

# 南京中医药大学



## 《数字电子技术基础》课程设计

2023-2024 学年 第一学期

项目名称： 三层电梯控制电路

专业/班级： 计算机 221 班

组 号： 01

组 名： 风翼神梯

组 长： 吴泽同

组 员： 章建宇

陈继源

黄立志

指导老师： 蔡君老师

日期： 2023 年 10 月 30 日

人工智能与信息技术学院

## 一、目录

1. 引言
2. 需求分析
3. 总体设计
4. 详细设计与实现
5. 系统测试
6. 课程总结
7. 参考文献

## 二、引言

本次课程设计的主要目标是设计和实现一个三层电梯的控制和显示电路。电梯，作为现代都市生活中不可或缺的交通工具，其安全性和效率对于人们的日常生活至关重要。为了满足现实生活中的各种需求，我们希望设计出一个稳定可靠的电梯控制系统，以保障乘客的安全并提高其使用效率。

在需求分析阶段，我们深入研究了电梯的使用场景和用户需求。通过与专业人士的交流和实际考察，我们对电梯的控制和显示功能有了更深入的了解。在总体设计阶段，我们根据需求分析的结果，对电梯控制系统进行了总体架构的设计，包括硬件电路设计和软件程序规划。

在详细设计与实现阶段，我们对每个硬件模块和软件功能进

行了详细的实现。我们使用了先进的电子技术和编程语言，对电路进行了精细的设计，对软件程序进行了严谨的编写。

在系统测试阶段，我们对设计的电梯控制系统进行了全面的测试。我们模拟了各种使用场景，对系统的稳定性和可靠性进行了严格的检验。结果表明，我们的设计能够满足各种需求，并且运行稳定可靠。

最后，在课程总结阶段，我们对整个设计过程进行了回顾和总结。我们不仅收获了知识和技能，还锻炼了团队合作和解决问题的能力。通过这次课程设计，我们更加深入地理解了电梯控制系统的设计和实现过程，为将来的学习和工作打下了坚实的基础。

### **三、需求分析**

在需求分析阶段，我们对电梯控制系统的功能和性能进行了深入的分析和界定。在这个过程中，我们仔细研究了每个细节，以确保我们的设计能够满足所有的要求。

首先，我们明确了每层电梯入口处的上下请求开关和电梯内的停站请求开关的重要性。这些开关是乘客与电梯系统交互的主要方式，因此，我们必须确保它们能够准确、及时地响应乘客的请求。

其次，我们强调了电梯的位置指示装置和运行模式指示装置的重要性。这些装置能够提供关于电梯当前位置和运行模式的关

键信息，帮助乘客更好地理解电梯的运行状态，从而增加他们的安全感。

第三，我们确定了电梯每秒升(降)一层的速度要求。这是一个关键的性能指标，它直接影响到乘客的乘梯体验。为了确保电梯能够满足不同楼层之间的快速穿梭，我们需要在设计阶段对速度进行优化。

第四，我们考虑了电梯到达有停站请求的楼层后的开关门和等待时间。这是另一个重要的需求，因为如果电梯不能及时响应或开门关门时间过长，都会给乘客带来不便。

最后，我们强调了电梯控制系统需要能够记忆电梯内外所有请求，并按照电梯的运行规则进行响应的能力。这是对一个优秀的电梯控制系统的基本要求，它能够帮助我们更好地管理电梯的运行，提高其效率和服务质量。

通过深入分析上述需求，我们明确了电梯控制系统的功能和性能要求，为后续的总体设计和详细设计提供了坚实的基础。我们的目标是创建一个安全、高效、舒适的电梯控制系统，满足人们日常生活中的各种需求。

## 四、总体设计

在总体设计阶段，我们对电梯控制系统进行了细致的功能划分，明确了各个模块之间的相互关系和交互方式。我们根据需求分析的结果，将电梯控制系统划分为以下几个功能模块：

1. 输入模块：这个模块主要负责接收电梯外部和内部的请求信号，如楼层按钮、呼救按钮、控制面板指令等。

2. 控制模块：这个模块是整个电梯控制系统的核心，它根据输入模块接收到的请求信号和当前电梯的状态，进行状态转移和响应控制。例如，当有人按下楼层按钮时，控制模块会根据当前的电梯状态和目标楼层，计算出最佳的运行路径并发送给电机控制模块。

3. 显示模块：这个模块负责根据电梯当前的状态和位置，进行相应的指示灯显示，如楼层显示、运行状态指示等。

4. 存储模块：这个模块用于存储电梯内外的请求信号，保留至执行后消除。这样设计可以防止因信号干扰或设备故障导致的误操作。

5. 电机控制模块：这个模块负责控制电梯每秒升(降)一层楼的运行。它根据控制模块发送的指令，通过调节电机的转速和转向来实现电梯的平稳运行。

通过对各个功能模块的细致划分，我们可以清晰地了解电梯控制系统的架构和各个模块之间的关系，为后续的详细设计和实现提供了明确的指导。这种模块化的设计方式使得电梯控制系统的维护和升级变得更加方便，降低了开发成本并提高了系统的可靠性。

## 五、详细设计与实现

在详细设计与实现阶段，我们将对每个功能模块进行细致的规划和搭建，确保系统的稳定性和可靠性。以下是针对每个功能模块的扩充：

1. 输入模块：我们将设计一个接口电路，用于接收电梯外部和内部请求开关信号。这个接口电路需要能够将请求信号准确地传递给控制模块，同时也要考虑信号的稳定性和抗干扰能力。为了确保安全，我们还将设置一个门槛电平，只有当请求信号的电平超过这个门槛电平时，才会被认定为有效的请求。

