

CÁC NỘI DUNG CHÍNH MÔNHỊ GIÁC MÁY

- Thu nhận ảnh: camera, radar, siêu âm, file ảnh, file video...
- Tiền xử lý: lấy mẫu, giảm nhiễu, thay đổi độ sáng, tương phản, kích thước...
- Phân đoạn, tách nền
- Trích xuất đặc trưng
- Huấn luyện
- Nhận dạng, Phân loại, Machine learning
- Tạo ảnh 3D, Phát giác chuyển động

CÁC NỘI DUNG CHÍNH MÔN THỊ GIÁC MÁY

- Thuật toán
- Hệ điều hành Windows, Android, Ubuntu, Debian
- Lập trình : Matlab, Visual Studio, Python, OpenCV,
- Phần cứng: Camera, máy tính, hệ thống nhúng, DSP, FPGA
- Tài liệu:
 - Bài giảng
 - Digital image processing, Gonzales
 - Digital image processing using Matlab, Gonzales
 - Computer Vision, Ballard & Brown
 - Computer vision, Sleziski
 - Oreilly Learning Open CV,, Bradsky

Yêu cầu và Đánh giá

- Sinh viên phải có máy tính có webcam, cài Matlab, Visual Studio + OpenCV
- Đọc trước tài liệu
- Tham gia thảo luận
- Chuyên cần
- Bài tập lớp
- Bài tập về nhà, nhóm
- Bài tập lớn
- Kiểm tra

C1 GIỚI THIỆU THỊ GIÁC MÁY

Machine Vision, Computer Vision

MỤC TIÊU

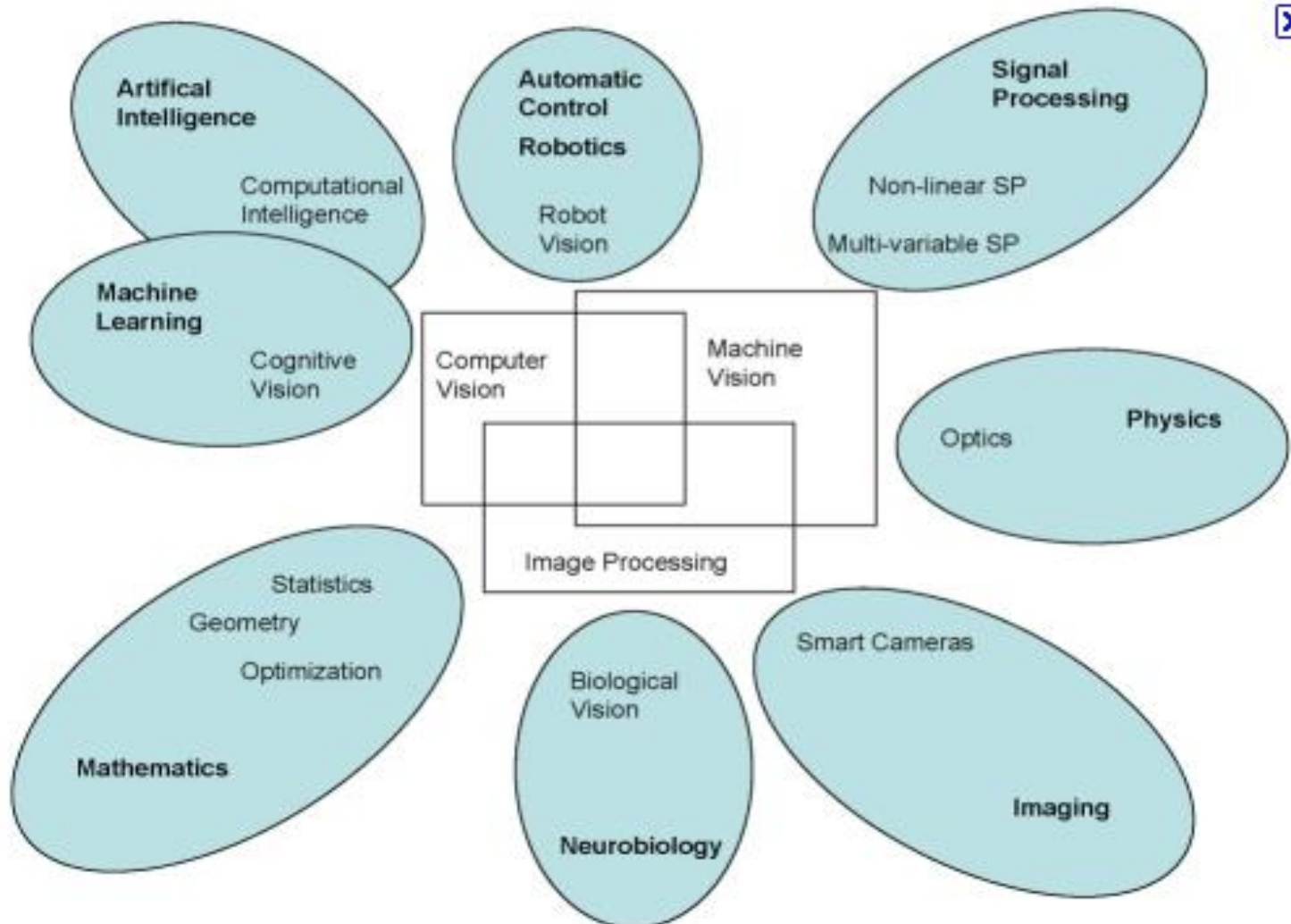
Định nghĩa

- Thị giác máy tính dùng máy tính kết hợp camera để trích xuất thông tin từ hình ảnh hai chiều của vật thể ba chiều, xử lý thông tin và miêu tả vật thể, nhận biết vật thể từ các hình ảnh đã nhận, từ đó có thể nhận dạng, mô tả và tái tạo vật thể
- Thị giác máy tính liên quan chặt chẽ với xử lý ảnh, trí tuệ nhân tạo
- Thị giác máy sử dụng các vi điều khiển kết hợp camera

Áp dụng

- Xử lý ảnh y khoa
- Robot tự hành
- Xử lý ảnh viễn thám
- Nhận dạng ảnh (mặt, nụ cười, cử động)
- Phát giác và theo dõi chuyển động
- An ninh, Quân sự (phát giác chuyển động, nhận dạng mặt, vân tay, võng mạc, xe, chiến hạm...)
- Kiểm tra sản phẩm

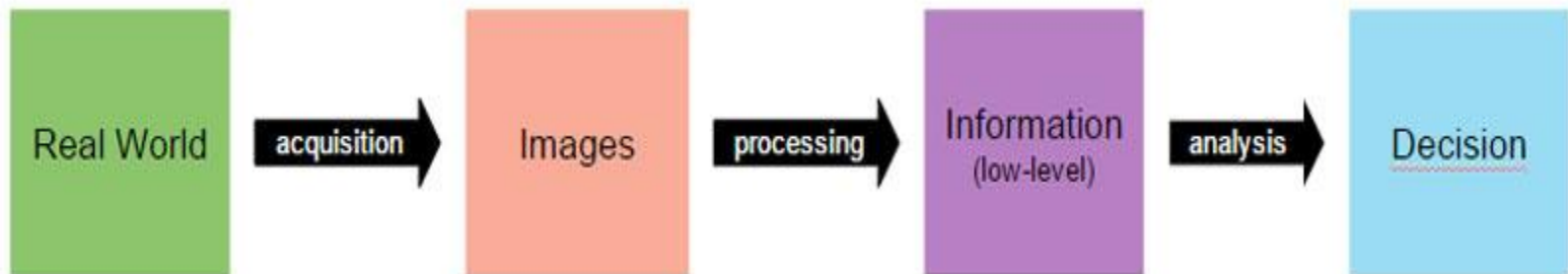
CÁC NGÀNH LIÊN QUAN



Components

The goal of Computer Vision is to emulate human vision using digital images through three main processing components, executed one after the other:

