2023－2024学年第一学期

****

### 实 验 报 告



课 程 名 深度学习理论与实践

课 程 号 C01205

学 生 姓 名

学 生 姓 号

专 业 班 级

所 在 学 院 计算机与计算科学学院

指 导 老 师

实验报告日期： 2024年 10 月 31 日

**课程实验****清单**

**浙大城市学院实验报告**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目统一编号 | 31C0120501 | | 实验项目名称 | 实现SE-ResNet并完成CIFAR-10分类 |
| 实验时间 | 2小时 | | 实验地点 | 理4-220 |
| 小组合作：□是 ☑否 | | 实验人员 | | |
| 一、实验目的和要求（或设计要求及指标）  **目的**：通过实验巩固SE注意力机制模块和ResNet模块  **要求**：代码实现SE-ResNet模块，并构建SE-ResNet-18、SE-ResNet-34网络对比分类性能（结果表格中要给出各模型参数量） | | | | |
| 1. 实验内容和原理（或设计方案及原理）   **SE-ResNet**结合了Squeeze-and-Excitation（SE）机制和残差网络（ResNet）结构。SE模块通过以下步骤增强网络对特征的选择性关注：   1. **Squeeze**：对每个通道进行全局平均池化，将空间信息压缩到单一值，得到每个通道的重要性。 2. **Excitation**：通过一个全连接层，使用sigmoid激活函数生成权重，并对各通道赋予不同的重要性。 3. **Scaling**：使用SE模块生成的权重对每个通道进行重新加权，以增强网络对显著特征的响应。   在实验中，分别构建了SE-ResNet-18和SE-ResNet-34网络，并使用交叉熵损失函数和AdamW优化器对模型进行训练。为了提升训练的鲁棒性和收敛速度，设置了学习率调度器。   1. 基于CIFAR-10数据集的图像分类 2. SE模块     SE-ResNet模块    构建SE-ResNet     1. 对比**SE-ResNet-18**和**SE-ResNet-34**的性能 | | | | |
| 三、主要仪器设备及工具（仪器设备名称、型号规格）或开发设计软件及工具名称  电脑：thinkbook16+ | | | | |
| 四、操作方法与实验步骤（或设计方法与实施过程）  1.数据加载与预处理:使用 CIFAR-10 数据集作为实验数据。  图像预处理：  使用 torchvision.transforms 对数据进行图像变换，包括调整尺寸为 (32, 32)、随机水平翻转、转为 tensor 格式，并进行标准化处理。  将 train\_set 和 val\_set 通过 DataLoader 转换为可迭代对象。使用 batch\_size=10 并设置 num\_workers=8 加快数据加载速度。  2.加载模型  3.损失函数与优化器设置  损失函数：采用交叉熵损失函数 CrossEntropyLoss 计算模型预测值与真实标签之间的距离。  优化器：使用 AdamW 优化器，并设置学习率为 1e-4、权重衰减为 1e-4 以提升训练的稳定性。  学习率调度器：配置指数学习率衰减器 ExponentialLR，以 gamma=0.95 的比例逐步降低学习率。  4.模型训练与验证  5.结果可视化：使用 matplotlib 绘制训练和验证损失曲线（以 epoch 为横轴，损失值为纵轴）。  绘制验证准确率曲线，保存在 accuracy\_curve.png 文件中，方便观察模型在训练过程中的性能变化。  6.模型测试  测试数据加载：同样使用 CIFAR-10 的测试集，进行数据加载与预处理。  预测与性能指标：  遍历测试集，获取模型在每个测试样本上的预测标签和概率。  使用 accuracy\_score, recall\_score, f1\_score 和 roc\_auc\_score 计算模型在测试集上的准确率、召回率、F1得分和 AUC 分数。 | | | | |
| 五、实验数据记录和处理（或设计效果）  请写明实验设计和对应的超参数设置。   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 学习率 | 权重衰减 | 批量大小 | 优化器 | 学习率调度器 | Epoch | | SE-ResNet-18 | le-4 | le-4 | 10 | Adamw | ExponentialLR | 20 | | SE-ResNet-34 | le-4 | le-4 | 10 | Adamw | ExponentialLR | 20 |   训练和验证损失记录：在每个 epoch 结束后记录当前 training\_loss 和 validation\_loss，存入 training\_summary.csv 中以便后续分析。  验证准确率记录：在每个 epoch 结束后计算并记录验证集上的 accuracy，用于评估模型在验证集上的分类表现。  模型保存：在每个 epoch 结束后，若当前模型的验证准确率超过历史最佳值，则将该模型保存，以便在测试集上使用最佳模型。 | | | | |
| 六、实验结果与分析（或设计成效分析）  请写明！需要有图表可视化结果展示，比如不同深度网络训练过程中的损失函数曲线和验证集准确率曲线。表格给出测试集的accuracy、recall、f1-score、AUC等指标对比结果。   |  |  | | --- | --- | |  | 参数量 | | SE-ResNet-18 | 11314852 | | SE-ResNet-34 | 21493156 |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Accuracy | Recall | F1-Score | AUC |  | | SE-ResNet-18 | 0.7859 | 0.7859 | 0.7850415226612499 | 0.9750165277777777 |  | | SE-ResNet-34 | 0.789 | 0.789 | 0.7894691886525376 | 0.97582443888888 |  |   SE-ResNet-18    SE-ResNet-34 | | | | |
| 七、讨论、心得  模型深度的影响：SE-ResNet-34 相较 SE-ResNet-18 在所有指标上略有提升，这表明更深的 SE-ResNet 结构对分类任务有一定帮助，但提升幅度有限。一般情况下，增加深度可以提高模型的特征学习能力，但如果提升不明显，可能还需要调整其他超参数或模型结构。  各项指标之间的相似性：各项指标之间的数值非常接近，表明模型在精度、召回率以及分类区分能力上较为平衡，未出现某个指标显著高或低的情况，这说明模型表现比较均衡，适合当前任务。  整体来看，SE-ResNet-34 在这组实验中略优于 SE-ResNet-18，模型深度略微提升了表现，但二者差距较小 | | | | |
| 八、指导教师评语  实验报告评分（百分制）： 分  指导教师签名：  日 期： 年 月 日 | | | | |