



目标检测

作者: Calvin

QQ: 179209347

Mail: 179209347@qq.com

介绍

笔记简介:

- 面向对象: 深度学习初学者
- 依赖课程: **线性代数, 统计概率**, 优化理论, 图论, 离散数学, 微积分, 信息论

知乎专栏:

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/693738275>

Github & Gitee 地址:

https://github.com/mymagicpower/AIAS/tree/main/deep_learning

https://gitee.com/mymagicpower/AIAS/tree/main/deep_learning

* 版权声明:

- 仅限用于个人学习
- 禁止用于任何商业用途

什么是目标检测

目标检测旨在识别图像或视频中的特定物体，并确定它们的位置。目标检测通常涉及两个主要方面：

目标定位：确定图像中物体的位置，通常使用边界框（bounding box）来描述物体的位置。

目标分类：识别边界框中包含的物体属于哪一类别，例如猫、狗、车等。

Classification



CAT

**Classification
+ Localization**



CAT

目标检测主流方法

两阶段目标检测，这类检测算法将检测问题划分为两个阶段，第一个阶段首先产生候选区域（Region Proposals），包含目标大概的位置信息，然后第二个阶段对候选区域进行分类和位置精修。

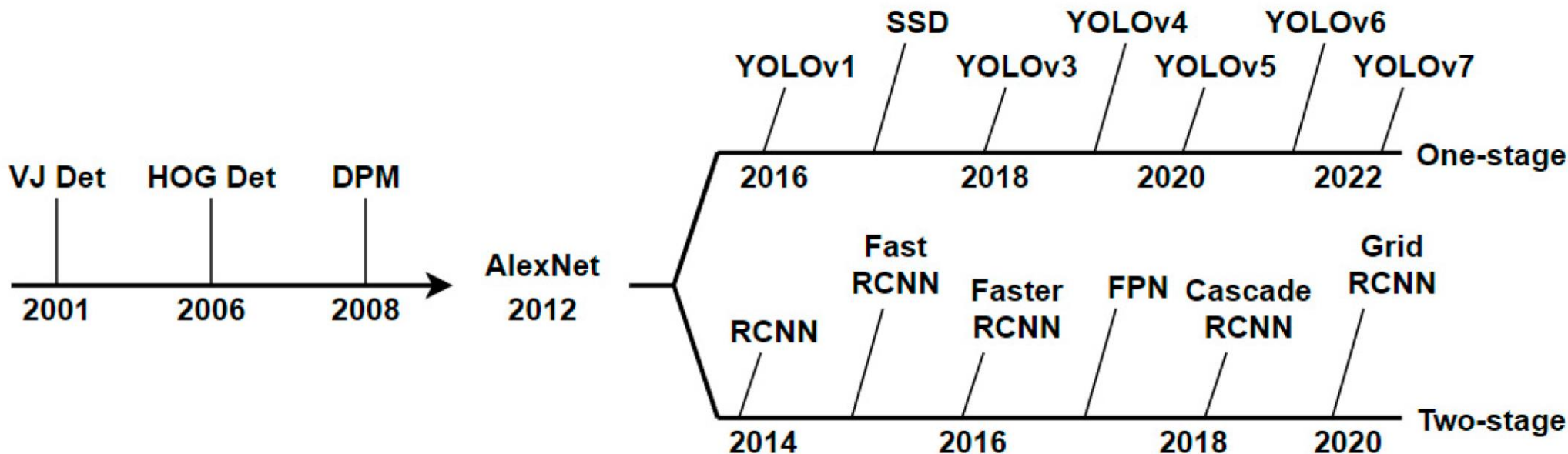
典型的算法：

R-CNN、SPP-net、Fast R-CNN、Faster R-CNN

单阶段目标检测，这类检测算法不需要先找出候选区域，而是直接生成物体的类别概率和位置坐标值。

典型的算法：

- anchor based: YOLO, SSD, RetinaNet
- non anchor: CenterNet



目标检测常见指标

1、正确的正向预测（ TP - True Positive ）：

正样本被正确检测的数量，需要满足 3 个条件：

- 置信度大于阈值，实际上预测出的所有的框都要满足这个条件；
- 预测类型与标签类型匹配；
- 预测的 Bounding Box 与 Ground Truth 的交并比 (IoU) 大于阈值 (e.g. 0.75)，当有多个满足条件的预选框，则选择置信度最大的作为TP，其余的作为 FP。