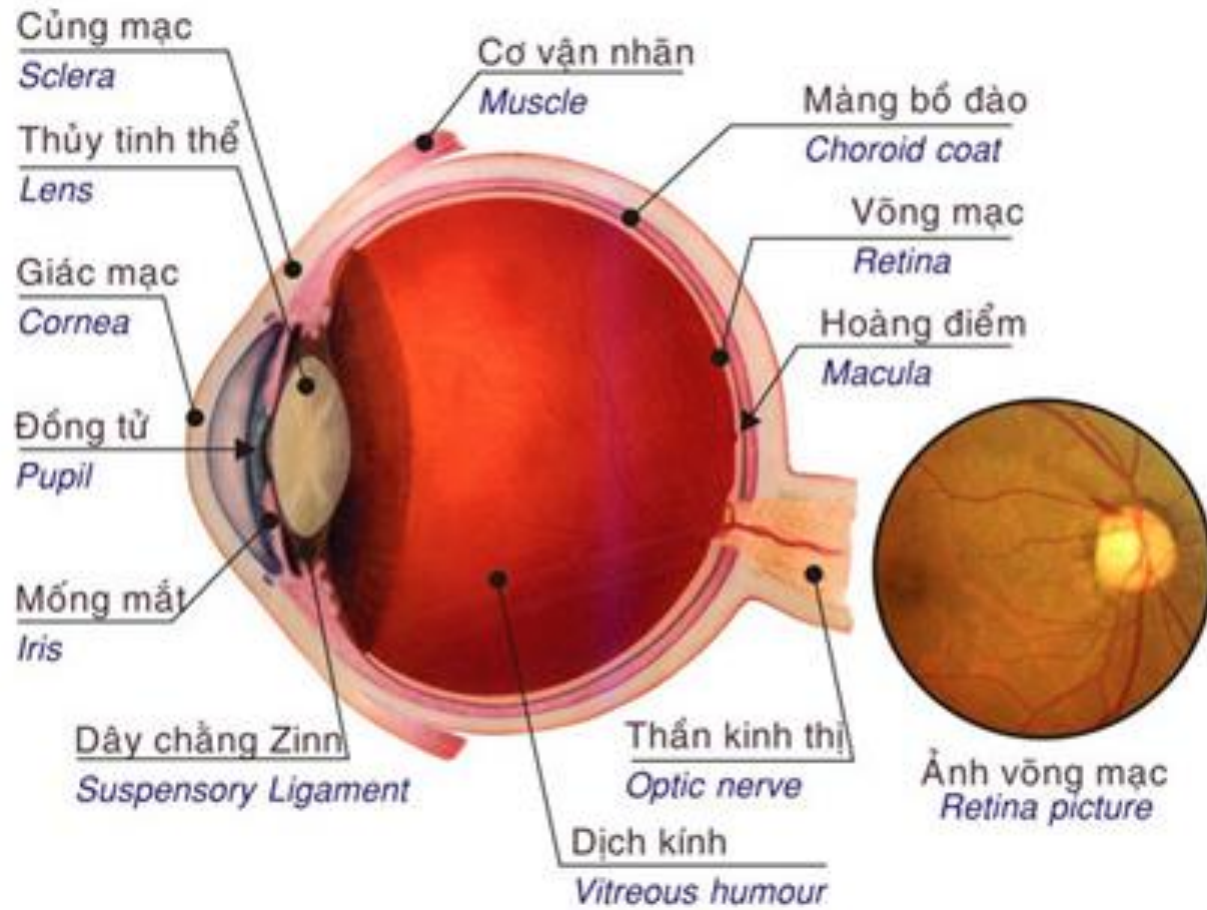
1. Image acquisition
2. Image processing
3. Image analysis and understanding



Thu Nhận Ảnh

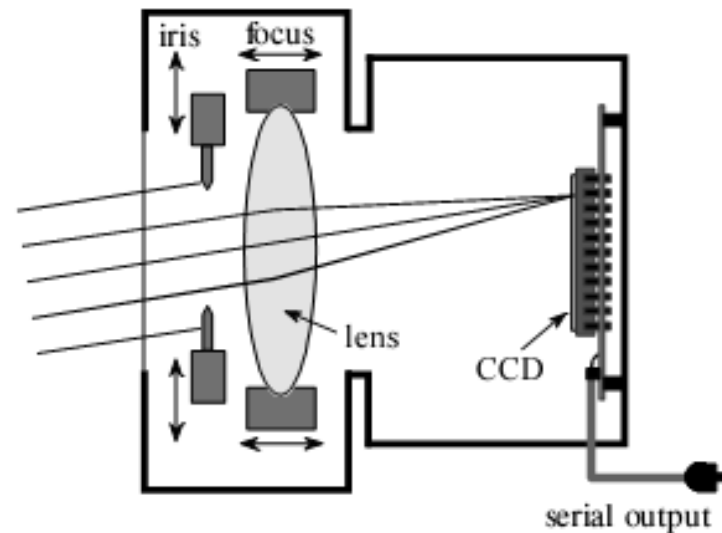
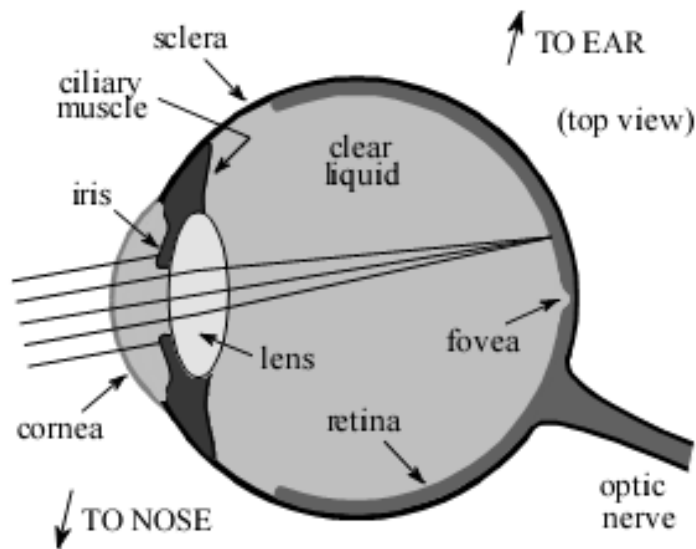


EYE



Mắt và Camera

Mắt thay đổi tiêu cự bằng cách thay đổi độ cong thủy tinh thể
Camera thay đổi vị trí thấu kính



Vision Camera

Frame Rate, frame per seconds (fps): 30fps

Resolution Image: Mp (Mega pixel)

Resolution video: 360p (480 x 360), 720p (1280×720 progressive)= HD

Ready,

Full HD (1080p = 1920 x 1080)



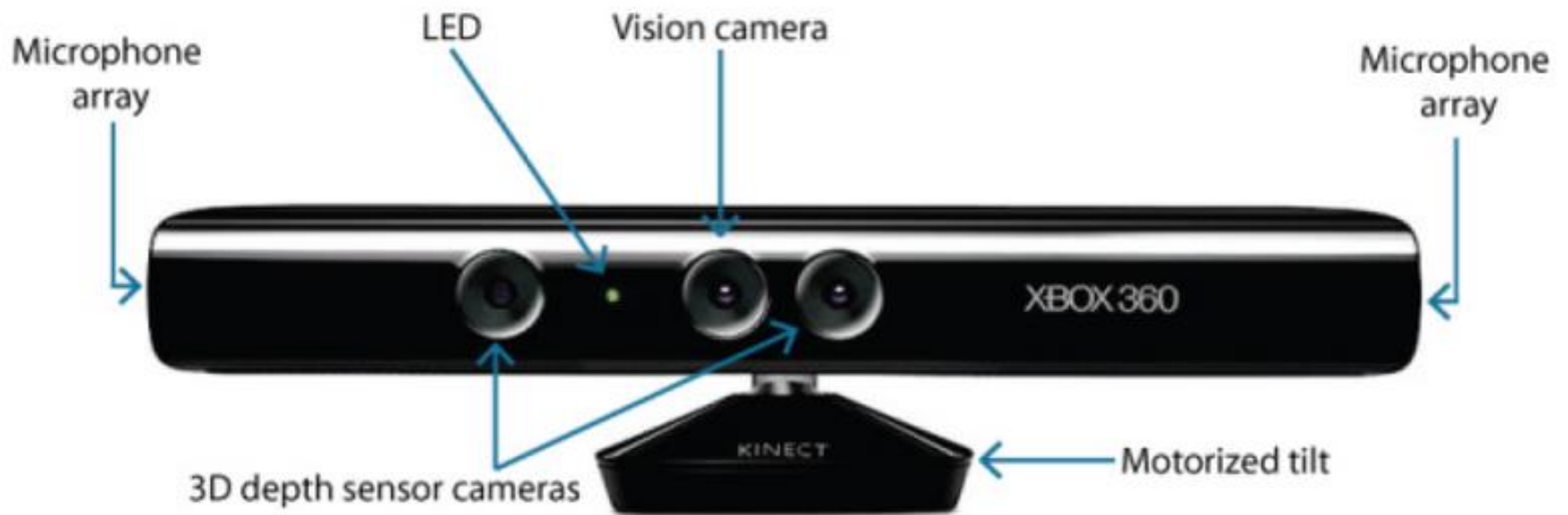
Webcam, USB camera, IP camera, Wireless Camera, InfraRed camera

