

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17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

鄞启进：yqj17@mails.tsinghua.edu.cn

崔雪建：cuixj19@mails.tsinghua.edu.cn

高子靖：gzj21@mails.tsinghua.edu.cn

鲁永浩：yonghao.lu@foxmail.com

江澜：jiangl20@mails.tsinghua.edu.cn

牛家赫：njh20@mails.tsinghua.edu.cn

尹小旭：yxx21@mails.tsinghua.edu.cn

请在以下两个题目中选择一个，设计深度学习算法解决相关问题，

题目一：新冠肺炎辅助诊断

影像学检查（肺部 CT）是新冠肺炎诊断的一项重要依据。它具有较高的敏感性，能够发现感染者肺部的早期病灶，从而实现早期诊断。在抗疫过程中，科研人员针对肺部 CT 影像，开发了许多基于深度学习的新冠肺炎辅助诊断算法，有效地助力了全球抗疫。本项目要求开发一套针对肺部 CT 影像的深度学习辅助诊断算法，数据如下图所示。



(a) COVID



(b) non-COVID

请完成下述问题








1. 请你设计深度学习算法，来实现新冠/非新冠 CT 影像的二分类。请对给定的数据集进行合理的数据划分，设计合适的模型评价方法和指标，对所构建的深度学习算法进行性能评估。
2. 请分析影响算法性能的可能因素，并尝试设计一种可能的解决方案。
3. (选做) 请从算法鲁棒性/可解释性角度，谈谈你对基于深度学习的辅助诊断算法的认识。

数据集说明：

本数据集包含 746 张肺部 CT 影像，其中新冠影像 349 张，非新冠影像 397 张。

题目二：表情识别

表情识别是计算机视觉中图像分类任务的一种，指通过给定的静态图像或是动态视频中识别中特定的表情状态，从而辨别对应人的心理与情绪。本次项目需要在给定数据集上完成表情识别任务，图像示例及类别如下图所示。

						
Anger	Disgust	Fear	Happy	Sad	Surprise	Neutral

请完成下述问题：

1. 请你设计深度学习算法，来实现人脸的表情识别。请在给定的数据集上展开训练，设计合适的模型评价方法和指标，并对所构建的深度学习算法进行性能评估。
2. 给定的数据集存在一定程度的类别不均衡问题，该问题是否会影响模型的性能？请尝试设计一种可能的解决方案。
3. （选做）提供一个输入图像/视频的接口，自动识别出其中的人脸并利用 1 中训练的模型判断人物表情，并标注于图像/视频中。（图像与视频的读取输入、人脸识别、灰度处理以及表情标签的标注均可使用 OpenCV 等相关资源。接口使用方式自定，包括但不限于使用命令行方式或简单的图形界面调用该接口，接口调用方式需在 README 文件中写明。）

数据集说明：

本数据集包含 35886 张人脸表情图片，每张图片是一个 48x48 像素的灰度图。图片中的人脸已经预先居中对齐。其中表情共分为 7 类（0=Angry, 1=Disgust, 2=Fear, 3=Happy, 4=Sad, 5=Surprise, 6=Neutral）。

数据集的格式为 csv，csv 中包含三列数据，**Emotion**、**Pixels** 和 **Usage**。**Emotion** 列的每一个行为一个 0-6 的数字作为每张人脸图对应的表情标注（标签对应如上）；**Pixels** 列的每一行包含一个字符串，其中以先行再列的顺序以空格做间隔列出了共 48x48=2304 个像素值；**Usage** 列用来区分训练集与测试集。

编程语言要求：

编程语言原则上要求使用 Python，若需要设计界面可采用 Pyqt、Tkinter 等。
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。

大作业需要提交以下两份材料：

- 1、 源代码。（需包含 README 文件说明代码调用方式）
- 2、 实验报告。实验报告需要包含问题建模、方法描述、对实验结果的分析等内容。