**区域提名方法**

滑动窗口：穷举法，不同的尺度和长宽比窗口。

规则块：选用固定的大小和长宽比，在特定场景中比较有效。

选择性搜索：自底向上不断合并候选区域的迭代过程。

**有区域提名算法**

**OverFeat(2013)**

滑动窗口进行区域提名

多尺度滑动窗口增加检测数量

回归模型预测每个对象的位置

边框合并

创新点： OverFeat是CNN用来进行目标检测的早期工作，主要思想是多尺度滑窗进行分类、定位和检测。

**R-CNN**

区域提名：选择性搜索

区域大小归一化：resize

特征提取：CNN

分类和回归：识别、微调边框位置

创新点： 将overfeat的多尺度滑窗换成选择性搜索.

**Fast R-CNN**

Fast R-CNN用到了SPP-net的思想，来解决R-CNN的crop和wrap导致物体不全或拉伸的问题。

SPP-net： 在卷积层和全连接层之间加入SPP layer，此时网络的输入可以是任意尺度的，在SPP layer中每一个pooling的filter会根据输入调整大小，而SPP的输出尺度始终是固定的。

解决问题： R-CNN在对区域提名进行特征提取时会有重复计算部分，Fast R-CNN修正了这个问题。

特征提取：以整张图片作为输入

区域提名：从原始图片进行区域提名，然后把候选框投影到特征层

区域归一化：简化的SPP层——ROI池化层

分类和回归

**Faster R-CNN**

解决问题： Fast R-CNN使用的是选择性搜索进行区域提名，速度仍不够快。

创新点： 使用RPN网络。RPN网络以一张任意大小的图片为输入，输出一批矩阵区域提名，每个区域对应一个目标分数和位置信息。

特征提取

区域提名：RPN

区域判定和回归：对每个矩形框进行二分类（是否有object），并用k个回归模型微调边框位置和大小。

分类与回归

**R-FCN**

创新点： 去除了最后的全连接层，使用了ResNet。

区域提名：RPN

分类和回归

**无区域提名算法**

**YOLO**

把输入图片缩放到448x448

运行卷积网络

对模型置信度卡阈值，得到目标位置及类别。

**SSD**

特点：

从YOLO中继承了将detection转化为regression的思路，同时一次即可完成网络训练

基于Faster RCNN中的anchor，提出了相似的prior box；

加入基于特征金字塔（Pyramidal Feature Hierarchy）的检测方式，相当于半个**FPN**思路



