***2024***



**数字电路与逻辑设计**

**实验报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 专 业： |  |
| 班 级： |  |
| 学 号： |  |
| 姓 名： |  |
| 电 话： |  |

**实验报告及电路设计评分细则**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评 分 项 目 | 满分 | 得分 | 备注 | |  |
| 文档格式（段落、行间距、缩进、图表、编号等） | 15 |  |  | | 实验报告总分 |
| 实验总体设计 | 15 |  |  | |
| 实验过程 | 50 |  |  | |
| 遇到的问题及处理 | 5 |  |  | |
| 设计方案存在的不足 | 5 |  |  | |
| 心得（含思政） | 5 |  |  | |
| 意见和建议 | 5 |  |  | |
| 电路（头歌） | 100 |  |  | |  |
| 教师签名 |  | | 日 期 |  | |

备注：实验过程将从电路的复杂度、是否考虑竞争和险象、电路的美观等方面进行评分。

实验课程总分=电路（头歌）\*0.4+实验报告\*0.6目 录

[1 实验概述 1](#_Toc165368071)

[1.1 实验名称 1](#_Toc165368072)

[1.2 实验目的 1](#_Toc165368073)

[1.3 实验环境 1](#_Toc165368074)

[1.4 实验内容 1](#_Toc165368075)

[1.5 实验要求 3](#_Toc165368076)

[2 实验总体设计 4](#_Toc165368077)

[2.1 实验初始设计思路及框架 4](#_Toc165368078)

[2.2 实验最终设计思路及框架 4](#_Toc165368079)

[3 实验过程 5](#_Toc165368080)

[3.1 7段数码管驱动电路设计 5](#_Toc165368081)

[3.2 无符号比较器（4位、8位） 5](#_Toc165368082)

[3.3 2选1选择器设计（2位、8位） 5](#_Toc165368083)

[3.4 十进制可逆计数器 5](#_Toc165368084)

[3.5 两位十进制可逆计数器 5](#_Toc165368085)

[3.6 交通灯状态机 6](#_Toc165368086)

[3.7 交通灯输出函数设计 6](#_Toc165368087)

[3.8 交通灯控制系统 6](#_Toc165368088)

[4 设计总结与心得 7](#_Toc165368089)

[4.1 实验总结 7](#_Toc165368090)

[4.1.1遇到的问题及处理 7](#_Toc165368091)

[4.1.2设计方案存在的不足 7](#_Toc165368092)

[4.2 实验心得 7](#_Toc165368093)

[4.3 意见与建议 7](#_Toc165368094)

# 实验概述

## 实验名称

交通灯控制系统设计。

## 实验目的

本实训将提供一个完整的数字逻辑实验包，从真值表方式构建7段数码管驱动电路，到逻辑表达式方式构建比较器，多路选择器，利用同步时序逻辑构建BCD计数器，最终集成实现为交通灯控制系统。

实验由简到难，层次递进，从器件到部件，从部件到系统，通过本实验的设计、仿真、验证3个训练过程使同学们掌握小型数字电路系统的设计、仿真、调试方法以及电路模块封装的方法。

## 实验环境

软件：logisim-hust-20200118.exe软件一套。

平台：https://www.educoder.net/shixuns/shplc3jv/challenges

## 实验内容

某个主干道与次干道公路十字交叉路口，为确保人员及车辆安全、迅速地通过，在交叉路口分别设置了两组红、绿、黄三色信号灯。红灯禁止通行；绿灯允许通行；黄灯亮提醒行驶中的车辆减速通行。交通灯控制系统示意图如图1-1所示。

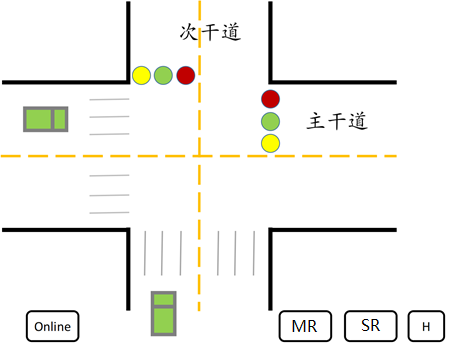


图1-1 交通灯控制系统示意图

设计一个交通灯控制系统，具体内容及要求如下：

电路有4个输入，分别为高峰期信号H、主干道通行请求MR、次干道通行请求SR和紧急状态控制信号（Online），其中，主干道通行请求（MR）包括主干道方向有车辆信号和次干道有行人通过信号，次干道通行请求（SR）包括次干道方向有车辆信号和主干道有行人通过信号。 电路输出为红灯、绿灯和黄灯的剩余时间以及主干道和次干道的红灯、绿灯和黄灯的状态。可用2个七段数码管和6个Led灯显示。

