

觉得还不错？ [一键收藏](#) ×


 [fydw\\_715](#) [关注](#)

 12   15  0 [分享](#)

# CNN、R-CNN、Fast R-CNN 和 Faster R-CNN 都是什么？如何区分？


原创 已于 2024-07-22 09:31:06 修改 · 1.3k 阅读 · 12 点赞 · 15 收藏 · CC 4.0 BY-SA版权

文章标签： #cnn #人工智能




2048 AI社区 文章已被社区收录

加入社区



深度学习基础 专栏收录该内容

10 篇文章 订阅专栏



Yolo-v8.3

Yolo

YOLO (You Only Look Once) 是一种流行的物体检测和图像分割模型，由华盛顿大学的Joseph Redmon 和Ali Farhadi 开发。YOLO 于2015 年推出，因其高速和...

一键部署

## 理解目标检测 模型：R-CNN、Fast R-CNN 和 Faster R-CNN（为啥这些模型的名称中包含了“CNN”）

本文将简要介绍目标检测中的三个经典模型：R-CNN、Fast R-CNN 和 Faster R-CNN，深入探讨它们的工作原理、特点以及相互关系。需要强调的是，这些模型的名称中包含了“CNN”，它们实际上是专门设计的目标检测网络，而不仅仅是传统的卷积神经网络（CNN）。这些网络利用了CNN作为特征提取组件，并在此基础上进行了创新和扩展，以解决目标检测中的具体问题，如提议区域生成、分类和回归等任务。

在讨论卷积神经网络（CNN）时，更加适合的搭档是所谓的“backbone”网络，因为CNN在这些目标检测架构中的主要作用是作为特征提取器。对于目标检测网络如R-CNN、Fast R-CNN和Faster R-CNN，CNN实际充当的是骨干网络（backbone）的角色，用来提取图像中的丰富特征。这种特征提取任务是通用且不仅应用于目标检测，还用于图像分类、分割等各种视觉任务。因此，当我们解释CNN时，更适合将其与backbone网络的角色一起讨论。

### 一、R-CNN

#### 1.1 R-CNN简介

R-CNN（Region-Based Convolutional Neural Networks）是由 Ross Girshick 等人在 2014 年提出的，它是第一个将卷积神经网络（CNN）成功应用于目标任务的模型。R-CNN 将目标检测任务分为两个步骤：提议区域生成和分类，这大幅提升了目标检测的准确性。

#### 1.2 R-CNN 的工作流程

##### 1. 提议区域生成：

- 使用选择性搜索（Selective Search）算法在输入图像中生成一组候选区域（region proposals），这些候选区域可能包含目标。

##### 2. 特征提取：

- 对每个提议区域进行宽高比调整和归一化之后，输入到预训练的卷积神经网络中提取特征。通常使用 AlexNet 或 VGG16。

##### 3. 分类和回归：

- 提取后的特征通过全连接层进行进一步处理，并最终输入到分类器中（如 SVM）进行目标类别判定。
- 同时，一个线性回归器用于调整边界框，使其更贴近真实目标。

#### 1.3 R-CNN 的优点和缺点


优点：

- 显著提升目标检测的准确性。
- 提出了一种新的将卷积神经网络应用于目标检测的思路。

缺点：

- 计算量大，处理速度慢：需要对每个提议区域单独提取特征，计算效率低。
- 存储需求高：需要预存大量特征数据到磁盘上，浪费存储空间。
- 分步训练复杂：需要独立训练CNN、SVM

觉得还不错？ 一键收藏



fydw\_715

关注

12 点赞 15 收藏 0 评论 分享

## 二、Fast R-CNN

### 2.1 Fast R-CNN简介

为了克服 R-CNN 的效率问题，Ross Girshick 在 2015 年提出了 Fast R-CNN。Fast R-CNN 在 R-CNN 的基础上进行了多项改进，使得目标检测任务更加准确。

### 2.2 Fast R-CNN 的工作流程

#### 1. 输入图像：

- 整张输入图像首先被送入预训练的卷积神经网络以提取特征图。

#### 2. 提议区域 (Region Proposals)：

- 使用独立的提议区域生成方法（例如 Selective Search）在输入图像上生成一组候选区域。

#### 3. ROI Pooling：

- 将这些候选区域映射到共享的特征图上，并通过 ROI Pooling 层将每个候选区域的特征统一成固定大小的特征表示。

#### 4. 分类与回归：

- 通过全连接层对固定大小的特征表示进行目标分类和边界框回归。
- 分类分支**：预测每个候选区域的类别（包括背景）。
- 回归分支**：预测每个候选区域的边界框修正参数。

