|  |  |
| --- | --- |
| **分类号 密级** | OUC_Logo |
| **UDC** |
|  |

**本 科 毕 业 设 计**

棉花图像自动分级系统

**学生姓名 张雪冰 学号 15020032030**

**指导教师 董军宇**

**院、系、中心 信息科学与工程学院**

**专业年级 保密管理2015级**

**文答辩日期 2019 年 6 月 2 日**

**中 国 海 洋 大 学**

棉花图像自动分级系统

完成日期 ：

指导教师签字 ：

答辩小组成员签字 ：

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得中国海洋大学或其他教育机构的学位或证书使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 日期： 年 月 日

----------------------------------------------------------------------------------------

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅。学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。

（保密的论文在解密后应遵守此规定）

学位论文作者签名： 导师签字：

日期： 年 月 日 日期： 年 月 日

**棉花图像自动分级系统**

摘 要

棉花自动分级系统的实质是分类器，本文使用深度学习的技术来模拟人类视觉系统，通过卷积网络提取棉花图像特征训练学习，使用android-studio构建棉花自动分级系统。

深度学习通过提取不同层次的特征信息训练学习，解决了以往耗费人力、物力的重要难题。卷积神经网络的诸多改进推动了图像识别在人工智能领域取得突破性进展，因此成为深度学习代表算法之一。

MobileNet是google为适用移动端和嵌入端而提出的小型卷积神经网络，其深度和复杂度相比其他卷积神经网络大幅下降，由于参数的减少，计算速度大幅上升，分类精度可以满足多数场景的要求。

迁移学习即将在一个问题上训练好的模型保留一定的层数，冻结为瓶颈层，瓶颈层的输出节点可以被作为任何一个图像凝练性表达的特征向量，输入此特征向量，重新调整训练剩余层。迁移学习所需的训练时间和训练样本数远远小于训练完整模型的同时达到较高的准确率。笔者考虑到棉花数据集规模较小，重训练模型精度损失较高，因此使用迁移学习解决问题。

**关键字：深度学习、mobileNet、迁移学习**

**The automatic grading system of cotton image**

**Abstract**

The essence of cotton automatic grading system is classifier. This paper uses deep learning technology to simulate human visual system, which extracts cotton image feature for training and learning through convolution network to construct cotton automatic grading system.

Deep learning trains and learns by extracting different levels of feature information, solving the important problems of workers and material resources. The improvements of convolutional neural networks have promoted the breakthrough of image recognition in the field of artificial intelligence, and thus become one of the deep learning representative algorithms.

MobileNet is a small convolutional neural network proposed by Google for mobile and embedded. Its depth and complexity have been greatly reduced compared with other convolutional neural networks. Due to the reduction of parameters, the calculation speed is greatly increased, and the classification accuracy can satisfy most scenarios Requirements.

Migration learning will retain a certain number of layers on a problem-trained model, and freeze it as a bottleneck layer. The output node of the bottleneck layer can be used as a feature vector for any image concise expression. Enter this feature vector and re-adjust the remaining layers of the training. The training time and training samples required for migration learning are much smaller than the training of the complete model while achieving higher accuracy. The author considers that the size of the cotton data set is small, and the precision of the heavy training model is high, so the migration learning will be used to solve the problem.

Keywords: Deep learning、MobileNet、Migration learning

目录：

1. 绪论

选题背景及意义

国内外研究现状（棉花分类、深度学习、卷积神经网络MobileNet现状）

研究内容

创新点（对比传统的以及学姐发的）

1. 技术路线

深度学习基本理论

迁移学习应用

Android移动端

1. mobileNet卷积神经网络配置
2. 实验

模型部分

数据处理

训练

评估

生成pb文件

移动端部分

相机

相册

试验结果对比及分析（别人的和我们的，以及自己和自己对比）

1. 总结

完成的工作

存在的不足

发展的展望

参考文献

致谢

附录（要不要加）

# 绪论

## 研究背景及意义

战略物资是对国计民生和国防具有重要作用的物质材料，此类物资一旦因贸易摩擦、资源匮乏、环境污染等原因缺乏时，将无法及时得到供给或无其他物资替代，必然会严重危害国家安全、阻碍国家经济发展、影响人民正常生活。近年来，我国实现经济高速的发展同时逐渐转变为绿色环保型可持续发展，这一举动将战略物资储备推向新高度。**〔1〕** 棉花作为纺织、精细化工原料领域的战略物资，也因此成为我国进出口贸易的重要商品。棉花的品级决定交易中的定价，交易价格又直接影响国家利益，棉花也因此成为国家实施宏观调控的重要参考。

现阶段中国的棉花品级检验主要以“感官检验”为主，辅助“仪器质检”。“感官检验”要求在符合要求的光照条件下，检验人员凭借经验，使用触觉、视觉甚至嗅觉综合考察棉花的成熟程度、色泽特征和轧工质量评定棉花品级。“感官检验”中影响棉花品级的判定因素很多，例如光照影响、检验人员状态、棉花的色相等，这都会给棉花品级评定造成不同程度的误差；“仪器质检”主要依托于国外研发的HVI设备、红外线检测设备等评测棉花的颜色特征与内在质量指标〔2〕，但其检测技术不成熟、速度较慢，且精度也无法满足要求，这些都给棉花的品级鉴定带来一定困难。

