

探秘智能测温系统背后的科学技术在线教学案例展

示

一、案例基本信息

课程负责人：高路祎

所在学校：天津市滨海新区塘沽渤海石油第一中学

课程名称：《探秘智能测温系统背后的科学技术》

课程教材：中国地图出版社高中信息技术必修1《数据与计算》

授课对象：高一年级

授课平台：腾讯课堂/QQ群

二、案例综述

（包括本课程运用信息技术在课程体系、教学内容和教学方法等方面的改革情况，教学方案综述，应对疫情的教学设计，主要教学模式实施经验分享，教学过程数据统计分析，教学效果分析或学生反馈）

本课《探秘智能测温系统背后的科学技术》以疫情期间的热点事件——“车站测温”为着陆点，与学生共同探究近期广泛应用于车站测温环境中的红外测温系统背后的人工智能技术，在课程中了解人脸检测的原理，并通过在 Python 程序中调用百度 AI 开放平台人脸识别接口模拟实现人脸检测定位效果，理论知识与实践操作并重，感受人工智能应用所发挥的巨大社会价值。

【改革情况】

在课程体系方面，重在培养学生的信息意识、计算思维、创新能力等，提高综合运用信息技术的能力，而非侧重于单一的编程能力、逻辑思维等。

在教学内容方面，以完整的项目实践活动取代枯燥抽象的无体验式教学活动，把社会热点事件引入课堂，带领学生直面真实问题解决过程，让学习与生活密切相关，此外学生亲身体验在 Python 程序中调用开放的人工智能服务，实现人脸检测功能，体验应用新技术解决实际生活中的问题。

在教学方法方面，采用案例剖析法搭建实际生活应用场景，学生亲历了此次疫情，并能够结合自身生活经验对本节课内容有更深入的理解、探究欲望。

【教学方案综述】

本课结合当前抗疫现状，从贴近生活的真实情境——“探秘 AI 红外测温系统背后的人工智能技术”出发，围绕主题提出一系列相关问题，引出两个不同难度梯度的学习任务，采用案例剖析搭建面向实际生活的应用场景，让学生在模仿中习得，在实践中创新；通过问题引导启发学生思维的跟进，理解技术背后的实现原理，锻炼学生的主动质疑、自主学习与合作探究学习的能力。

【应对疫情的教学设计】

本课选取疫情期间如雨后春笋般涌现的科学技术应用——“AI 红外测温系统”为切入

点，带领学生在项目实践式的学习过程中认识、体验 AI 人脸检测技术，并引导学生今后能够主动关注人工智能发展的新动向和新态势，有意识地应用新技术解决实际生活中的问题。

【主要教学模式实施经验分享】

本课主要采用基于网络环境下的自主探究式教学模式，以问题解决为中心，逐步引领学生探究科技应用背后的科学技术，注重学生的自主学习、小组合作探究活动，实际线上授课过程中注意学生的电脑环境配置以及内容进度的掌握。

【教学过程数据统计分析】

经课堂测试统计，94%的学生正确完成了“人脸检测基本原理排序”的小测试，85%的学生成功实现人脸检测效果，没有完成人脸检测效果的学生是由于家中电脑未配置 Python 环境。

【教学效果分析】

整节课授课效果良好，课堂氛围活跃，学生对于在家中实现人脸检测效果有浓厚兴趣，并能够积极配合进行思考讨论。有学生反馈本节课充分结合社会热点事件，并能够亲身设计、体验在生活中接触到的技术应用，真正将学到的知识应用到了实际社会生活中，今后会多多关注人工智能应用的发展，并思考探究其背后的原理技术。

【案例描述】

（一）、情境引入，初析功能

结合新冠病毒防疫期间车站测温情境，提出问题：智能测温系统实现了哪些功能？师生交流，并汇总讨论结果，功能分析：①多人同时测温（并对高温旅客自动“报警”）；②检测人脸，实时“定位”旅客。

