

**自动化学院学生实验报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称： | 多传感器融合感知技术 |
| 实验内容： | 手写数字识别 |
| 专业班级： | 08052102 |
| 姓 名： | 王忠全 |
| 学 号： | 2021212981 |
| 成 绩： |  |
| 指导教师 | 岑汝平 |
| 学年学期： | 2023 - 2024 学年 ■春季 🞏秋季 学期 |

**重庆邮电大学自动化学院制**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **实验名称** | **基于百度飞桨PaddlePaddle的手写数字识别** | | |
| **地点** | C304 | **时间** | 第七周9-12节 |
| **指导教师** | 岑汝平 | **成绩** |  |
| **一、实验目的**  实验目的：通过手写数字识别任务，了解深度学习中常用的卷积神经网络模型AlexNet的原理和结构，并掌握使用百度AI Studio平台进行模型训练和推理的基本步骤。同时，通过对比实际数据运行结果和理论预期结果，帮助学生深入理解深度学习模型的优化和调参方法。   1. 了解AlexNet的网络结构和原理，包括卷积层、池化层、全连接层等组成部分； 2. 在百度AI Studio平台上配置环境、上传数据集、定义模型、进行训练和推理； 3. 运行测试数据集并查看实际结果，分析模型性能和效果； 4. 总结遇到的问题和心得体会，深入思考深度学习模型的优化和调参方法。   通过完成本实验，获得对深度学习中常用卷积神经网络模型AlexNet的深入理解，并掌握在百度AI Studio平台上进行模型训练和推理的基本技能。 | | | |
| **二、实验测验所需仪器设备和软件**  【AI赋能】统信UOS与百度飞桨助力产业智能化升级 - 统信软件  PaddlePaddle 2.4.0  环境：Python 3.0  CPU 2 Cores  RAM 8GB  Disk 100GB | | | |

|  |
| --- |
| **三、实验题目**  1. Alexnet网络原理  2. 百度平台配置步骤  3. 数据集运行结果  4. 实际数据运行结果  5. 总结（遇到的问题+心得体会）  **【接下来对每一个问题进行分析与设计】**  **1.【Alexnet网络原理】**  AlexNet跟LeNet-5类似也是一个用于图像识别的卷积神经网络，但其网络结构更加复杂，参数更多。  AlexNet的作者是多伦多大学的Alex Krizhevsky等人。Alex Krizhevsky是Hinton的学生。网上流行说 Hinton、LeCun和Bengio是神经网络领域三巨头，LeCun是LeNet5的作者(Yann LeCun)。  AlexNet整体的网络结构包括：  1个输入层（input layer）  5个卷积层（C1、C2、C3、C4、C5）  2个全连接层（FC6、FC7）  1个输出层（output layer）。    1.输入层（Input layer）  AlexNet的输入图像尺寸是224x224x3。但是实际图像尺寸为227x227x3。据说224x224可能是写paper时候的手误或是后来对网络又做了调整。  2.卷积层（C1）  该层的处理流程是：卷积-->ReLU-->局部响应归一化（LRN）-->池化  **对于卷积来说：**    输入是227x227x3，使用96个11x11x3的卷积核进行卷积，padding=0，stride=4，根据公式：(input\_size + 2 \* padding - kernel\_size) / stride + 1=(227+2\*0-11)/4+1=55，得到输出是55x55x96。  **对ReLU激活函数来说：**    **对于局部响应归一化来说：**  局部响应归一化层简称LRN，是在深度学习中提高准确度的技术方法。一般是在激活、池化后进行。LRN对局部神经元的活动创建竞争机制，使得其中响应比较大的值变得相对更大，并抑制其他反馈较小的神经元，增强了模型的泛化能力。  其公式为：    **对于池化来说：**    使用3x3，stride=2的池化单元进行最大池化操作（max pooling）。这里使用的是重叠池化，即stride小于池化单元的边长。根据公式：(55+2\*0-3)/2+1=27，每组得到的输出为27x27x48。  3.卷积层（C2、C3、C4、C5）  这些个层的处理都同C1方法一样，处理流程是：卷积-->ReLU-->局部响应归一化（LRN）-->池化  4.全连接层（FC6、FC7）  该层的流程为：（卷积）全连接 -->ReLU -->Dropout （卷积）  全连接：输入为6×6×256，使用4096个6×6×256的卷积核进行卷积，由于卷积核尺寸与输入的尺寸完全相同，即卷积核中的每个系数只与输入尺寸的一个像素值相乘一一对应，根据公式：(input\_size + 2 \* padding - kernel\_size) / stride + 1=(6+2\*0-6)/1+1=1，得到输出是1x1x4096。既有4096个神经元，该层被称为全连接层。  ReLU：这4096个神经元的运算结果通过ReLU激活函数中。  Dropout：随机的断开全连接层某些神经元的连接，通过不激活某些神经元的方式防止过拟合。4096个神经元也被均分到两块GPU上进行运算。    5.输出层（output layer）  该层的流程为：（卷积）全连接 -->Softmax  全连接：输入为4096个神经元，输出是1000个神经元。这1000个神经元即对应1000个检测类别。  Softmax：这1000个神经元的运算结果通过Softmax函数中，输出1000个类别对应的预测概率值。  **2. 【百度平台配置步骤】**  <https://aistudio.baidu.com/projectoverview/public>【百度飞桨】    点击创建自己的项目    之后给这个项目取个好听的名字，然后添加数据集，搜索官方的MINIST数据集，选择Notebook经典版就好啦。    打开后，就是这样的界面：    点击左上角的启动环境，选择基础版的环境就行。    **3. 【数据集运行结果】**  接下来就需要训练模型，通过以下的代码，在百度飞桨云平台，我们可以云处理数据集MINIST，训练网络，之后将模型的参数保存在指定目录下。  点击左上角的三角符号运行。    代码：    点击运行后，界面下方输出实时训练信息（大约需要两分钟），训练结束后，可以看到训练后模型参数保存在目录下：output    然后新建Code片段，输入测试手写数字功能代码，然后将你手写的数字图片上传到百度飞桨平台，新建文件夹my\_data【如果不想叫这个需要改写第24行代码的路径】，之后上传你的图片，点击运行。    **4. 【实际数据运行结果】**  这里我上传了一张图片名叫5.png的手写数字5图片，通过模型预测，输出预测结果为5，预测结果正确。 |

