

XXX实验报告

姓名 学号

2025 年 x 月 x 日

1 摘要

2 引言

图像分类是计算机视觉领域的核心任务之一，其目标是将输入图像自动归类到预定义的类别中。随着深度学习的发展，卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN）已经成为处理此类问题的主流方法，并广泛应用于图像识别、目标检测和图像生成等多个领域。经典网络如 LeNet、AlexNet、VGG 等的提出，推动了图像识别性能的持续突破，也为模型结构设计与训练策略提供了重要的参考。

CIFAR-10 是一个被广泛采用的图像分类基准数据集，包含 10 类彩色图像，每类 6000 张，图像尺寸为 32×32 ，适用于中小规模 CNN 模型的训练与评估。在本实验中，我们基于 PyTorch 框架，从基础的 LeNet 网络结构出发，构建并训练 CNN 模型以完成 CIFAR-10 分类任务。在完成基本网络训练的基础上，逐步引入 L2 正则化（权重衰减）与 Dropout（暂退法）等常用正则化策略，以分析其在抑制过拟合、提升泛化性能方面的实际效果。

此外，实验还系统调节了学习率、权重衰减系数等关键超参数，并观察其对训练损失、模型性能以及训练收敛速度的影响。为进一步探索网络结构对模型性能的影响，我们设计并实现了一个更深层的 CNN 架构，其结构借鉴了 AlexNet 的设计思想，并与 LeNet 进行了对比分析，包括训练速度、最终测试准确率以及过拟合表现等方面，最后查阅 Kaggle 比赛代码，构建了 ResNet 网络实现了最高的准确率，但训练时间也大大增加。

3 实验方法

3.1 Task1：绘制损失函数曲线

3.1.1 问题重述

3.1.2 实验思路

3.2 Task2: 加入正则化

3.2.1 问题重述

3.2.2 实验思路

(1)

3.3 Task3: 调整参数

3.4 Task4: 实现自己的网络

4 实验

4.1 Task1

```
1 代码略  
2 代码略  
3
```

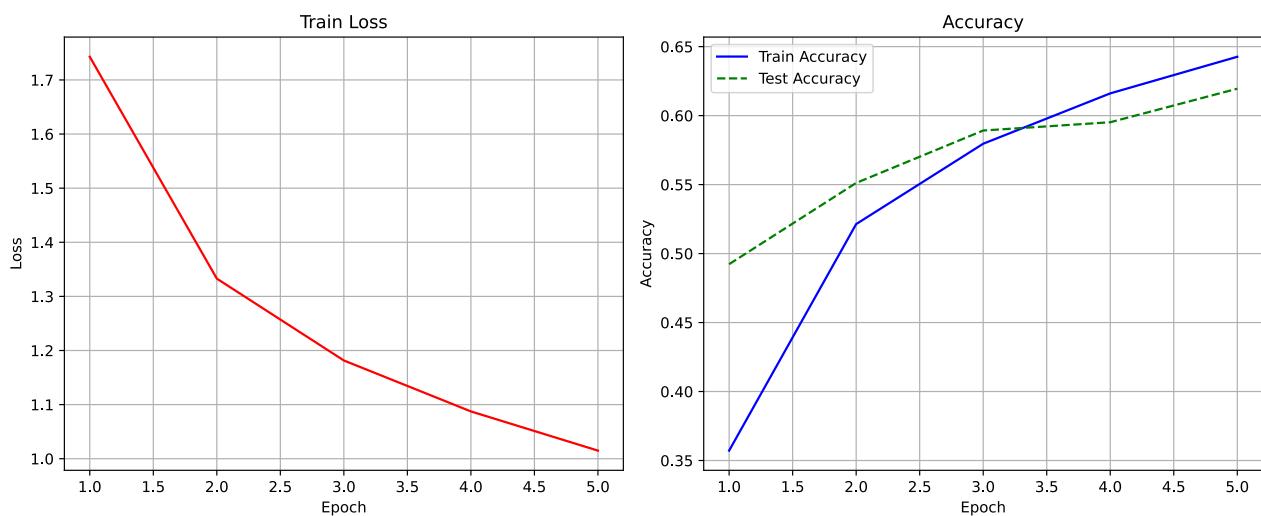


图 1: Task1 的结果图

4.2 Task2

Listing 2: Task2 Dropout 层设置

```
1 代码略  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20
```