2、错误的正向预测（ FP - False Positive ）：

负样本被检测为正样本的数量，也称误报，预测的 Bounding Box 与 Ground Truth 的 IoU 小于阈值的检测框（定位错误）或者预测的类型与标签类型不匹配（分类错误）。

3、错误的负向预测（ FN - False Negative ）：

正样本被检测为负样本的数量，也称漏报，指没有检测出的 Ground Truth 区域。

4、正确的负向预测（ TN - True Negative ）：

是负样本且被检测出的数量，无法计算，在目标检测中，通常也不关注 TN。

		Predicted	
		Positive	Negative
Actual	Positive	True Positive	False Negative
	Negative	False Positive	True Negative

目标检测常见指标

精确率 (Precision) : 精确率也叫查准率，是在识别出的物体中，正确的正向预测 (True Positive, TP) 所占的比率。

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{TP}{Actual\ Results}$$

召回率 (Recall): 召回率 (Recall)是正确识别出的物体占总物体数的比率。

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{TP}{Predicted\ Results}$$

准确率 (Accuracy) : 准确率是指模型正确预测的样本数量占总样本数量的比例。

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{Total}$$

F1分数 (F1 Score) : F1分数是精确率和召回率的调和平均值，它综合考虑了模型的查准率和查全率。

$$F1\ Score = \frac{2 * TP}{TP + 0.5(FP + FN)}$$

		Predicted		
		Positive	Negative	
Actual	Positive	True Positive	False Negative	Recall/Sensitivity $\frac{TP}{TP + FN}$
	Negative	False Positive	True Negative	Specificity $\frac{TN}{TN + FP}$
		Precision $\frac{TP}{TP + FP}$	Negative Predictive Value $\frac{TN}{TN + FN}$	Accuracy $\frac{TP + TN}{TP + FN + TN + FP}$

