

1/14/26, 10:02 AM

CNN、R-CNN、Fast R-CNN 和 Faster R-CNN 都是什么？如何区分？\_cnn rcnn-CSDN博客



博客

下载

社区

G GitCode

GPU算力

更多

cnn

搜索

AI 搜索

登录

会员·新人礼

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 ·  15 · 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](#)



**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的，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）成功应用于目标检测任务的模型。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。
- 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

15

0

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。

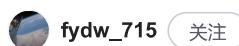
#### 2. 区域提议网络（RPN）：

- 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：

觉得还不错？一键收藏 

- 将 RPN 生成的提议区域映射到共享的



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

觉得还不错？一键收藏

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

fydw\_715

12

15

0

分享

[Fast R-CNN讲解](#)

weixin\_43702653的博客

[Fast R-CNN](#)[目标检测算法（Faster R-CNN） 最新发布](#)

weixin\_43156294的博客

[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、依赖手工标注”的问题。[深度学习\(RCNN\)\\_r-cnn百度学术](#)[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, Faster R-CNN)的基础。[深度学习——R-CNN及其变体\\_chemask rcnn](#)

一、R-CNN 二、评价指标 三、Fast R-CNN 四、Faster R-CNN 五、总结 六、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提取；2、特征分类；3、后处理。

[CNN和RCNN的关系和区别](#)

qq\_31638535的博客

(Convolutional Neural Network) 是两种不同的神经网络架构，它们在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。

[基于深度学习的目标检测技术演进：R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN](#)

weixin\_34277853的博客

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。这整个流程的问题。然而...

[...R-CNN——双阶段目标检测算法的进阶之路\\_rcnn](#)

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 AlexNet、LeNet、AlexNet、VGG、GoogLeNet、RCNN、Fast RCNN、Faster RCNN...

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的。

[Faster R-CNN论文笔记——FR 热门推荐](#)

FR的专栏

在介绍 Faster R-CNN 之前，先来介绍一些前验知识，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)

[r-cnn, fast-r-cnn, faster-r-cnn三者的区别](#)

一点痕迹

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...

[从CNN到RCNN](#)

ehui的博客

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是一张由许多小块组成的拼图。

[R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN](#)

qq\_42261092的博客

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法...

[RCNN、Fast RCNN、Faster RCNN对比](#)

qq\_32172681的博客

RCNN、Fast RCNN、Faster RCNN 详解参考以下文章：RCNN：[https://blog.csdn.net/qq\\_32172681/article/details/99105617](https://blog.csdn.net/qq_32172681/article/details/99105617) Fast RCNN：[https://blog.csdn.net/qq\\_32172681/article/details/99105617](https://blog.csdn.net/qq_32172681/article/details/99105617)[CNN、RCNN、Fast-RCNN、Faster-RCNN对比分析](#)

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。

[RCNN,FAST RCNN,FasterRCNN区别及发展史](#)

种一棵树最好的时间是十年前，其次是现在

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行...

[RCNN、Fast-RCNN Faster-RCNN大致区别总结](#)

qq249356520的博客

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 改进了...

[RCNN以及Fast RCNN的不同](#)

深度的魅力

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...

[Fast R-CNN 与 R-CNN 的不同之处](#)

lbr15660656263的博客

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...

[基础目标检测算法介绍：CNN、RCNN、Fast RCNN和Faster RCNN](#)

weixin\_44285715的博客

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。

[目标检测 | R-CNN、Fast R-CNN与Faster R-CNN理论讲解](#)

houjingchuan的博客

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...

[rcnn、fast-rcnn和faster-rcnn三者的区别是什么？](#)

CSDN 精品推荐

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...

[RCNN系列讲解](#)

BigCowPeking

[RCNN系列讲解](#)

觉得还不错？一键收藏





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



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

收起 ^

觉得还不错？[一键收藏](#)



fydw\_715

关注

12

15

0

分享