

计算机视觉实践报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **题 目:** | LeNet5模型在MNIST数据集分析报告 | | |
| **姓 名:** | 徐挚 | **学 号：** | 122106222786 |

2023 年 4 月

# 一:实验要求

利用LeNet5模型，对MNIST数据集进行训练和测试，并对结果进行分析。

# 二:实验报告

## 2.1: 实验简介

实验要求利用LeNet5模型对MNIST数据集进行训练。LeNet5是一个非常经典的入门神经网络，在2014年的VGGNet发布之前，LeNet被广泛用于深度学习的各种任务，其在简单的数据集上的分类任务上表现较为良好，但是对于复杂的数据集来说,LeNet5不能充分完成任务。

MNIST同样是一个经典的入门数据集，其由60000张手写的数字图片组成，图片的大小为28\*28，通道数为1。

形状, 箭头

描述已自动生成

图1:随机打乱的100张MNIST单张照片（行列均为10）

## 2.2: 实验过程

Pytorch是一个非常适合入门和使用的python深度学习框架，运用pytorch里面的库和函数，我们可以非常方便的下载MNIST数据集以及对MNIST进行预处理和进行训练集和测试集的划分。

另外，运用Pytorch，我们可以只用几行代码就完成对LeNet5模型的搭建和将其与数据集放入GPU中进行训练，这会有效的加快撰写代码和模型训练的速度。

进行完数据预处理和搭建模型后，我们接下来对模型进行训练，我们选择的损失函数是CrossEntropyLoss（交叉熵）函数，它可以根据两者值的相同与否进行损失的计算。另外，实验选用的优化算法是梯度下降，也就是通过最小化损失来进行对模型的训练。在每个epoch里，我们对模型进行训练后，同样要测试其在测试集上的效果，在这一步中，我们不会对模型进行梯度下降优化。

我们在此次实验中选用的实验超参数见下图。

图片包含 表格

描述已自动生成

图2：实验超参数

# 2.3：实验结果

MNIST这一数据集较为简单，所以使用LeNet5模型进行训练和测试起来速度和精度都相当不错。在使用Pytoch自带的trnsorboard库后，我们可以对训练过程进行可视化。以下为对训练过程中的loss和准确率进行可视化的结果。

图表, 直方图

描述已自动生成

图3：训练集上的准确率

图表, 折线图

描述已自动生成

图4：测试集上的准确率

图表, 折线图

描述已自动生成

图5:训练集上的损失

## 2.4 结果分析

LeNet5模型在MNIST数据集上的准备率能达到98.7%，并且能在短短几个epoch后就能稳定在此范围内。为了分析不同优化器对结果的影响，我还用了SGD优化器替代原本的Adam，发现SGD优化器优化较慢，但在40个epoch后基本与Adam优化器效果持平。