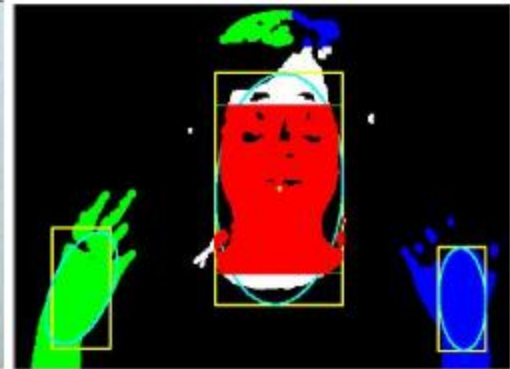
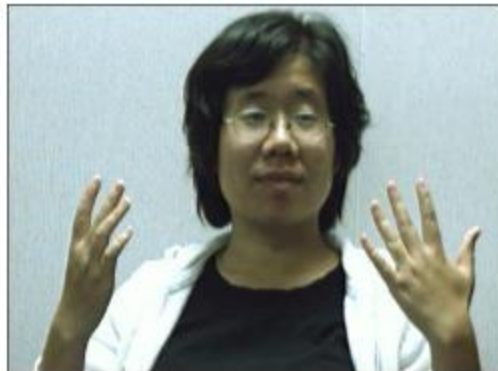
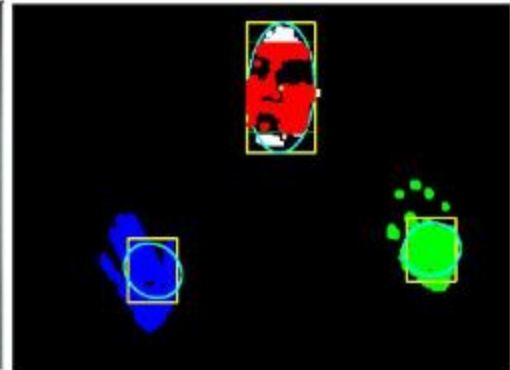


Dau

Natura Sintàctica

Visió artificial

- **Segmentació per color de pell**

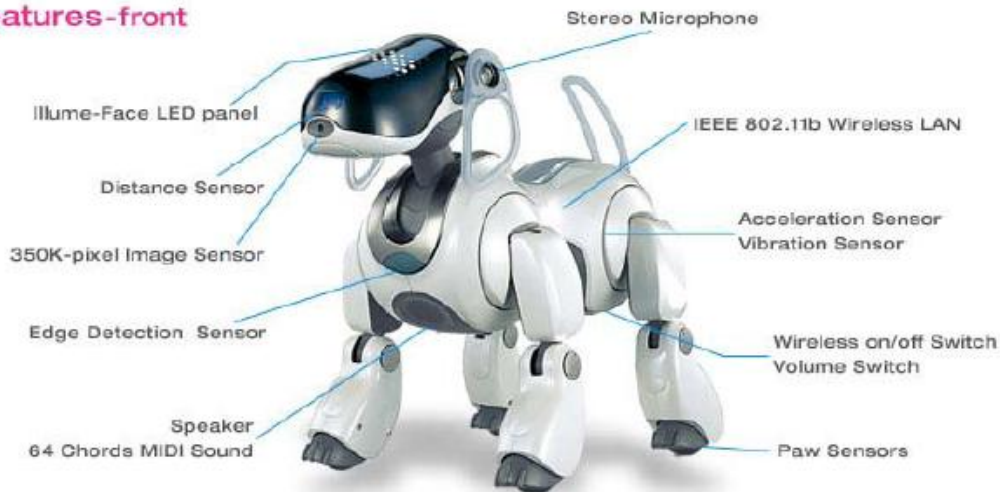


Visió artificial

La percepció artificial és l'habilitat de fer servir les dades que proporcionen els sensors (càmeres, micròfons, sonars, infraroigs, ...) per tal de deduir diferents aspectes de l'entorn. Els problemes clàssics són visió per computador, reconeixement de la veu, reconeixement facial i d'objectes.