（2） 任何时刻，主干道绿灯、黄灯和红灯有且仅有一个灯亮，次干道绿灯、黄灯和红灯有且仅有一个灯亮；

（3） 主干道绿灯指主干道绿灯亮，主干道黄灯和红灯熄灭，次干道红灯亮，次干道黄灯和绿灯熄灭；主干道黄灯指主干道黄灯闪烁，主干道绿灯和红灯熄灭，次干道红灯亮，次干道黄灯和绿灯熄灭；次干道绿灯指次干道绿灯亮，次干道黄灯和红灯熄灭，主干道红灯亮，主干道黄灯和绿灯熄灭；次干道黄灯指次干道黄灯闪烁，次干道绿灯和红灯熄灭，主干道红灯亮，主干道黄灯和绿灯熄灭；

（4） 主干道通行指主干道绿灯或主干道黄灯。高峰期，主干道绿灯倒计时27s（30~4），黄灯倒计时3s；非高峰期，主干道绿灯倒计时12s（15~4），黄灯倒计时3s；

（5） 次干道通行指次干道绿灯或次干道黄灯。次干道绿灯倒计时12s，黄灯倒计时3s；

（6） 初始状态，为主次干道均黄灯闪烁，显示0；

（7） 紧急状态时，主干道绿灯常亮，显示99；

（8） 非紧急状态时（Online=0），若主干道有通行请求，次干道无通行请求，初始状态下直接进入主干道通行，非初始状态下，当前通行干道黄灯倒计时结束后，为主干道通行；

（9） 非紧急状态时（Online=0），若主干道无通行请求，次干道有通行请求，初始状态下直接进入次干道通行，非初始状态下，当前通行干道黄灯倒计时结束后，为次干道通行；

（10） 非紧急状态时（Online=0），主次干道都有通行请求时，初始状态下直接进入主干道通行，非初始状态时，当前通行干道黄灯倒计时结束后，两干道交替通行，即主干道通行变为次干道通行，次干道通行变为主干道通行；

（11） 非紧急状态时（Online=0），若主干道、次干道均无通行请求，则当前通行干道黄灯倒计时结束后，进入初始状态；

（12） 当Online=1时，若次干道为通行状态，需次干道黄灯倒计时结束才能进入紧急状态；当Online=1时，若主干道为通行状态，直接进入紧急状态；

（13） 紧急状态结束，高峰期时，进入高峰期主干道绿灯状态；紧急状态结束，非高峰期时，进入非高峰期主干道绿灯状态。

## 实验要求

1. 根据给定的实验包，将运动码表系统切分为一个个实验单元；
2. 对每一个实验单元，按要求设计电路并使用Logisim软件进行虚拟仿真；
3. 设计好的电路在educoder平台上提交并进行评测，直到通过全部关卡。

# 实验总体设计

## 实验初始设计思路及框架

## 实验最终设计思路及框架

（要说明和初始思路和框架的对比，以及选择最终电路框架的原因，红字打印时删掉）

# 实验过程

## 7段数码管驱动电路设计

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 无符号比较器（4位、8位）

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 2选1选择器设计（2位、8位）

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 十进制可逆计数器

（1）设计思路及设计过程

（包含状态图、输出函数、激励函数及整体电路，写报告时删除红色字）

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 两位十进制可逆计数器

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 交通灯状态机

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 交通灯输出函数设计

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

## 交通灯控制系统

（1）设计思路及设计过程

（2）电路图

（3）测试图

（4）测试分析

# 设计总结与心得

## 实验总结

## 4.1.1遇到的问题及处理

## 4.1.2设计方案存在的不足

## 实验心得

## 意见与建议

|  |
| --- |
| 原创性声明 |
| 本人郑重声明本报告内容，是由作者本人独立完成的。有关观点、方法、数据和文献等的引用已在文中指出。除文中已注明引用的内容外，本报告不包含任何其他个人或集体已经公开发表的作品成果，不存在剽窃、抄袭行为。  已阅读并同意以下内容。  判定为不合格的一些情形：  （1） 请人代做或冒名顶替者；  （2） 替人做且不听劝告者；  （3） 实验报告内容抄袭或雷同者；  （4） 实验报告内容与实际实验内容不一致者；  （5） 实验电路抄袭者。  **作者签名：** |

最终提交的文件（本页不打印）

（1）实验电路[电子版]；

（2）实验报告 [电子版]；

（3）实验报告[纸质版]。

提交的电子版文件无需压缩，所有学生放在一个文件夹，文件夹及文件命名方式：班级-学号-姓名。如：信安2001-U20010101-张三-交通灯实验报告

全班收齐后统一打包压缩交给老师。

实验报告格式注意事项（本页不打印）

1. 图名和图号按照章节编号，如图2-1，图2-2…..，图名图号放在图的正下方，且必须和图在同一页，图中字比正文小一号；
2. 表名和表号按照章节编号，如表2-1，表2-2….. 表名和表号放在表的正上方，且必须和表在同一页；
3. 除了章标题（例如：1 实验概述）和小节标题（如1.1实验名称）外，其他缩进统统未首行缩进2字符，字体均为小四，宋体，行间距为单倍行距；
4. 编号注意同一级符号相同，节中第一级编号用括号加数字（（1）、（2）、（3）），第二级编号用小写字母（a，b，c）。