

1/14/26, 9:59 AM

R-CNN目标检测-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·新人礼包

觉得还不错? 一键收藏



Simple_learning_

关注

1

2

10

0

分享

R-CNN

原创 已于 2022-08-13 19:37:55 修改 · 1.9k 阅读 · 2 · 10 · CC 4.0 BY-SA 版权

文章标签: #语言 #cnn #计算机视觉

文章目录

- 1.前言
- 2.R-CNN算法流程
 - 2.1候选区域的生成
 - 2.2提取特征
 - 2.3判定类别
 - 2.3.1非极大值抑制剔除重叠建议框
 - 2.4使用回归器
- 3.R-CNN框架
- 4.R-CNN存在的问题
 - 4.1测试速度慢
 - 4.2训练速度慢
 - 4.3训练所需空间大

1.前言

- R-CNN论文
- R-CNN(Region with CNN feature)
- R-CNN可以说是利用深度学习进行目标检测的开山之作，作者Ross Girshick多次在PASCAL VOC的目标检测竞赛中折桂，曾在2010年带领团队获得过冠军奖
- 在R-CNN提出来之前，传统的目标检测准确率大概在30%左右，而R-CNN准确率达50%

2.R-CNN 算法流程

- 一张图像生成1K~2K个**候选区域**（使用Selective Search算法）
- 对每个候选区域，使用深度网络**提取特征**
- 特征送入每一类的**SVM分类器**，判别是否属于该类
- 使用回归器**精细修正**候选框的位置

2.1候选区域的生成

- 利用Selective Search算法通过图像分割的方法得到一些原始区域，然后使用一些合并策略将这些区域合并，得到一个层次化的区域结构，而这些结构包含着可能需要的物体
- 通过Selective Search算法就可以对一张图片，获得一些矩形框，这些矩形框里面就可能包含我们需要检测的目标
- 通过Selective Search算法获得2K个候选区域

