

WEEK 5,6

Tiếp tục Object Tracking : Multi Object Tracking



Ví dụ:

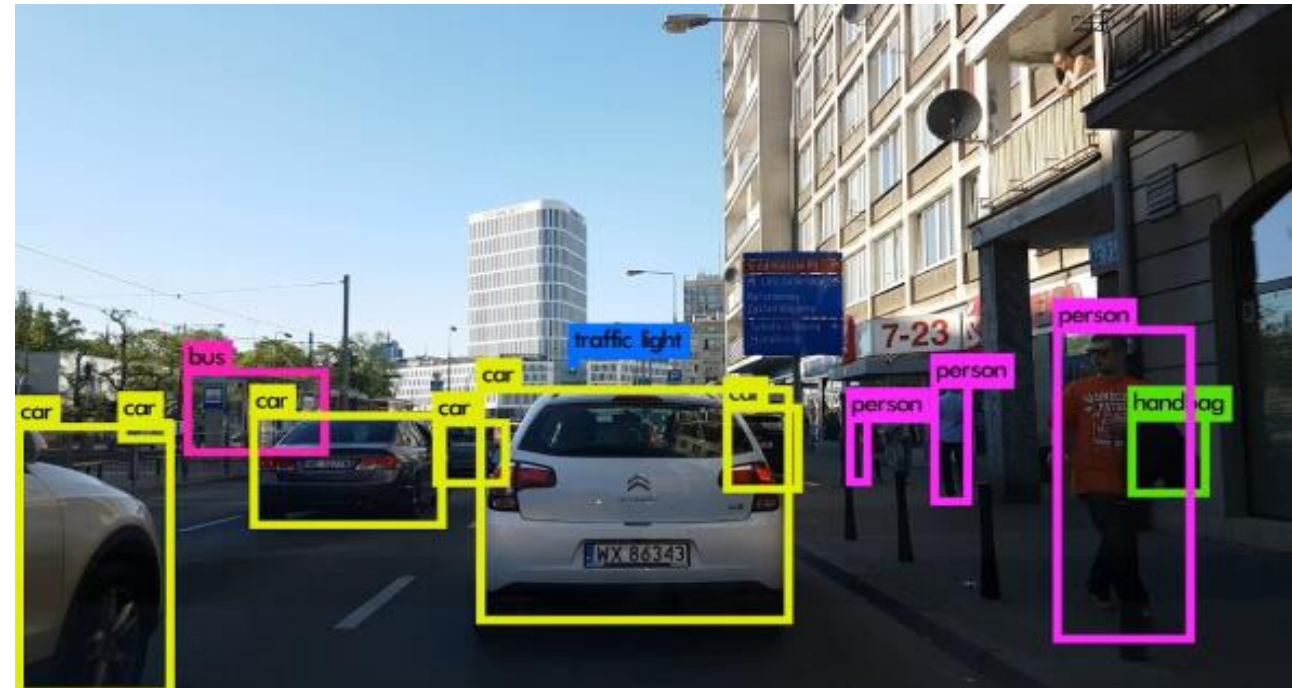
Lấy một ví dụ đơn giản: Về việc lắp đặt camera giám sát những nơi đường phố công cộng. Mục tiêu của ta là hướng tới camera thông minh. Và object tracking là 1 trong những chức năng hoàn toàn cần thiết cho 1 chiếc smart camera

Có thể nói Object Tracking là một trong những giải pháp hiệu quả giúp ta theo dõi từng đối tượng trong frame hình từ đó giúp ta dễ dàng phát hiện ngăn chặn , quản lý tội phạm, những hành vi gây mất trật tự xã hội.

Giới thiệu: *Object tracking là gì?*

Theo vết đối tượng (Object Tracking) là bài toán thuộc lĩnh vực thị giác máy tính.

Object tracking là bài toán theo dõi một hoặc nhiều đối tượng chuyển động theo thời gian thực trong một video. Hiểu một cách đơn giản, nó là bài toán cao hơn nhận dạng vật thể, khi đối tượng cần được xử lý không đơn giản là một hình ảnh mà là một chuỗi các hình ảnh, video.



Giới thiệu:

Nhận diện đối tượng thường được sử dụng để làm gì và ứng dụng như thế nào?

Đây là một trong những bài toán quan trọng và phổ biến trong lĩnh vực Machine Vision. Object tracking được ứng dụng rất nhiều và đem lại hiệu quả cao trong nhiều lĩnh vực trong cuộc sống của chúng ta.

Trong kiểm soát an ninh: VD: ỨNG DỤNG KỸ THUẬT THEO DÕI ĐỐI TƯỢNG CHO BÀI TOÁN NHẬN DẠNG HÀNH VI CỦA KHÁCH HÀNG TRONG SIÊU THỊ .