► Features-front



Visió artificial

Wall-E

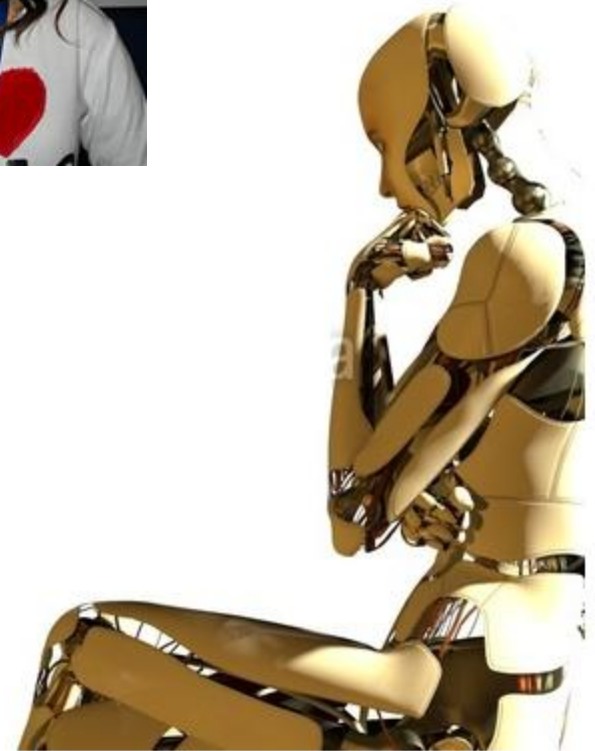
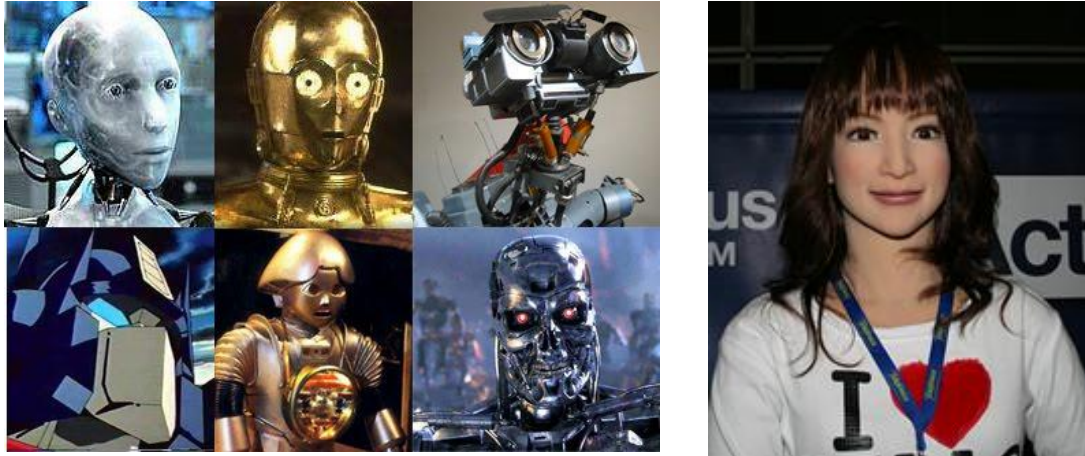


Robòtica social:

→ Comportar-se com les persones

→ Interactuar amb les persones (reconèixer el comportament humà)

Anàlisi del comportament humà



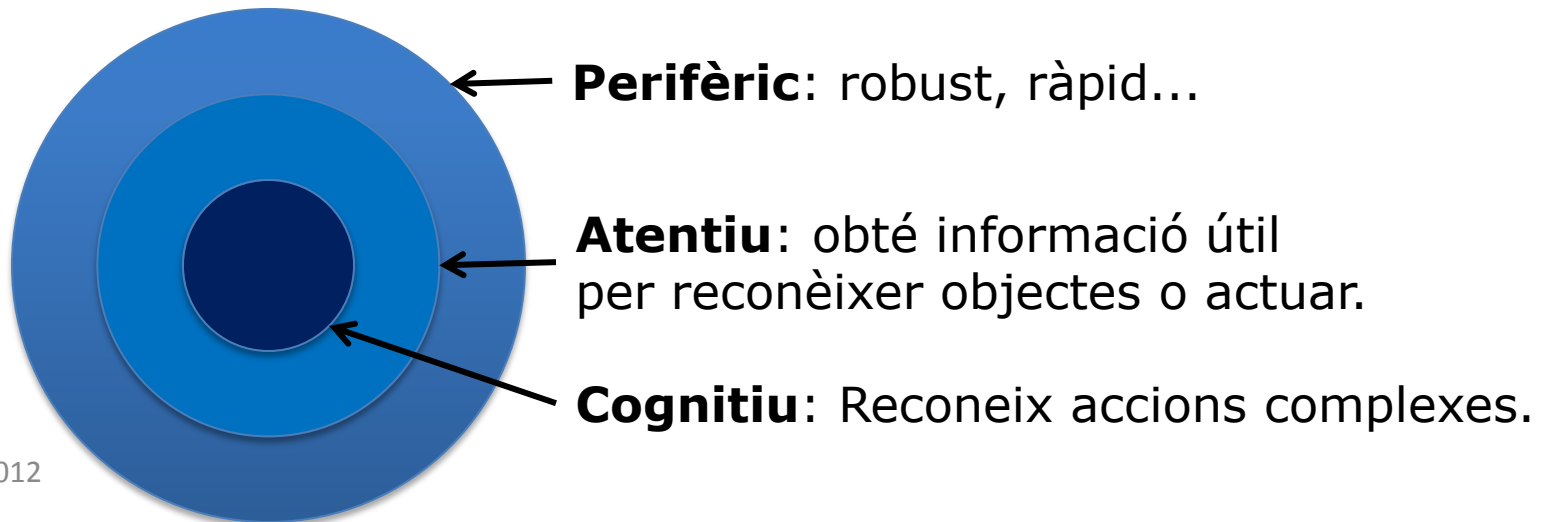
Anàlisi del comportament humà

El món és **dinàmic**.