思考：实现这些功能用到哪些科学技术？从而引出本节课课题——《探秘智能测温系统背后的技术》。



功能 1：认识红外热成像技术

围绕“多人同时测温”功能实现，师生共同分析，认识红外测温原理和红外热成像技术：通过接收物体表面辐射的红外能量来测定温度，分析优点：即走即测，不易造成人群拥堵；多人同时测温。

功能 2：认识人脸检测技术

围绕“检测人脸，定位旅客”功能实现进行分析，理解人脸检测技术。提出问题：这里的“定位”旅客需要直接识别出旅客信息还是只识别出人脸位置即可？组织学生分组讨论、集中交流，教师引导学生分析其中涉及的关键技术，帮助学生区分人脸检测和人脸识别的异同：

①区别：人脸检测和人脸识别是既不相同又互有联系的两种技术，人脸检测是在一张图片中检测出人脸，而人脸识别主要用于进行人的身份识别。

②联系：人脸检测主要应用于人脸识别的预处理，首先需要检测出图像中人脸位置，才能进行身份识别。

得出结论：在此应用中的“定位”旅客应用人脸检测即可。

（二）、深入探究揭秘人脸检测技术

（1）“认识”人脸，建立“模型”

- ①采集大量人脸信息；
- ②提取面部特征信息；
- ③建立模型+训练模型；
- ④测试模型+优化模型。

（2）应用“模型”，进行检测

- ①读取待测图片；
- ②扫描待测图片中的人脸特征信息；
- ③机器利用训练好的模型，与待测图片进行特征信息比对，判断图像中是否含有人脸；
- ④返回人脸位置坐标框。



（三）、头脑风暴

结合当前人们出行戴口罩的情况，针对人脸检测进行深入追问：在此疫情期间，戴口罩、帽子是人们出行标配，这使得人们面部特征较少，给人脸检测增加了一定难度，准确率下降。常规的人脸检测是否适应当前疫情的需要？

问题要从根源解决——采集佩戴口罩的人脸样本，并利用此类样本训练模型。

（四）、自身体验人脸检测

活动 1：检测素材图片中的人脸

（1）登陆百度 AI 开放平台 (<https://ai.baidu.com>)，获取人脸检测接口参数：AppID、API Key、Secret Key。

（2）打开程序 (1_检测图片人脸.py)，读取素材图片，补全代码（在指定位置填写获取人脸检测接口参数：AppID、API Key、Secret Key），运行程序，观察执行效果。

```

1_检测图片人脸.py - C:/Users/gly/Desktop/1_检测图片人脸.py (3.8.0)
File Edit Format Run Options Window Help
from aip import AipFace
import cv2
import matplotlib.pyplot as plt
import math
import base64

"""*****第一模块：读取图片*****"""
#从文件夹中选取素材图片，将下方xxx更改为图片名称
filepath = "xxx.jpg"
with open(filepath, "rb") as fp:
    base64_data = base64.b64encode(fp.read())
image = str(base64_data, "utf-8")
imageType = "BASE64"

"""*****第二模块：调用百度AI人脸识别接口*****"""
#参照微课操作提示，补全下方参数
APP_ID="xxxxxxx"
API_KEY="xxxxxxx"
SECRET_KEY="xxxxxxx"
aipFace = AipFace(APP_ID, API_KEY, SECRET_KEY)

#定义参数变量
options = {}
options["face_field"] = "age"

#设置最多能够识别的人脸个数
options["max_face_num"] = 10
options["face_type"] = LIVE

#调用人脸属性检测接口
result = aipFace.detect(image, imageType, options)

#读取原图
img = cv2.imread(filepath)

"""*****第三模块：框选人脸*****"""
#解析位置信息

```

(3) 小组实践。

(4) 结合“人脸检测”的过程，对照程序思考相应功能与实现语句？

功能	对应的语句（块）
①读取素材图片	（对应程序第一模块）
②检测人脸，并返回人脸位置坐标框	（对应程序第二模块）
③根据坐标，在图像中框选出人脸	（对应程序第三模块）