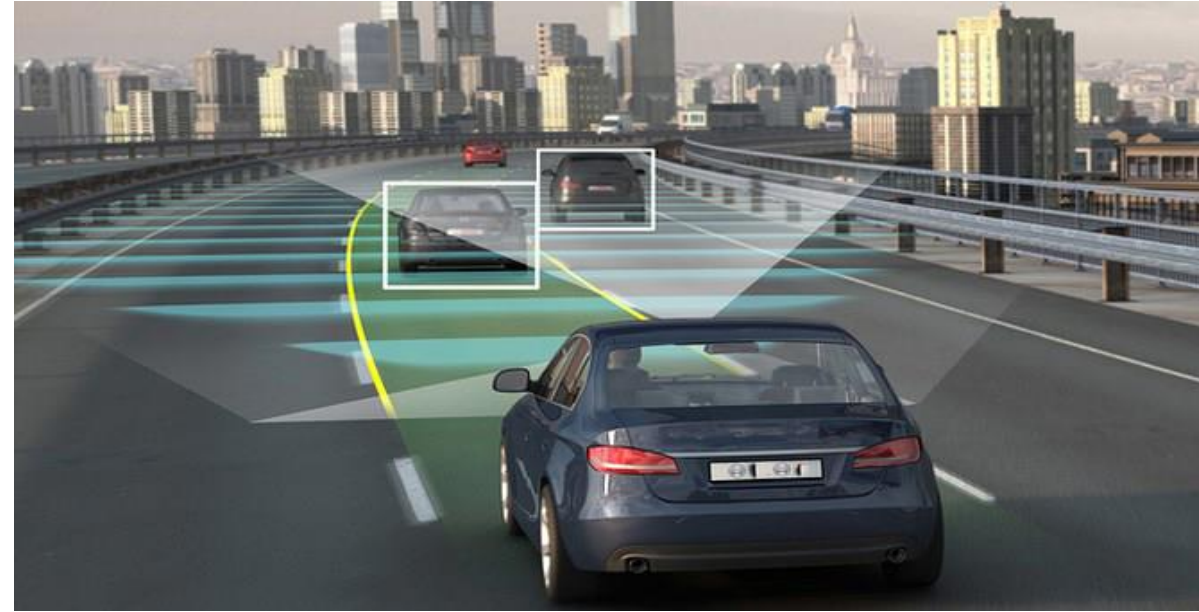
Hệ thống theo dõi đối tượng nhận vào các khung hình video thu nhận từ các camera, qua một số bước xử lý, phân tích và cuối cùng là đưa ra quỹ đạo đường đi của đối tượng theo thời gian làm cơ sở cho việc tiếp theo là nhận biết hành vi. Điều này giúp ta tiết kiệm rất nhiều thời gian và dễ dàng quản lý an ninh những khu đông người.



Giới thiệu:

Object Tracking thường được sử dụng để làm gì và ứng dụng như thế nào?

Trong xe tự hành: Với xe tự hành, hệ thống điều hướng (navigation) cần phải nhận biết được chướng ngại vật (obstacle) trên đường đi. Và nếu đó là những đối tượng di chuyển, Xe hoặc robot cần kích hoạt hệ thống Object tracking thời gian thực để tránh va chạm.



Face Tracking – Theo dõi khuôn mặt

- Chức năng theo dõi khuôn mặt tức là camera sẽ tự động chụp khung hình để thấy được khuôn mặt của mọi người đang vào khu vực mà camera quan sát được, và lưu lại các khuôn mặt vào thẻ nhớ SD.
- Ví dụ: Face tracking ứng dụng tại các sân bay, khu vực nhạy cảm trong trường hợp muốn ghi nhận kẻ gian để sau này phát hiện người này lại đi qua camera vào lần sau

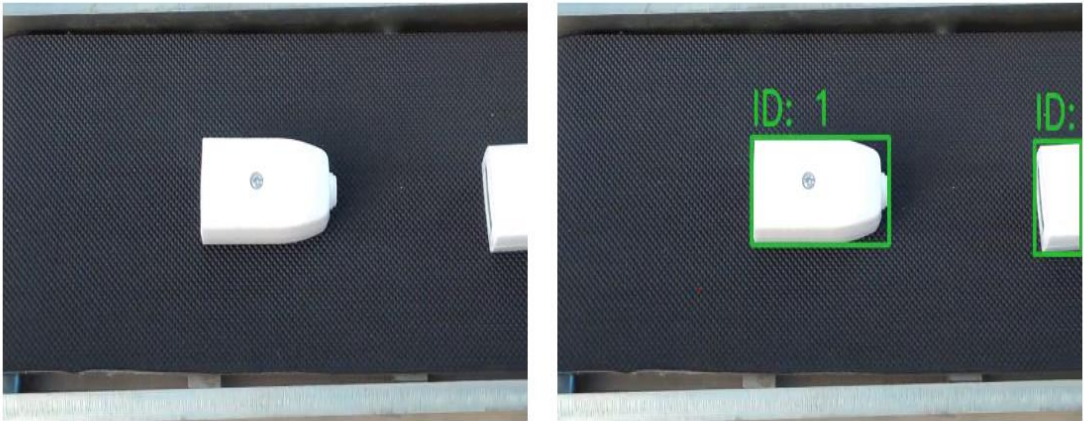


Giới thiệu:

Nhận diện đối tượng thường được sử dụng để làm gì và ứng dụng như thế nào?

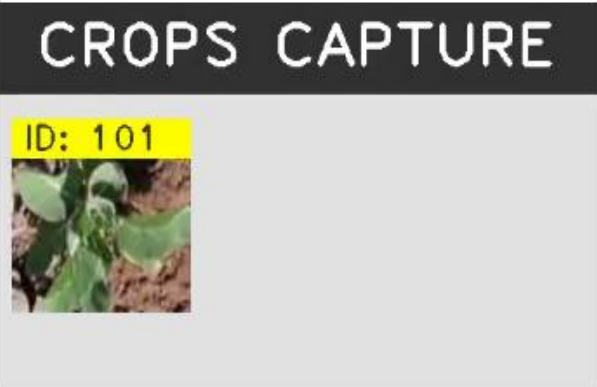
Trong công nghiệp: Theo dõi sản phẩm trên các dây chuyền Sản xuất

