

人工智能原理

项目 2




注意：

- 1) 请在网络学堂提交电子版；
- 2) 请在 5 月 31 日晚 23:59:59 前提交作业，不接受补交；

设计机器学习方法进行求解以下问题。

图像分类问题

图像分类是计算机视觉中基本任务，也是图像检测、图像分割、物体跟踪、行为分析等其他高层视觉任务的基础。本题尝试进行风景图片的分类，涉及的场景图像数据集包括 6 类（建筑，森林，高山，冰川，街景，大海），共计 17034 张图像，图像大小 150×150。本次项目提供训练集 10901 张，验证集 2726 张，测试集 3407 张，本数据质量较高，类别样本均衡。类别信息分别存储在 train_data.csv, val_data.csv, test_data.csv 中。示例数据如下图所示。

Image			
Label	建筑	冰川	街景

要求

1. (占 70%) 根据所提供的图像数据集（[风景分类数据集](#)），设计深度学习方法，解决上述分类问题。
 - a) 设计一个卷积神经网络模型来解决该分类问题；
 - b) 采用一个深度学习框架来实现你设计的模型；
 - c) 设计一种方法来测试你提出的分类模型；
 - d) 实现你设计的方法并对你的模型进行测试；
 - e) 提出合理的指标来评价你的测试结果；
 - f) 根据你的测试结果计算这些指标的值，解释其含义。

2. (占 30%)请回答下列问题。

- a) 在机器学习训练任务中，输入数据的处理、训练中各种超参数的设置、优化器的选择等都会影响到模型的分类结果的好坏，请根据第 1 问的分类结果分析你设计的方法的优点和不足，尝试利用下面提到的影响因素对你的方法进行改进（至少三个因素），测试改进后的模型并与原来的方法进行分析和比较；
- i. 输入数据的处理（如图像裁剪、翻转、归一化等数据扩增方法）；
 - ii. 训练中各种超参数的设置；
 - iii. 优化器的选择；
 - iv. 模型结构的改进（如引入 dropout、batch normalization 等）
 - v. 在不大幅损害模型性能的前提下，设计方法（可以参考 MobileNet, EfficientNet 的模块）对模型参数进行压缩；
- b) 好的可解释一直是深度学习应用的一个难题，在这里我们尝试探索一些可解释性的问题。
- i. 利用可视化方法（如 CAM、Grad-CAM 等）对模型决策过程进行解释；
 - ii. （二选一）设计定量实验分析样本不同类别之间的分类是否会彼此促进（可以去除某几类观察剩余类别分类的性能）；设计定量实验分析样本均衡度（可以减少某几类样本的数量）的影响。

注意：本项目不需要追求性能，测试集的标签数据也提供给大家，注意不要使用测试集进行训练。

本项目要求提交以下材料：

1. 实验报告。应至少包括：
 - a) 解答各个任务所涉及模型、方法、指标的详细描述；
 - b) 对题目涉及的实验结果的详细分析；
 - c) 必要的讨论。例如调试过程中碰到的问题，对该问题的展望等。
2. 源代码
 - a) 具有可读性的代码（报告里不建议粘贴大段源代码）；

-
- b) 说明代码使用方式的 README 文件。

编程语言要求：

编程语言原则上要求使用 Python。如果你使用其他编程语言，应详细描述运行的环境。如果你的代码需要编译后运行，应提供编译好的可执行文件。