

实验报告

课程名称：交互式媒体原理

开课学期：2023-2024学年第2学期

专 业：软件工程

年级班级：2022级01/02/03/04班

学生姓名：朱昊

学 号：222022321062008

指导教师：韩先锋

计算机与信息科学学院 软件学院

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | | 影随飞--姿态驱动的无人机姿态控制和目标追随系统 | | | |
| 实验时间 | |  | | 实验类型 | □验证性□设计性□综合性 |
| 一、实验目的  第一次实验报告的目标是探索和实现一个高效、精确的无人机姿态控制系统。通过选取合适的PID控制算法，结合姿态识别技术，实现对无人机的精确控制，并在实际无人机平台上进行测试验证。   1. 实验要求  选取简单易用的PID控制算法以及制定识别姿态的决策并结合无人机试验  1. 实验内容与设计   1，PID控制算法研究：  无人机的飞行控制系统是其核心组成部分，而PID控制算法作为经典的控制方法，被广泛应用于无人机的姿态控制中。PID控制器通过调整比例（P）、积分（I）和微分（D）三个参数来实现对无人机姿态的精确控制。结合姿态识别技术，可以实现基于人体姿态的无人机控制，提高操作的直观性和便捷性。  在无人机的姿态控制和视角跟踪功能中，我们采用了 PID 控制算法来精确调  节无人机的飞行行为。常规的恒速控制指令难以实现精确的定位和悬停。例如，  当无人机以 5cm/s 的速度飞行至 20cm 目标距离时，由于惯性，它往往会超出预  定位置。通过引入 PID 控制算法，无人机能够逐渐减速，直至完全停止，确保精  确到达并悬停在指定位置。  为了实现这些控制功能，我们选用了开源的 simple-pid 算法，它不仅简单  而且效率高，非常适合在无人机控制系统中应用。这种算法的优势在于它能够快  速调整无人机的飞行状态，响应各种飞行指令，从而实现高精度的动态控制。  2：姿态识别决策：  MediaPipe pose 对人体各个关节位置进行估计，将其作为整体图像，并利用  神经网络进行特征提取。MediaPipe 会对每个关键点的位置进行计算，再将其  转化为的二维的归一化坐标（以图片的左上角为原点）。  在 MediaPipe 的 python 实现中，33 个关键点的坐标会存储在检测器的一个  二维列表中[1]。将该列表乘以视频的分辨率读取到我们的系统中，就可以利用这  些数据来进行计算和决策以识别相应的动作  系统会循环读取无人机的飞行控制状态，然后传送给 PID 控制器中来生成下  次的飞行参数并再传回给无人机。正是因为有这样的循环反复向底层的飞行控  制接口传递参数，才确保了无人机动作实施时的稳定和精确。  本系统中，每个人体姿态都对应一个无人机动作，如下表所示。 | | | | | |
| 四、实验结果 （可给出截图等加以说明）   1. ****PID控制算法实现：**** 成功实现了PID控制算法，并将其集成到无人机控制系统中。 2. ****姿态识别与控制结合：**** 姿态识别技术与PID控制算法的结合，实现了基于人体姿态的无人机控制。 3. ****无人机平台测试：**** 在选定的无人机平台上进行了多次测试，验证了系统的稳定性和控制精度。 4. ****参数调优：**** 根据测试结果，对PID参数进行了调优，提高了系统的响应速度和控制精度。 | | | | | |
| 1. 结果分析及总结（对实验的结果是否达到预期进行分析，总结实验的收获和存在的问题等）   总结：本实验通过选取和实现PID控制算法，结合姿态识别技术，成功开发了一个基于人体姿态的无人机姿态控制系统。通过在实际无人机平台上的测试，验证了系统的可行性和有效性。实验结果为进一步的研究和系统优化提供了宝贵的经验和数据支持。未来工作中，我们将继续改进算法，提高系统的稳定性和适应性，以满足更广泛的应用需求。  在实验过程中，我们发现了几个关键问题和改进方向：  ****参数调整的挑战：**** PID参数的初始选择对系统性能有显著影响，需要通过多次实验来确定最优参数。  ****实时性的保证：**** 在实际应用中，系统的实时性对控制精度和响应速度至关重要，需要进一步优化算法以满足实时处理的需求。  ****环境适应性：**** 在不同的环境和光照条件下，姿态识别的准确性可能会受到影响，需要研究如何提高系统的鲁棒性。 | | | | | |
| 教  师  评  阅 | 实验成绩（A-E） | |  | | |
| 评语意见： | | | | |