### 2.3 Fast R-CNN 的优点和缺点

#### 优点：

- 更高的效率**：通过共享卷积特征图，避免了对每个提议区域单独提取特征，大幅提升了计算速度。
- 统一框架**：单一的网络架构，同时优化分类器和回归器，简化了训练流程。

#### 缺点：

- 仍然依赖于独立的提议区域生成方法（如 Selective Search），在提议区域生成阶段的效率提升有限。

## 三、Faster R-CNN

### 3.1 Faster R-CNN简介

Faster R-CNN 是在 Fast R-CNN 的基础上进一步改进的模型，由 Shaoqing Ren 等人在 2015 年提出。它引入了区域提议网络（RPN），完成了从提议区到目标检测的端到端训练和推理。

### 3.2 Faster R-CNN 的工作流程

#### 1. 输入图像：

- 与 Fast R-CNN 类似，输入图像首先被送入卷积神经网络以提取特征图。

#### 2. 区域提议网络 (RPN)：

- 在共享的特征图上运行一个小型网络，称为 RPN，生成一组高质量的提议区域。
- 滑动窗口方式**：在特征图上滑动的方式，RPN 生成多个尺度和长宽比的候选框（anchors）。
- 分类与回归**：每个滑动窗口位置输出是否包含目标的分类得分和边界框调整参数。
- 非极大值抑制 (NMS)**：筛选提议区域，保留高质量的候选区域。

#### 3. ROI Pooling：

- 将 RPN 生成的提议区域映射到共享的

觉得还不错？[一键收藏](#)



fydw\_715

关注

👍 12



★ 15

💬 0

🔗 分享

4. 分类与回归：

- 通过全连接层对固定大小的特征表示进行目标分类和边界框回归。
- 分类分支**：预测每个提议区域的类别（包括背景）。
- 回归分支**：预测每个提议区域的边界框修正参数。

3.3 Faster R-CNN 的优点和缺点

优点：

- 中间步骤的整合**：通过引入 RPN，Faster R-CNN 整合了提议区域生成和目标检测，使其成为一个端到端训练和推理的系统。
- 更高效率**：RPN 在共享的特征图上生成提议区域，避免了依赖像 Selective Search 这样的独立、计算昂贵的提议区域生成方法。
- 端到端优化**：Faster R-CNN 可以进行联合训练，优化特征提取、区域提议和最终目标检测的所有部分，提高了整体性能。

缺点：

- 训练复杂度较高：尽管实现了端到端训练，但在实际实现和优化过程中，参数调优和训练配置相对复杂。

四、总结与对比

通过对 R-CNN、Fast R-CNN 和 Faster R-CNN 的介绍，可以看出目标检测技术在逐步发展的过程中，不断克服了效率和精度上的挑战。

对比总结

特性	R-CNN	Fast R-CNN	Faster R-CNN
提议区域生成	Selective Search	Selective Search	RPN（区域提议网络）
特征提取	独立处理每个区域	共享特征图	共享特征图
训练方式	分步骤训练	端到端训练	端到端训练
推理速度	较慢	较快	快
计算效率	低	高	更高
参数优化	复杂	简化	最优

结论

- R-CNN** 引领了将卷积神经网络应用于目标检测任务的潮流，开创了一个新的技术方向。
- Fast R-CNN** 在 R-CNN 的基础上进行了多项改进，通过共享特征图和 ROI Pooling 显著提升了检测效率。
- Faster R-CNN** 进一步革新了目标检测框架，引入了区域提议网络（RPN），实现了从提议区域生成到目标检测的端到端训练和高效推理。

未来，随着计算机视觉技术的不断发展，目标检测模型将进一步优化，为更多实际应用场景提供强有力的技术支撑。

您可能感兴趣的与本文相关的镜像



Yolo-v8.3 Yolo

YOLO (You Only Look Once) 是一种流行的物体检测和图像分割模型，由华盛顿大学的Joseph Redmon 和Ali Farhadi 开发。YOLO 于2015 年推出，因其高速和...

