**北京市初中开放性科学实践活动**

**一、活动简介**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 活动项目名称 | 教大白自动追踪 | 领域 | 数据与信息 |
| 适用年级 |  | | |
| 课程简介 | 基于视觉的自动追踪系统已成为机场安防捉捕中的重要组成部分，包括视觉输入、OpenCV处理、自动控制以及Arduino上位机下位机通信操作等步骤。本节课通过使用树莓派、大白车模、摄像头等工具，为大白小车实现自动追踪特定物体的功能，让学生在体验计算机识别追踪后，感受计算机视觉在实际生活中的重要作用。 | | |

**二、活动项目实施方案**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 活动目标 | | 知识目标：   * 熟悉自动追踪人脸的原理 * 了解自动追踪系统的构成和训练原理 * 了解自动追踪系统的操作使用   能力目标：   * 通过组装大白机器人锻炼学生动手和合作能力 * 通过学习人脸识别原理提升学生对计算机视觉的理解 * 通过学习函数和简单语句的编写锻炼学生的计算思维和逻辑思维能力 | | |
| 重难点分析 | | 1. 了解计算机视觉的现实应用 2. 人脸识别算法的使用 3. 函数及语句的组合和使用 | | |
| 活动过程 | 主讲及辅助人员活动 | | 学生活动 | 使用材料/备注 |
| 1. 情境导入（10min）     美剧《疑犯追踪》里的人脸识别系统，嫌疑人要从北京飞往深圳出差一趟，在北京机场登飞机之前要在登机口照一张相，飞机落地之后，深圳机场各个监控区域实时报告追踪嫌疑人目前所在位置。准确识别多种人脸属性信息，包括年龄、性别、种族、颜值、表情、情绪、脸型、头部姿态、是否闭眼、是否配戴眼镜、人脸质量信息及类型等，精准定位包括脸颊、眉、眼、口、鼻等人脸五官及轮廓的100多个关键点。  **自动追踪可以在哪些方面设计个好玩的设备呢？**  引导学生思考人工智能在安防上是如何使用的，同时及增强学生对于细节特征的观察能力。 | | 研讨、交流，与老师互动  观看PPT | PPT、学习单 |
| 1. 需求提出（20min）   基于视觉的自动追踪系统其实是指，视觉图像经由OpenCV处理后，如果识别到人脸，就通过串口将信息发送给Arduino，Arduino接收到信号后，控制大白的电机转动，并通过前后左右控制四个轮子朝物体移动过去。  首先，需要通过摄像头进行视觉输入；  其次，运用树莓派OpenCV进行处理；  然后，通过串口通信发送信号给Arduino；  最后通过Arduino执行前后左右的追踪运动操作。  需让学生多多发言发挥想象，相处更多好玩的且可以实现的应用，并鼓励学生参与动手实践。 | | 思考，讨论，交流 | PPT、学习单 |
| 1. 科学解释(10min)   引导学生总结图像识别的原理，训练的过程。  引导学生用自己的话解释特征脸方法。 | | 学生思考，并填写学习单的对应部分 |  |
| 四、教大白自动追踪系统设计(70min)  1.介绍材料，简要介绍如何组装   1. 大白小车套件（底盘，中间挡板，马达两个，万向轮、橡胶轮胎，尼龙扎带若干，铜柱若干，螺丝若干，十字螺丝刀一把） 2. 树莓派、Arduino 3. 摄像头 4. 人脸照片或者猫的照片   2.分发材料（不发移动电源，待各组拼装完毕由助教检查接线无误后分发）。  3.小组合作组装小车，教师和助教给予协助。  4.小组合作组装传送带，教师和助教给予协助。  5.使用远程桌面或HDMI视频输出连接到树莓派。  6.打开终端，输入cd ~/learn-ai/codes/chapter4/tracker/  7. 输入python tracker.py  8、将待识别的物体（人脸或猫）在车前移动，观察车的追踪行为。  9、训练新的分类器后步骤基本同上。 | | 研讨、交流、小组合作分工  1.认识材料及使用方法（10min）  2. 分组，对照学习单进行组装（30min）  3. 请求教师对自己组的小车、传送带进行检查  4.在教师帮助下将树莓派与大白进行连接，并实现自动追踪过程。 | PPT、学习单 |
|  | 五、拓展反思(10min)  引导学生分析、思考基于视觉的自动追踪系统还可以运用在哪些工作中，拓宽学生思路。 | | 学生合理思考自动追踪在未来社会中的应用 | PPT、学习单 |