

基于区域的 CNN 检测方法的特点是用 CNN 卷积层提取特征图，中间把特征图处理成特征向量，再把特征向量送入后续的分类（cls）器和回归器（reg）中来完成检测任务。这种利用深度学习的检测方法好处在于，特征能够自动学习，而传统检测方法则需要人工设定需要提取的特征（如 HOG，SIFT 等）。

Faster-rcnn 其框架主要包括共享卷积层、RPN-net、RoI-layer 这几部分，其中共享卷积层和 RoI-layer 和 Fast-rcnn 基本一样，然而 Fast-rcnn 的区域是用 selective search 来产生，Faster-rcnn 的改进之一是用 RPN 来产生 region proposal。具体如下：

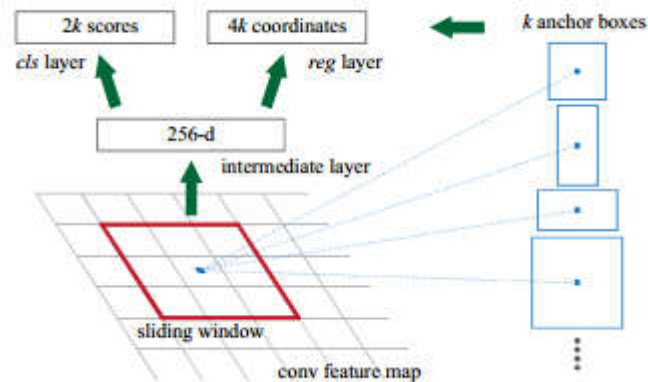


图 1

如图一所示，Faster-rcnn 在最后一层卷积特征图上用 3\*3 卷积层滑动窗口，在每个位置产生一个特征向量，特征向量传到上面的 cls 求 object 和非 object 的概率，传入 reg 对 anchor box 进行回归，每个位置有 k 个 anchor box 用于回归。对回归后的 anchor box 使用 NMS 筛选出得分高的 proposal 传给 Fast-rcnn 检测器，再进一步的 reg 和 cls。做 reg 需要先将边框的坐标和宽高参数化，然后计算 region proposal 和 ground truth 的误差，用于训练 reg 层。

method	# proposals	data	mAP (%)	time (ms)
SS	2k	07	66.9 <sup>†</sup>	1830
SS	2k	07+12	70.0	1830
RPN+VGG, unshared	300	07	68.5	342
RPN+VGG, shared	300	07	69.9	<b>198</b>
RPN+VGG, shared	300	07+12	<b>73.2</b>	<b>198</b>

从上表可以看出，Faster-rcnn 在检测速度和准确度方面都有极大的提升，使用 VGG 网络时，mAP 达到了 73.2%，在 K40GPU，其检测速度是 198ms 每张图。