***2024***



**数字电路与逻辑设计**

**实验报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 专 业： |  |
| 班 级： |  |
| 学 号： |  |
| 姓 名： |  |
| 电 话： |  |
| 邮 件： |  |
| 完成日期： |  |

**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 | 10 |  |  | |
| 实验过程 | 50 |  |  | |
| 遇到的问题及处理 | 10 |  |  | |
| 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](#_Toc184022990)

[1.1 实验名称 1](#_Toc184022991)

[1.2 实验目的 1](#_Toc184022992)

[1.3 实验环境 1](#_Toc184022993)

[1.4 实验内容 1](#_Toc184022994)

[1.5 实验要求 3](#_Toc184022995)

[2 实验总体设计 4](#_Toc184022996)

[2.1 实验总体设计思路 4](#_Toc184022997)

[2.2 实验总体设计框架 4](#_Toc184022998)

[3 实验过程 5](#_Toc184022999)

[3.1 7段显示驱动电路设计 5](#_Toc184023000)

[3.2 无符号比较器（4位、8位） 5](#_Toc184023001)

[3.3 2选1选择器设计（1位、8位） 5](#_Toc184023002)

[3.4 模十可逆计数器（包含状态机、输出函数及整体电路） 5](#_Toc184023003)

[3.5 两位十进制可逆计数器 5](#_Toc184023004)

[3.6 交通灯状态机 6](#_Toc184023005)

[3.7 交通灯输出函数设计 6](#_Toc184023006)

[3.8 交通灯控制系统 6](#_Toc184023007)

[4 设计总结与心得 7](#_Toc184023008)

[4.1 实验总结 7](#_Toc184023009)

[4.1.1遇到的问题及处理 7](#_Toc184023010)

[4.1.2设计方案存在的不足 7](#_Toc184023011)

[4.2 实验心得 7](#_Toc184023012)

[4.3 意见与建议 7](#_Toc184023013)

# 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系统，实验由简到难，层次递进，从器件到部件，从部件到系统，帮助同学们了解数字逻辑设计的全过程。

## 实验环境

软件：logisim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。

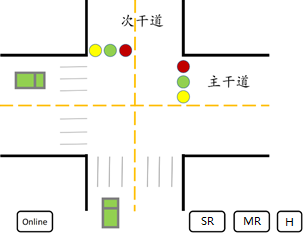


图1-1 交通灯控制系统示意图

设计一个交通灯控制系统，具体功能要求如下：

（1）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（30-04），黄灯倒计时3s（03-01）；非高峰期，主干道绿灯倒计时12s（15-04），黄灯倒计时3s（03-01）；

（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（15-04），黄灯倒计时3s（03-01）；

（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，将交通灯控制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

## 实验总体设计思路

## 实验总体设计框架

# 实验过程

## 7段显示驱动电路设计

（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（1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

## 模十可逆计数器（包含状态机、输出函数及整体电路）

（1）设计思路及设计过程

（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

（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，每个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。