Smartphone Camera



Surveillance camera

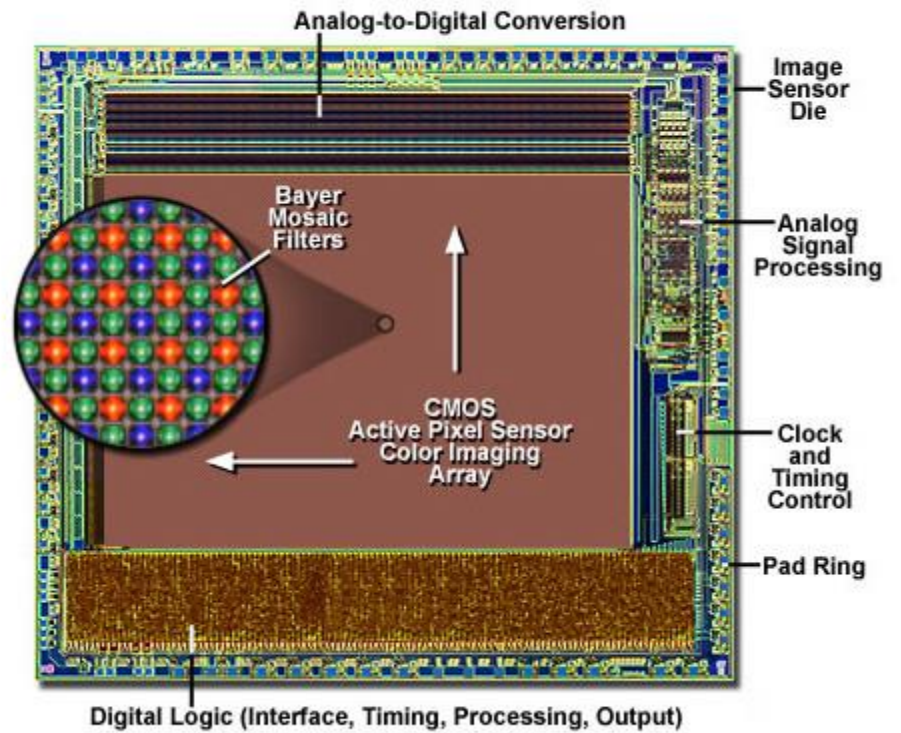




KINECT™
for  **XBOX 360.**



CMOS Image Sensor Integrated Circuit Architecture



USB CAMERA



Raspberry+Camera



Ultrasonic sensor



Cross-section image of organs



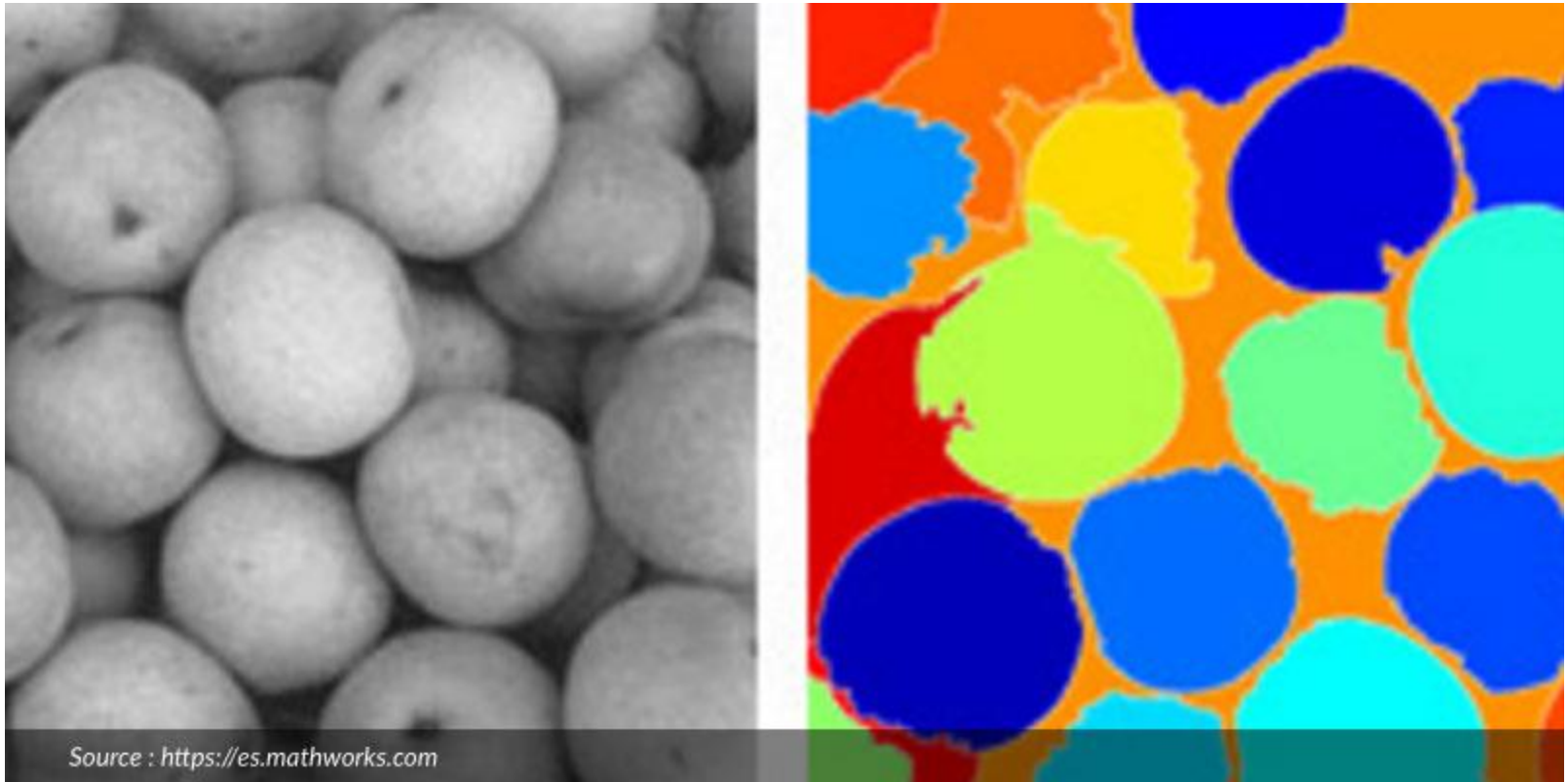
Cross-section image of a fetus

Image Processing

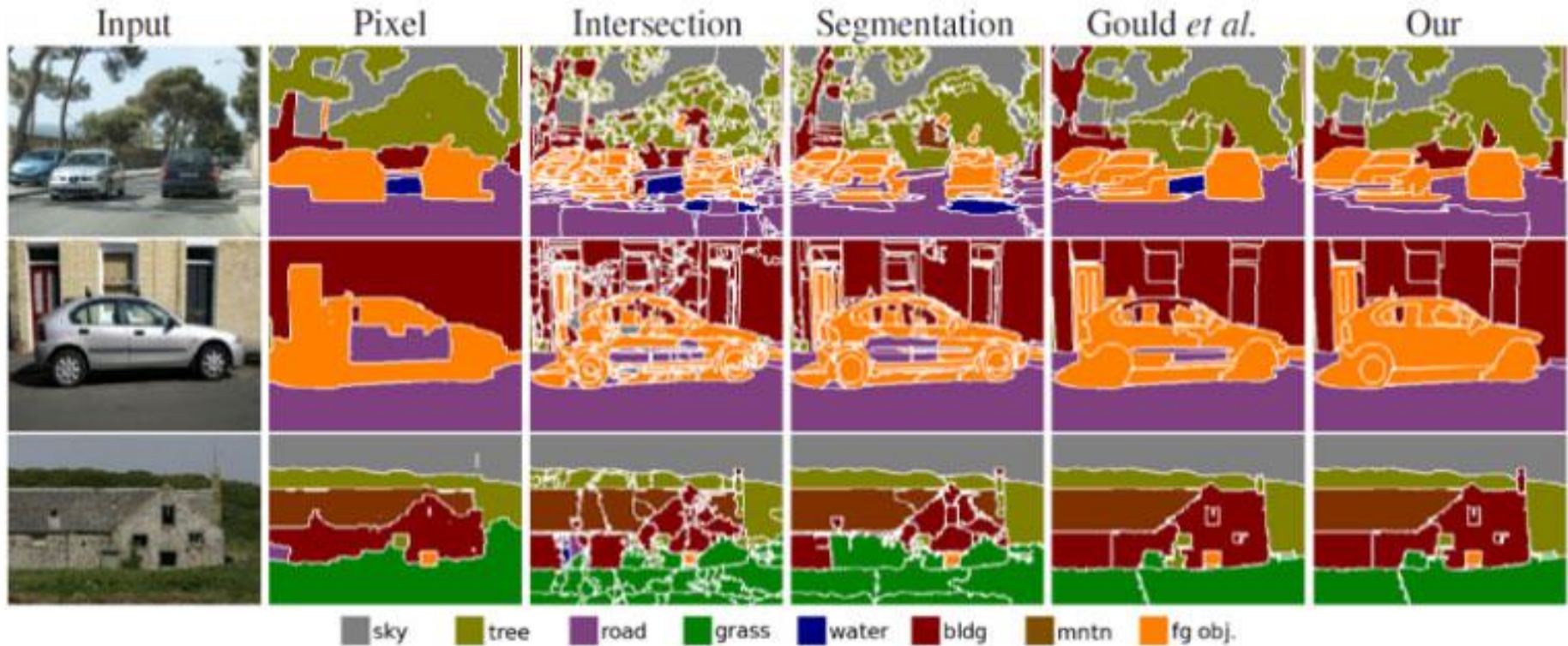
- Low-level image processing algorithms include:
 1. Edge detection
 2. Segmentation
 3. Classification