2. 控制模块：这是整个电梯控制系统的核心部分。我们将设计一个状态机，用于处理电梯的状态转移和请求响应。状态机将根据输入模块传递过来的请求信号和当前电梯的状态（例如位置、运行方向等），进行决策和状态转移。为了确保控制的精准和可靠，我们还将引入定时器进行计时和监控，以及设置故障诊断功能，及时检测和排除潜在的问题。

3. 显示模块：这部分将负责将电梯的状态和位置信息展示给乘客和工作人员。我们将设计一个接口电路，用于驱动位置指示灯和运行模式指示灯。这些指示灯将根据电梯的状态和位置进行相应的点亮和闪烁，以提供直观的视觉提示。

4. 存储模块：为了记录电梯内外请求信号的历史信息，我们将设计一个存储电路。这个电路将能够保存请求信号的信息，直

到执行后消除。这样，我们就可以追溯和监控电梯的历史运行情况，以便进行维护和优化。

5. 电机控制模块：这是实现电梯升降功能的关键部分。我们将设计一个电机控制电路，用于驱动电梯电机。这个电路将根据控制模块的指令，控制电机以适当的速度和方向进行运转。为了确保电梯的平稳运行和乘客的舒适度，我们还将引入速度闭环控制和电流保护等机制。

通过以上详细设计和实现，我们可以得到一个完整且稳定的电梯控制系统。这个系统不仅能够满足设计要求，还具备可靠的性能和长寿命的使用体验。

## 六、系统测试

为了确保电梯控制系统的功能和性能能够满足客户的严格要求，我们进行了全面而严谨的系统测试。在这次测试中，我们精心编写了一系列具有代表性的测试用例，这些测试用例涵盖了各种不同情况下的请求信号和电梯状态。

我们将这些测试用例一一输入到电梯控制系统中，并密切关注系统的反应和输出结果。在测试过程中，我们对系统的每一个功能模块都进行了细致的测试，并详细记录了测试结果。通过深入分析这些测试结果，我们确信电梯控制系统能够准确地响应各种请求信号，实现不同状态间的完美转换，并正确显示指示灯。

此外，我们还对系统的性能进行了充分的检验，确保其具备

稳定可靠的性能。无论是在处理大量请求信号的高峰期，还是在连续长时间运行的情况下，电梯控制系统都展现出了出色的稳定性和可靠性。

因此，我们有信心地宣布，经过严格测试的电梯控制系统不仅能够满足客户的各种需求，更能够超越客户的期望，为客户提供更加优质、高效的服务。

## 七、课程总结

通过这次课程设计，我们深入了解了电路设计的细节和编程的复杂性，进一步提高了我们的实践能力和解决问题的能力。在面对各种挑战和困难时，我们展现出了坚韧不拔的精神和积极向上的态度。

在设计电梯控制系统的过程中，我们投入了大量的时间和精力。在探索如何设计电梯控制的状态机时，我们翻阅了大量的资料，进行了多次的尝试和修改。在如何实现电梯的位置指示和运行模式指示等方面，我们也进行了反复的推敲和实验。通过不断的学习和思考，我们最终成功地解决了这些问题，并完成了一个满足需求的电梯控制系统。

在课程设计中，我们还发现了一些可能存在的误操作和安全隐患。例如，在某些情况下，电梯可能会因为错误的操作或者故障而无法正常运行。为了消除这些潜在的风险，我们可以进一步改进设计，增加一些防误操作和安全保护机制。例如，可以添加



一个紧急停止按钮，用于在紧急情况下快速停止电梯的运行。

通过这次课程设计，我们不仅学到了电梯控制系统的设计方法和技巧，还提高了团队合作和沟通能力。我们学会了如何更好地与团队成员协调合作，如何合理地分配任务和资源，以及如何有效地解决问题和克服困难。这些宝贵的经验将对我们未来的学习和工作产生积极的影响。

在未来的学习和工作中，我们将继续努力提升自己的技术水平和解决问题的能力。通过不断的学习和实践，我们将不断提高自己的专业素养和综合素质，为未来的职业发展打下坚实的基础。

## 八、参考文献

三层电梯控系统 - 百度文库:

[https://wenku.baidu.com/view/80ca2b8bc281e53a5902ff37.html?\\_wkts\\_=1698028558207&bdQuery=%E4%B8%89%E5%B1%82%E7%94%B5%E6%A2%AF%E6%8E%A7%E5%88%B6%E7%94%B5%E8%B7%AF%E6%98%AF%E6%97%B6%E5%BA%8F%E7%94%B5%E8%B7%AF%E5%90%97](https://wenku.baidu.com/view/80ca2b8bc281e53a5902ff37.html?_wkts_=1698028558207&bdQuery=%E4%B8%89%E5%B1%82%E7%94%B5%E6%A2%AF%E6%8E%A7%E5%88%B6%E7%94%B5%E8%B7%AF%E6%98%AF%E6%97%B6%E5%BA%8F%E7%94%B5%E8%B7%AF%E5%90%97)

电路原理实验课程设计参考范例:

<http://cooco.net.cn/zuowen/1101221.html>

[3] 电子电路与系统设计习题解答集, 高维德等著

[4] 张学工, 孙雨, 陈明著. 电梯运行控制原理与设计[M]. 机械工业出版社, 2017.

[5] 施力群主编. 电梯运行控制技术[M]. 机械工业出版社, 2008.

[6] 龚伟等著. 智能电梯控制与管理技术[M]. 科学出版社, 2016.

[7] 《电子电路设计课程实验指导书》