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: yps18@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: jiang120@mails.tsinghua.edu.cn

牛家赫: njh20@mails.tsinghua.edu.cn

尹小旭: yxx21@mails.tsinghua.edu.cn

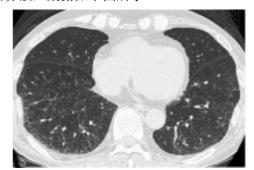
请在以下两个题目中选择一个,设计深度学习算法解决相关问题,

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。

	1	To Jag	(8)	100		111
Anger	Disgust	Fear	Нарру	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。