2.2提取特征

觉得还不错？一键收藏



Simple_learning_

关注

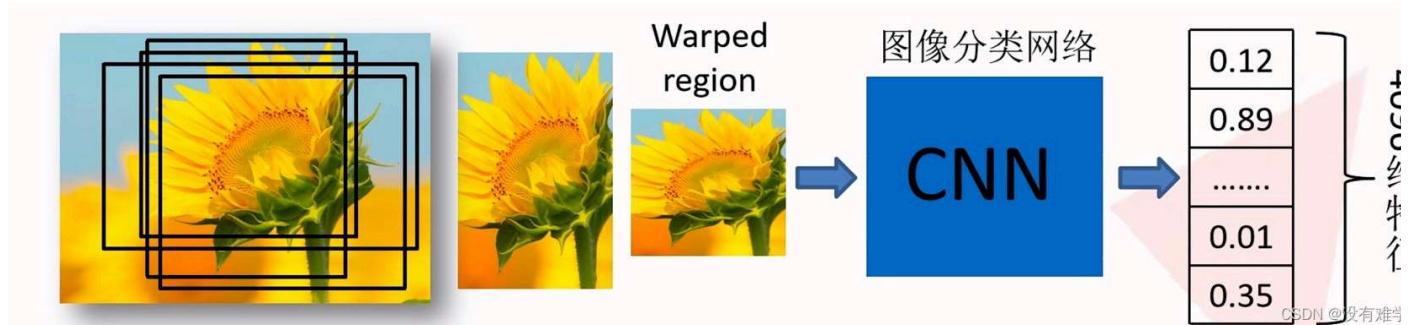
2

10

0

分享

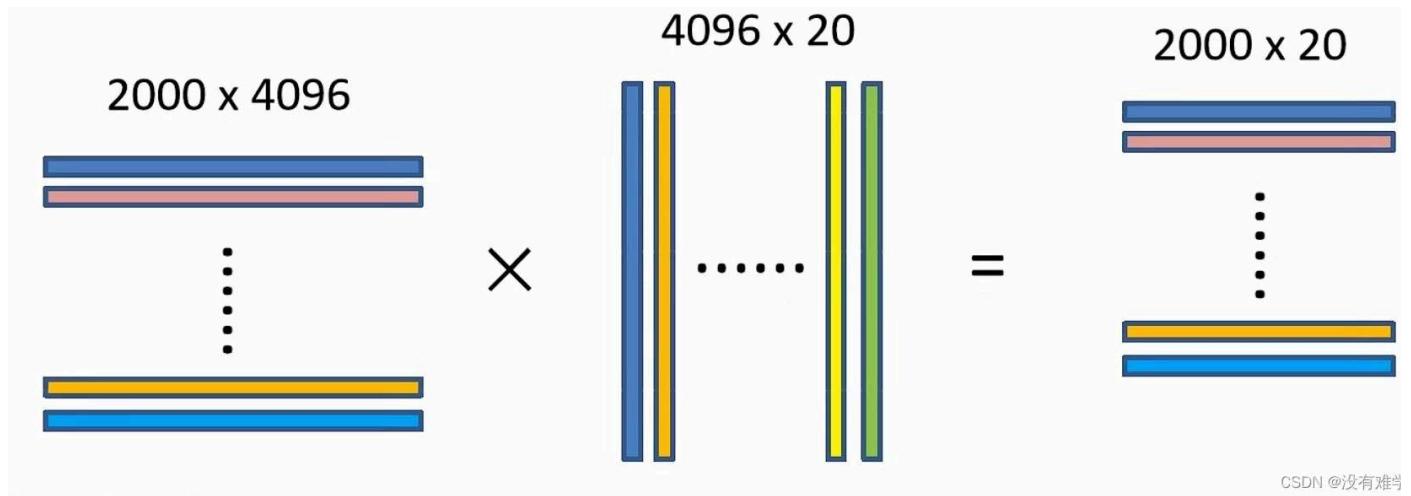
- 将2K个候选区域统一缩放到 227×227 像素(pixel)，接着将候选区域输入事先训练好的AlexNet CNN网络



- 之前都是先将特征图进行展平处理，然后将展平处理后的向量输入至全连接层，而在R-CNN中将后面的全连接层去掉了，直接得到特征向量，这里每都是4096维的（特征矩阵 64×64 ，展平之后就是4096）
- 因为是2000个候选区域，所以得到了 2000×4096 的特征矩阵
- 特征矩阵的每一行就对应着一个候选区域的特征向量，一共2000行

2.3 判定类别

- SVM分类器是一个二分类的分类器，针对每一个类别都有一个专门的分类器



- 我们以一个20个类别的数据集为例，所以就有20个SVM分类器
- 将每一个分类器又组成了一个 4096×20 的权值矩阵
- 将每一个特征向量分别输入到每一类SVM分类器，去判定类别，也就是将特征矩阵 (2000×4096) 与20个SVM组成的权值矩阵 (4096×20) 相乘
- 就得到 2000×20 的评分矩阵，表示每个建议框归属于每个类别的概率
- 评分矩阵的第一行第一列代表第一个特征向量为第一类的概率，同理第*i*行的第*j*列，代表第*i*个特征向量为第*j*类的概率，一共有2000个特征向量，20个类别，所以评分矩阵就是 2000×20
- 接着再对每一列即每一类进行非极大值抑制剔除重叠建议框，得到该列即该类中得分最高的一些建议框

2.3.1 非极大值抑制剔除重叠建议框

- IoU(Intersection over Union)表示 $(A \cap B) / (A \cup B)$
- 对于每一个类别首先去寻找得分最高的目标，计算其他目标与该目标的IoU值，然后对每一个边界框与最高得分的边界框IoU值进行判断，如果该IoU值大于给定的阈值，那么就删除该边界框，再将最高得分的目标存起来，在剩下的边界框当中再去寻找得分最高的目标，再按照上述流程进行计算，直到将所有类别都遍历完