在保证其他参数不变的情况下，使用 L2 正则化和 dropout 层进行训练，得到的结果如图 2 所示。

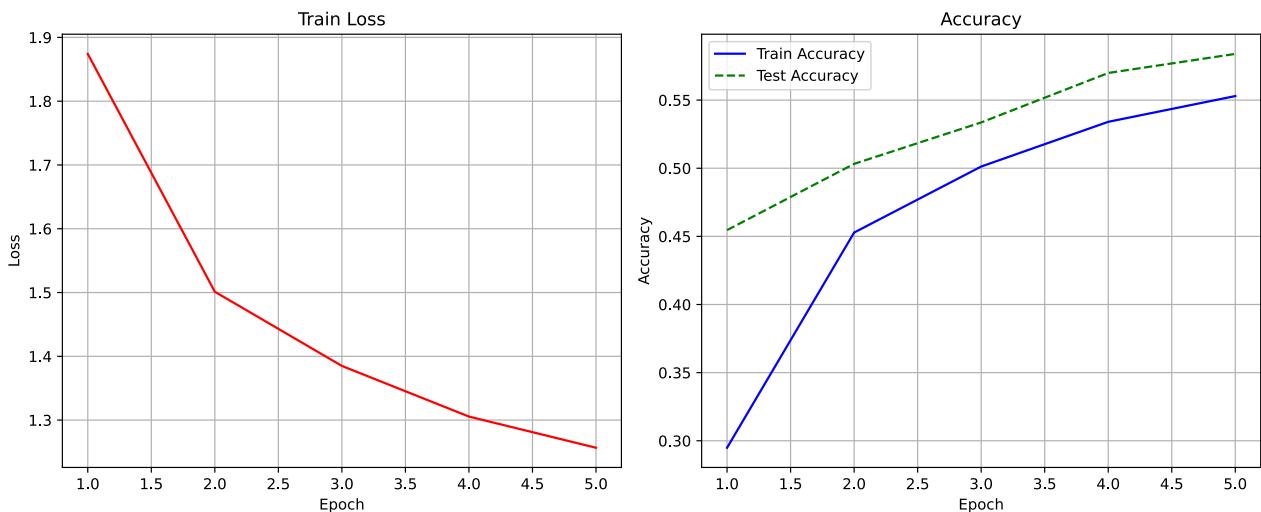


图 2: dropout 的结果图

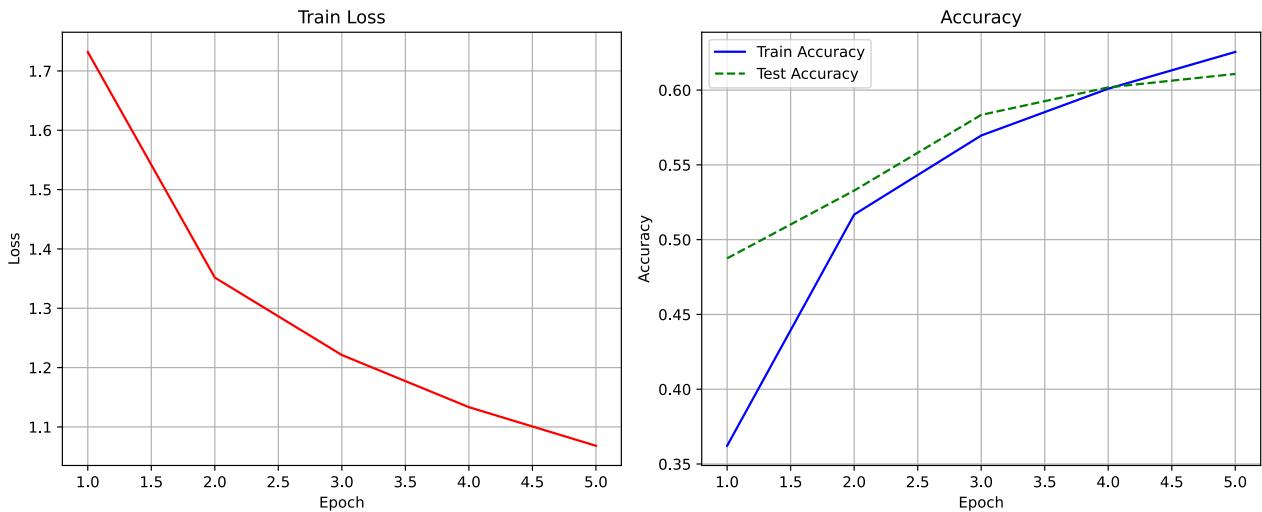


图 3: L2 正则化的结果图

4.3 Task3

