

人工智能基础

课程项目 2

注意：

- 1) 请在网络学堂提交**电子版**；
- 2) 请在**12月14日晚23:59:59**前提交作业，**不接受补交**；
- 3) 如有疑问，请联系助教：

杨鹏帅：ypls18@mails.tsinghua.edu.cn

崔雪建：cuixj19@mails.tsinghua.edu.cn

江 澜：jiangl20@mails.tsinghua.edu.cn

牛家赫：njh20@mails.tsinghua.edu.cn

尹小旭：yxx21@mails.tsinghua.edu.cn

李 震：lizhen22@mails.tsinghua.edu.cn

潘 研：py22@mails.tsinghua.edu.cn

在下面题目中选择一题，设计机器学习方法进行求解。

题目一：自选






欢迎大家根据自己的兴趣选择一个问题，使用机器学习进行解答。所选问题方向没有限制，但需要征得老师或助教的同意之后再作。

题目二：海洋生物分类

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，在很多领域都有广泛的应用。本题旨在通过求解海洋生物的分类问题，掌握图像分类的基本知识。

本题涉及的海洋生物图像数据集包括**19类海洋生物**，共计**11742张图像**，格式为jpg或png。图像储存在以类别命名的目录中。图像大小为300*n或n*300像素（n小于300）。示例数据如下表所示。

表 1. 数据示例

Whale	Starfish	Squid	Seahorse	Puffers
				

本题要求完成下列任务。

1. （占 70%）根据提供的海洋生物图像数据集，设计深度学习方法，解决对海洋生物的 19 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%) 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。请你根据第 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一个或多个影响因素对你的方法进行改进, 测试改进后的模型并与原来的方法进行比较和分析, 或者利用如下 f) 提到的可视化方法对模型决策过程进行解释。

- a) 输入数据的处理 (如图像裁剪、翻转、归一化等数据扩增方法);
- b) 训练中各种超参数的设置;
- c) 优化器的选择;
- d) 模型结构的改进 (如引入 dropout、batch normalization 等);
- e) 在不大幅损害模型性能的前提下, 设计方法对模型参数进行压缩;
- f) 设计可视化方法 (如 CAM、Grad-CAM 等), 验证模型的可靠性, 并尝试对模型决策过程进行解释 (如图 1)。



图 1. CAM 可视化示例

(左图为原图, 右图为 CAM 输出热力图, 红色区域为在图像分类为猫时模型重点关注部分)

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) 对计算结果的详细分析;
 - 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。应至少包括:
 - a) 具有可读性的代码;
 - 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。

若同学们还有其他疑问, 请邮箱联系助教, 或在讨论区进行讨论。