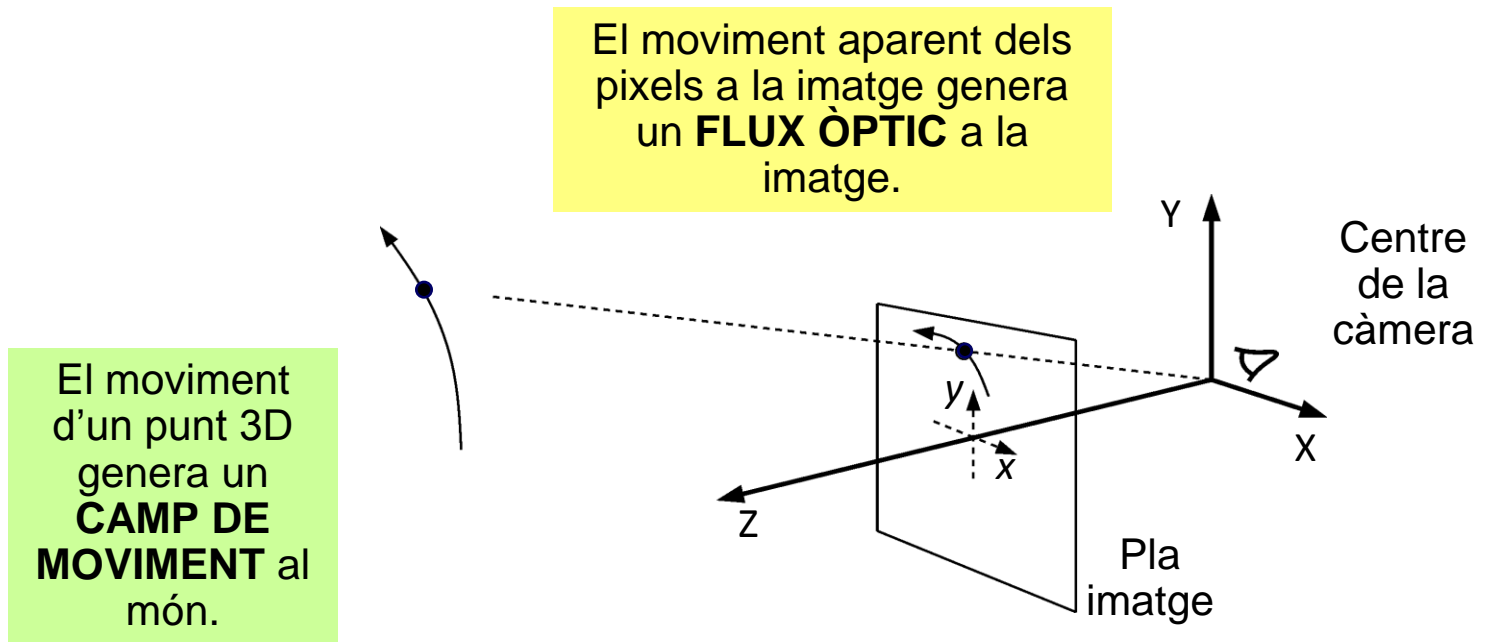
I per tant les imatges tenen un component dinàmic.

En l'anàlisi de la informació dinàmica hi podem trobar tres nivells:

- **Perifèric**: detecció d'activitat.
- **Atentiu**: anàlisi de les parts dinàmiques de l'escena.
- **Cognitiu**: Comprensió de l'escena.