Project 2: Conveyor Belt

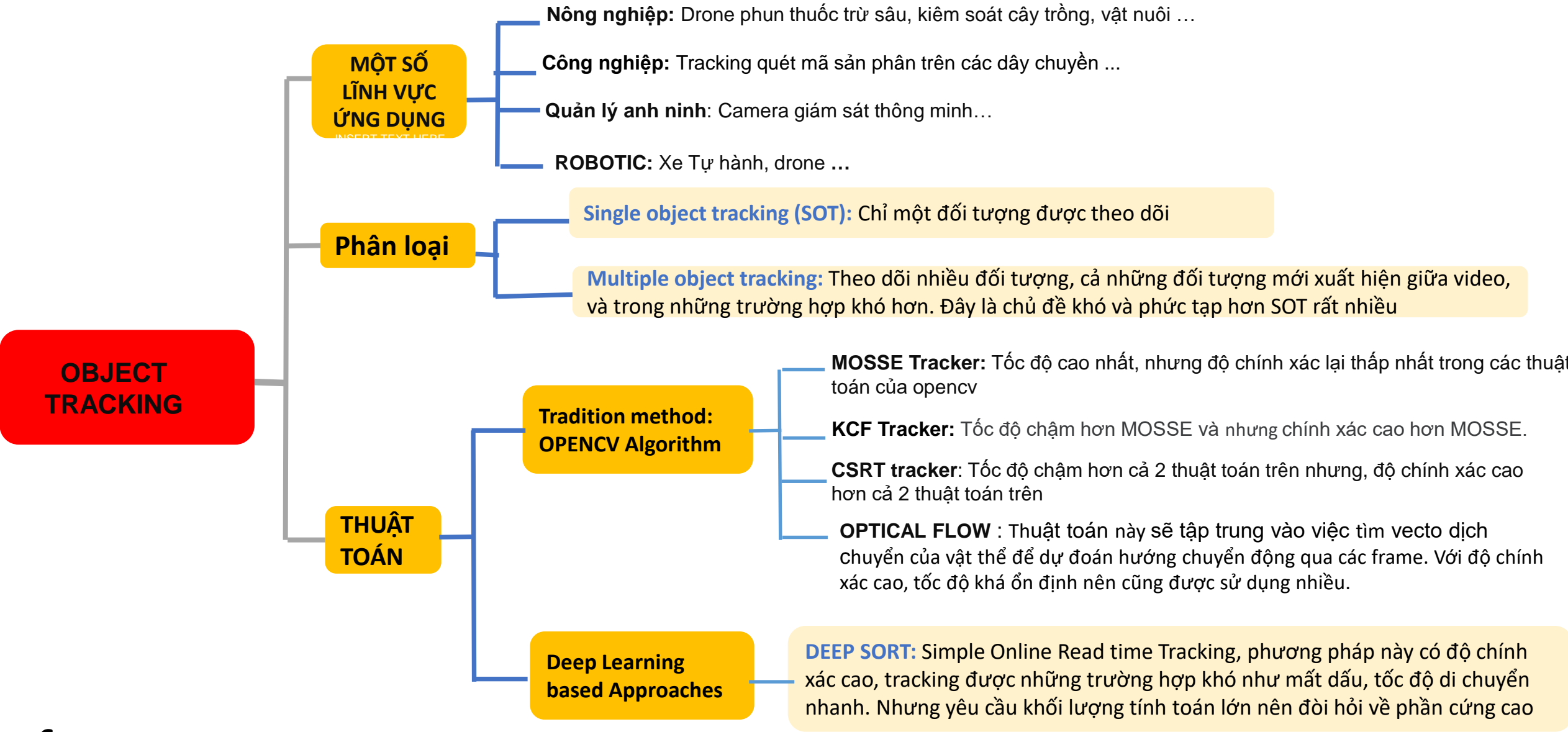


Trong nông nghiệp: Sử dụng drone để quét và đếm nhanh Số lượng cây trồng, và gán ID cho từng cây và lưu trữ lại giúp ta dễ dàng quản lý.

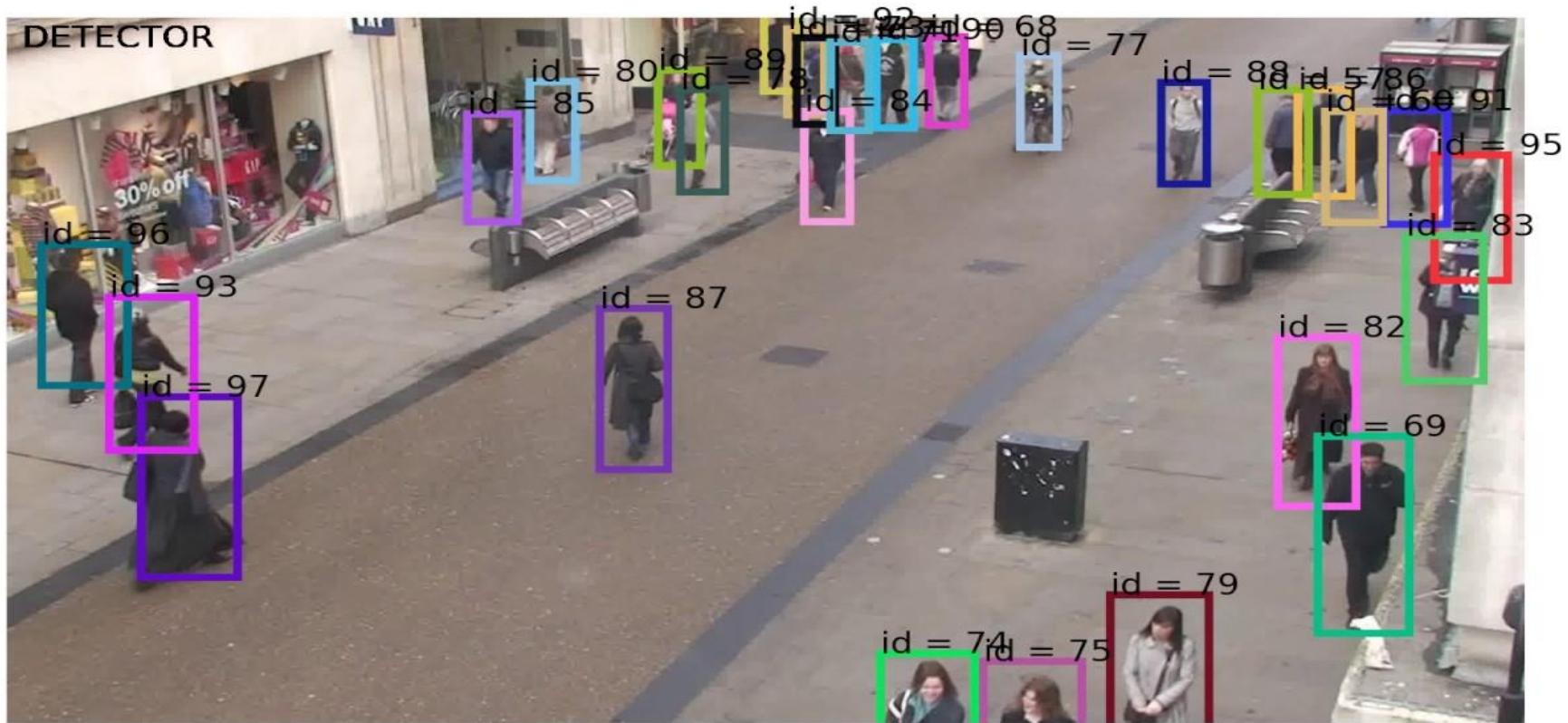
Tracking from Drone Footage



TỔNG QUAN



How to implement tracking multi object?