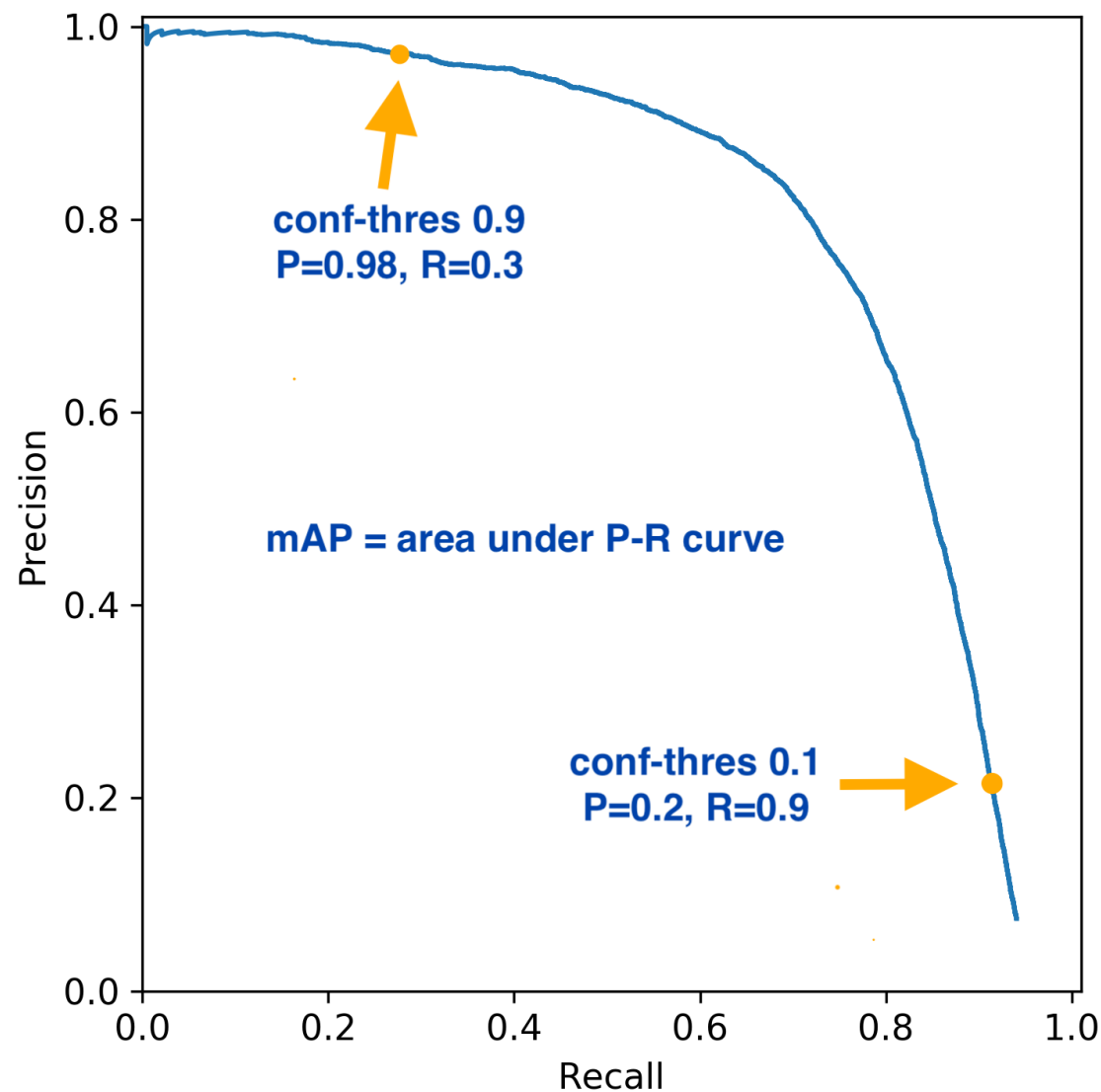
目标检测常见指标

PR曲线: Precision-Recall曲线

AP (Average Precision) : PR曲线下的面积, 综合考量了 recall 和 precision 的影响, 反映了模型对某个类别识别的好坏。

mAP (mean Average Precision) : , 即各类别AP的平均值, 衡量的是在所有类别上的平均好坏程度。

$$mAP = \frac{\sum_{q=1}^Q AP(q)}{Q}$$

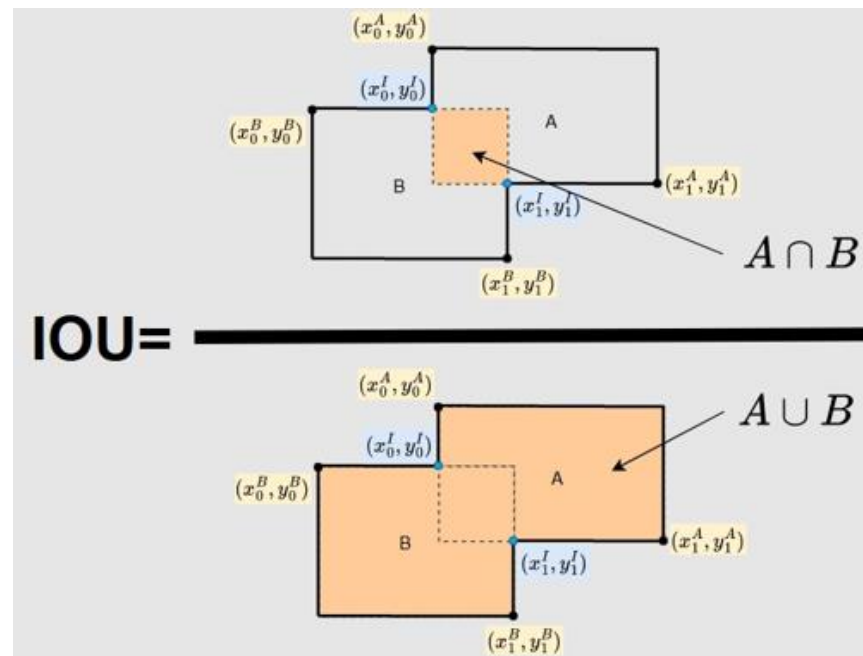
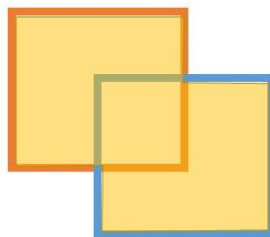
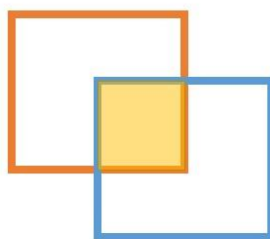


目标检测常见指标

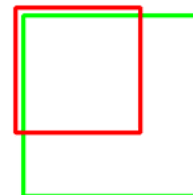
交并比 (Intersection over Union, IoU) , 用于计算 2 个区域的重叠比, 用 2 个区域的交集除以其并集, 公式如下:

$$\text{Intersection over Union (IoU)} = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$

— Prediction
— Ground-truth

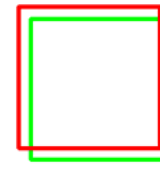


IoU: 0.4034



Poor

IoU: 0.7330



Good

IoU: 0.9264



Excellent



Thank

You