Anàlisi del comportament humà



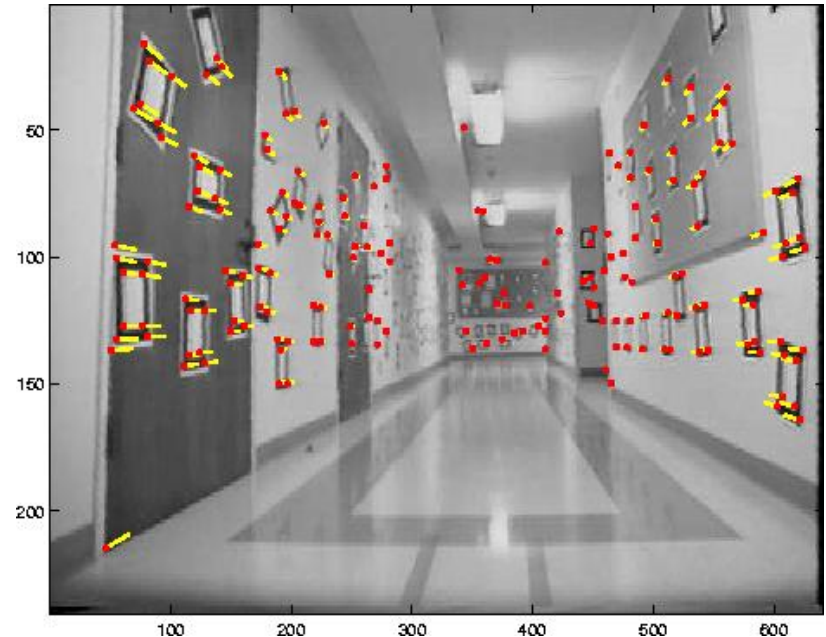
Anàlisi del comportament humà



$$I_x u + I_y v = -I_t$$

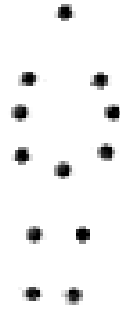
Anàlisi del comportament humà

Moviment a partir del seguiment de característiques



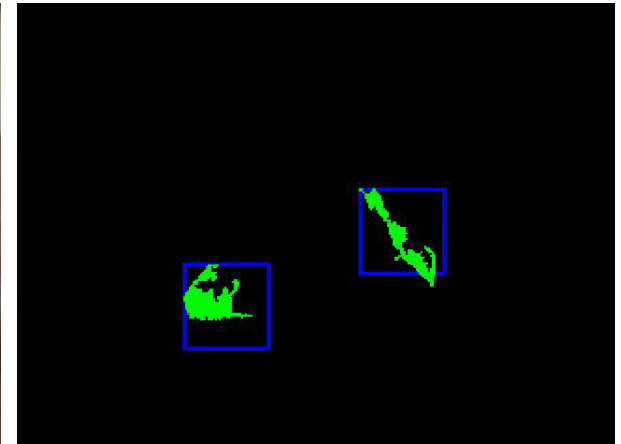
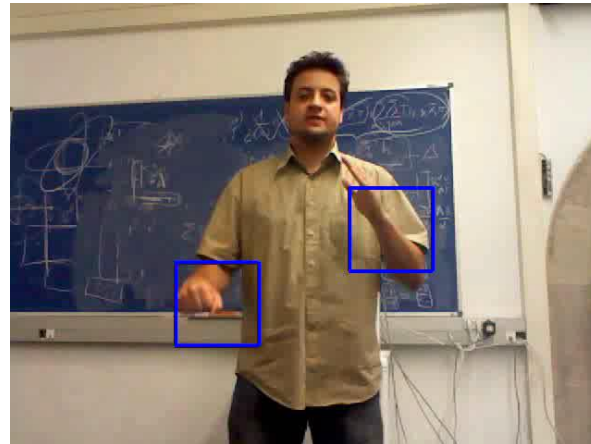
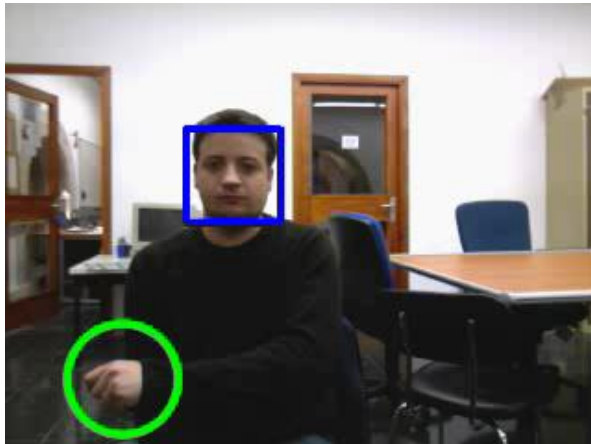
Anàlisi del comportament humà