TYPE 1. Tracking without detection: Traditional way to track object

- Tracking without Detection:

The type of tracking algorithm where the coordinates of the object are manually initialized and then the object is tracked in further frames. This type is mostly used in traditional computer vision algorithms as discussed earlier.



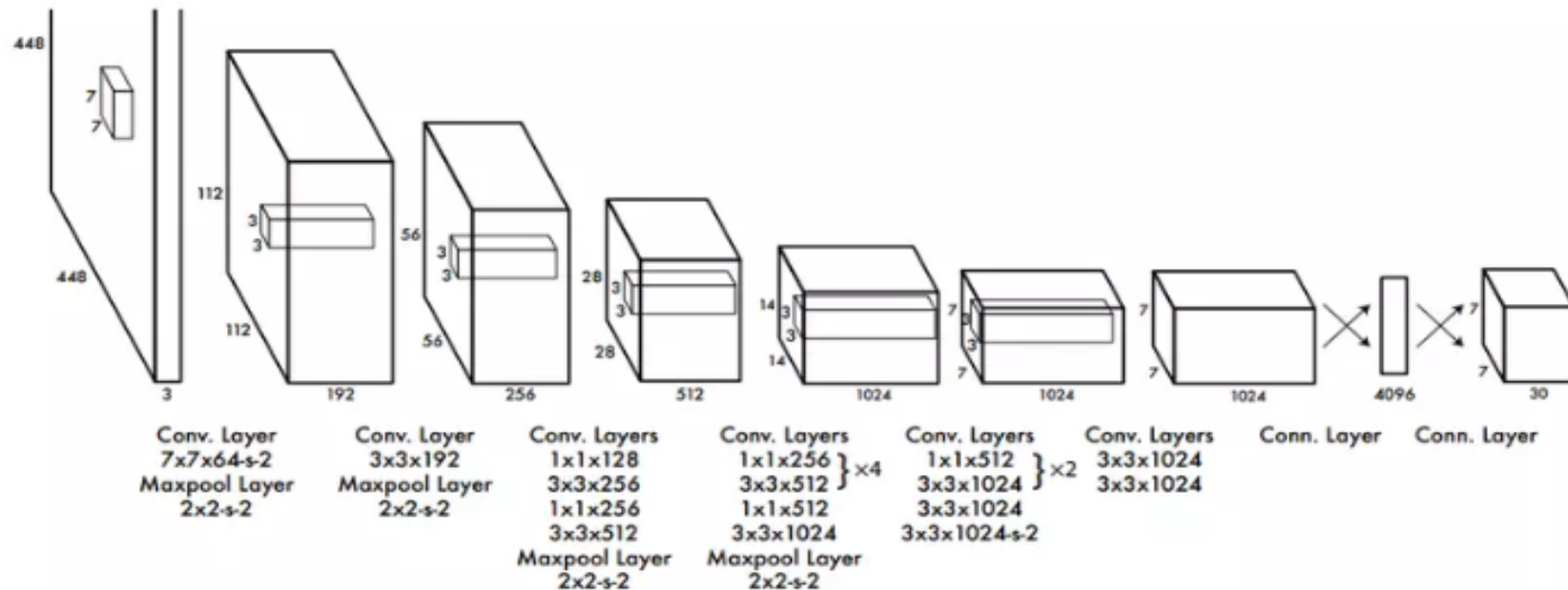
TYPE 2. Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, Center point

Yolo Introduction: YOLO là một thuật toán deep learning ra đời vào tháng 5 năm 2016 và nó nhanh chóng trở nên phổ biến vì nó quá nhanh so với thuật toán deep learning trước đó.

Yolo là một mô hình mạng CNN cho việc phát hiện, nhận dạng, phân loại đối tượng.

Yolo được tạo ra từ việc kết hợp giữa các convolutional layers và connected

layers. Trong đó các convolutional layers sẽ trích xuất ra các feature của ảnh, còn full-connected layers sẽ dự đoán ra xác suất đó và tọa độ của đối tượng.