觉得还不错？一键收藏



Simple_learning_

关注



2



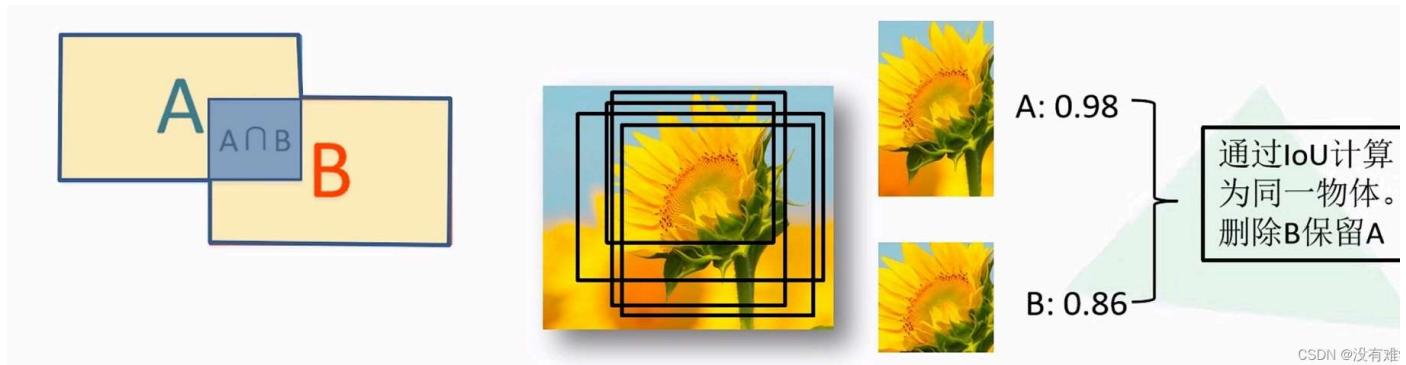
10



0



边界框遍历结束



- 比如上图的向日葵，通过Selective Search算法得到一系列的边界框
- 在这些边界框中评分最高的（如图A），然后通过SVM之后，得到的概率是0.98，另外一个图B所对应的概率是0.86
- 通过计算图A和图B的IoU，如果图A和图B计算出来的IoU大于给定的阈值，那么我们就认为图A和图B是同一个目标，这样我们就将概率低(图B)给删掉图A
- 剩下的边界框重复上述操作，最后我们所得到的应该就是一个最完美的边界框，而不是上图所示的那么多边界框，因为里面本来就一个目标

2.4 使用回归器

- 使用回归器精细修正边界框位置
- 保留与真实标注的目标边界框有相交，并且IoU大于阈值的边界框，不满足条件的边界框就进行删除
- 再分别使用20个回归器对上述20个类别中的剩余边界框进行回归操作，最终得到每个类别的修正后的得分最高的边界框