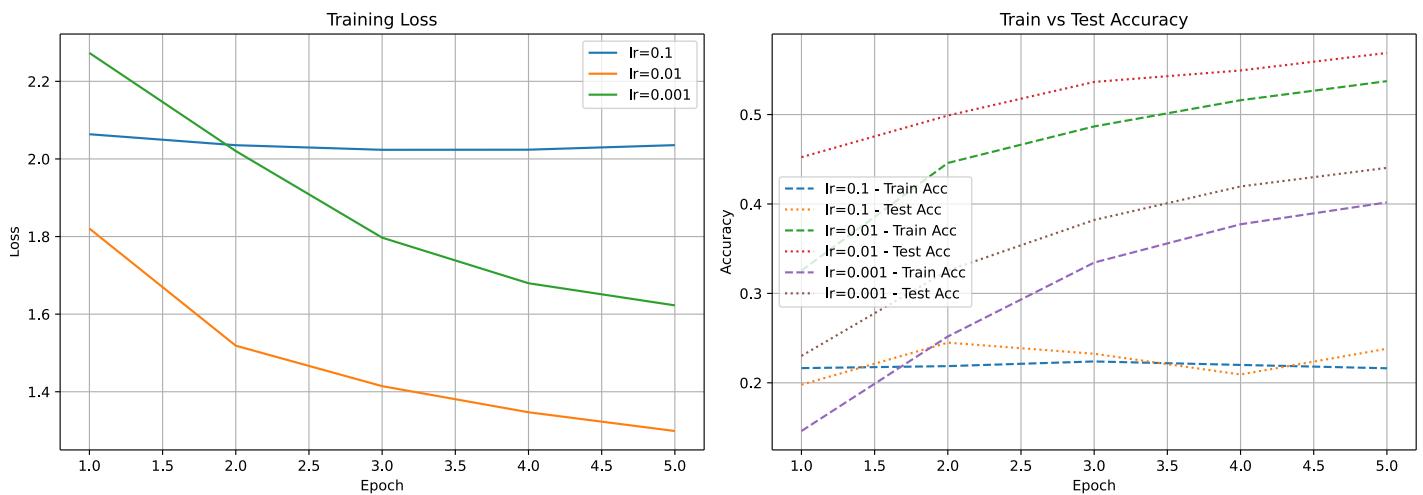


图 4: 学习率的结果图

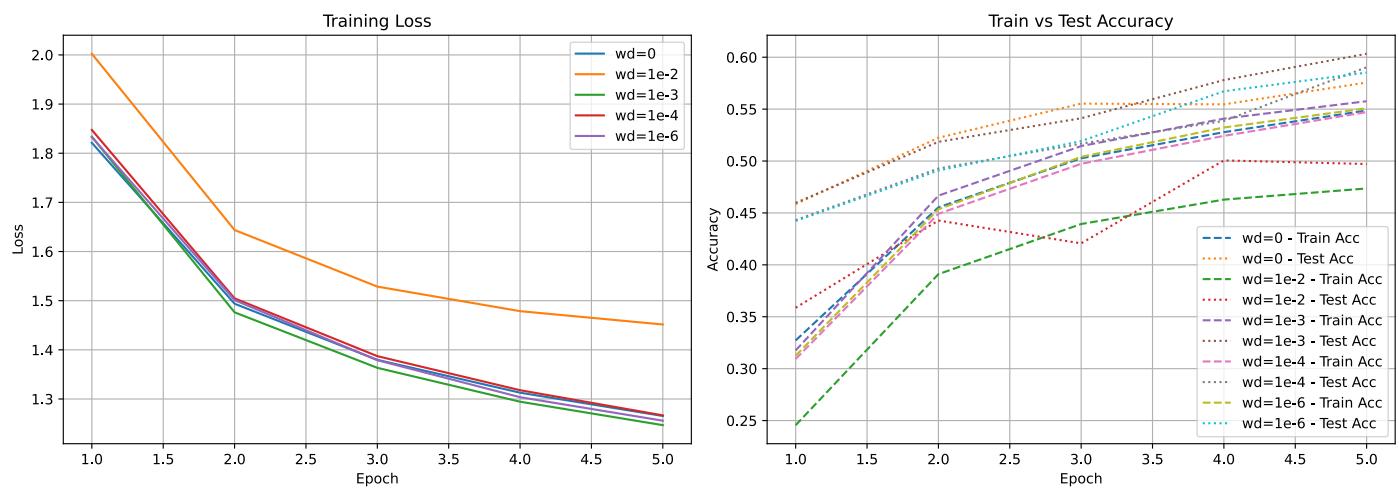


图 5: weight_decay 的结果图

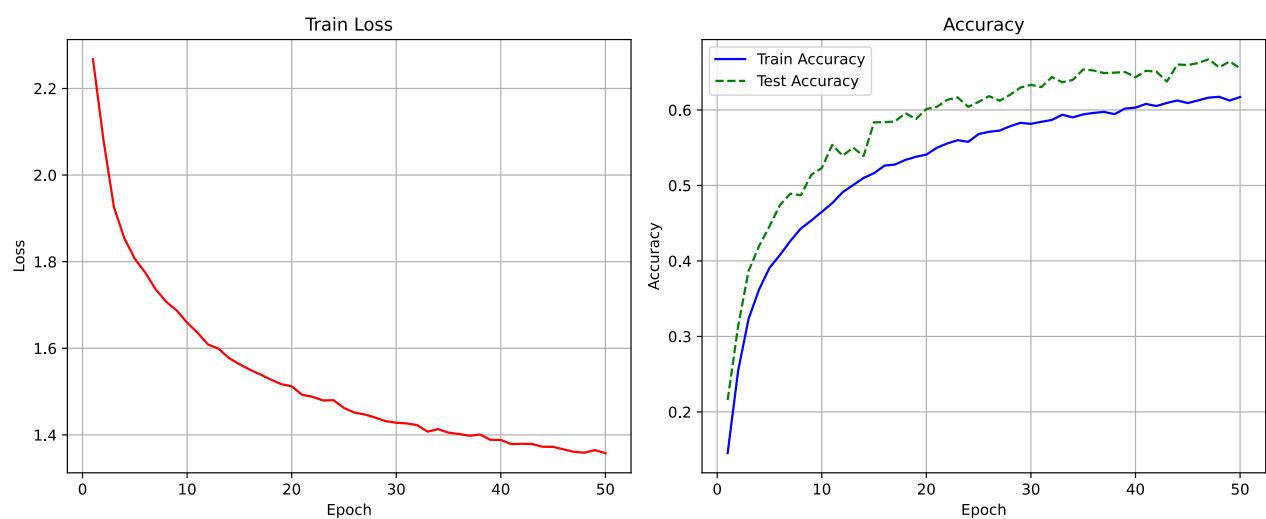


图 6: epoch 的结果图

4.4 Task4

4.4.1 模型设计

4.4.2 与 LeNet 的结构对比

项目	本实验基础网络 (Net)	(本实验实现)
输入尺寸	$3 \times 32 \times 32$	
卷积层数	2	
激活函数	ReLU	
池化方式	最大池化 (MaxPool)	
正则化机制	无	
全连接结构	$FC(120) \rightarrow FC(84) \rightarrow FC(10)$	
参数规模	较小	
模型深度	浅层网络	