一键部署

R-CNN、Fast RCNN和Faster RCNN网络介绍

chase

R-CNN、Fast RCNN和Faster RCNN网络介绍

目标检测篇——Faster R-CNN

weixin\_43872060的博客

目录1. Faster R-CNN理论1.1 R-CNN(Region with CNN feature)1.1.1 R-CNN概述1.1.2 R-CNN流程1.1.3 R-CNN框架1.1.4 R-CNN存在的问题1.2 Fast R-CNN1.2.1 Fast R-CNN

一文了解深度学习模型:CNN、RNN、GAN、transformer

CNN在计算机视觉领域展现出了卓越的性能,主要应用包括: 图像分类:CNN可以学习从原始像素到类别标签之间的映射关系,通过在大量标注的图像数据集上进行训练,自动学习到

从CNN到RCNN,再到MaskRCNN\_cnn和rcnn

从CNN到RCNN,再到MaskRCNN 1. CNN(Convolutic



fydw\_715

关注

觉得还不错? 一键收藏

12



15

0



分享

<div>Fast R-CNN讲解</div> <div>Fast R-CNN</div>	weixin_43702653的博客
<div>目标检测算法（Faster R-CNN） 最新发布</div> <div>Faster R-CNN作为目标检测领域的“分水岭”算法，其核心创新——用可学习的RPN替代传统区域提议方法，实现端到端的检测流程——彻底解决了前序算法“速度慢、依赖手工</div>	weixin_43156294的博客
<div>深度学习(RCNN)_r-cnn百度学术</div> <div>R-CNN是目标检测领域的里程碑式工作,它首次成功地将深度学习(CNN)应用于目标检测任务,并显著提升了检测精度。理解 R-CNN 是理解现代目标检测器(如 Fast R-CNN, Fas</div>	
<div>深度学习——R-CNN及其变体_chemask rcnn</div> <div>一、R-CNN 二、评价指标 三、Fast R-CNN 四、Faster R-CNN 四、总结 五、Mask R-CNN 六、Cascade R-CNN 一、R-CNN 整体的流程分为三步: 1、图片候选框生成与特征</div>	
<div>CNN和RCNN的关系和区别</div> <div>(Convolutional Neural Network) 是两种不同的神经网络架构，它们在实际应用和结构上有所不同。RCNN 的计算量非常大，因为它需要对每个候选区域单独执行 CNN 的卷积计算</div>	qq_31638535的博客
<div>基于深度学习的目标检测技术演进：R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN</div> <div>object detection我的理解，就是在给定的图片中精确找到物体所在位置，并标注出物体的类别。object detection要解决的问题就是物体在哪里，是什么这整个问题。然而</div>	weixin_34277853的博客
<div>...R-CNN——双阶段目标检测算法的进阶之路_rcnn</div> <div>如上图所示,R-CNN目标检测算法流程主要分为四个步骤: 1.接收输入的图像; 2.采用SS(Selective Search)方法,提取大约2000个自下而上的推荐区域(region proposals); 3.通过Al</div>	
<div>CNN、LeNet、AlexNet、VGG、GoogLeNet、RCNN、Fast RCNN、Faster RCNN...</div> <div>1、CNN,卷积神经网络,是以卷积为核心的一大类网络。 2、LeNet、AlexNet、VGG、GoogLeNet,属于CNN。这些模型都是基于CNN单元构建起来的,本来是用来训练图像分类</div>	
<div>Faster R-CNN论文笔记——FR 热门推荐</div> <div>在介绍Faster R-CNN之前，先来介绍一些前置知识，为Faster R-CNN做铺垫。 一、基于Region Proposal（候选区域）的深度学习目标检测算法 Region Proposal（候选区域）</div>	FR的专栏
<div>r-cnn，fast-r-cnn、faster-r-cnn三者的区别</div> <div>CNN流行之后，Szegedy做过将detection问题作为回归问题的尝试（Deep Neural Networks for Object Detection），但是效果差强人意，在VOC2007上mAP只有30.5%。既然</div>	一点痕迹
<div>从CNN到RCNN</div> <div>1.首先是图像分割，初步筛选出要提取特征的物体。不用滑窗， 参考文章：R-CNN之前的准备：Efficient Graph-Based Image Segmentation 这篇论文的思想是把图像看作为一</div>	ehui的博客
<div>R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN</div> <div>1、R-CNN(Regions with CNN features) 2014年提出，可以说是利用深度学习进行目标检测的开山之作，将识别准确率从30%多提高到50%多。与R-CNN同一时期的深度学习方</div>	qq_42261092的博客
<div>RCNN、Fast RCNN、Faster RCNN对比</div> <div>RCNN、Fast RCNN、Faster RCNN详解参考以下文章： RCNN：https://blog.csdn.net/qq_32172681/article/details/99105617 Fast RCNN：https://blog.csdn.net/qq_3217268</div>	qq_32172681的博客
<div>CNN、RCNN、Fast-RCNN、Faster-RCNN对比分析</div> <div>R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN一路走来，基于深度学习目标检测的流程变得越来越精简，精度越来越高，速度也越来越快</div>	
<div>RCNN,FAST RCNN,FasterRCNN区别及发展史</div> <div>两阶段算法总体特征：即先进行感兴趣区域RoI的生成，然后再把生成的区域分类： 1.基本的RCNN算法：以Selective Search为代表，将图像进行分割，并将分割后的图像进</div>	种一棵树最好的时间是十年前，其次是现在
<div>RCNN、Fast-RCNN Faster-RCNN大致区别总结</div> <div>RCNN大致步骤：先提取proposal，然后将proposal输入CNN提取特征，使用SVM分类，最后做bbox reg。 缺点：速度。提取proposal的时候计算机进行大量重复计算 Fast改</div>	qq249356520的博客
<div>RCNN以及Fast RCNN的不同</div> <div>RCNN的主要框架： Fast RCNN的框架如下： Faster RCNN与RCNN的主要不同： 首先我们要知道Faster RCNN是RCNN的改进版本，RCNN需要对~2K个region proposals都</div>	深度的魅力
<div>Fast R-CNN 与 R-CNN的不同之处</div> <div>同理，在训练Fast R-CNN时，如果数据中全部都是正样本，那么网络就会 很大概率认为候选区域是所需要检测的目标（可能这个框明明框住的是背景，但网络仍会认为这个被</div>	lbr15660656263的博客
<div>基础目标检测算法介绍：CNN、RCNN、Fast RCNN和Faster RCNN</div> <div>使用CNN的问题在于，图片中的物体可能有不同的长宽比和空间位置。例如，在有些情况下，目标物体可能占据了图片的大部分，或者非常小。目标物体的形状也可能不同。7</div>	weixin_44285715的博客
<div>目标检测   R-CNN、Fast R-CNN与Faster R-CNN理论讲解</div> <div>目标检测：R-CNN、Fast R-CNN与Faster R-CNN理论讲解，根据B站up霹雳吧啦Wz总结。此文章包含R-CNN算法原理讲解、Fast R-CNN算法原理讲解、Faster R-CNN原理讲</div>	houjingchuan的博客
<div>rcnn、fast-rcnn和faster-rcnn三者的区别是什么？</div> <div>总结来说，RCNN、Fast R-CNN和Faster R-CNN都是在目标检测领域中的重要模型，它们的主要区别在于区域建议的生成方式、特征提取方式以及整体的效率和准确性。相比</div>	CSDN 精品推荐
<div>RCNN系列讲解</div> <div>RCNN系列讲解</div>	BigCowPeking