(5) 修改参数，加深理解：

- ①更换素材图片；
- ②修改最多检测人脸数

活动 2：体验实时人脸检测

(1) 师生分析实现“实时”检测的关键：

动态视频是由一个个静态的画面（帧）所构成。当帧之间的切换速度很快时，便给人眼呈现出平滑连续的视觉效果。因此，实时人脸检测是将摄像头所采集的视频画面转化为一张张图像后再进行人脸检测的。

(2) 运行程序（2_实时人脸检测.py），体验实时人脸检测效果。

(3) 尝试调整自身状态，如与摄像头间距离，低头抬头、左右转脸，佩戴眼镜、做脸部遮挡等动作，观察人脸检测准确率。

(4) 小组讨论：影响人脸检测的干扰因素，如何提升人脸检测准确率？

师生交流讨论结果，明确人脸检测的干扰因素及相关解决办法。

	干扰因素	解决办法
人脸变化	表情变化	提取对表情变化不敏感的面部特征，定位特征点检测人脸，或从根本解决问题：增加训练样本数量，学习更多情况下的人脸状态。
	姿态的变化（俯仰、偏转、倾斜）	对于平面内的人脸姿态变化，可通过旋转操作使其恢复到正面图像。 对于平面外的人脸姿态变化，可利用不同视角下的多幅图像建立人脸 3D 模型，对输入图像进行匹配判断。
	佩戴物遮挡	可对被遮挡的人脸特征进行复原后，再进行人脸检测。
外部因素	背景复杂	利用算法消除背景，只检测人脸部分。
	复杂的光照条件（曝光过度或不足）	进行图像预处理，降低或提升图像亮度，强化人脸关键部位特征提取，方便检测。
	与摄像设备的距离	将人脸图像经过缩放，得到规范大小后，再进行人脸检测。

（五）、课堂小结，迁移应用

（1）师生回顾情境，用思维导图总结本课知识，串联智能测温系统的工作过程。



(2) 教师进一步质疑，提出深层思考：在此红外测温仪投入使用后，百度 AI 仍旧不断征集人们戴口罩的图片，这是为什么呢？——不断增加样本数量，优化模型，提升人脸识别准确率。



(3) 从应用分析角度看，该技术的投入使用还仅仅停留在“检测体温方面”，其智能化应用水平并不高，如有同学提出的在测温的同时，可以加入识别旅客个人信息。除此之外，还有哪些改进设想呢？（数据化展示旅客动向，为疫情防治提供精准的大数据服务。）



(4) 学生分享：你还知道哪些技术抗“疫”？或者人工智能的人脸检测技术还有哪些应用场景？

(5) 认识人工智能在信息社会中的重要作用，意识人工智能、5G、大数据、云计算等技术对人类社会的巨大价值和潜在价值。教师结合应用场景总结：不仅是 AI 体温检测，在此次疫情期间，还有很多综合运用 AI、5G、大数据、云计算等技术的惠民应用落地：

- ①智能问诊系统缓解医生接待压力
- ②人工智能算法寻找病毒宿主
- ③大数据提供查询服务
- ④机器人降低接触传播
- ⑤在线教学软件实现在家学习、办公不是梦
- ⑥5G 助力展现中国速度、大国力量

