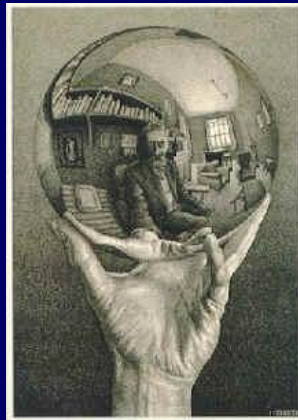


# Visió per Computador



## Menú

- Introducció
- La imatge digital i les seves propietats
- Processat linial de la imatge
- Processat morfològic de la imatge
- Segmentació de la imatge
- Descripció de regions
- Reconeixement d'objectes
- Característiques locals

## Avaluació

-  $NF = 0'3NT + 0'7NL$

NT: Nota de les proves fetes a classe de teoria

NL: Nota de les pràctiques fetes al laboratori

NO HI HA EXAMEN FINAL

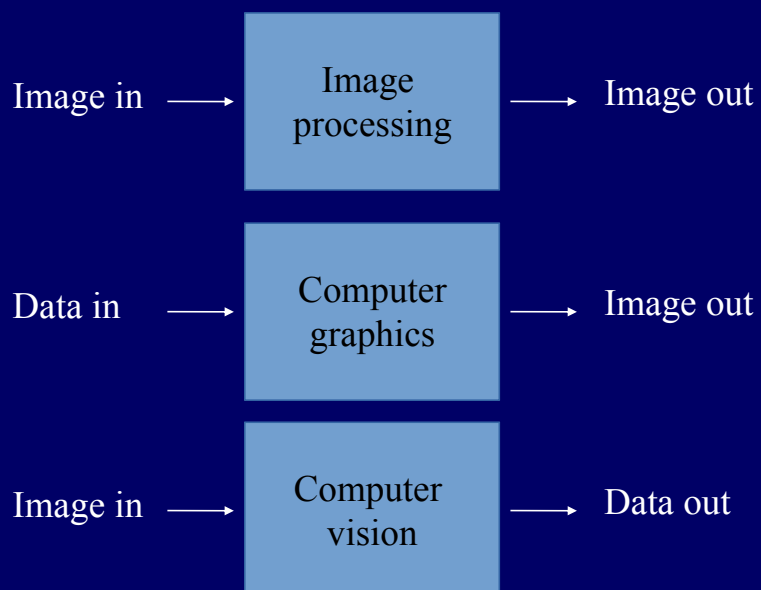
## Aclariment

- Les diapos serveixen com a suport visual de la sessió
- Les diapos NO són uns apunts
- A Atenea Trobareu bibliografia i fonts de consulta detallada per a cada tema

# What is computer vision?

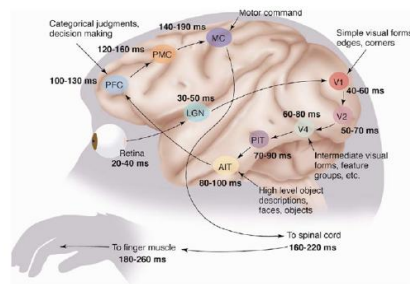


## Disciplines relacionadas





## Why not build a computer like a brain?



Visual cortex:  $10^{11}$  neurons  
parallel

Computer:  $10^8$  transistor  
serial (but changing)