觉得还不错？一键收藏



Simple_learning_

关注



2



0



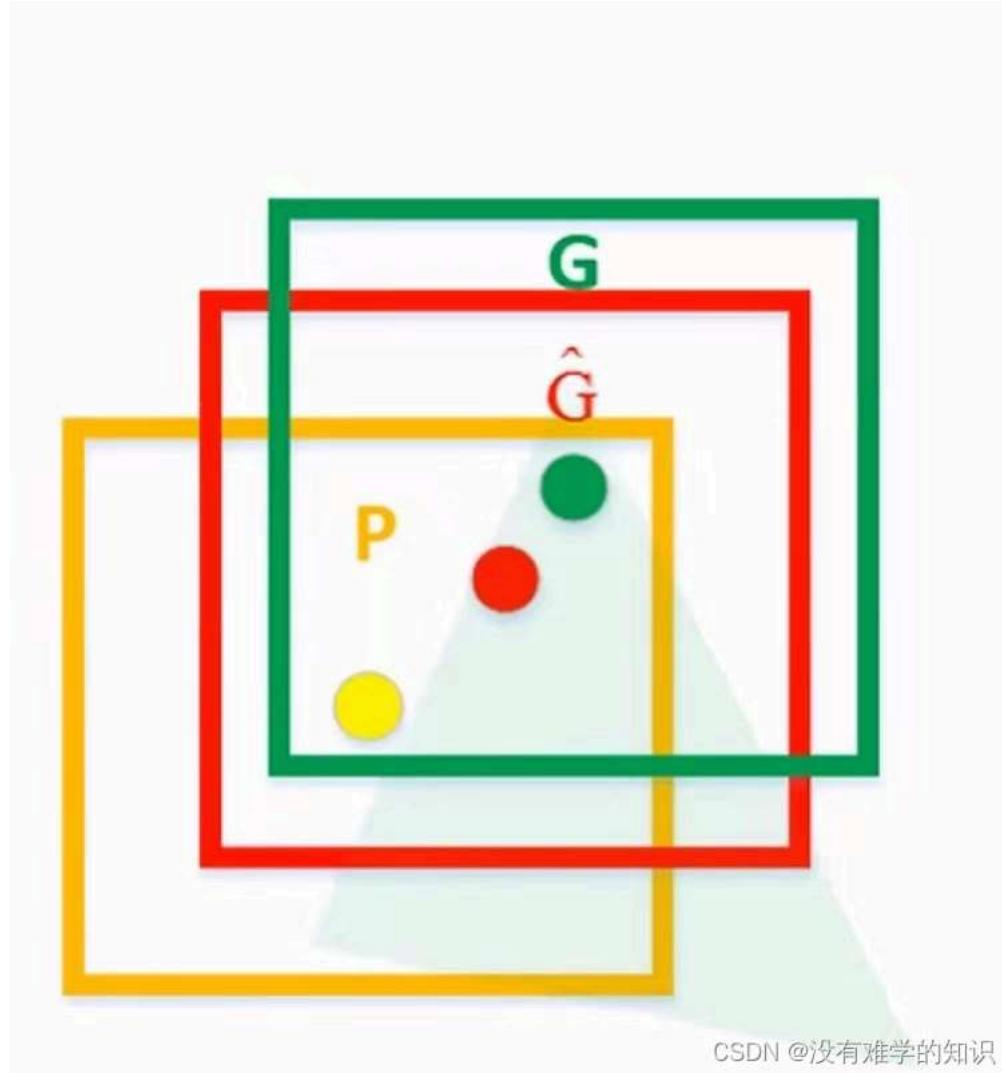
10



0

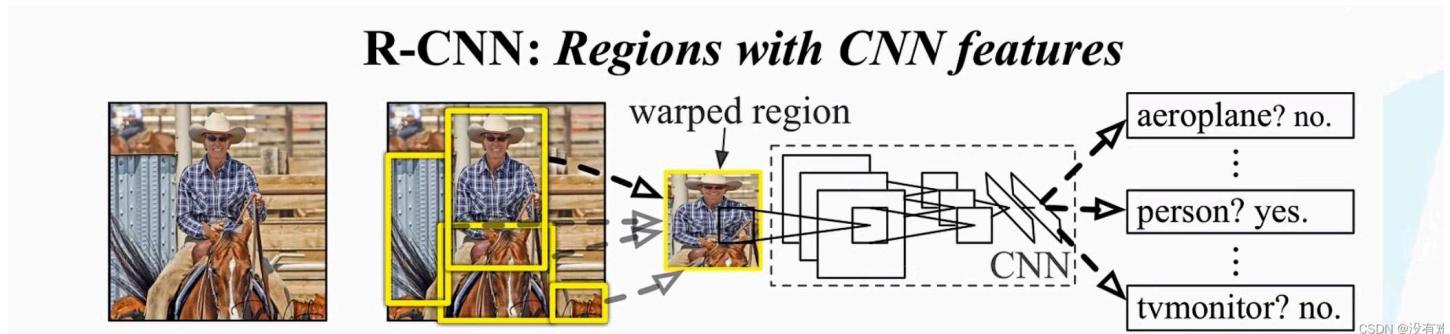


- 接下来利用每一个边界框所得到的4096维的特征向量来预测



- 橙色框 P 表示通过Selective Search算法得到的目标边界框Region Proposal
- 绿色框 G 表示真实准确的目标边界框Ground Truth，真实框是标注的数据集中自带的，真实框手工标注的
- 红色框 \hat{G} 表示Region Proposal进行回归后的预测窗口，通过回归分类器会得到四个参数，分别对应边界框中心点的 x 偏移量， y 偏移量，以及边界框宽度的缩放因子，通过四个值对橙色框进行调整，从而得到红色的边界框

3.R-CNN框架



- R-CNN是由四个部分组成的
- 第一个部分：通过Selective Search算法得到一系列候选框Region proposal
- 第二个部分：通过卷积神经网络（CNN）

