

本科生毕业论文（设计）开题报告

# 姓名：彭春友 班级：计算机191 学号：1901010121

指导教师：万玉钗

毕业论文（设计）题目： 基于深度学习的手写数字识别方法研究

1. 选题的目的和意义

近年来，随着人工神经网络的增加，深度学习通过使机器学习更加智能化，在机器学习领域带来了巨大的变革。由于其广泛的应用范围，如健康、医学、体育、机器人等，深度学习在众多领域得到了应用。在深度学习领域，卷积神经网络（CNN）是人工神经网络和最新深度学习策略的完美结合，目前发展迅猛。

本论文选题的目的是基于卷积神经网络（CNN）的手写数字识别方法研究，旨在实现实现手写数字识别以及探究隐藏层数量和Kernel大小对手写识别准确率的影响，并进行对比分析。

手写数字识别是计算机视觉领域的一个重要分支，其广泛应用于自动化识别手写邮件、手写文字等场景中。CNN结合传统机器学习技术，可以实现高效准确的手写数字识别。本文将从卷积核大小、隐藏层数量等参数入手，通过MNIST手写数字数据集实验和对比分析，探讨不同参数对手写数字识别准确率的影响。

本文的研究对于提高手写数字识别准确性及其在现实生活中应用有着非常重要的理论和实践应用价值，可以为相关领域的科研人员和工程师提供可靠的实验数据和经验。在探究参数影响的过程中，本研究还将提供一定的优化建议，以更好地指导实际应用中手写数字识别模型的设计和构建。因此，本文的研究有着重要的理论和实践意义。

# 二、本题的研究现状及开题前的准备工作

研究现状：

关于手写数字识别的研究一直是计算机视觉领域的一个重要研究方向。近些年，随着深度学习技术的发展，CNN模型已经成为手写数字识别领域的主流方法之一。许多研究人员在手写数字识别领域中应用CNN模型，取得了很好的成果。但也有不少传统方法依旧可以取得不错的效果，一下列出一些常用的手写数字识别方法。

1. 基于卷积神经网络

在CNN模型的结构方面，2012年AlexNet的发表引领了深度学习的研究。针对手写数字识别的问题，Yann LeCun等人在1989年提出了LeNet-5模型[1]，它是一个卷积神经网络的经典模型，至今仍然是手写数字识别领域的一种基准模型。除此之外，其他模型如VGG模型、GoogLeNet模型[2]、ResNet模型[3]等也被广泛应用于手写数字识别领域，取得了不错的成果。数据集采用minist数据集[4]。

1. 支持向量机（Support Vector Machine，SVM）

SVM是一种常用的机器学习算法，在手写数字识别方面的应用也十分广泛。目前，[5]针对传统的统计模式识别在样本容量较小的情况下，多出现过拟合问题，采用支持向量机算法实现手写数字图像识别。

1. K近邻（KNN）分类器

KNN遗传算法[6]在手写数字识别技术中的应用，对图像、字符等进行识别计算处理，提高了手写数字识别技术的应用性。是一种基于实例的学习方法，用于分类和回归问题。在手写数字识别中，KNN分类器可以根据数字的特征将其分类为0-9之一。

关于KNN在手写数字识别中的研究现状，以下是一些主要发现：

1)K NN分类器在手写数字识别中取得了不错的成绩。在MNIST（手写数字图像数据集）等数据集上，KNN分类器可以达到96%-97% 的测试集准确率。

2) KNN分类器的性能受到许多因素的影响，例如数据维度、K值、距离度量方式等。

3) 对于KNN分类器，特征选择和特征提取是关键步骤，有些特征选择和提取方法可以显著提高KNN分类器的性能。

4) 对于大规模数据集或高维数据，基于树的KNN分类器例如KD树等，能够有效提高分类效率。

虽然KNN分类器在手写数字识别中表现不错，但随着深度学习模型的发展和广泛应用，KNN方法近些年来在该领域的研究逐渐减少。尽管KNN在某些情况下可以与深度学习模型媲美，但是深度学习模型在更复杂的数据任务上表现更好。

在数据集方面，MNIST手写数字数据集[4]已经成为手写数字识别领域的标准数据集，该数据集包含了6万张手写数字训练集和1万张测试集。除了MNIST数据集之外，还有一些其他的手写数字数据集，如SVHN手写数字数据集、USPS手写数字数据集等。

代码方面采用python的tensorflow框架[9]。

开题前的准备工作：

目前的工作进行到参考书籍和网上的资料和文献进行相关知识的学习，主要参考了Deep Learnin [7] 和Deep Learning with Python, Second Edition.[8]包括对于基本机器学习，深度学习知识，神经元，输入层，输出层，隐藏层，人工神经网络，梯度下降，权重和，卷积层，池化层，深度，学习率，激活函数等重要知识和概念的了解。并且可以通过代码调试出程序。进行简单的比较和分析。