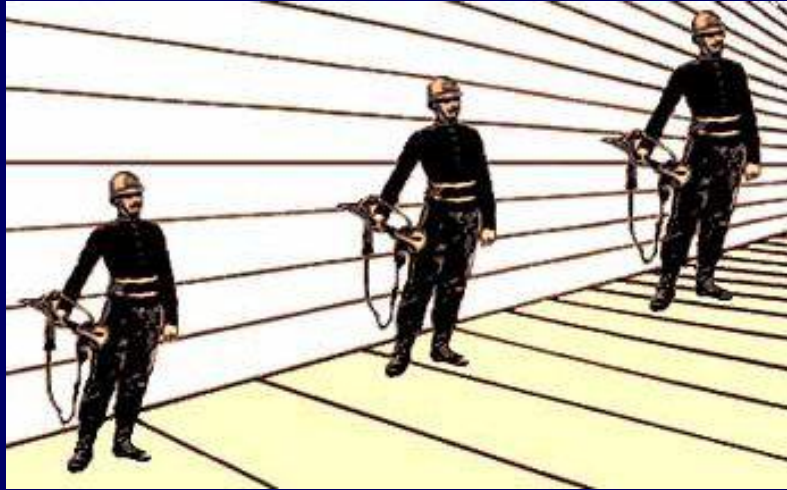
We still don't know the right software

Many approaches (e.g., deep learning) are inspired by biology

## Què ens diu una imatge?



L'objectiu és acabar interpretant imatges



<https://www.youtube.com/watch?v=QJoTBIDfVhk>

## Superen les màquines la visió humana?



SI i NO:

- Els humans som millors en tasques "complexes"
- Les màquines funcionen millor en tasques senzilles

Visió humana en condicions adverses.  
La importància del contexte



Visió humana en condicions adverses.  
La importància del contexte



## La visió humana té certes limitacions



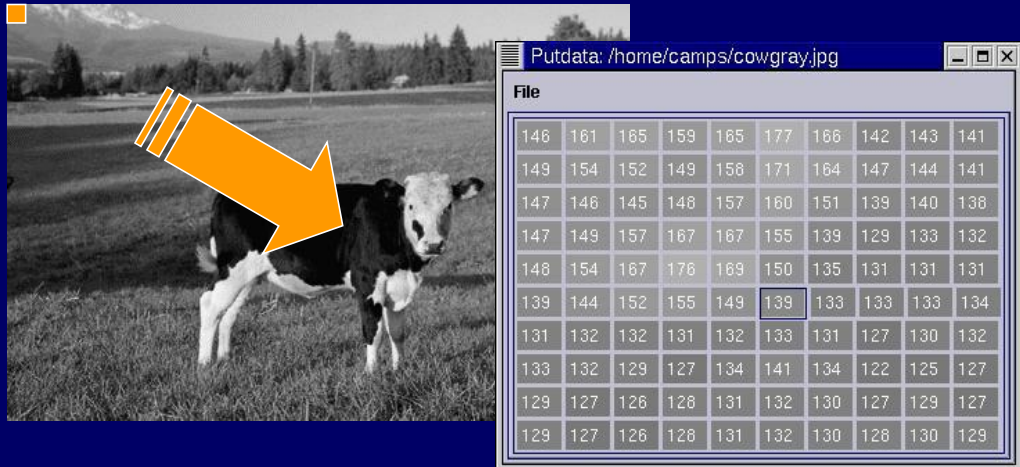
## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global



## Localitat

Les imatges digitals són matrius de valors



Això és l'espatlla d'una vaca ?????

## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global
- Oclusions
-

## Oclusions

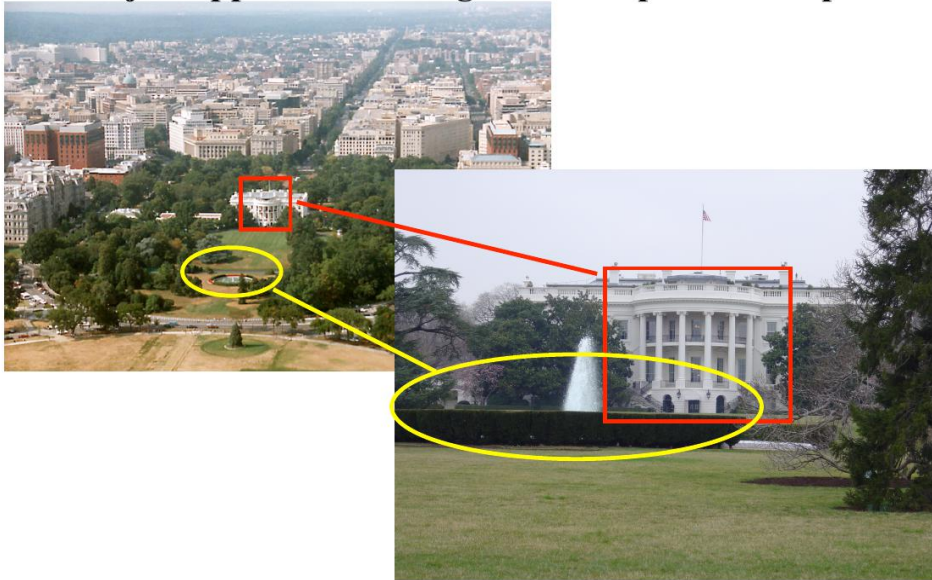


## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global
- Oclusions
- Reflexos
- Canvi de punt de vista
-

