2022 年盟升杯竞赛试题

参赛注意事项

* 1. 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
  2. 每队严格限制三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
  3. 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。
  4. 作品提交时间及地点：2022年11月19日、20日在清水河校区基础实验大楼A431提交作品，逾期提交即视为自动放弃比赛资格。提交时应包括：设计报告、制作实物。

**红外定位跟踪系统**

**【高年级组】**

1. **设计任务**

利用红外发射LED和红外接收LED作为传感器设计一套红外定位跟踪系统，对平面上200mm×200mm区域内的直径不超过1cm的目标实现定位和跟踪。系统分为定位模式和跟踪模式。系统将红外发射LED和红外接收LED布置在定位区域周围，信号处理模块驱动红外发射LED发出红外线，并利用红外接收LED接收，根据接收红外线的强弱感知目标位置。在定位模式下，目标不移动，可在系统的显示屏上显示目标坐标值，单位为mm；在跟踪模式下，在显示屏上显示目标移动轨迹。系统结构示意图如图1所示，不限制红外发射LED和红外接收LED的布置方式。



图1 系统结构示意图

**二、设计要求**

1．基本要求

（1）设计制作一个红外定位跟踪系统，系统由红外发射LED和红外接收LED作为传感器系统，当平面上200mm×200mm的定位区域内出现直径不超过1cm的目标时，准确判断是否有目标出现在定位区域，响应时间不超过1s。

（2）定位模式下，所设计的系统可实现对平面上200mm×200mm定位区域内的直径不超过1cm的单个静止目标实现定位，并显示坐标值(单位：mm)，定位误差不超过5mm，显示结果稳定，当出现跳变时，以误差最大的结果计分，响应时间不超过1s。

（3）跟踪模式下，当直径不超过1cm的单个目标在200mm×200mm的定位区域内的以直线或近似直线进行运动时，可在显示屏上显示其轨迹，要求运动趋势与实际保持一致，显示轨迹平滑，不出现断点和大幅度跳变（跳变超过1cm记0分），响应时间不超过1s。（跳变定义为定位坐标与实际坐标之间距离差值的突然变化）

2．发挥部分

（1）定位模式下，可对定位区域内同时出现的直径不超过1cm的2到3个静止目标实现定位，并显示坐标值(单位：mm)，定位误差不超过5mm，显示结果稳定，当出现跳变时，以误差最大的结果计分，响应时间不超过1s。

（2）跟踪模式下，当单个直径不超过1cm的目标在定位区域内以任意轨迹运动时，显示屏可以准确显示其运动轨迹，轨迹平滑，不出现断点和大幅跳动，跳动超过1cm则判定不合格。

（3）抗干扰功能，定位系统要求具备一定的抗强光照射能力，当环境出现强光源照射时，上述功能（1.1-1.3，2.1-2.2）正常工作。

（4）优化红外发射LED和红外接收LED的布置结构，结合算法优化，所用红外收发LED数量越少，得分越高。

**三、说明**

1. 注意题中所提目标本身不应具备发射红外线的功能；
2. 在跟踪模式下，运动轨迹显示界面应建立直角坐标系并标注单位，以便于运动轨迹的准确性判断；
3. 测试时，所设计系统置于坐标纸上，以坐标值上的坐标信息作为定位精度判定的标准值，因此所设计系统在定位区域内应为中空或者透明。
4. 若基本要求（1）、（2）未完成，不进行后续测试。

**四、评分标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设  计  报  告 | 评分项目 | 主要内容 | 分数 |
| 系统方案 | 方案选择、论证 | 2 |
| 理论分析与计算 | 进行必要的分析、计算 | 3 |
| 电路设计 | 电路设计 | 3 |
| 测试方案与测试结果 | 表明测试方案和测试结果 | 10 |
| 设计报告结构及规范性 | 图表的规范性 | 2 |
| 小计 | | 20 |
| 基  本  要  求 | 完成第1.1项 | | 5 |
| 完成第1.2项 | | 20 |
| 完成第1.3项 | | 15 |
| 小计 | | 40 |
| 发  挥  部  分 | 完成第2.1项 | | 15 |
| 完成2.2 | | 15 |
| 完成2.3 | | 20 |
| 完成2.4 | | 10 |
| 小计 | | 60 |
| **总分** | | | 120 |