(六)、课后作业

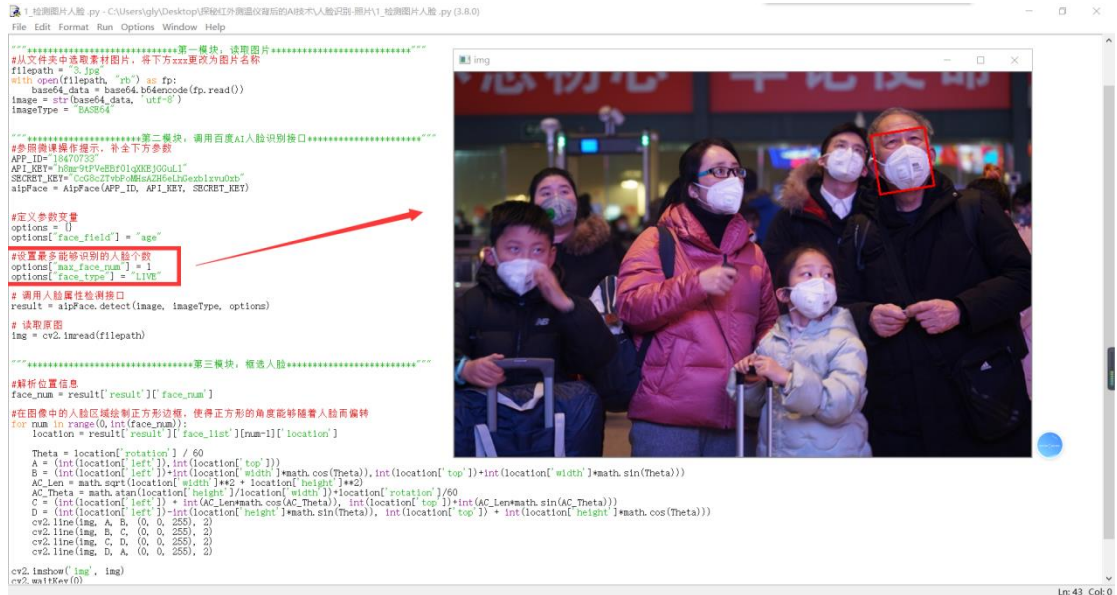
(1) 有兴趣的学生可以将自己戴口罩的照片上传至百度 AI 平台，为优化模型提升人脸识别准确率做贡献；

(2) 畅想科技新未来：在此疫情期间，你能用新技术为抗击疫情做些什么。

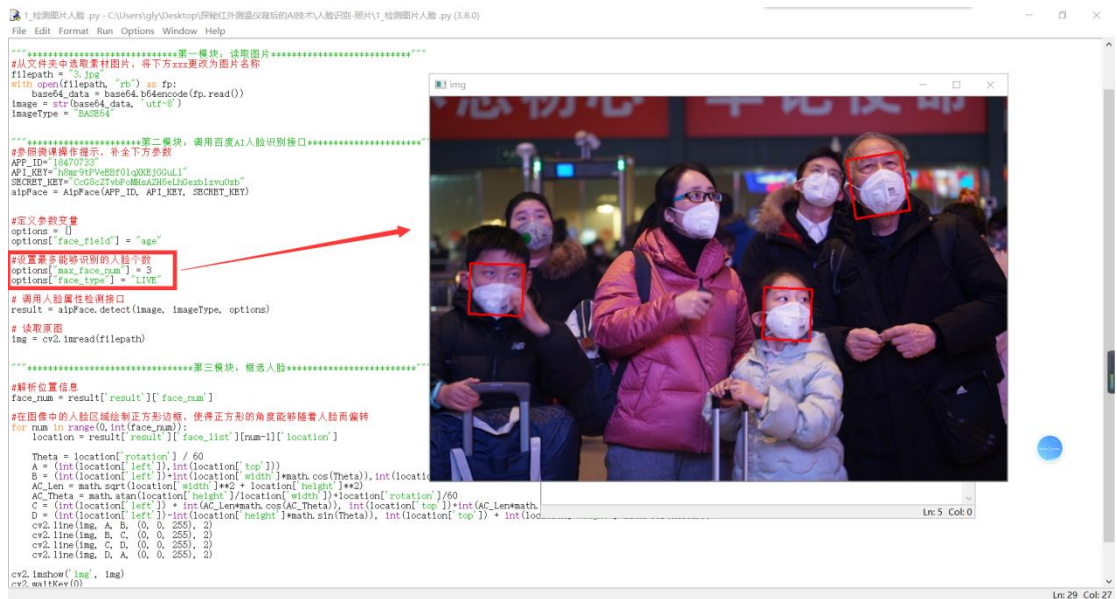
三、案例展示效果图

(一)、检测图像中人脸信息

①当参数 max_face_num（最多可识别图片中人脸数）为 1 时，可最多识别 1 个人脸。



②当参数 max_face_num（最多可识别图片中人脸数）为 3 时，可最多识别 3 个人脸。



③当参数 max_face_num（最多可识别图片中人脸数）为 10 时，可将图片中 5 个人脸全部识别。