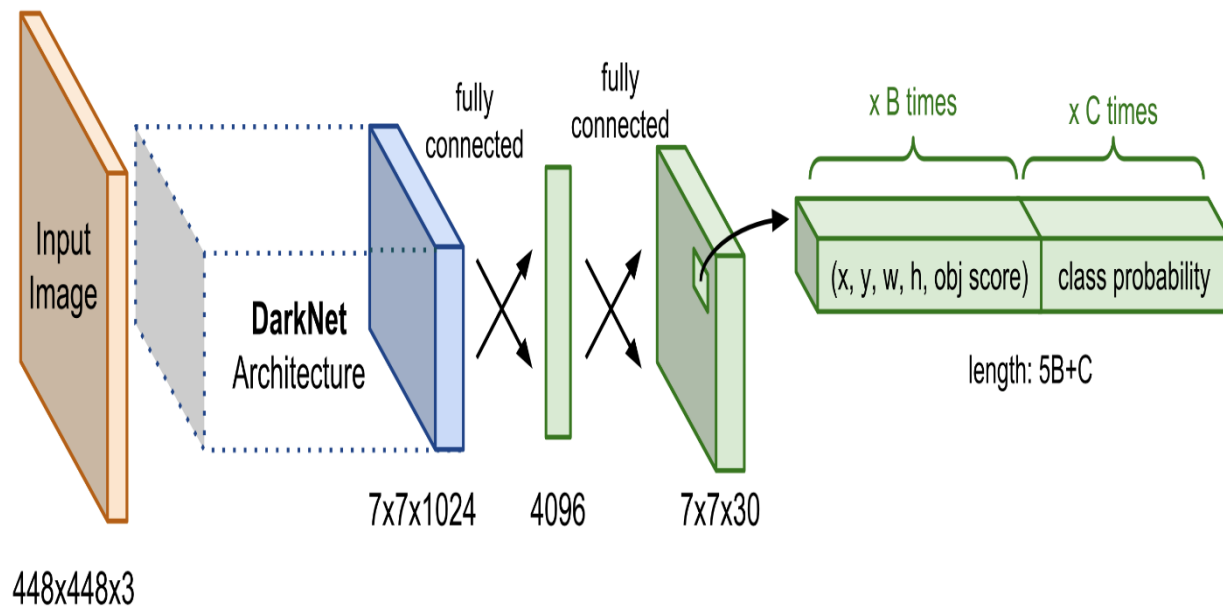


TYPE 2. Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, Center point

Yolo Introduction:

YOLO trong object detection có nghĩa là “You only look once”. Tức là chúng ta chỉ cần nhìn 1 lần là có thể phát hiện ra vật thể.

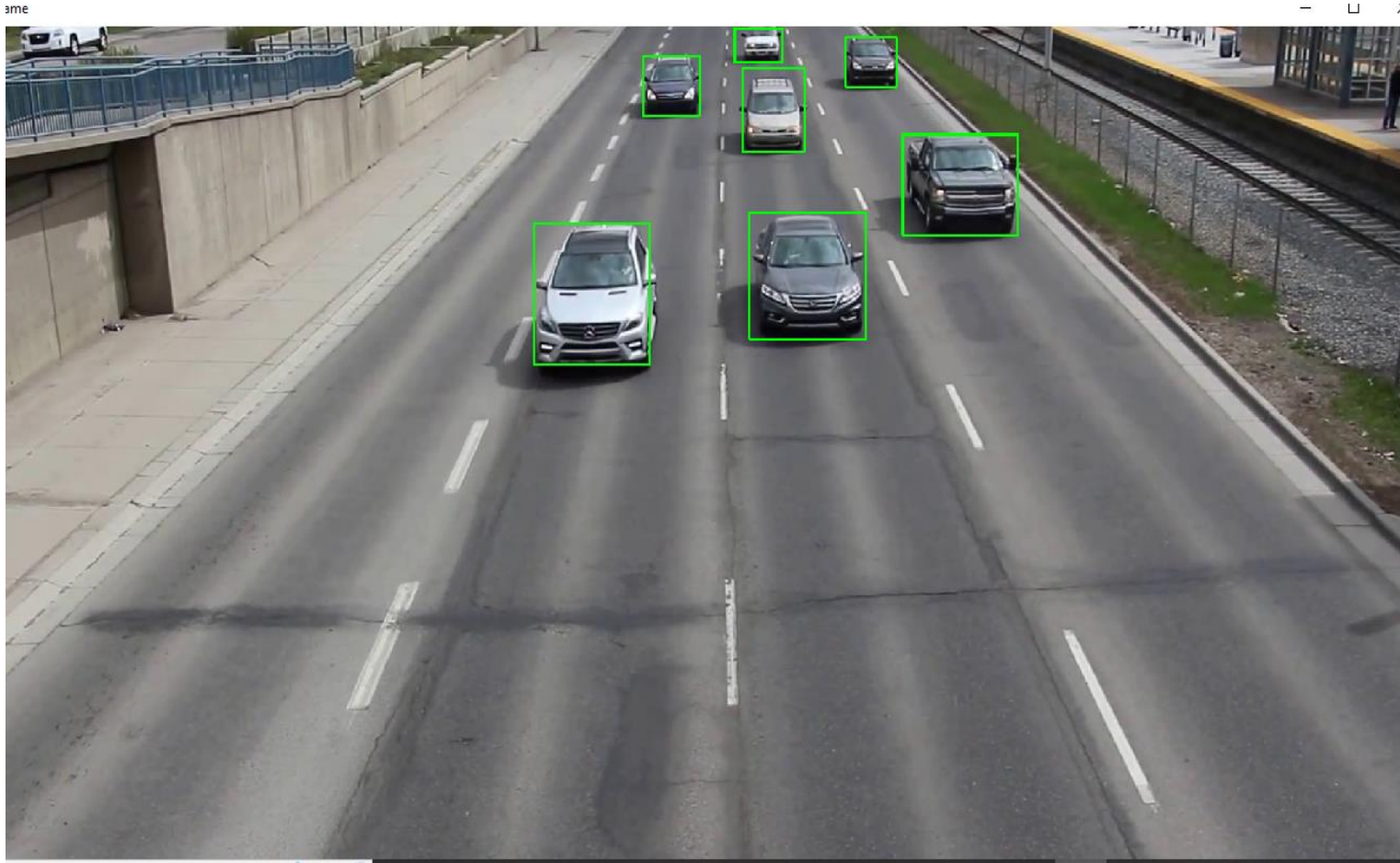
Về độ chính xác thì YOLO có thể không phải là thuật toán tốt nhất nhưng nó là thuật toán nhanh nhất trong các lớp mô hình object detection. Nó có thể đạt được tốc độ gần như real time mà độ chính xác không quá giảm so với các model thuộc top đầu.