觉得还不错？ 一键收藏

关于我们 招贤纳士:



fydw\_715

关注

12



15

0

分享



fydw\_715

博客等级 码龄10年

120 2178 2539 974  
原创 点赞 收藏 粉丝

关注

私信



热门文章

PyTorch 全连接层（Fully Connected Layer）详解 18289

平均精度（Average Precision，AP）以及 AP50、AP75、APs、APm、API、Box AP、Mask AP等不同阈值和细分类别的评估指标说明 18097

了解目标检测：两阶段检测（Two-Stage Detection）、单阶段检测（Single-Stage Detection）和区域建议网络（RPN） 10157

大模型应用：多轮对话(prompt工程) 9058

在 VSCode 中配置远程开发环境查看和调试Python代码 7707

分类专栏

- python基础 27篇
- pytorch 13篇
- Dify 28篇
- qwen 8篇

展开全部

上一篇：".pkl",".pth"或".pt"扩展名

下一篇：lr、lr sched、1x和3x都是什么？

大家在看

Linux MIPI DSI接口显示屏调试记录 802

015-计算机操作系统实验报告之进程的创建！

Linux microcom工具的使用

觉得还不错？一键收藏



fydw\_715

关注

12



15



0



分享

苍穹外卖-菜品管理

从淘宝推荐到微信搜索：查找算法如何支撑  
亿级用户——动画可视化

最新文章

什么是 Testcontainers?

Python contextvars：跨异步任务的上下文管理利器

python-dotenv详细介绍

2025年 81篇

2024年 38篇

2023年 2篇



Yolo-v8.3

YOLO（You Only Look Once）是一种流行的物...

Yolo

镜像市场

一键部署

目录

理解目标检测模型：R-CNN、Fast R-C...

一、R-CNN

1.1 R-CNN简介

1.2 R-CNN 的工作流程

1.3 R-CNN 的优点和缺点

二、Fast R-CNN

2.1 Fast R-CNN简介

2.2 Fast R-CNN 的工作流程

2.3 Fast R-CNN 的优点和缺点

三、Faster R-CNN

3.1 Faster R-CNN简介

3.2 Faster R-CNN 的工作流程

3.3 Faster R-CNN 的优点和缺点

收起 ^