实验一基于ALexnet网络的数字识别

实 验 指 导 书

**实验目标**

1. 掌握卷积神经网络（CNN）的基本结构和实现方法
2. 理解AlexNet的核心组件：ReLU激活、局部响应归一化、Dropout等
3. 熟悉深度学习训练流程：数据增强、损失函数选择、优化器配置
4. 培养模型调试和分析能力（如过拟合识别、参数敏感性分析）

### ****实验步骤****

#### ****1. 数据准备****

* 加载MNIST数据集
* 实现数据预处理：
  + 图像尺寸调整（原始28×28→224×224适配AlexNet输入）
  + 标准化处理（均值/方差归一化）
  + 数据增强（旋转/平移/翻转等，可选）

#### ****2. 模型构建****

* 按AlexNet原始结构实现：

5卷积层+3全连接层，输出为10个神经元

* 使用model.summary()验证参数规模
* 验证模型向前计算的正确性
* 验证模型反向传播的正确性

#### ****3. 模型训练****

* 配置交叉熵损失函数
* 选择优化器（推荐SGD with momentum=0.9）
* 设置初始学习率（建议0.001-0.01）
* 训练过程监控：
  + 每epoch记录train/val准确率和损失
  + 使用PyTorch Lightning记录训练曲线

#### ****4. 实验分析（20%）****

* 测试集最终准确率评估
* 混淆矩阵分析易混淆类别
* 可视化第一层卷积核
* 对比不同超参数（学习率）的影响