Percepció amb moviment



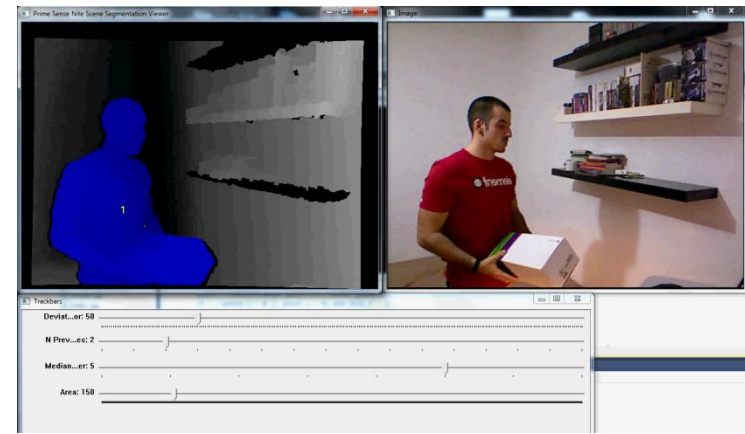
Anàlisi del comportament humà

Moviment a partir del seguiment de característiques



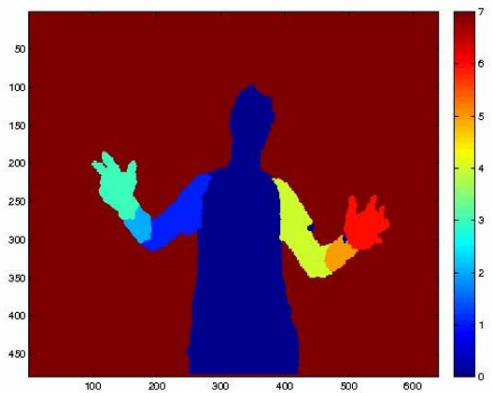
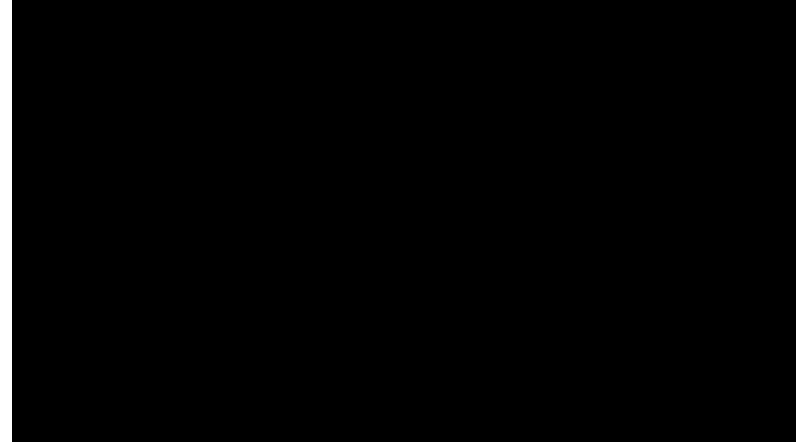
Anàlisi del comportament humà

Aplicació a la seguretat



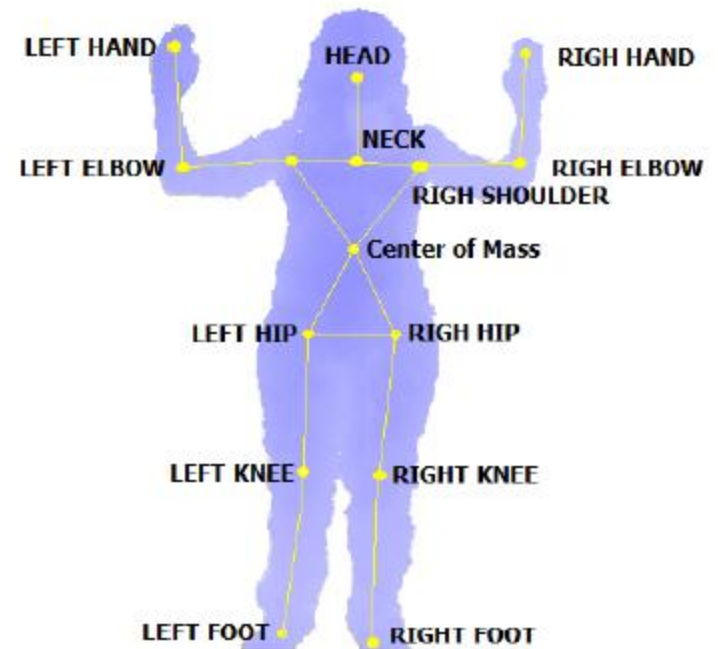
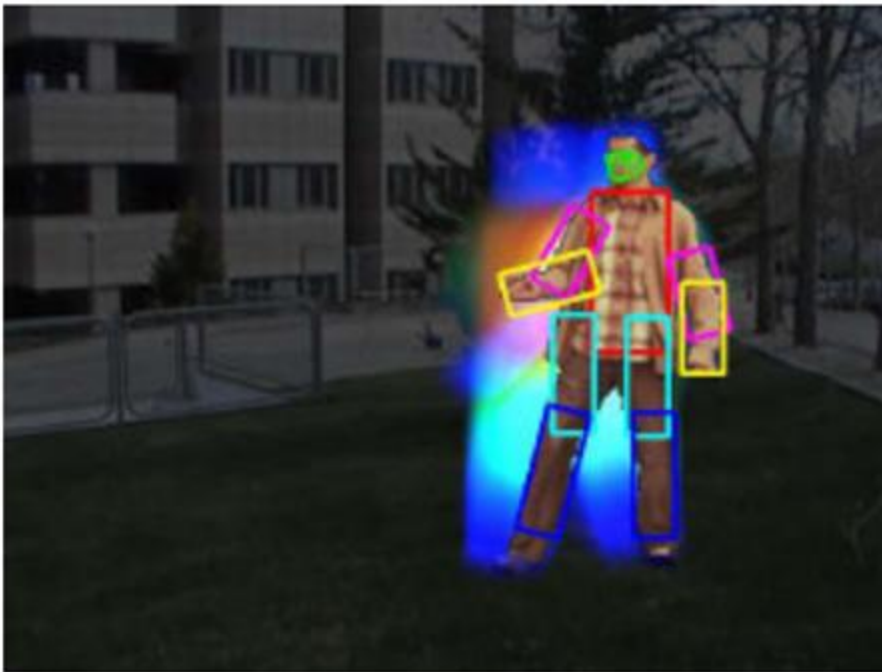
Anàlisi del comportament humà

