

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（Artificial Neural Network ，ANN）的发展，深度学习给人工智能领域带来了巨大的变革。目前，深度学习被广泛应用于体育、医疗、无人机等领域。而在深度学习中，卷积神经网络（Convolutional Neural Network，CNN）[1] 已经在许多任务中取得了显著的表现。

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。目前国内外已经出现了众多手写数字识别的成果，传统方法主要有K近邻算法，决策树算法，支持向量机算法。而卷积神经网络的在手写数字识别上的表现要优于传统方法。CNN结合传统机器学习技术[2][3]，可以实现高效准确的手写数字识别。

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

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。

# 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[4]。传统的方法主要有支持向量机（Support Vector Machine，SVM）[5]、K近邻算法（K-Nearest Neighbor, KNN）[6]、决策树算法等。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。以下具体列出上述主流的手写数字识别方法。

1. 支持向量机算法

SVM是一种监督学习算法，张来君等人利用SVM实现了手写数字[5]。它的特点是可以处理高维数据，适用于特征空间维度大于样本数的情况。其优点是可以处理高维数据，对于小样本数据集泛化能力较强。缺点是对于大规模数据集，训练时间较长，对于噪声和异常点比较敏感。

随着机器学习和深度学习技术的发展，SVM在手写数字识别方面的应用也在不断发展。例如，研究人员正在探索如何将SVM与深度学习技术相结合，以提高手写数字识别的准确率和效率。同时，也有研究人员尝试将SVM应用于其他领域，如图像分类、人脸识别等，以期在更广泛的应用场景中发挥作用。

总的来说，SVM在手写数字识别方面的应用已经比较成熟，同时也在不断发展和探索新的应用场景，为人工智能技术的发展做出了贡献。

2. K近邻

KNN是一种基于实例的学习算法，它通过计算新样本与训练集中所有样本的距离，选取距离最近的K个样本作为邻居，然后根据邻居的标签来预测新样本的标签。张燕宁等用KNN实现手写数字识别中，通过计算测试样本与训练集中所有样本的距离，选取距离最近的K个样本的标签，然后根据这K个样本的标签来预测测试样本的标签[6]。

KNN的优点是模型简单，易于理解和实现，适用于小规模数据集和低维数据；缺点是计算量大，预测速度慢，需要存储所有训练数据，容易受到噪声干扰，对于高维数据和大规模数据不太适用。

3. 基于卷积神经网络

CNN是一种基于深度学习的算法，它可以自动提取特征并进行分类。张玉娇，高春庚等人利用Tensorflow框架实现了手写数字识别，通过卷积层、池化层和全连接层等组件来提取特征并进行分类[9][11]。其优点是可以自动提取特征，不需要手动进行特征工程，具有更高的准确率和更好的鲁棒性，适用于大规模数据集和高维数据；缺点是需要更多的计算资源和更长的训练时间，对于小规模数据集和低维数据不太适用。在手写数字识别中，CNN相比KNN具有更高的准确率和更好的鲁棒性，因为CNN可以自动提取特征并进行分类，而KNN需要手动进行特征工程并且容易受到噪声干扰。此外，CNN可以通过增加网络深度和宽度来提高准确率，而KNN的准确率受到K值的影响。总的来说，CNN适用于大规模数据集和高维数据，具有更高的准确率和更好的鲁棒性，但是需要更多的计算资源和更长的训练时间；KNN适用于小规模数据集和低维数据，具有简单易懂的优点，但是计算量大，预测速度慢等缺点。

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。

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。

本论文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

1.1 相关理论及当前研究。介绍当前深度学习的情况

1.2 对于实现手写数字识别背景与研究意义

1.3 介绍目前主流卷积神经网络，以及相关参数的意义

1.4 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

第二章:相关技术和理论

2.1 介绍卷积神经网络（CNN）[10][11]的起源与其他研究的关系

2.2 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：实验设计与结果分析

3.1 介绍实验数据集和实验设计

3.2 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。

3.3 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

3.4 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。

第四章：结论与展望

4.1 罗列出每一种情况对应的性能分析和比较。分析出不同情况下模型的准确率。分析也包括了对于过拟合和欠拟合的分析。

4.2 以及对手写数字识别准确率优化提出建议和改进。

第五章：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。

第六章：参考文献

列举本文引用的相关文献，包括期刊论文、会议论文、技术报告等。

# 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