TYPE 2.Tracking by detection : Using Yolov4,Center point:

EXAMPLE: Tracking car using yolov4 and center point of bounding box method

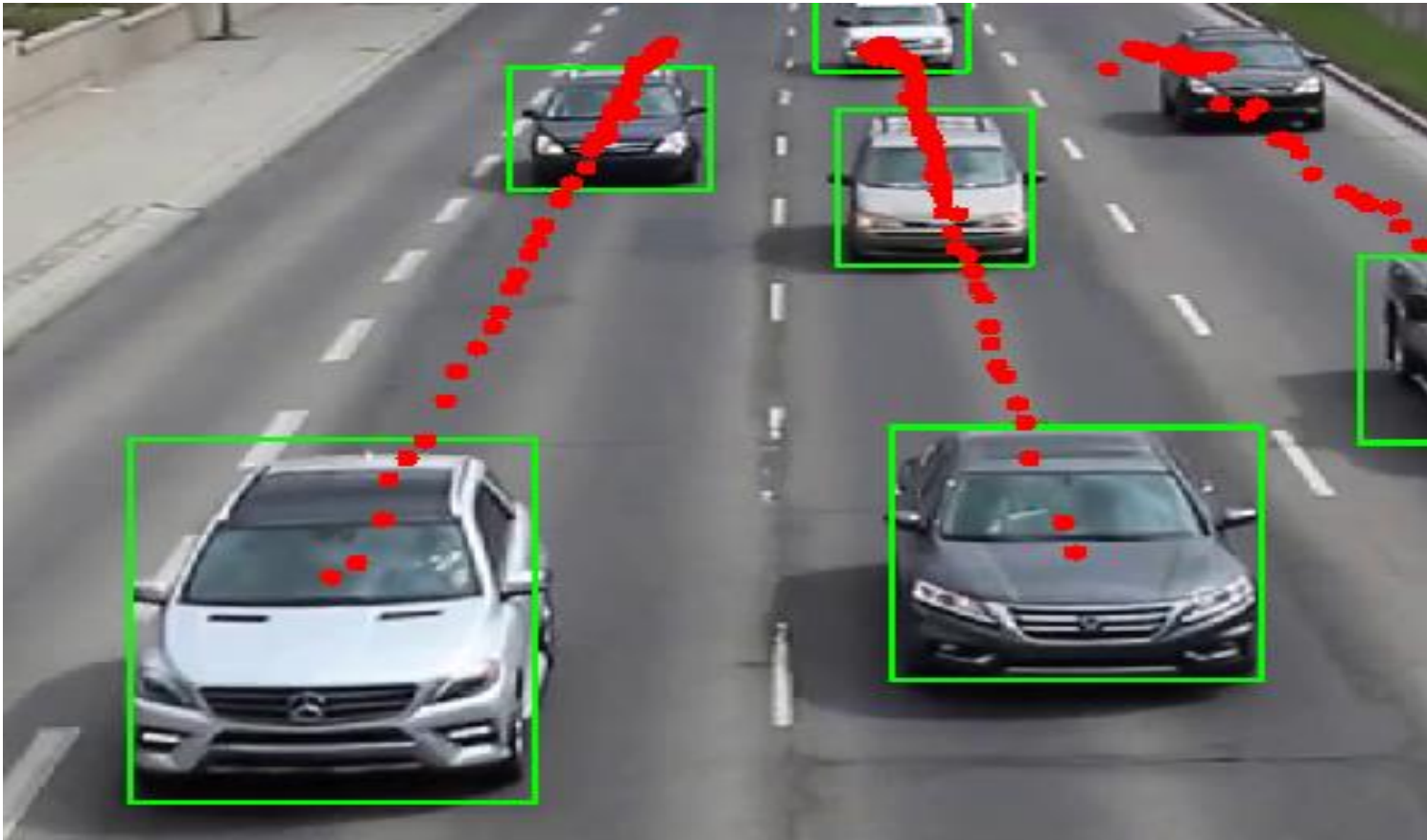
Bước 1: Sử dụng yolov4 model để detect object trong từng frame hình một



TYPE 2. Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, Center point

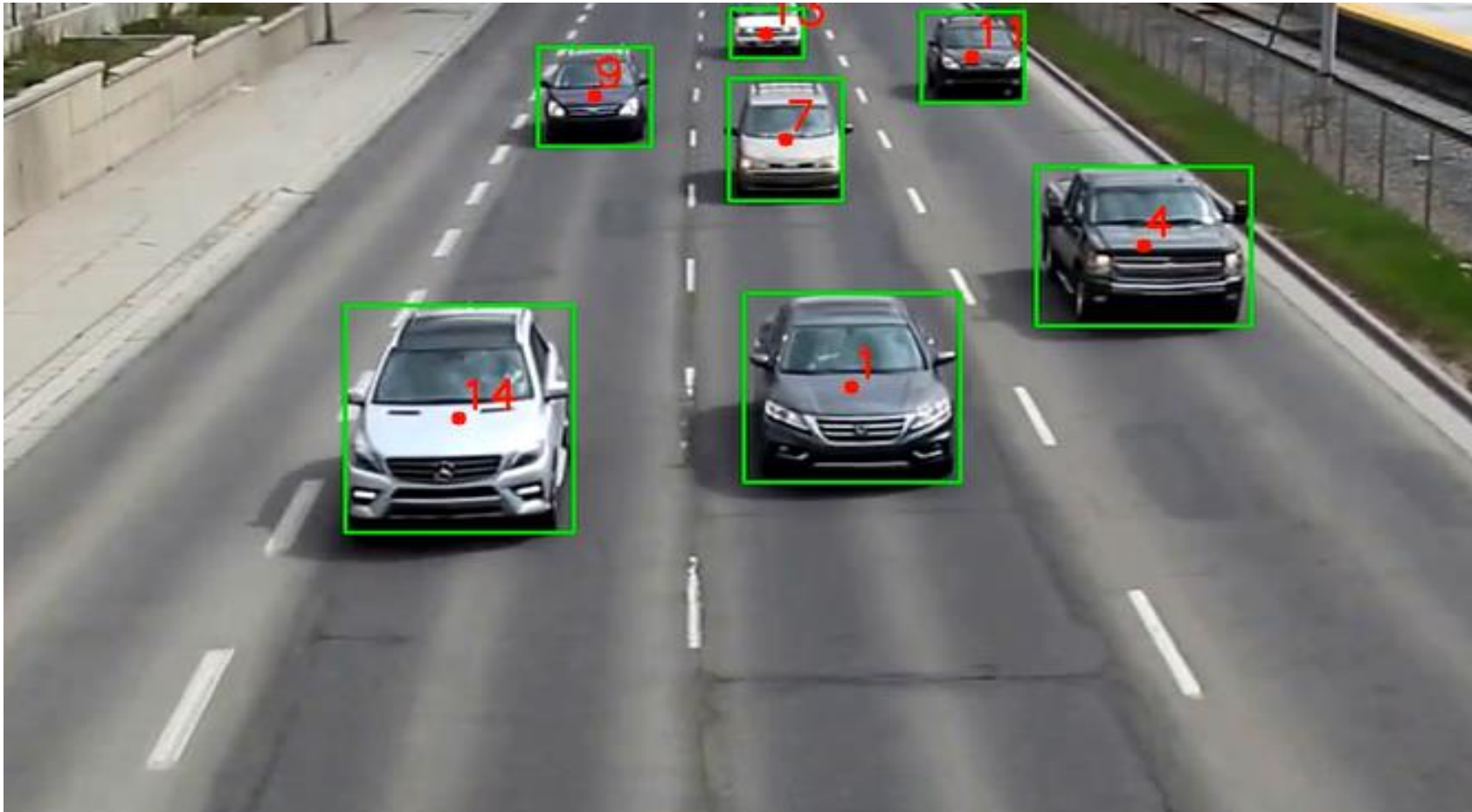
Bước 2: Dựa vào khoảng cách giữa các center point của từng frame để xác định các bounding box là cùng một object.