觉得还不错？一键收藏

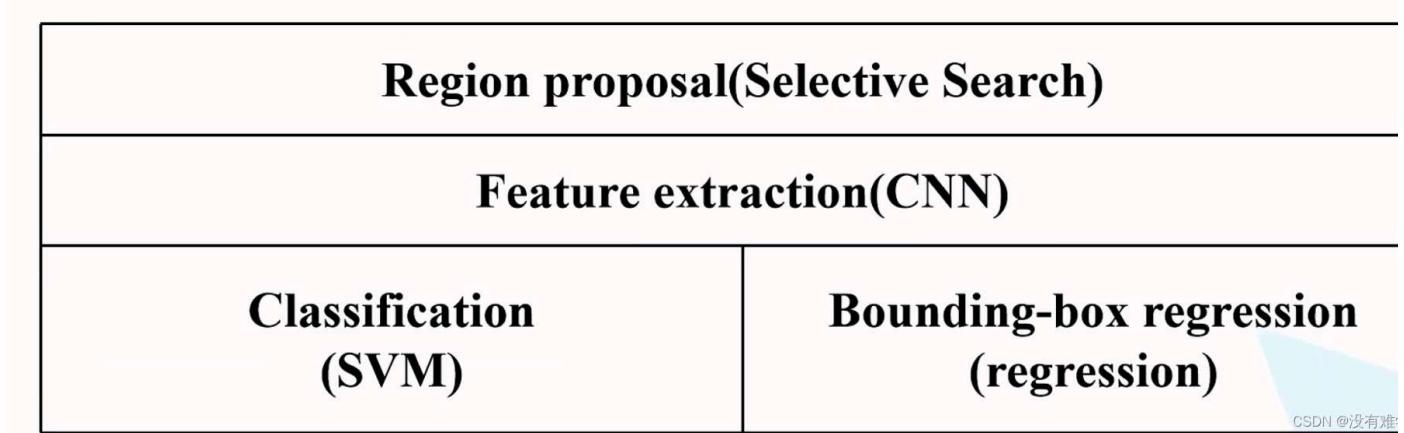


Simple_learning_

关注



- 第三个部分：将一系列特征向量通过SVM进行目标分类，得到概率值，再通过IoU筛选候选框，最终每一类得到一个候选框
- 第四个部分：最后通过回归器，将候选框与人工标注的真实边界框进行操作，从而调整候选框的坐标



4.R-CNN存在的问题

4.1测试 速度慢

- 测试一张图片约53s (CPU)，用Selective Search算法提取候选框用时约2s，一张图像内候选框之间存在大量重叠，提取特征操作冗余
- 因为会得到很多候选框，而每一个候选框都需要计算特征向量，又因为候选框是有重叠的，所以会有很多冗余

4.2训练 速度慢

- 训练过程及其繁琐，不仅要训练图像分类网络，还要训练SVM分类器和回归器，并且这三个训练之间都是相互独立的

4.3训练所需空间大

- 对于SVM和边界框回归器训练，需要从每个图像中的每个目标候选框提取特征，并写入磁盘
- 当我们把图像分类器训练好之后，需要将每一个候选框的每一个特征信息都提取出来，并保存到电脑的硬盘中
- 然后再利用这些信息去单独训练SVM，以及边界框回归器
- 对于非常深的网络，如VGG16，从VOC07训练集上的5k个图像上提取的特征需要数百GB的存储空间

R-CNN、Fast R-CNN和Faster R-CNN网络介绍

chase

R-CNN、Fast R-CNN和Faster R-CNN网络介绍

大话目标检测经典模型 (R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN)

qq_33287871的博客

目标检测是深度学习的一个重要应用，就是在图片中要将里面的物体识别出来，并标出物体的位置，一般需要经过两个步骤：1、分类，识别物体是什么 2、定位，找出物体在

R-CNN 算法详解

R-CNN 算法作为深度学习应用于目标检测领域的开创性工作，通过创新地结合深度学习与传统目标检测方法，实现了目标检测性能的重大飞跃。它为后续目标检测算法的发展提供了重要的参考。

R-CNN详解_rcnn代码

R-CNN采用Selective Search算法预先提取出可能包含目标的 Region Proposal(候选区域)，替代传统算法(DPM等)的滑动窗口法，提高速度。使用CNN提取Region Proposal的特征，减少了特征提取的时间。

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原理讲解。

什么是 R-CNN 最新发布

彬彬侠的博客

R-CNN是一种开创性的两阶段目标检测算法，通过Selective Search生成区域提议，利用CNN提取特征后使用SVM分类和边界框回归。其核心创新在于将深度学习引入目标检测。

R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN

Fast R-CNN的损失计算 分类损失的计算 在原论文中，作者说分类损失是通过log损失进行计算的，log损失就是指交叉熵损失， p_u 代表分类器预测当前候选框区域为类别u的概率， u 的

【深度学习项目】带你一文读懂R-CNN(Region with CNN features)

觉得还不错？一键收藏

R-CNN的发展 随着技术的进步，R-CNN系列不断演进



Simple_learning_

关注



10



0



精选资源 R-CNN和Fast R-CNN组内汇报PPT

本文档对R-CNN和Fast R-CNN的组内汇报进行了详细的介绍，涵盖了目标检测领域的发展、R-CNN的提出、Selective Search算法、R-CNN算法流程、Fast R-CNN的改进等方面。

精选资源 R-CNN、SPPNet、Fast R-CNN、Faster R-CNN 原理以及区别

R-CNN原理： R-CNN遵循传统目标检测的思路，同样采取提取框，对每个框提取特征，图像分类，非极大值抑制等四个步骤，只不过在提取特征这一步将传统的特征换成了

一文读懂 R-CNN 大家族

R-CNN(Regions with Convolutional Neural Networks)家族包括几种模型,它们通过利用区域提议网络和深度学习技术来改进目标检测。 Faster R-CNN:作为R-CNN家族的扩展,F

