**南方科技大学本科生毕业设计（论文）开题报告**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计（论文）题目 | 动态环境下无人机主动避障技术研究 | | | | |
| 学生姓名 | 华羽霄 | 学号 | 12010508 | 专业 | 自动化 |
| 题目类型 | A | 题目来源 | C | 指导教师 | 陈亮名 |
| 开题报告内容（国内外研究概况，研究目的和意义、研究方法、思路与预期成果；任务完成的阶段内容及时间安排；完成毕业设计（论文）所具备的条件因素等）：  国内外研究概况：  感知：2021年，Y. Yu等人，提出使用双目相机获取左右视图，选用SGBM算法获取深度图并转换获得环境点云 。针对避障功能，选用改进向量场直方图法局部避障。2020年，S. Davide Falang等人，提出事件相机。同步分析每个像素点的明暗变化，确定是否有动态障碍物，将延时控制在毫秒级别。2022年，Y. Lei等人，提出改进传统立体匹配算法。在进行图像预处理之后提出一种改进的将 FAST 和 SIFT 相结合的传统立体匹配算法，提高了匹配率且保证了算法的实时性。  规划：2019年，H. Zhu等人，提出概率约束避障算法。根据障碍物的位置和距离信息，计算发生碰撞的概率，通过约束碰撞概率在可接受阈值内，规划路径。2019年，D. Ye等人，提出改进人工势场法。在斥力势场函数中加入了航迹点和目标点之间的距离，同时引入了协调力，解决了传统人工势场法的极小值问题。 2022年，K. Liu等人，提出改进 RRT 算法。依据无人机与障碍物之间的速度矢量关系，使用速度障碍方法对航迹进行重规划，快速规避障碍物。  研究目的和意义：  近年来，随着无人机技术的迅速发展，无人机在各领域的应用日益广泛。该研究的目的和意义，首先在于提高无人机在飞行过程中的安全性。通过有效的避障算法，可以降低无人机与障碍物发生碰撞的风险，保障飞行任务的顺利执行。其次在于拓展应用领域，使无人机更更好地满足多样化的应用场景，包括城市、农田、森林等。最后在于提高无人机的自主飞行能力。在复杂环境中，无人机能够根据感知信息自主调整飞行轨迹，减少对人工干预的依赖，实现更加自主化的操作，提升效率。  研究方法：  感知：通过Prometheus450搭载的T265双目相机和D435 深度相机感知环境中的障碍物。  规划：设计避障算法实时规划运动路径，以确保无人机在复杂环境中安全稳定地到达目的地。  思路：  在照明条件良好的室内实验室中，分别设置2个静态与2个动态的障碍物，我 们将在无人机上实现环境感知，然后根据设计好的避障算法，规划出一条合理的能避开障碍物的路径，并按照规划的路径行进。  预期成果：  原则上，对环境中障碍物的定位成功率达到85%以上，对障碍物距离的感知准确度达到80%以上，动态避障成功率达到80%以上，对路径计算的时间控制在5秒以下。  任务完成的阶段内容及时间安排：  10月：阅读文献，熟悉相关知识。  11月：在ROS中，操控无人机飞 行，熟悉基本操作。  12月：在Matlab和ROS中，实现仿真避障算法。  1月：实现双目视觉建模，感知环 境中的障碍物并预测轨迹。  2月：设计并实现动态避障算法并进行控制。  3月：优化与维护系统，总结与反思。  4月：整理材料，润色毕业论文。  5月：准备最终答辩。  完成毕业设计（论文）所具备的条件因素：  实验室的环境条件完备。  无人机与主机设备的正常运行。  ROS系统以及各个节点的稳定性和可靠性。  实验数据的准确及时采集和分析。  参考文献：  [1] 李智, "动态环境下无人机主动避障技术研究 , school = 电子科技大学," 2023.  [2] Z. He and L. Yao, "Research on an Obstacle Avoidance Method for UAV," *Mathematical Problems in Engineering,* vol. 2021, p. 3798990, 2021/09/10 2021, doi: 10.1155/2021/3798990.  [3] 陈捷勤, "无人机三维路径规划方法研究 , school = 华中科技大学," 2022.  [4] 贾一凡, "用于多旋翼无人机的目标检测、导航与避障系统 , school = 中国科学院大学(中国科学院长春光学精密机械与物理研究所)," 2023.  [5] 冯. 陈明强 and 李奇峰, "基于改进人工势场的物流无人机三维航迹规划," 无线电工程*,* vol. 53, no. 2352-2359, 2023.  [6] 邓. A. 姜香菊, "基于改进人工势场法的四旋翼无人机航迹规划算法," 传感器与微系统*,* vol. 40, no. 7, 2021. [Online]. Available: <http://qikan.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=7105089361>.  [7] 单祖辉, "基于改进人工势场模型的无人机局部避障方法分析," 电子技术*,* vol. 51, no. 25-27, 2022.  [8] 朱伟达, "基于改进型人工势场法的车辆避障路径规划研究," 2017.  [9] S. Davide Falanga and Kevin Kleber and Davide, "Dynamic obstacle avoidance for quadrotors with event cameras," *Science Robotics,* vol. 5, no. 40, p. eaaz9712, 2020, doi: 10.1126/scirobotics.aaz9712.  [10] 王. 聂晶鑫 and 陈明鹏, "基于人工势场法的无人机局部航迹重规划," 河南科学*,* vol. 41, no. 774-780, 2023.  [11] 张. 孙瑞轩 and 董浩 and 肖磊 and, "基于双目立体视觉技术的运动物体空间位置信息测量方法研究," 河北工业科技*,* vol. 34, no. 1, pp. 30--35, 2017.  [12] 于洋, "基于双目视觉的室内避障无人机设计与实现 , school = 苏州大学," 2023.  [13] 殷磊, "基于双目视觉的无人机避障算法研究与应用 , school = 西安石油大学," 2022.  [14] 张俊, "基于双目视觉的旋翼无人机编队避障控制 , school = 华中科技大学," 2022.  [15] H. a. A.-M. J. Zhu, "Chance-Constrained Collision Avoidance for MAVs in Dynamic Environments," *IEEE Robotics and Automation Letters,* vol. 4, no. 2, pp. 776-783, 2019, doi: 10.1109/LRA.2019.2893494.  [16] 李. 蒲. 张. 陈. 吕东超 and 矿华聪, "旋翼无人机的双目视觉避障技术综述," 电光与控制.  学生（签名）：  年 月 日 | | | | | |
| 指导教师意见：  指导教师（签名）：  年 月 日 | | | | | |
| 系/研究中心毕业设计（论文）工作小组审定意见：  主任（签名）：  年 月 日 | | | | | |

备注：题目类型：A 理论研究；B 应用研究；C 综合训练。

题目来源：A 指导教师出题 ； B 学生自定、自拟。