

# 《模式识别与深度学习》

## 作业 3——深度学习实验指导书

实验时间：2022 年 11 月 1 日-2022 年 11 月 11 日

### 1. 实验目的

- 1) 熟练掌握卷积神经网络原理，基于深度学习主流框架 PyTorch，完成数据集读取、模型结构设计、模型训练、模型测试评估的代码编程。
- 2) 熟练掌握 ResNet-18 的模型结构，了解残差网络的基本原理。
- 3) 通过观测实验结果，依据实验数据特性，探究超参数的合理设置。

### 2. 实验环境

- 1) Python3
- 2) PyTorch
- 3) torchvision
- 4) CUDA/CUDNN

### 3. 实验要求

- 1) 基于已有的初始代码，补全实验代码，完成 CIFAR-10 数据集的分类任务。  
其中包含 CIFAR-10 数据预处理、ResNet-18 网络搭建（卷积核、步长、通道数等可自行设计）、优化器设置、损失函数设置、模型训练、模型测试的代码。
- 2) 在理解并掌握卷积神经网络原理的基础上，调节不同的参数，汇报不同参数对实验结果的影响，并尝试对结果进行分析，哪些参数对实验结果影响比较大，原因是什么。
- 3) （加分项）建议使用 CUDA 加速，分析使用 CPU 训练和 GPU 训练的实验差异。

### 4. 实验内容

- 1) 准备工作

安装好对应的实验环境，简单了解 PyTorch、torchvision 等使用方法。

## 2) 实验材料

- CIFAR-10 数据集
- 初始版本代码，需补全
- MNIST 手写数字识别全部代码（用于参考）

## 5. 实验方式

每位同学独立上机编程实验，由助教进行实验指导。

## 6. 参考内容

环境搭建：详见实验 3 的课件《深度学习环境配置》，已上传智慧树

Numpy 相关：<https://www.runoob.com/numpy/numpy-tutorial.html>

CUDA 相关：<https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit-archive>

CUDNN 相关：<https://developer.nvidia.com/rdp/cudnn-download>

PyTorch 相关：<https://pytorch.org/get-started/locally/>

CIFAR-10 相关：<http://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>

## 7. 实验报告要求

现已给出用卷积神经网络实现手写数字识别的算法实现，要求对给出算法做到理解和掌握，同时将该算法思想迁移到利用 ResNet-18 训练 CIFAR-10 数据集的任务上，完成代码的补全，并在实验报告中说明补全部分代码的作用。

调试不同参数如 batch size、学习率、迭代次数等，查看不同参数对实验结果的影响，将不同参数对应的训练集和测试集准确率通过表格记录，并尝试对结果进行分析，哪些参数对实验结果影响比较大，原因是什么。

分析优化器设置、损失函数设置等因素对实验结果的影响，将对应的测试集准确率通过表格记录。实现 CUDA 加速，分析显存占用情况及整体训练时间。

## 8. 实验结果提交

- 1) 将代码和实验报告打包为“作业 3-学号-姓名.zip”，其中实验报告的命名是“作业 3-实验报告-学号-姓名.docx”；
- 2) Zip 文件通过智慧树作业页面进行提交。