## Punt de vista

Object appearance changes with respect to viewpoint



UPC

view point variation

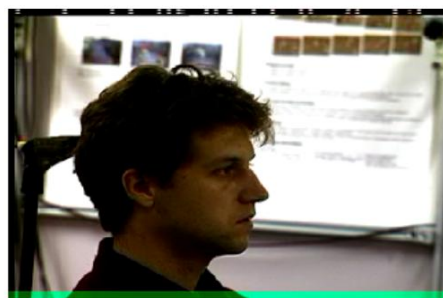


Michelangelo 1475-1564

## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global
- Oclusions
- Reflexos
- Canvi de punt de vista
- Il.luminació

## Il.luminació



**Object appearance also  
varies with respect to lighting  
magnitude and direction**

## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global
- Oclusions
- Reflexos
- Canvi de punt de vista
- Il.luminació
- Projectió 3D -> 2D
- Deformacions, distorsions en apariència

Some things have strong variations in appearance



## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global
- Oclusions
- Reflexos
- Canvi de punt de vista
- Il.luminació
- Projectió 3D -> 2D
- Deformacions, distorsions en apariència
- Contexte

A B C

12  
13  
14

A B C

12  
13  
14

12  
A B C  
14



## Dificultats

- Localitat. Pèrdua de visió global
- Oclusions
- Reflexos
- Canvi de punt de vista
- Il·luminació
- Projectió 3D -> 2D
- Deformacions, distorsions en apariència
- Contexte
- Falta de models

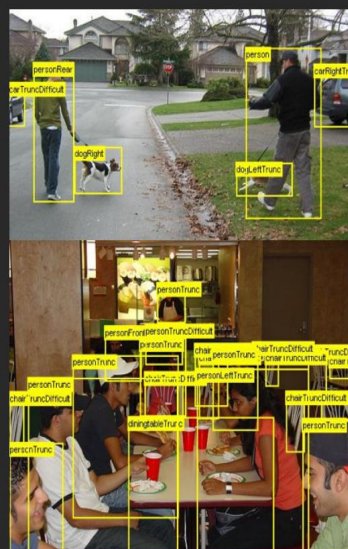
## Models: google o image datasets?



Columbia Dataset (1996)



Caltech 101/256  
Image Net



Flickr dataset (05-12)

"In-the-wild"