表 1: 本实验基础网络与 AlexNet-CIFAR 结构对比

4.4.3 实验结果分析

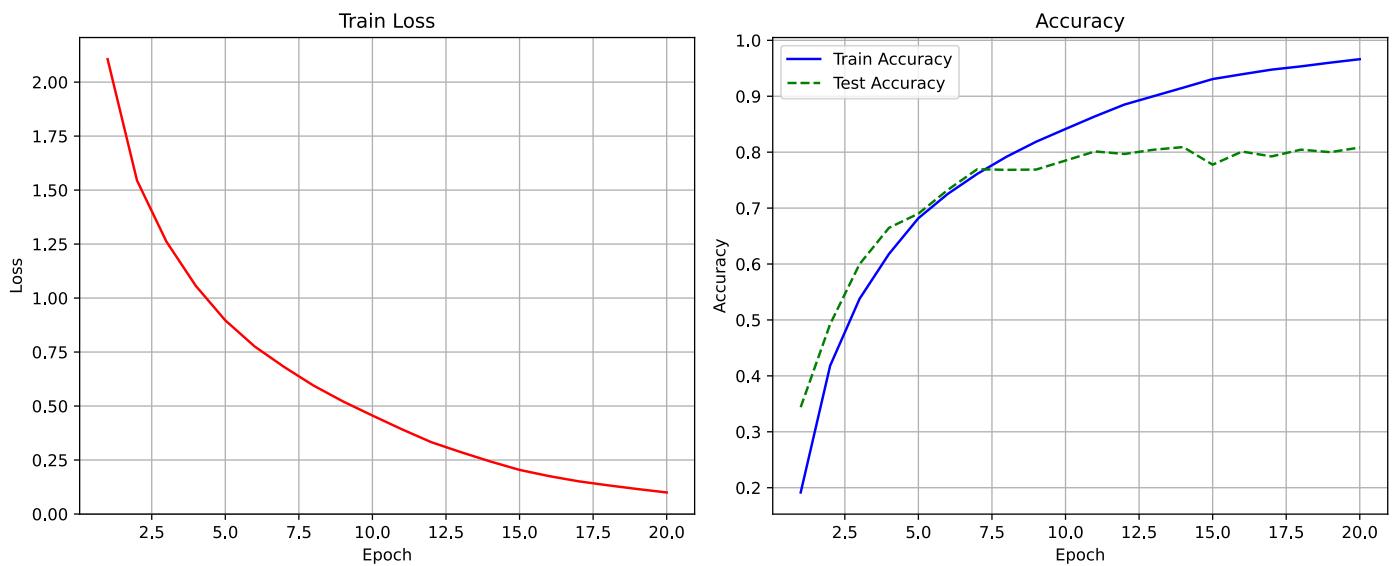


图 8: AlexNet-CIFAR 的训练损失与准确率变化曲线

4.4.4 ResNet

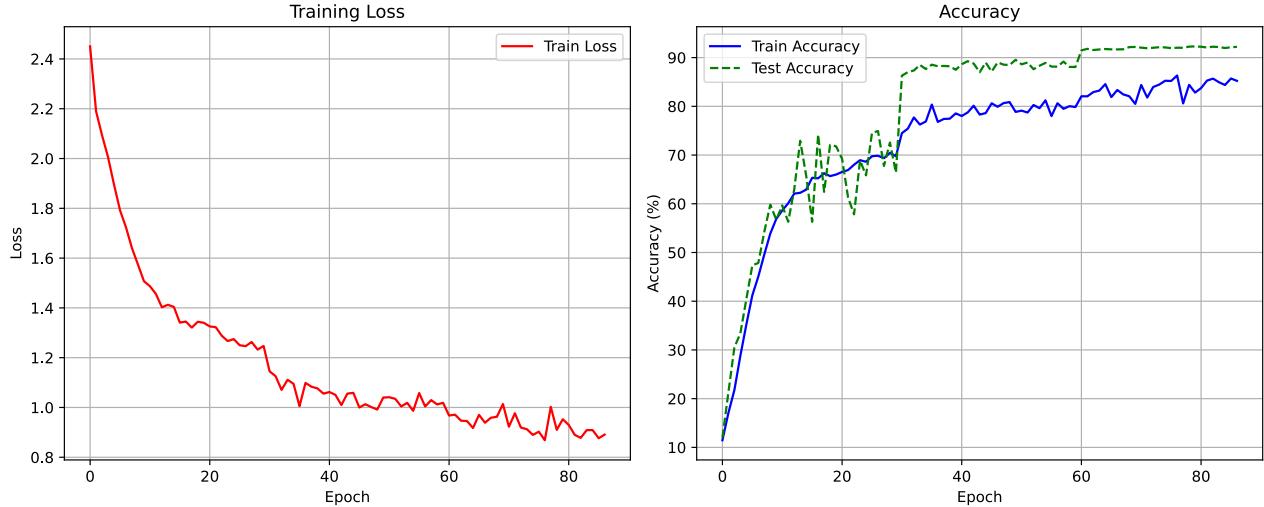


图 9: ResNet 的训练损失与准确率变化曲线

Listing 3: ResNet 评估代码

```
1 代码略  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13
```

5 总结

本实验通过在 CIFAR-10 数据集上的系统对比与调参实验，从模型结构、正则化方法与超参数设置三个角度出发，探索了卷积神经网络性能优化的关键因素。主要结论如下：

5.1 实验问题