Các center point của các bounding box gần nhau thì các bounding box cùng 1 object



TYPE 2. Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, Center point

Bước 3: Gán ID cho từng object qua từng frame 1



TYPE 2.Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, DEEP SORT

WHY WE NEED DEEP SORT ?

Mutiple Object Tracking cố gắng hướng đến việc theo dõi tất cả các đối tượng xuất hiện trong khung hình bằng việc phát hiện và gán định danh cho từng đối tượng. Bên cạnh đó, các ID đã được gán cho 1 đối tượng cần đảm bảo nhất quán qua từng frame. Vậy, có những vấn đề gì đáng quan tâm ở đây ?

- Phát hiện "tất cả" các đối tượng
- Đối tượng bị che khuất 1 phần hoặc toàn bộ: Khi 1 ID được gán cho 1 đối tượng, ID cần đảm bảo nhất quán trong suốt video, tuy nhiên, khi một đối tượng bị che khuất, nếu chỉ dựa riêng vào object detection là không đủ để giải quyết vấn đề này
- Đối tượng ra khỏi phạm vi của khung hình và sau đó xuất hiện lại : Cần giải quyết tốt vấn đề nhận dạng lại đối tượng kể cả việc che khuất hay biến mất để giảm số lượng ID_switches xuống mức thấp nhất có thể
- Các đối tượng có quỹ đạo chuyển động giao nhau hoặc chồng chéo lên nhau. : Việc các đối tượng có quỹ đạo chồng chéo lên nhau cũng có thể dẫn đến hậu quả gán nhầm ID cho các đối tượng.
- Đảm bảo tốc độ cần thiết để có thể chạy real time

=>DEEP SORT ra đời để có thể giải quyết những vấn đề trên hiệu một cách hiệu quả hơn

TYPE 2.Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, DEEP SORT

DEEP SORT LÀ GÌ ?

Để hiểu thế nào là DeepSort thì chúng ta sẽ tìm hiểu SORT - Simple Online Real-time Tracking là gì?

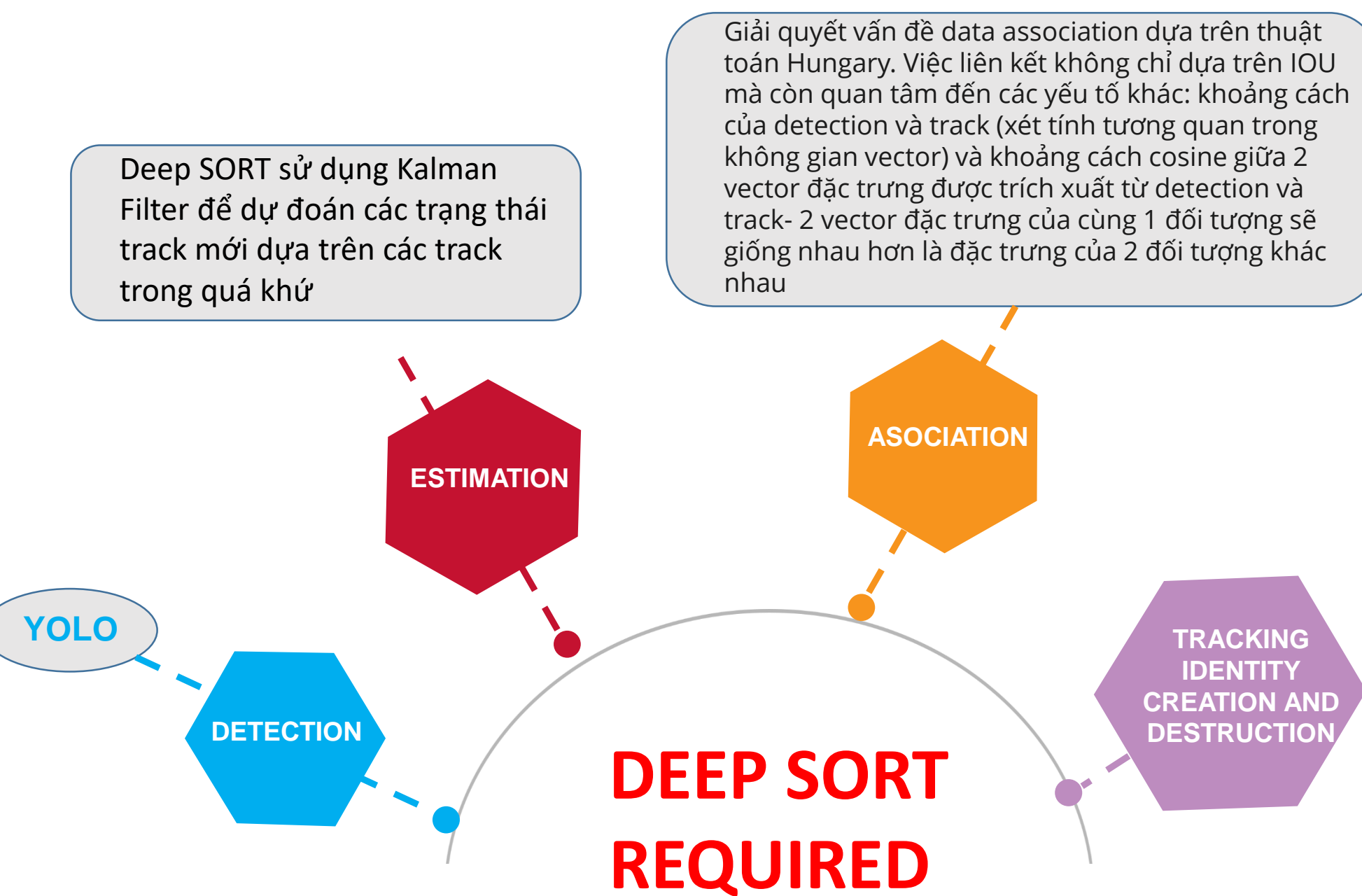
Và như cái tên của nó, SORT được sinh ra để có thể tracking đối tượng trên thời gian thực dựa trên bốn yếu tố:

- Phát hiện đối tượng (Detection)
- Đánh giá và dự đoán (Estimation)
- Liên kết các đối tượng với nhau (Association)
- Theo dõi và huỷ bỏ danh tính đối tượng (Track Identity creation and destruction)

Deep SORT sử dụng Kalman Filter để dự đoán các trạng thái track mới dựa trên các track trong quá khứ

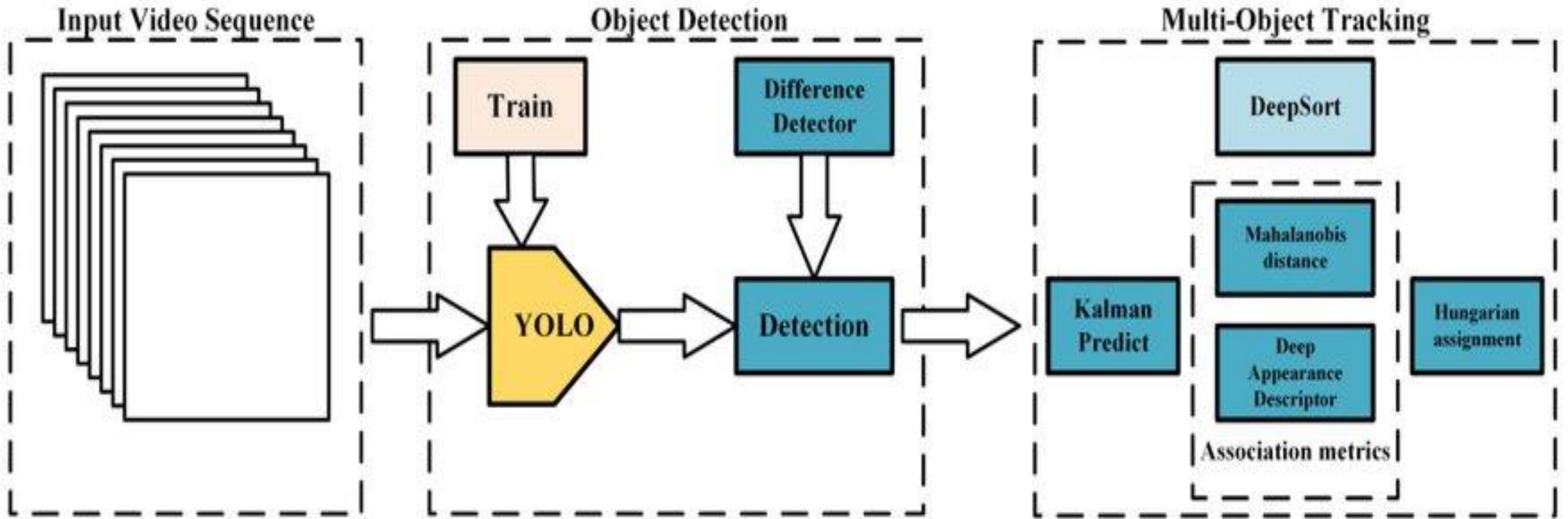
Giải quyết vấn đề data association dựa trên thuật toán Hungary. Việc liên kết không chỉ dựa trên IOU mà còn quan tâm đến các yếu tố khác: khoảng cách của detection và track (xét tính tương quan trong không gian vector) và khoảng cách cosine giữa 2 vector đặc trưng được trích xuất từ detection và track- 2 vector đặc trưng của cùng 1 đối tượng sẽ giống nhau hơn là đặc trưng của 2 đối tượng khác nhau

Các trạng thái này lúc mới khởi tạo sẽ được gán 1 giá trị mang tính thăm dò (tentative). Giá trị này nếu vẫn đảm bảo duy trì được trong 3 frame tiếp theo, trạng thái sẽ chuyển từ thăm dò sang xác nhận (confirmed), Các track có trạng thái confirmed sẽ cố gắng được duy trì theo dõi, dù bị biến mất thì Deep SORT vẫn sẽ duy trì theo dõi trong 30 frame tiếp theo. Ngược lại, nếu mất dấu khi chưa đủ 3 frame, trạng thái sẽ bị xóa khỏi trình theo dõi (deleted)



TYPE 2. Tracking by detection: METHOD: Using Yolov4, DEEP SORT

Mô hình DEEP SORT



END. Thanks for listening