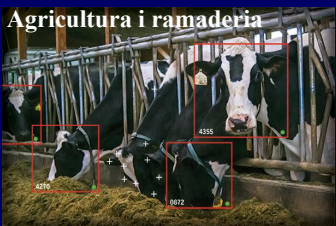
Enfoc actual: Big data



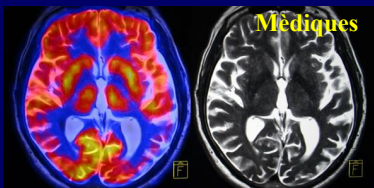
# Aplicacions



Agricultura i ramaderia



Conducció  
automàtica



Lleure



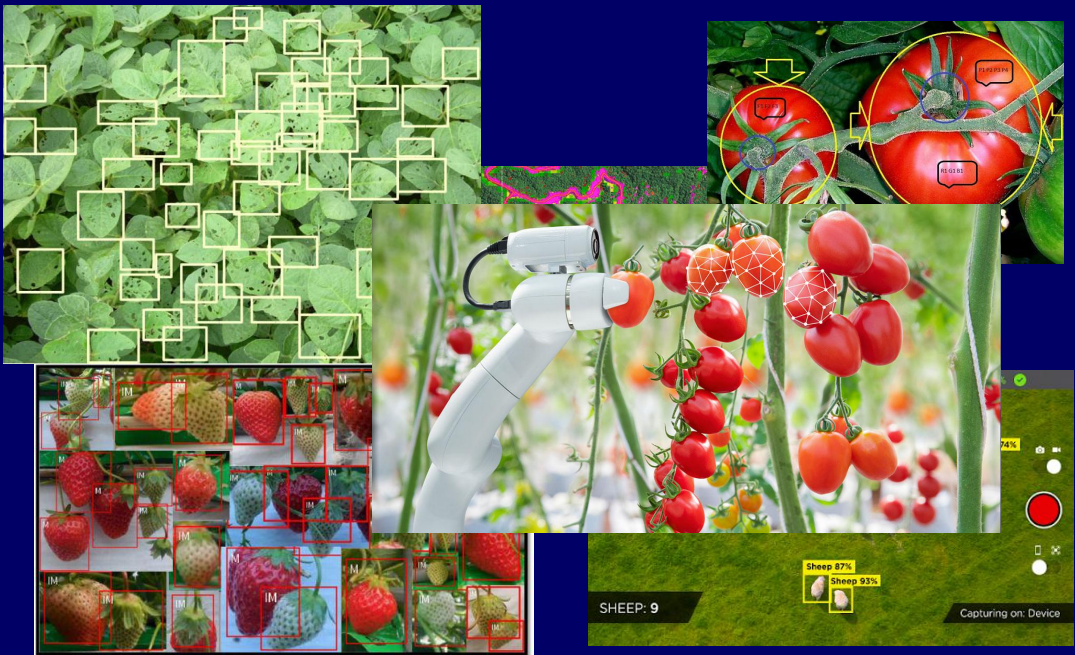
Biometria



# Aplicacions industrials



# Agricultura i cria animal



UPC

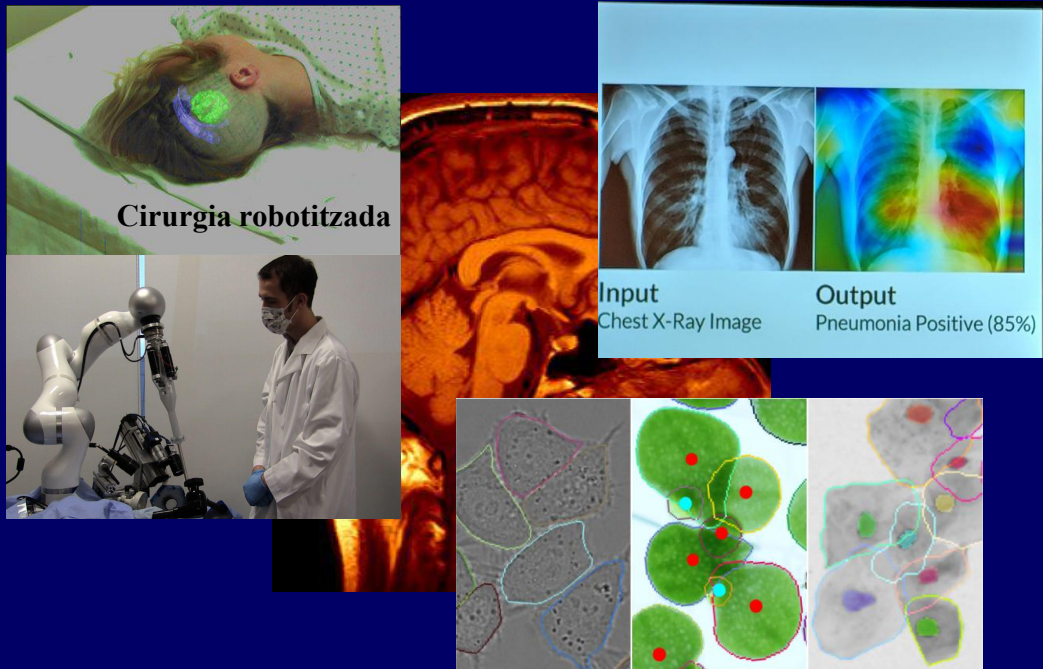
# Aplicacions en comerç



UPC



## Aplicacions en salut

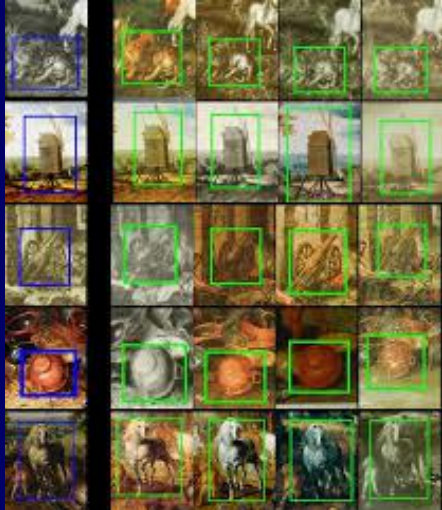


## Diagnosi de càncer de mama per visió per computador



TFG - Roger Noguera Martínez

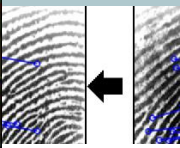
# Aplicacions forenses

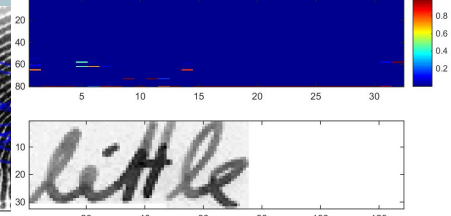


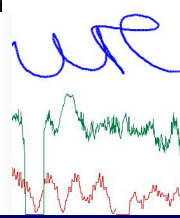
We cannot conceive things require a there is not anything return

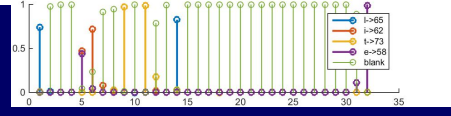
All the world's a stage. All the players: they have to man to his time p. ages.

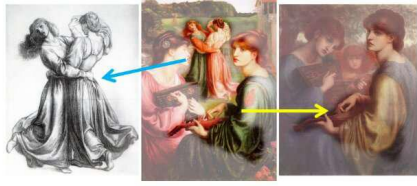
vidence














# Aplicacions en el lleure



IDENTIFY ANY MUSHROOM INSTANTLY JUST









# Aplicacions biomètriques

Vein  
recognition  
biometrics

VOL. 167, NO. 6 JUNE 1985

**NATIONAL  
GEOGRAPHIC**

**GREAT SALT LAKE:  
THE FLOODING  
DESERT** 694

**U.S.- MEXICAN BORDER:  
LIFE ON THE LINE** 720

**JAVA'S WILDLIFE RETURNS** 750

**Along Afghanistan's  
War-torn Frontier** 772

**FAIR SKIES FOR THE CAYMAN ISLANDS** 798

SEE NATIONAL GEOGRAPHIC EXPLORER EVERY SUNDAY ON NICKELODEON CABLE TV