|  |
| --- |
| **更多细节：**  我比较感兴趣的是百度飞桨提供了一个终端：    对于Linux操作系统选手有很好的锻炼学习机会。    进入目录文件夹：cd xxx  返回上一级目录：cd ..  返回根目录：cd /  查看目录文件夹文件：ls  查看文件夹下文件大小：df -h  以管理员身份复制目录：sudo cp xx / xx  以管理员身份用gedit打开文件：sudo gedit 【gedit是文档编辑器】  创建文件：mkdir xx  删除文件：rm xx 【rm -f xx 不询问直接删】  查看这个文件的路径名字：pwd |

|  |
| --- |
| **五、实验总结与体会**  在本次实验中，成功实现了手写数字识别任务，并通过使用AlexNet模型在百度AI Studio平台上进行了训练和推理。  首通过学习AlexNet的网络结构和原理，我对卷积神经网络的工作方式有了更深入的理解。了解到卷积层、池化层和全连接层等组成部分在图像识别任务中的重要作用，能够有效提取图像特征并进行分类。  在配置百度AI Studio平台环境、上传数据集、定义模型等步骤中，我遇到了一些问题。例如，环境配置时需要注意选择合适的GPU资源，以加速模型训练过程。此外，数据集的准备和上传也需要仔细检查，确保数据的完整性和正确性。  在模型训练和推理过程中，我发现了优化和调参的重要性。通过调整学习率、批量大小和训练轮数等超参数，可以显著影响模型的性能和收敛速度。同时，我还学到了使用验证集进行模型选择和调参的方法，以避免过拟合和欠拟合问题。  总的来说，本次实验使我对深度学习中常用的卷积神经网络模型有了更深入的理解，并掌握了在百度AI Studio平台上进行模型训练和推理的基本技能。通过遇到问题、调试和优化的过程，我不仅加深了对模型原理的理解，还提高了解决问题和调参的能力。这对我今后在深度学习领域的学习和应用都具有重要意义。 |
| **六、评阅意见**  评阅人签字：  评阅日期： |