Segmentation



Classification

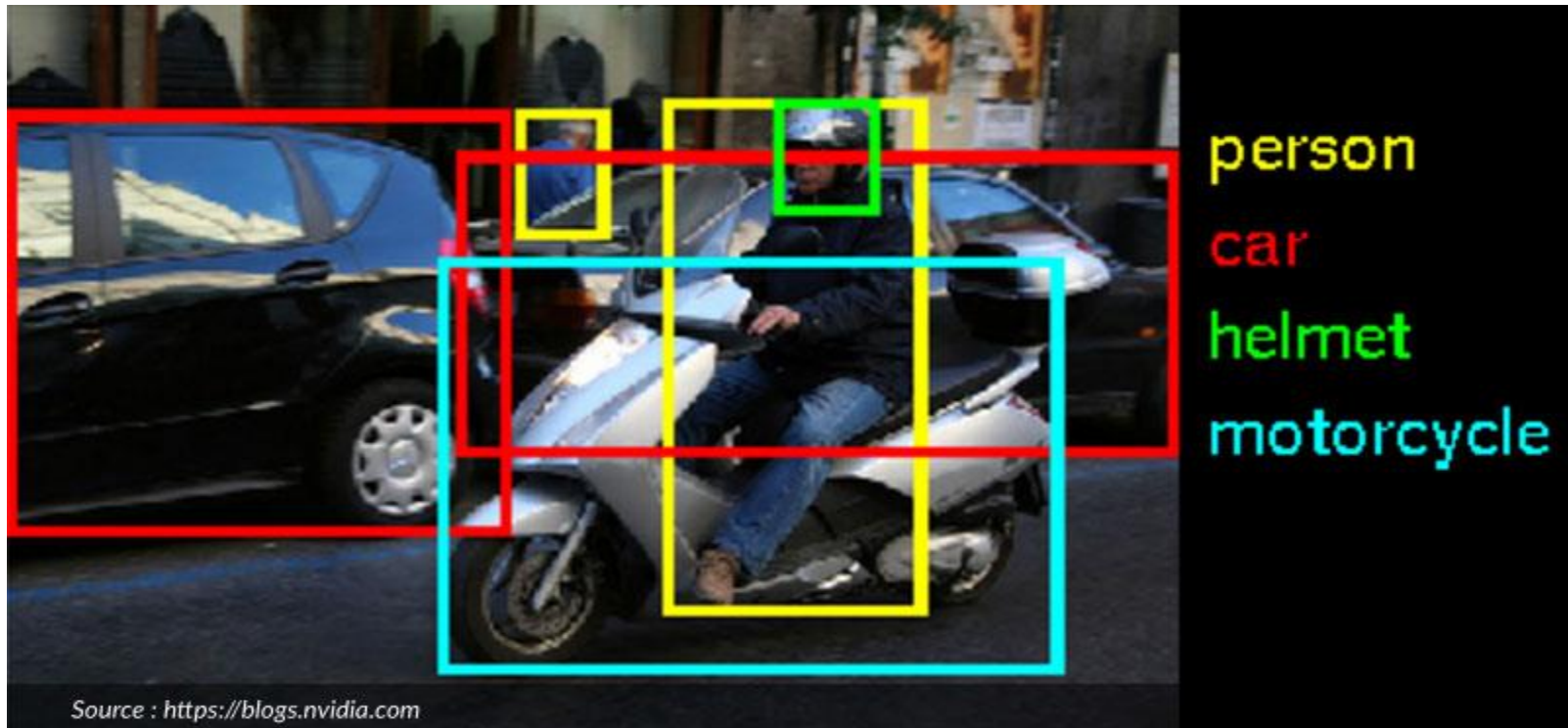


Source : <http://www.pixbam.com/>

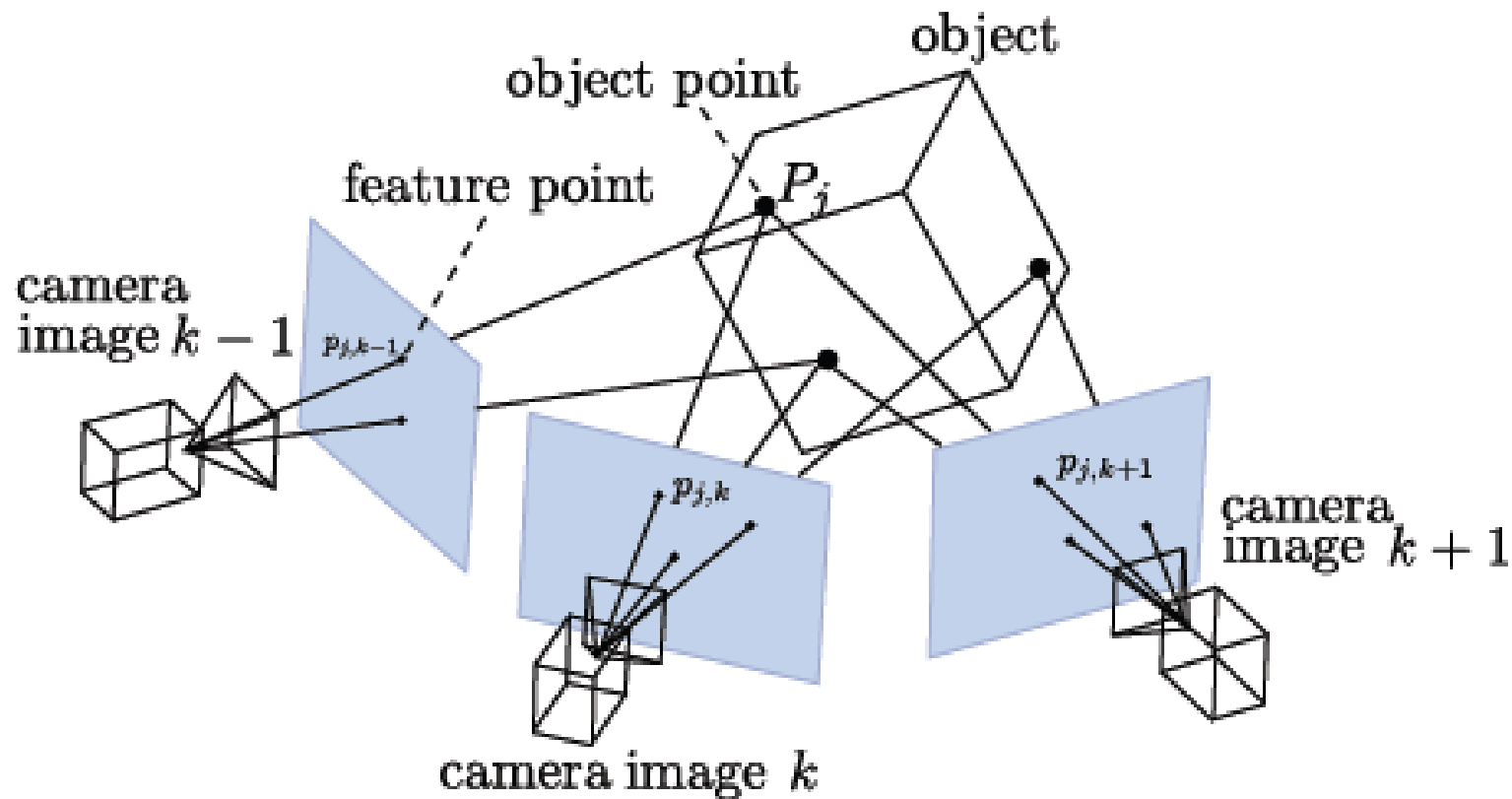
Analysis and Understanding

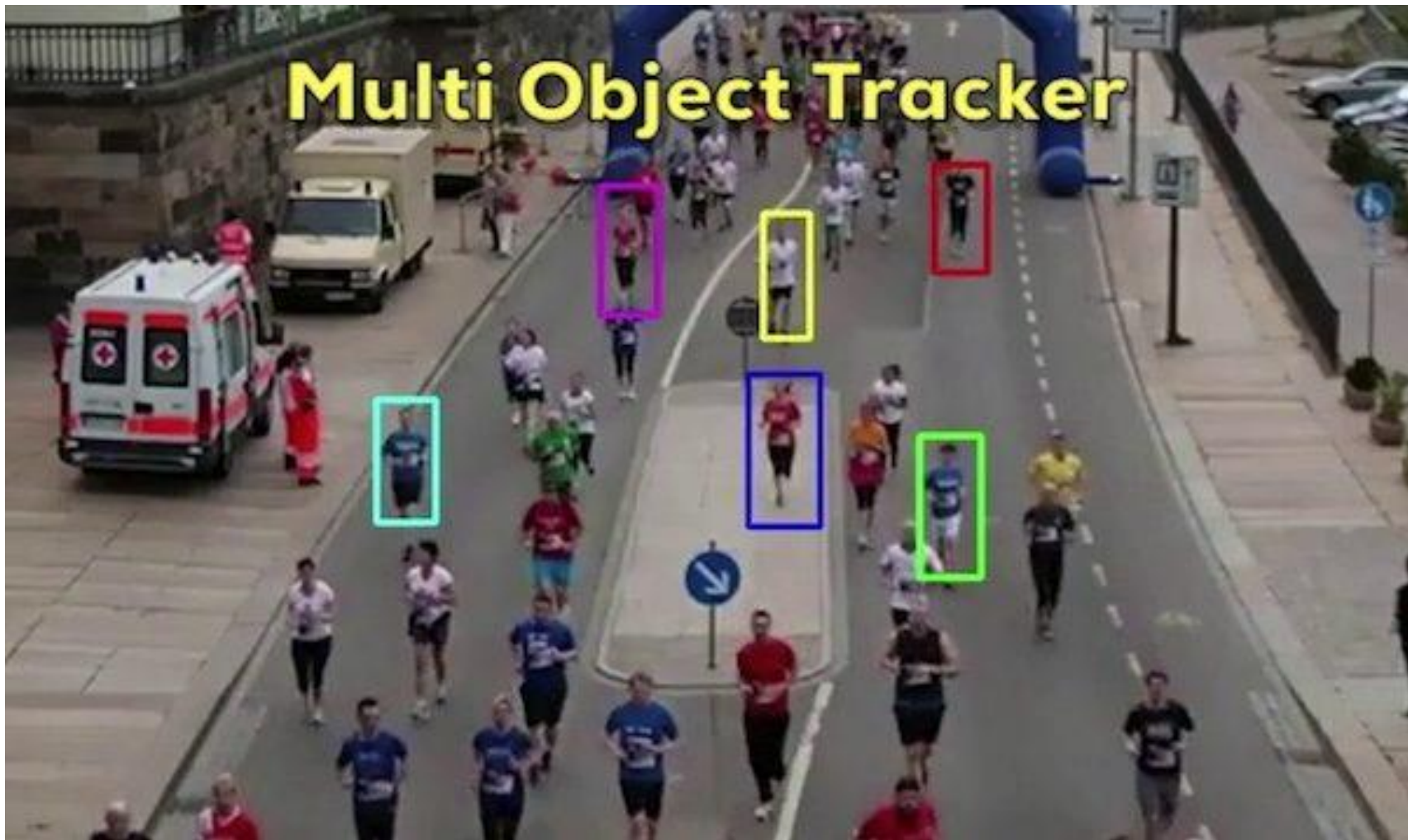
High-level image analysis are:

1. Object recognition
2. Object tracking
3. 3D scene mapping



3D Mapping





Computer Vision Applications

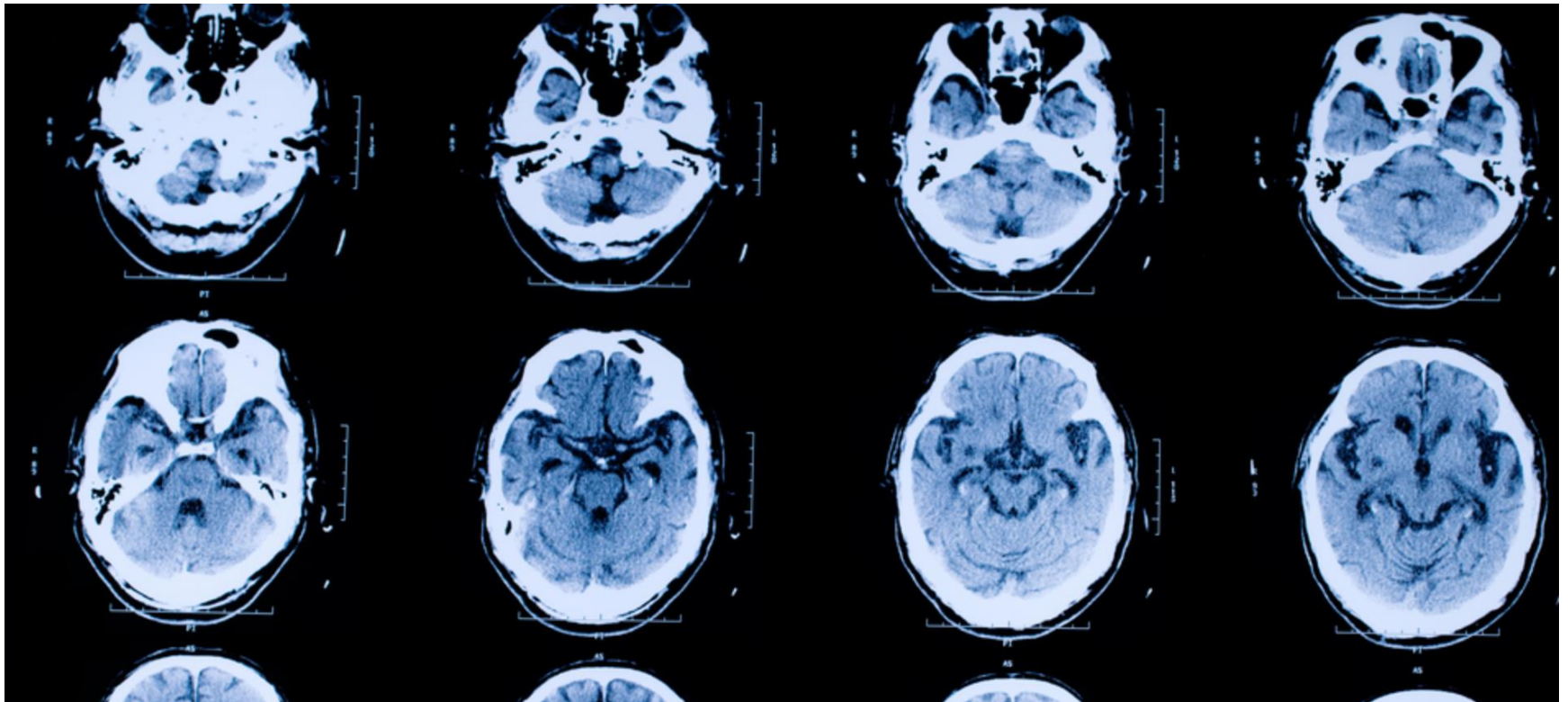
CÁC ỨNG DỤNG

- Các ứng dụng của CV rất rộng lớn và đa dạng. Tuy nhiên một số ứng dụng còn ở mức hạn chế và chỉ hiệu quả khi tích hợp với những công nghệ khác.
- **Y khoa (chẩn đoán, giải phẫu)**
- Các ứng dụng trong chẩn đoán y khoa dựa vào các thiết bị phần cứng đa dạng như máy chụp cắt lớp (CT - computed tomography), máy chụp cộng hưởng từ (MRI - magnetic resonance imaging), máy siêu âm, chụp X-quang. Ảnh chụp từ các thiết bị trên sẽ được điều chỉnh để giúp bác sĩ xem xét dễ dàng hơn, được tổng hợp để giúp bác sĩ nhìn nhận đầy đủ hơn.
- Ngoài ra, từ tập hợp ảnh (chụp cắt lớp, chụp bởi camera tí hon) mô hình 3D được xây dựng và sử dụng hiệu quả trong chẩn đoán cũng như điều trị. Điển hình như hệ thống chụp cắt lớp tối tân Brilliance iCT Scanner do công ty thiết bị y khoa Philips phát triển năm 2007 (Hình) có khả năng tạo mô hình ảnh ba chiều toàn bộ cấu trúc cơ thể bệnh nhân - xương khớp, cơ quan nội tạng và cả đến từng mạch máu.