Aplicació a l'oci



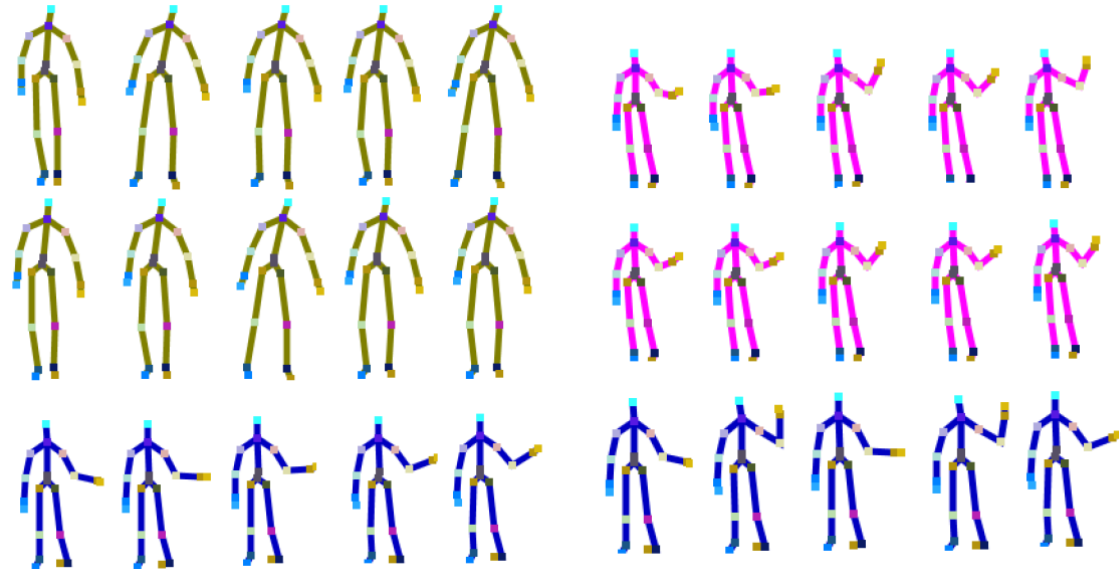
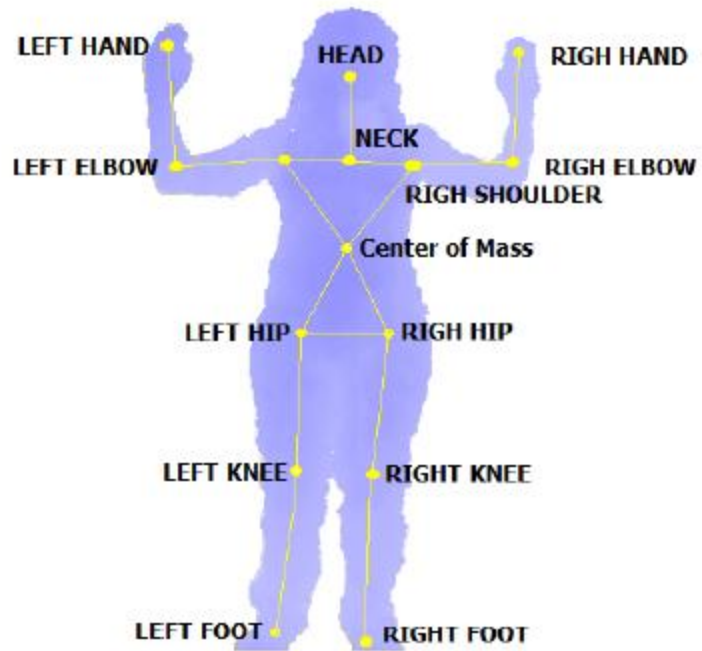
Anàlisi del comportament humà