PRIVACY

Place your fingertip  
to verify your security

**Facial Analysis**

100%

Scanning data...

**Eyes** 94%

**Mouth** 94%

**Identity card**

CHRISTINA  
SANTON

12345678901234567890

Forehead 100%  
Eyes 94%  
Nose 91%  
Mouth 94%



1985

Sharbat Gula

2002

## Aplicacions biomètriques



Human pulse



Respiratory motion

## Conducció automàtica

A collage of images illustrating autonomous driving technology and its components:

- Top Left:** A street scene with yellow bounding boxes around pedestrians and cars, labeled with confidence scores (e.g., "person: 99%", "car: 52%").
- Top Center:** A street scene with a "DR DUANE" store, showing pedestrian detection with bounding boxes and confidence scores.
- Top Right:** A grid of traffic signs categorized by letter (A-F), including speed limits (90, 60, 40, 50) and various warning and prohibition signs.
- Bottom Left:** An advertisement for "EyeQ Vision on a Chip" featuring an Intel Mobileye EyeQ chip.
- Bottom Center:** A street scene with a green lane marked on the road, showing vehicle detection with bounding boxes and confidence scores.
- Bottom Right:** A street scene with a "CAMERA\_01\_2015" label and a "system" label, showing vehicle detection with bounding boxes and confidence scores.

UPC

## Visió humana en condicions adverses. La importància del contexte