Medical Diagnostic Imaging MDI

- Radiography (X-rays)
- Magnetic resonance imaging (MRI)
- Computed tomography (CT)
- Fluoroscopy
- Ultrasound
- Echocardiography, and
- Nuclear medicine, such as PET.

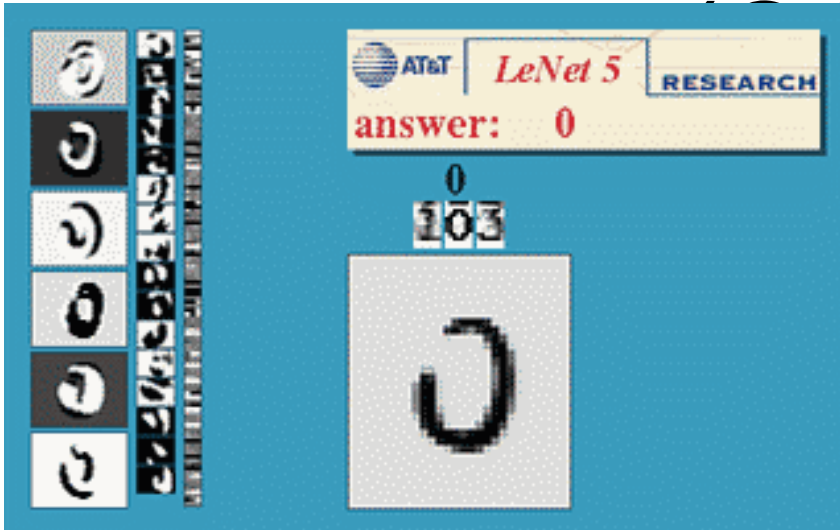
Medical Diagnostic Imaging MDI





Philips' Illumeo software uses artificial intelligence to automatically pull in prior exams, open them to the specific view of the current study and even run auto quantification measures. This view shows the current study on top and three priors under it the AI found and opened within seconds.

Optical character recognition



Digit recognition

CR



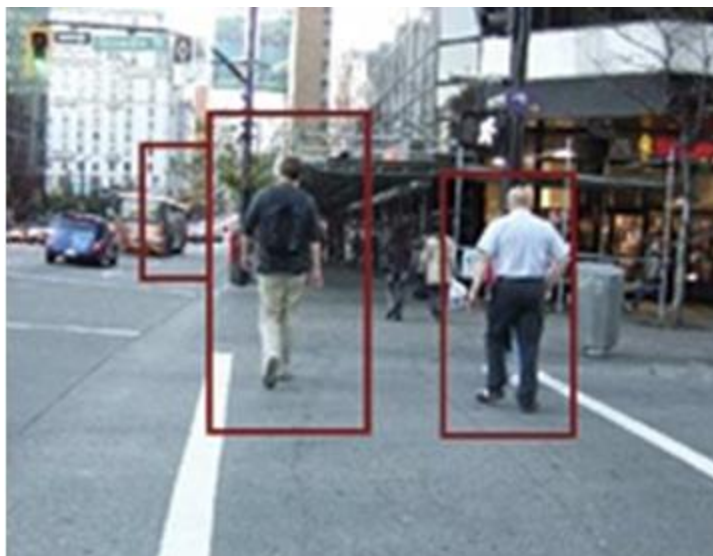
License plate readers



Automatic check processing

- **An ninh (camera thông minh, nhận dạng)**

CV có thể được tích hợp vào hệ thống camera theo dõi truyền thống, đảm nhận vai trò theo dõi và cảnh báo, giúp giám sát viên không phải trực tiếp quan sát 24/24: phát hiện chuyển động và cảnh báo xâm phạm, phát hiện các tình huống bất thường dựa trên nhận dạng cử động như ẩu đả, cướp ngân hàng, nguy cơ chết đuối ...



Một ứng dụng khác của CV trong lĩnh vực an ninh là nhận dạng khuôn mặt, vân tay đã phổ biến trên một số dòng máy tính xách tay

Security



Face Recognition



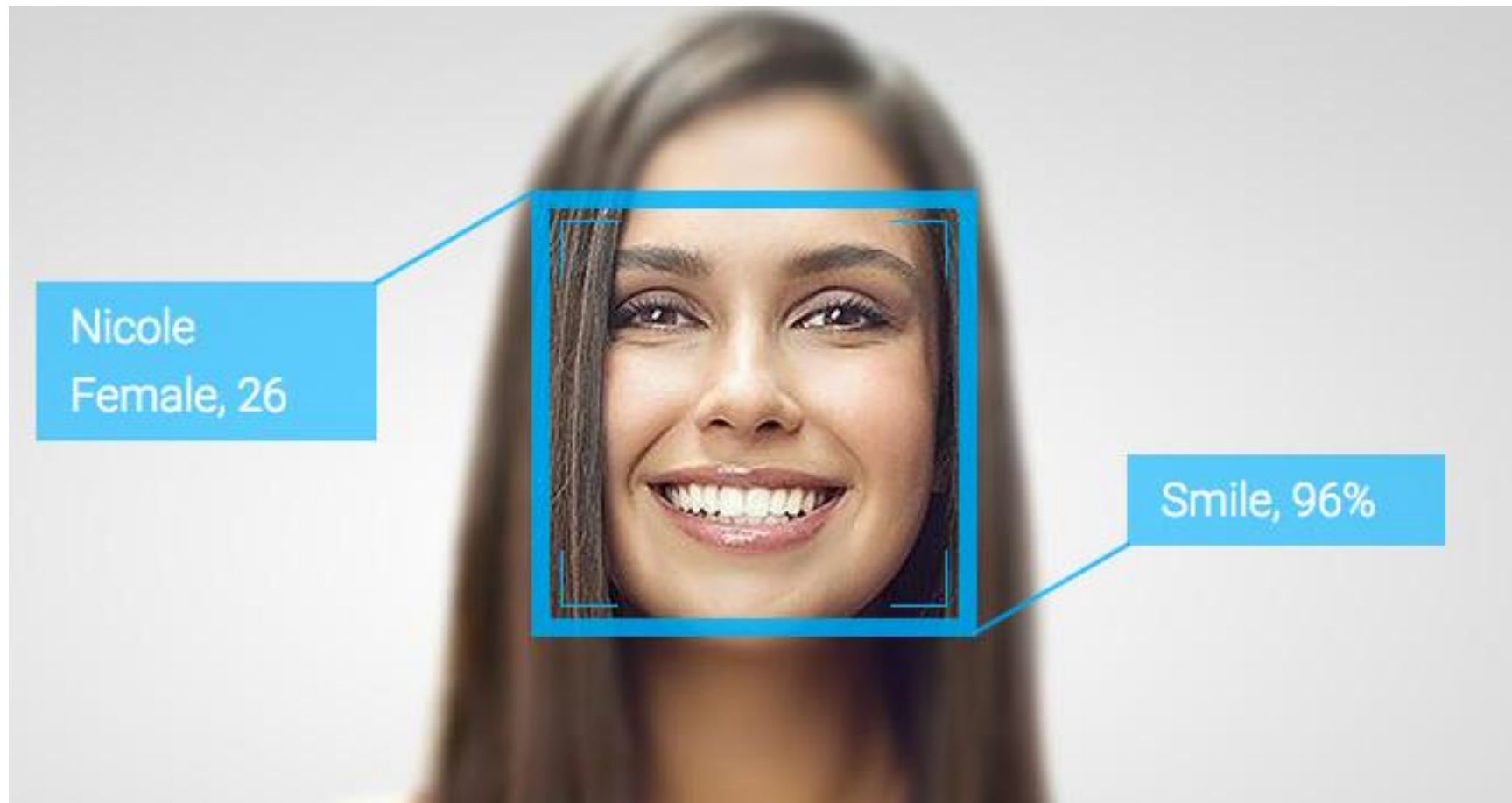
Face Recognition



Face Recognition



Face, Gender Age Emotion Recognition



Facebook Face Recognition



Gary Chavez added a photo you might ...
be in.