随着计算机技术以及关联学科的高速发展，计算机在其应用领域中促进了相应学科的进展，并逐渐在农业工程领域普遍应用。运用计算机图像处理技术可以实时观测农作物，依据生长状态及时调整种植条件，提高作物质量。这些技术的不断应用与积累为从图像角度研究棉花品级分类奠定了基础**〔3〕**。深度学习模型近年来成为AI领域最为活跃的研究工具，卷积神经网络作为代表算法之一在图像分类，图像分割，目标检测等领域获得广泛应用。与此同时，为了解决卷积神经网络的效率问题，让卷积神经网络走出实验室，更广泛的应用于移动端，轻量化模型设计又逐渐走进人们的视野，进一步推广了深度学习在移动端的应用。

本文使用MobileNet网络，学习棉花训练集特征，在已有的测试集上达到94%的准确率，并将模型成功部署在移动终端，可见本文方法能有效实现棉花分类，为其提供了一个方便快捷的工具。

## 国内外研究现状

### 棉花品级分类研究

棉纤维测试技术以瑞士乌斯特技术公司的HVI单元为代表，美国Motion公司与印度Premier公司相继崛起，逐渐成为其竞争对手，成为棉纤维测试市场的三大巨头〔4〕。自1991年以来，美国已规定应使用最先进的HVI设备来测试美国棉花的质量，近年又开发了近红外设备来测量纤维的成熟度和含糖量，AFISJWIS测量出单根纤维的成熟度和直径，使得棉花和棉纺织厂以此参考调整和优化每台机器的工作条件，经济地生产出高质量的棉纺织品[5]。美国棉花分级体系完备，其中陆地棉分级标准被世界公认。本文的分类标准将参考美国陆地棉中的白棉的七个等级: gm(Good Middling)、sm(Strict Middling)、m(Middling)、slm(Strict Low Middling)、lm(Low Middling)、sgo(Strict Good Ordinary)、go(Good Ordinary)。

现阶段，计算机图像处理技术与深度学习技术的快速发展，为从图像角度出发研究棉花品级分类的算法奠定了基础。美国研究人员曾使用2489个棉花图像样品对神经网络系统进行训练，并选取1385个棉花图像对神经网络系统进行测试，最终将HVI设备与人工分级之间的误差由54.08%降到了16.35%**〔6〕**，这些数据表明，使用神经网络进行棉花品级评定方法具有可信度，并具有较高的准确度。

山东出入境检验检疫局通过采集棉花的图像，从图像中提取相应的特征表征棉花外观，结合距离度量学习、机器学习技术训练分类器，最终的误差率最小达到1.32%**〔7〕**。北京工业大学信息部基于深度学习，使用AlexNet图像分类算法学习不同时期棉花的图像特征，提出了一种深度目标检测与图像分类相结合的棉花发育期自动识别方法，其准确率在2016与2017年份的测试集上的准确率分别达到80.52%和75.48%,该方法为代替人工观测棉花发育期的提供一种可实施的解决方案**〔8〕**。

综上所述，从最初的质检仪器到神经网络的应用，棉花分类方法的研究一直是各个国家的关注重点。随着图像识别在AI领域的不断发展，国内外使用深度学习对棉花分类识别也已经开展了广泛的研究，棉花生长发育期的全方位检测、棉花品级鉴定等其他设计，均已达到了较高的准确率，为后续学者的研究奠定了坚定的基础。以上研究结果同时证明了深度学习与图像处理技术结合将会在农业领域发挥巨大作用。

### 深度学习发展现状

## 研究内容

## 创新点

# 技术路线

## 深度学习基本理论

## 迁移学习应用

## Android移动端

**参考文献**

其他----〔1〕<https://zhidao.baidu.com/question/135296505021323005.html>，百度知道

期刊----〔2〕陈昌江，李成山. 浅谈我国棉花分级系统的演变及认识[J]. 中国纤检, 2012(11):63-65.

期刊----〔3〕李静. 计算机图像技术在农业工程中的应用研究[J]. 电子技术与软件工程, 2014(2):123-123.

期刊----〔4〕T．Schneider，张国莲，陈廷. HVI和ART——未来的质量检验仪器[J]. 国际纺织导报, 2005(1):25-26.

期刊----〔5〕林起.美国棉检技术进展概述[J]. 中国棉花, 1996(4):2-5.

期刊----〔6〕雷雷.神经网络在棉花色征级检验中的研究应用进展[J].中国纤检,2008(05):60-63.

期刊----〔7〕张婷,高颖,王东,吕炎,董军宇,亓琳,陈鹏.基于距离度量学习的棉花品级分类方法研究[J].中国棉花,2018,45(08):12-19.

**期刊----**〔8〕毋立芳,汪敏贵,付亨,简萌.深度目标检测与图像分类相结合的棉花发育期自动识别方法[J].中国科技论文,2018,13(20):2309-2316.