深度学习——R-CNN及其变体_chemark 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、确定框内是否有物体以及物体是什么 3、修正框的位置 (1) 预训练与微调 预训练是指在一个大规模通用数

精选资源 基于双流Faster R-CNN网络的图像篡改检测项目源码+训练好的模型+文档说明.zip

基于双流Faster R-CNN网络的图像篡改检测项目源码+训练好的模型+文档说明.zip, 该项目是个人毕设项目, 答辩评审分达到98分, 代码都经过调试测试, 确保可以运行! 欢迎

一文读懂目标检测: R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN、YOLO、SSD.doc

2. 候选区域窗 + 深度学习分类, 如 R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN 等 3. 基于深度学习的回归方法, 如 YOLO、SSD、DenseBox 等 三、候选区域窗 + 深度学习分类 例

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, Fast

深度学习经典网络解析目标检测篇(一):R-CNN_r cnn目标检测

深度学习论文阅读(七):R-CNN 《Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation》 更多AI资讯:公众号AiCharm 1.背景介绍 目标检测(Obj

精选资源 深度学习的目标检测技术演进: R-CNN、FastR-CNN、FasterR-CNN

本文来自于个人微博, 本文介绍基于regionproposal的R-CNN系列目标检测方法是当前目标检测技术领域最主要的一个分支。objectdetection我的理解, 就是在给定的图片中精

【目标检测】RCNN算法详解 热门推荐

shenxiaolu1984的专栏

深度学习用于目标检测的RCNN算法

【深度学习】R-CNN 论文解读及个人理解

frank 的专栏

背景 本篇论文的题目是《Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation》，翻译过来就是针对高准确度的目标检测与语义分割的多特征层级

关于我们 招贤纳士 商务合作 寻求报道 ☎ 400-660-0108 📩 kefu@csdn.net 💬 在线客服 工作时间 8:30-22:00

公安备案号11010502030143 京ICP备19004658号 京网文〔2020〕1039-165号 经营性网站备案信息 北京互联网违法和不良信息举报中心

家长监护 网络110报警服务 中国互联网举报中心 Chrome商店下载 账号管理规范 版权与免责声明 版权申诉 出版物许可证 营业执照

©1999-2026北京创新乐知网络技术有限公司



Simple_learning_

博客等级 🌟 码龄5年

52
原创

194
点赞

727
收藏

118
粉丝

关注

私信



觉得还不错? 一键收藏



Simple_learning_

关注

1

2

3

4

5

6

NIUSHOP开源商城V6 多商户B2B2C 100%
开源 文档完善 二开方便 免费商用 欢迎体验

广告

热门文章

- 安装TensorFlow ● 34559
- LaTeX公式保姆级教程 ● 13134
- 从github下载项目并进行环境配置 ● 5602
- Anaconda安装教程 ● 5167
- 词向量模型Word2Vec ● 5161

分类专栏

-  计算机 4篇

[上一篇：Google Colab](#)

[下一篇：Fast R-CNN](#)

大家在看

- 揭秘 nn.Module：神经网络的“建筑图纸”
- 深度解析卷积层：从底层原理到实战可视化
- 150 吨以上冷却水系统，为什么必须走“自动化水质管理”？
- 深度学习图像分类之农作物病虫害智能识别
农业生产中病虫害早期预警系统搭建 农作物健康监测与精准防治提供数据 棉花小麦病虫害识别 玉米病虫害检测数据集第10392期 ● 22
- 现代智能汽车中的无线技术20——Wi-Fi (8)

最新文章

- 循环神经网络训练情感分析
- 卷积神经网络训练情感分析
- 自然语言情感分析

2023年 24篇 2022年 28篇

觉得还不错？[一键收藏](#) ×



Simple_learning_

关注

1

2

3

4

5

6



目录

文章目录

- 1.前言
- 2.R-CNN算法流程
 - 2.1候选区域的生成
 - 2.2提取特征
 - 2.3判定类别
 - 2.3.1非极大值抑制剔除重叠建筑
 - 2.4使用回归器
- 3.R-CNN框架
- 4.R-CNN存在的问题
 - 4.1测试速度慢
 - 4.2训练速度慢

收起 ^

觉得还不错? 一键收藏



Simple_learning_

关注

1

2

10

0

分享