about a minute ago · 



Face recognition: Apple iPhoto software



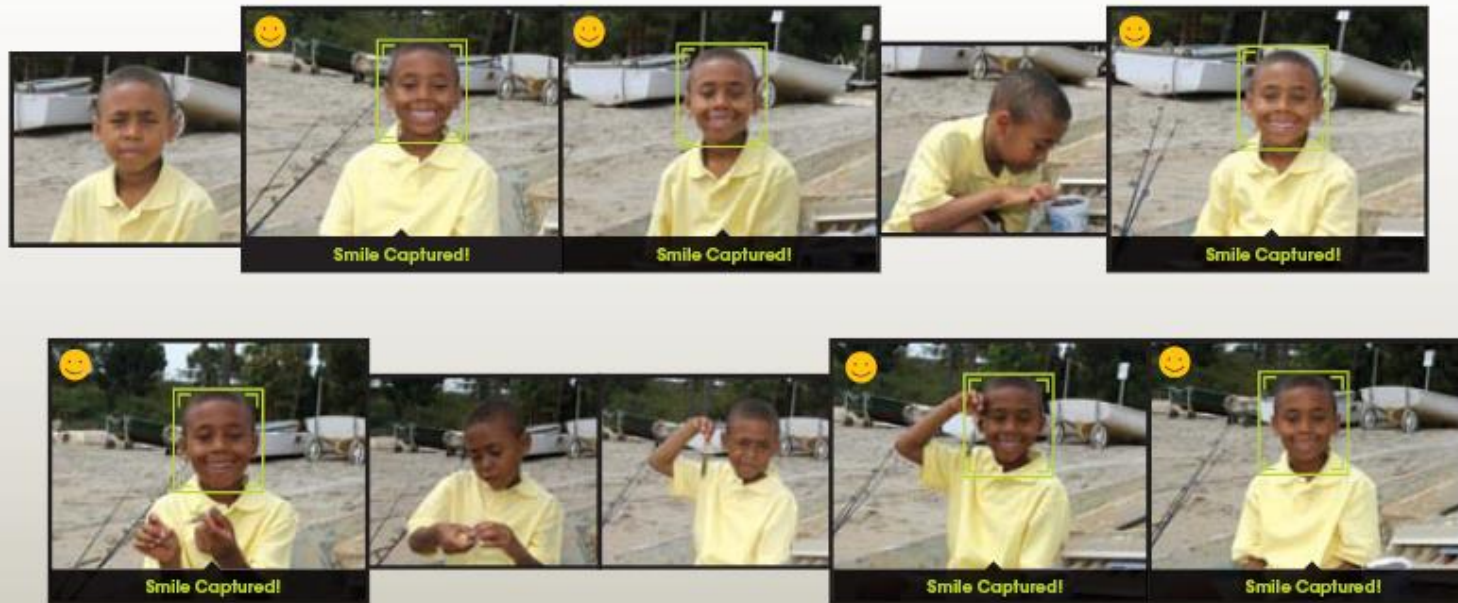
Hand Gesture Recognition TV



Smile Detection Camera

The Smile Shutter flow

Imagine a camera smart enough to catch every smile! In Smile Shutter Mode, your Cyber-shot® camera can automatically trip the shutter at just the right instant to catch the perfect expression.



Sinh Trắc Biometrics Fingerprint



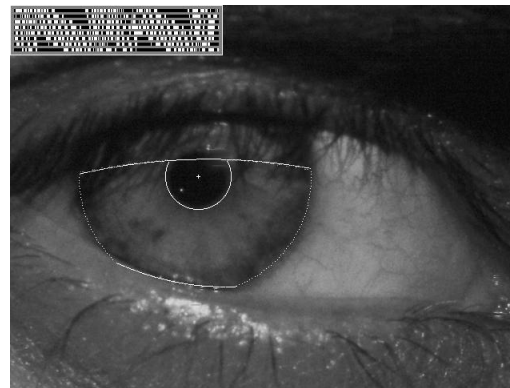
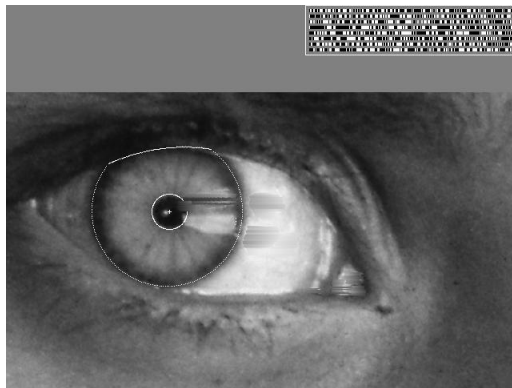
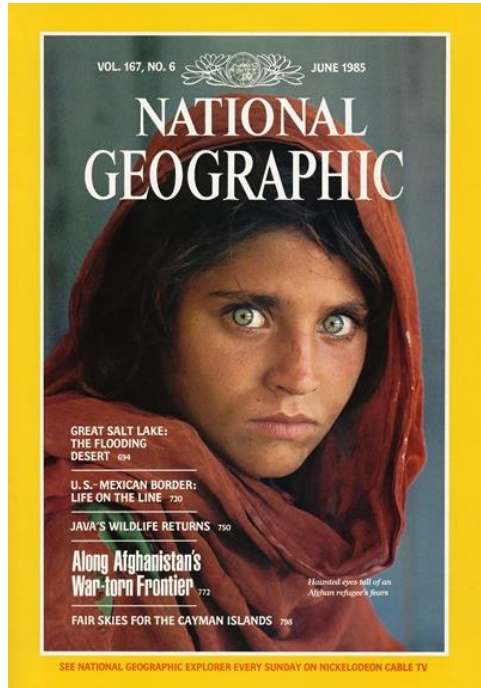
Fingerprint scanners on many new laptops, mobile devices



Face recognition systems now beginning to appear more widely



Biometrics Iris Recognition



License Plate Recognition



License Plate Recognition



Optical Character Recognition OCR

The screenshot shows a Google Docs interface with a menu bar (File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Table, Add-ons, Help) and a toolbar (65%, Normal text, Arial, 15, B, I, U, A, More). The main content area displays the text of Hamlet's soliloquy. On the left, a grey sidebar contains the labels 'Original Image' and 'Editable Text'. A large black arrow points from the 'Original Image' label to the text in the document. A smaller black arrow points from the 'Editable Text' label to the same text. The text is as follows:

To be, or not to be,--that is the question:--
Whether 'tis nobler in the mind to suffer
The slings and arrows of outrageous fortune
Or to take arms against a sea of troubles,
And by opposing end them?--To die,--to sleep,--
No more; and by a sleep to say we end
The heartache, and the thousand natural shocks
That flesh is heir to,--'tis a consummation
Devoutly to be wish'd. To die,--to sleep;--
To sleep! perchance to dream:--ay, there's the rub;
For in that sleep of death what dreams may come,
When we have shuffled off this mortal coil,
Must give us pause: there's the respect
That makes calamity of so long life;
For who would bear the whips and scorns of time,
The oppressor's wrong, the proud man's contumely,
The pangs of despis'd love, the law's delay,
The insolence of office, and the spurns
That patient merit of the unworthy takes,
When he himself might his quietus make
With a bare bodkin? who would these fardels bear,
To grunt and sweat under a weary life,

To be, or not to be, --that is the question:-- Whether 'tis nobler in the mind to suffer The slings and arrows of outrageous fortune Or to take arms against a sea of troubles, And by Opposing end them?--Todie,--to sleep,-- No more, and by a sleep to say We end The heartache, and the thousand natural shocks That flesh is heir to.--'tis a consummation Devoutly to be wish'd. To die,--to sleep;-- To sleep perchance to dream:--ay, there's the rub; For in that sleep of death what dreams may come, When we have shuffled off this mortal coil, Must give us pause: there's the respect That makes calamity of so

Handwritten Recognition



Remote Sensing



Remote Sensing



Automotive Vision Driveless Car



LIDAR LIGHT DETECTION AND RANGING



Automotive safety

manufacturer products consumer products

Our Vision. Your Safety.

rear looking camera

forward looking camera

side looking camera

EyeQ Vision on a Chip

Vision Applications
Road, Vehicle, Pedestrian Protection and more

AWS Advance Warning System

News

- > Mobileye Advanced Technologies Power Volvo Cars World First Collision Warning With Auto Brake System
- > Volvo: New Collision Warning with Auto Brake Helps Prevent Rear-end

> all news

Events

- > Mobileye at Equip Auto, Paris, France
- > Mobileye at SEMA, Las Vegas, NV

> read more

- Pedestrian collision warning
- Forward collision warning
- Lane departure warning
- Headway monitoring and warning

