

论文写作作业

224712282 康力天

1、Topic: 请写你做的领域是什么？为什么要做，对祖国，社会有什么用？

目前我做的领域是计算机视觉。计算机视觉是一门研究如何使机器“看”的科学，更进一步的说，就是是指用摄影机和电脑代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量等机器视觉，并进一步做图形处理，使电脑处理成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像。作为一个科学学科，计算机视觉研究相关的理论和技术，试图建立能够从图像或者多维数据中获取‘信息’的人工智能系统。这里的信息指可以用来帮助做一个“决定”的信息。因为感知可以看作是从感官信号中提取信息，所以计算机视觉也可以看作是研究如何使人工系统从图像或多维数据中“感知”的科学。

2、Problem: 你要解决什么问题？是什么模型下，应用场景是什么？

目前我要解决的问题是通过深度学习网络监测 pcb 板上存在的瑕疵，如元件丢失、元件焊接不当等。目前考虑使用的是 SSD 网络，一种类似金字塔结构的特征提取网络。如果课题可行，该研究可应用于 pcb 板流水线生产、数字孪生等领域。在这些领域中，pcb 板都是不可或缺的设备。

3、Idea: 解决问题的想法是什么？想法为什么好!说出科学的理由来。

目前的想法是在 SSD 网络前加入一层预测特征层。首先，SSD 算法在一定程度上解决了 Faster R-CNN 算法小目标检测精度较差的问题，因为 SSD 算法采用了类似金字塔结构的特征提取网络，在不同深度的六个网络层提取特征，从而提高了小目标的检测精度，模型训练速度也更快。与 YOLO 相比，检测速度略有提高，SSD 网络在 300*300 输入数据集上达到 74.3% mAP 和 59FPS，在 512*512 输入图像上达到 76.9% mAP。SSD 算法是一种端到端算法，是目前最实时、最先进的目标检测算法之一。SSD 算法只使用全卷积网络来完成目标对象的分类和定位。采用 VGG16 作为基本网络架构，在整个网络结构的不同深度提取 6 个不同尺度的特征矩阵，在不同的特征矩阵上预测不同大小的目标。所有的预测结果结合在一起，通过非最大抑制(non-maximum Suppression, NMS)得到最终的检测结果。传统 ssd 采用 conv4_3、conv7、conv8_2、conv9_2、conv10_2、conv11_2 作为预测特征层，随着网络的深入，特征图的规模减小，区域候选盒的大小增大，因此小目标采用轻层特征映射检测，大目标采用深特征映射检测。在 SSD 论文中，验证模型使用的数据集是 VOC 2007 数据集和 COCO 数据集，这些数据集分布较少，因此在模型的小目标检测能力中无法有效查看，而本文使用的数据集是基于 PCB 图像，PCB 图像中往往有密集的小目标。为此，我们打算在传统 SSD 模型的基础上增加了一个预测特征层，将其命名为 mSSD。由于传统 SSD 算法无法准确检测这些过包缺陷，我们改进了 SSD 算法中区域候选盒的选择，使其更适合 PCB 图像，以达到更好的测试效果。

4、Do it: 准备怎么做实验？如何去理论分析？会有些什么？

本实验打算使用的框架是 Pytorch 的开源框架。该实验在 Intel Core i7-9700K CPU @ 3.60 GHz, NVIDIA GeForce RTX 2080S GPU 和 Windows10 上的 32G RAM 上进行。我们借鉴 YOLOv3 算法的数据预处理经验,对训练数据集进行了马赛克增强。在训练阶段的批处理归一化过程中,可以一次提取多幅图像的特征参数。此外,训练阶段使用的数据增强方法包括水平翻转、旋转变换、均值滤波等。算法在训练阶段的初始学习率为 0.0005。在训练过程中,学习率每 5 步乘以一个乘数因子 γ ,参数 γ 设置为 0.33。训练的批大小为 16,训练 epoch 为 120。(数据为暂定数据,实际情况中可能有更改)

实验主要考虑精度、召回率与 mAP, mAP 是通过平均每个目标类型的 AP 值得到的。对于每种类型的目标检测,都可以得到精度-召回率(precision-recall, P-R)曲线, P-R 曲线下的面积称为平均精度(average accuracy, AP)。AP 的公式为:

$$AP = \int_0^1 P(R) dR \quad (8)$$

最后,通过消融实验比较了传统 SSD、YOLOv3、Faster R-CNN 和 mSSD 对各种 PCB 缺陷类型的检测精度。如果框架可行,那么实验结果将表明,我们提出的短路(Sc)分类 mAP 改进最大,这是由于传统固态硬盘的短路缺陷目标较小且难以检测。带有小目标预测特征层的 mSSD 可以充分提取网络浅层特征的细节。

5、Write it: 论文结构如何去组织?越详细,越具体越好,虽然不要求。

论文主要分为(参考 IEEE 期刊论文格式):

Topic: 暂定

Author: 暂定

Abstract: 为了解决 PCB 缺陷检测中的错误检测问题,提出了一种基于 SSD 的深度学习检测网络。在该网络中我们做出了改进 1,达到了目的 1。同时,我们做出了改进 2,达到了目的 2。最终,我们在验证集上进行了怎么样的验证,得到了怎样的精度,从而表明 mSSD 的可靠性。

Introduction: 随着目前智能手机、电脑等产品的迭代更新,高科技电子技术蓬勃发展。作为电子产品支柱的印刷电路板(PCB)也在迅速发展,导致现代工业生产对 PCB 测试的要求更高。这些要求包括检测精度高、检测速度快等。然后介绍 pcb 行业目前可能存在的问题(2-3 个,一句话概括)。接下来介绍有关 pcb 瑕疵检测目前有的一些研究成果,介绍方式为:xxx 人通 xxx 方式得出了 xxx 结果,这项研究的问题与不足在哪。最后介绍本文的主要贡献,分 2-3 点进行一句话概括。

Method: 第一小节介绍数据集,主要从数据量、数据来源进行介绍。

第二小节介绍本文所使用的深度学习框架,主要介绍特征图、框架图、特征图参数进行介绍。

第三小节介绍损失参数,主要介绍损失参数的计算方式。

Experiment and result: 第一小节介绍实验环境与实验参数

第二小节介绍实验结果,主要分为实验的指标与得出的结果,最后要对实验结果进行相应的分析。

Discussion: 主要是对本文的贡献进行相应的总结,再次点明本文用到的方法以及实验的对比,对实验结果进行相应的解释,对进行比较的框架进行优劣的比较。最终,还需要点明在本次实验中尚未注意的部分或者尚未解决的问题。

Conclusions: 总的对于本文进行梳理。从项目背景，研究现有的问题，过去提出的算法，现有新的算法，本文提出的框架，在本文框架下得到的结果去论述。