我们需要对手写数字识别领域进行一定的了解和研究，涵盖试验方法、网络结构和激活函数等方面的知识。实验准备过程中，要清楚MINIST手写数据集包括0-9的图像，每个图像都是28\*28像素的灰度图像。

# 三、毕业论文(设计)的进度安排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 各阶段内容 | 起止时间 |
| 1 | 阅读文献，了解当前手写数字识别，神经网络相关技术及其应用场景，对这个领域有整体的了解 | 第一周至第三周 |
| 2 | 自己动手，查找相关代码试着运行，修改代码以满足本次研究的需求 | 第四周至第六周 |
| 3 | 对之前去的实验数据进行汇总并分析，找出其可以改进之处并尝试加以改进 | 第七周至第九周 |
| 4 | 将改进后的程序再进行多次试验，并将实验结果与原先的结果进行对比，看实际运用中效果是否真的有所增强 | 第十周至第十二周 |
| 5 | 整合总体实验过程，完成论文，准备答辩 | 第十三周至第十五周 |

1. 毕业论文(设计)的主要内容

本文将会分为五个章节，作如下安排：

第一章：绪论。包括相关理论及当前研究。介绍当前深度学习的情况，对于实现手写数字识别背景与研究意义。首先介绍目前主流卷积神经网络，以及相关参数的意义。深入介绍相关算法和模型，分析他们可改进的地方，然后通过修改不同隐藏层数和核心大小，进行分析和比较，并对模型的优化提出意见。

第二章：相关研究论述。

介绍卷积神经网络（CNN）[10]的起源与其他研究的关系，以及卷积神经网络在当下的重要性和优势。并介绍具体的卷积神经网络原理。

第三章：基于卷积神经网络进行手写数字识别并修改隐藏层数和核心大小对模型性能进行比较和分析。首先对卷积神经网络进行描述，包括其中自带的函数的参数以及作用，整个算法的流程以及相比较与传统实现手写数字识别优势所在。其次，对该算法进行实验验证，多次试验获得多组数据，对数据进行比较和分析。

详细说明卷积神经网络搭建和实现的过程，修改不同的隐藏层数和核心大小，分析其性能的优劣。用tensorflow[11]实现，数据来自于MINIST数据。

第四章：MINIST数据集。

详细说明nimist数据的相关内容，包括他的来源，内容的特点，数量的多少，以及流行程度和使用价值。并且说明minist数据和我们用CNN实现手写数字识别的关系。

第五章：结果分析与讨论。

通过修改隐藏层数为[16, 32, 64, 128],核心大小为3\*3， 4\*4，epoch为10，详细罗列出每一种情况对应的性能分析和比较。详细说明那种情况下会导致最差的确准率，那种情况会导致更好的确准率。分析也包括了对于过拟合和欠拟合的分析。并指出这种原因。以及对手写数字识别准确率优化提出建议和改进。

第六章：总结与展望。就本文的工作做出总结，将不足的地方注重强调并且在后续的实验过程中继续改进，同时密切关注当前的研究进程，对未来的研究方向有一个大致的把握。指出更好的改进方法。

# 参考文献：

1. Y. Lecun, L. Bottou, Y. Bengio and P. Haffner, "Gradient-based learning applied to document recognition," in Proceedings of the IEEE, vol. 86, no. 11, pp. 2278-2324, Nov. 1998, doi: 10.1109/5.726791.
2. Szegedy C, Liu W, Jia Y, et al. Going deeper with convolutions[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2015: 1-9.
3. He K, Zhang X, Ren S, et al. Deep residual learning for image recognition[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016: 770-778.

[4]F. Siddique, S. Sakib and M. A. B. Siddique, "Recognition of Handwritten Digit using Convolutional Neural Network in Python with Tensorflow and Comparison of Performance for Various Hidden Layers," 2019 5th International Conference on Advances in Electrical Engineering (ICAEE), Dhaka, Bangladesh, 2019, pp. 541-546, doi: 10.1109/ICAEE48663.2019.8975496.

[5]张来君.基于SVM的手写数字识别[J].电子技术与软件工程,2021,(23):166-167.

[6]张燕宁,陈海燕,常莹,张景峰.基于KNN算法的手写数字识别技术研究[J].电脑编程技巧与维护,2021,(11):123-124+132.

[7] Kelleher, J. D. (2019). Deep Learning. MIT Press.

[8] Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python, Second Edition. Simon and Schuster.

[9] 张玉娇.基于Tensorflow框架的手写数字识别[J].内江科技,2022,43(02):54-55.

[10]唐鉴波,李维军,赵波,习立坡.基于卷积神经网络的手写数字识别方法研究[J].电子设计工程,2022,30(21):189-193.

[11]高春庚,孙建国.基于卷积神经网络的手写数字识别研究[J].兰州文理学院学报(自然科学版),2022,36(05):50-54.

# 指导教师意见：

指导教师评分： 分

签名：

年 月 日