Detecció de subjectes com a problema de reconeixement d'objectes



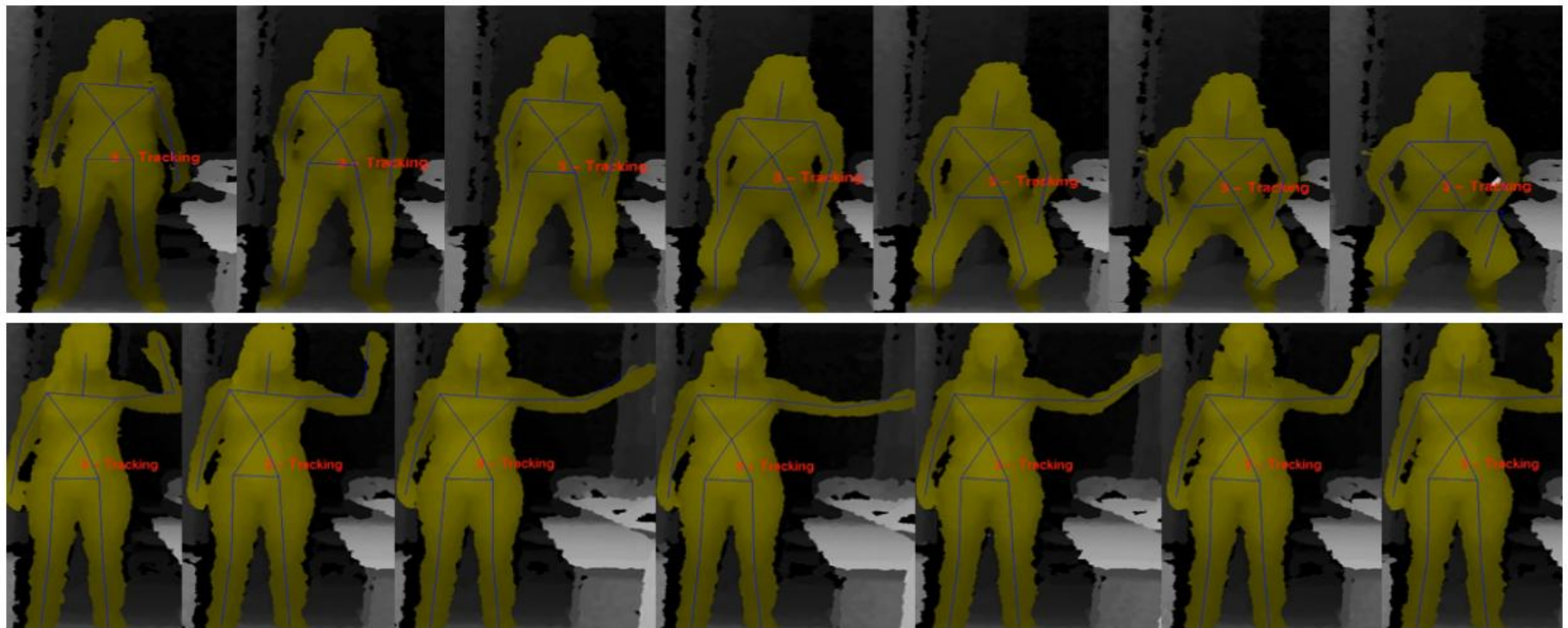
Anàlisi del comportament humà

Amb les deteccions imatge a imatge tenim la informació del moviment



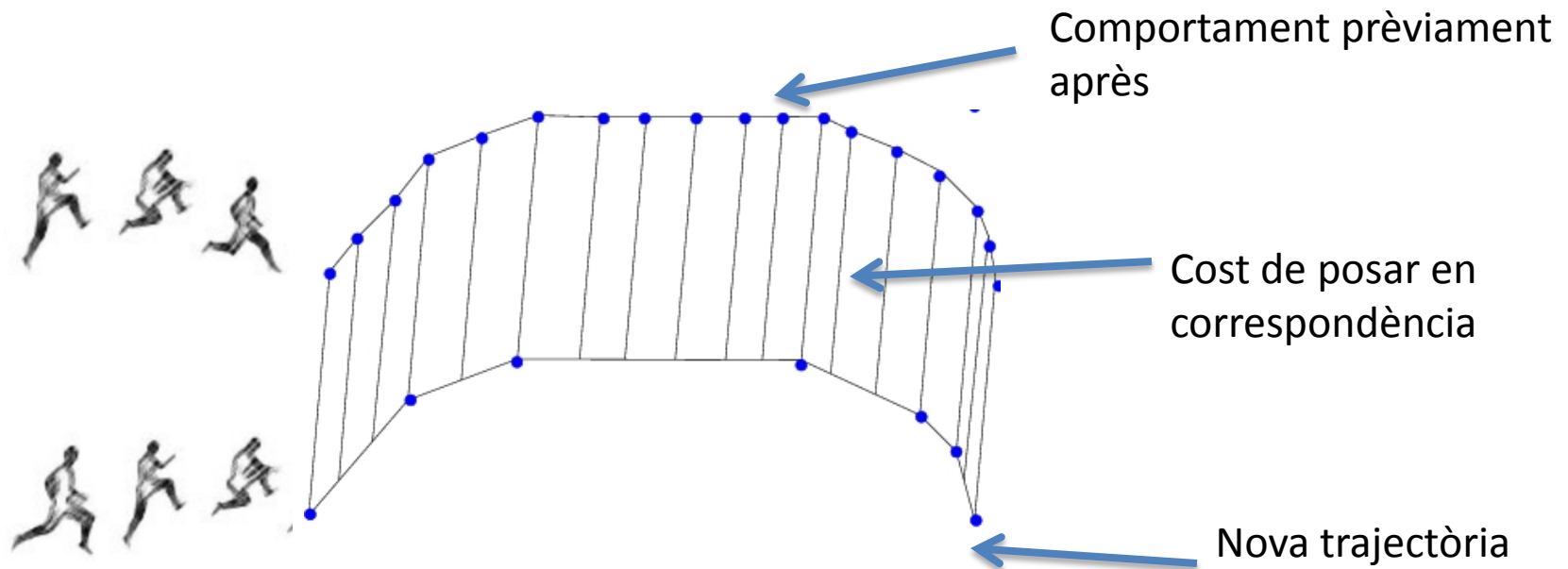
Anàlisi del comportament humà

Les trajectòries de característiques ens defineixen comportaments

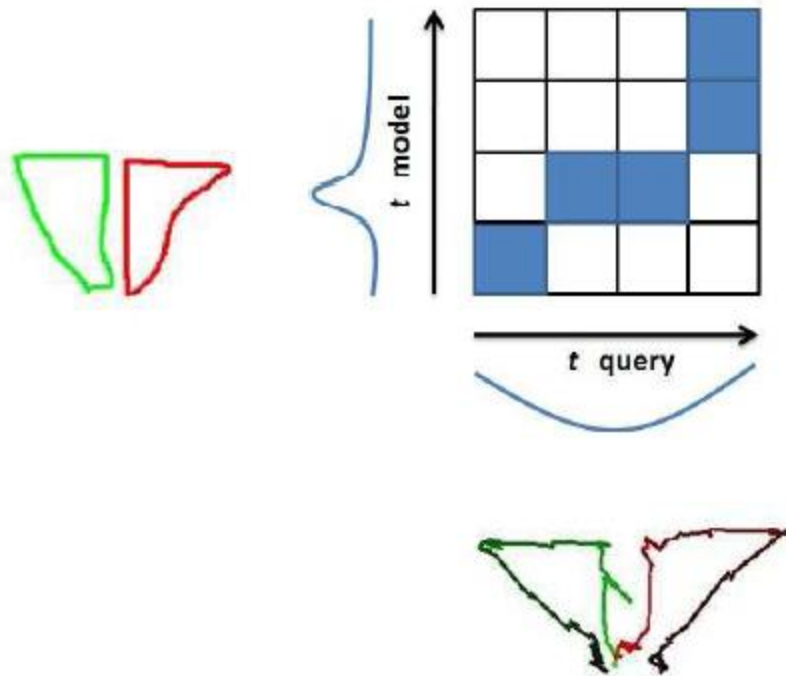


Anàlisi del comportament humà

- El “cost” de posar en correspondència trajectòries és una mesura del reconeixement de comportaments



Anàlisi del comportament humà



Anàlisi del comportament humà

- Dynamic Time Warping

```
int DTWDistance(char s[1..n], char t[1..m]) {