Automotive safety

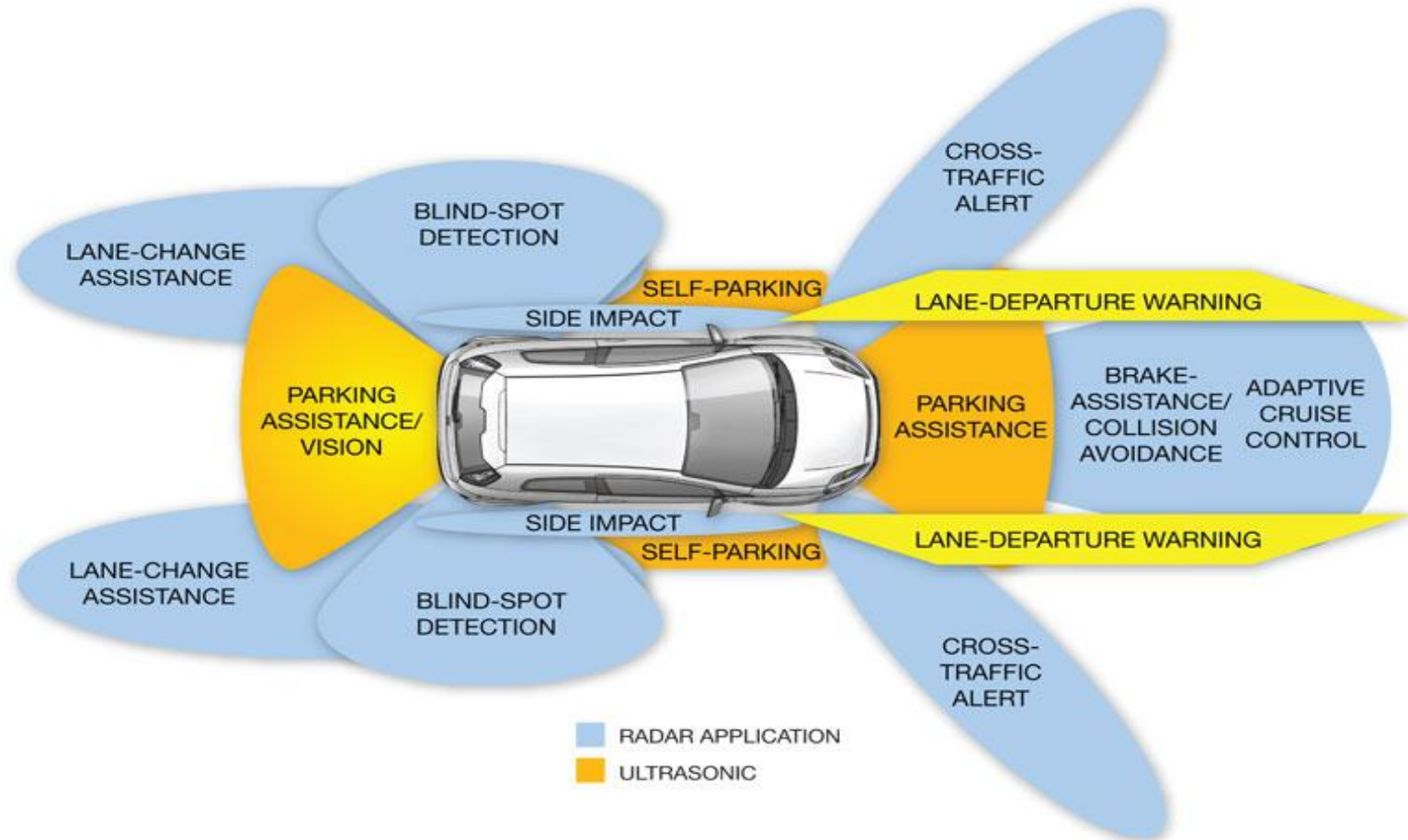


Figure 2 Several driver-assistance systems are currently using radar technology to provide blind-spot detection, parking assistance, collision avoidance, and other driver aids (courtesy Analog Devices).

Robot Vision

- **Robot (dịch vụ, không gian)**
- Trong lĩnh vực không gian, CV có vai trò quan trọng trong việc vận hành các robot thám hiểm. Trước hết là xây dựng mô hình 3D của bề mặt hành tinh để hoạch định đường đi an toàn nhất. Trong quá trình di chuyển, robot ước lượng chuyển động của mình dựa trên sự phân tích chuyển động của cảnh quan. Khi đã tiếp cận mục tiêu cần khảo sát, robot điều khiển cánh tay cơ học qua quan sát từ camera thực hiện các thao tác đào bới, lấy mẫu đất đá, chụp ảnh chi tiết,...

Robot Vision

- Robot dịch vụ dùng camera để nhận biết môi trường, người quen và đưa ra các hành động hay cảm xúc phù hợp (Asimo, Sophia, Boston Dynamics...)
- Robot công nghiệp: nhận biết vị trí vật, đường hàn, đọc mã vạch ...

Robot Vision





TS NGUYỄN ĐỨC THÀNH



TS NGUYỄN ĐỨC THÀNH



Industry Application

- **Tự động hóa sản xuất (đo lường, kiểm định chất lượng)**
- Trong các dây chuyền sản xuất, công nghệ thị giác máy được ứng dụng thay thế phương pháp thủ công hoặc cơ học nhằm tăng hiệu suất và tránh va chạm hư hại sản phẩm.
- Phổ biến nhất là đo lường và kiểm định chất lượng sản phẩm: màu sắc và độ phủ đều khi sơn vỏ xe hơi, độ cân đối và hình dáng bánh răng , chất lượng in nhãn mác ,...



Types of Barcodes

1-D



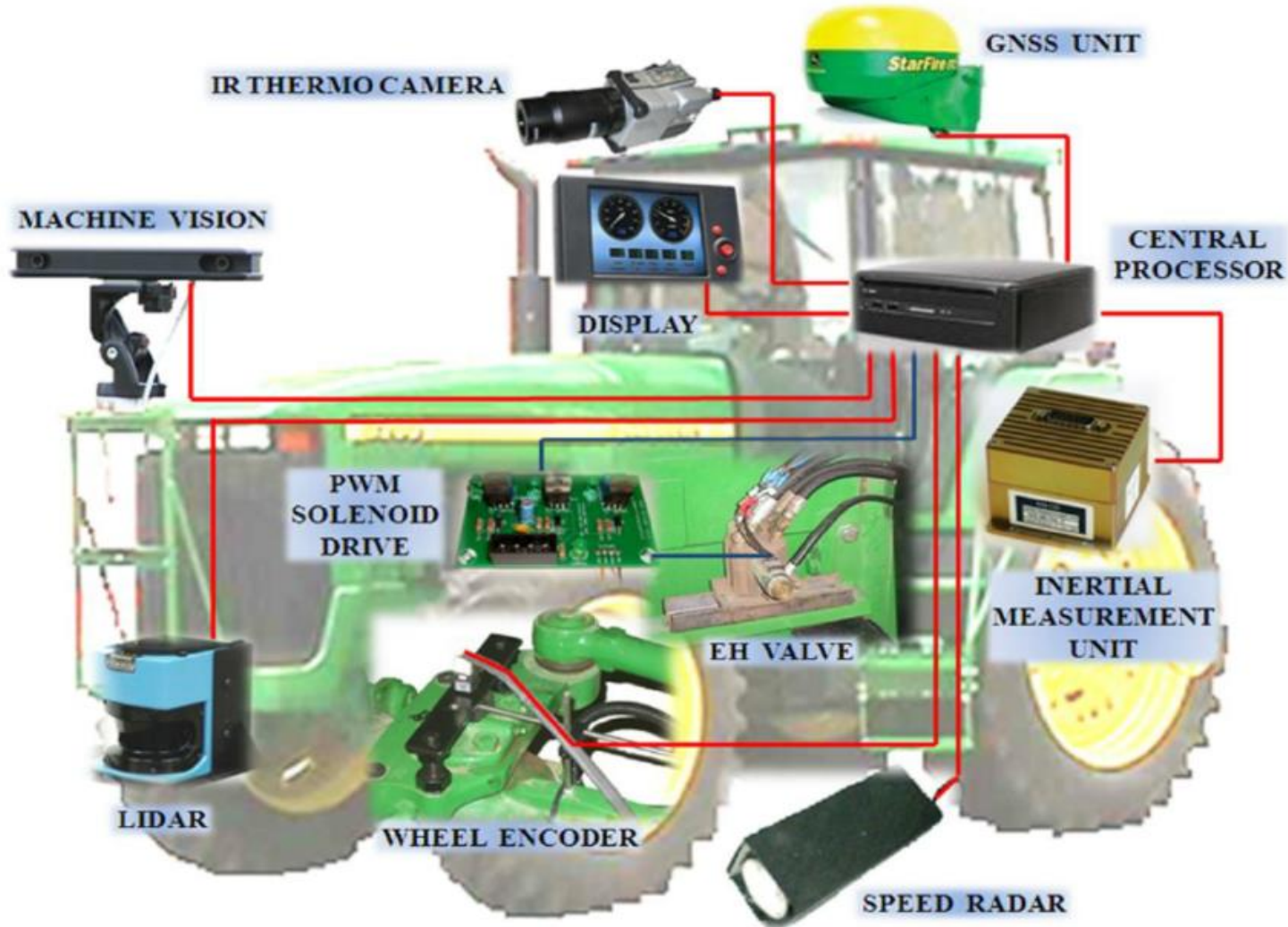
QR Code



2-D



Vision for Agriculture



Fruit Harvesting Robot



Vision for AquaCulture



Color Sorting Machine (Rice, Coffee, Cereal...)