    declare int DTW[0..n, 0..m]
    declare int i, j, cost

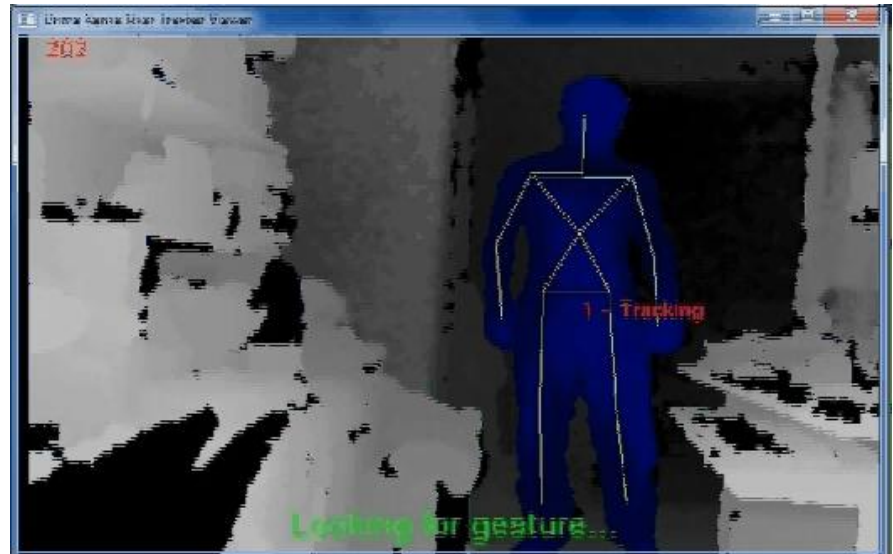
    for i := 1 to m
        DTW[0, i] := infinity
    for i := 1 to n
        DTW[i, 0] := infinity
    DTW[0, 0] := 0

    for i := 1 to n
        for j := 1 to m
            cost := d(s[i], t[j])
            DTW[i, j] := cost + minimum(DTW[i-1, j ],    // insertion
                                       DTW[i , j-1],    // deletion
                                       DTW[i-1, j-1])    // match

    return DTW[n, m]
}
```

Anàlisi del comportament humà

- Resultat



Anàlisi del comportament humà

- Ens apropem a l'era de la Intel·ligència Artificial i la Robòtica **Social**

