**数字电路综合设计** 实验报告

姓名： 唐韩宇 班级： 23通信工程2班 组别： 2-10 小组成员：唐韩宇 钮卓远

（1）**课题名称：** 彩灯循环控制器的设计

（2）**内容摘要：**

1）实现控制器控制红绿黄（其实是三只同色发光二极管）循环发光，分别亮1 S、2 S、3 S，要求利用NE555、74LS161、74LS138以及74LS00芯片实现。

（3）**设计内容、要求及电路框图：**

1）要求NE555实现1 HZ的矩形脉冲输出。

2）要求74LS161实现其输出在0000-0101之间转化。

|  |
| --- |
| 图 1 逻辑循环状态转换图 |

3）要求74LS138以及后续的逻辑门电路实现灯的按时间亮灭。

（4）**单元电路设计、参数计算和器件选择：**

1）NE555部分

|  |
| --- |
|  |

2）74LS161部分

|  |
| --- |
|  |

3）74LS138部分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | A | B | C | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |   ABC的逻辑公式化简为： |

4）逻辑门电路

|  |
| --- |
|  |

（5）**电路EDA仿真原理图、波形图及仿真结论；**

|  |
| --- |
| 图 2 EDA原理图 |

仿真结论：能够实现LED1、2、3的按顺序亮指定时间。

（6）**调试过程：**

在本次实验中主要使用的仪器仪表为电路试验箱，示波器以及万用表。

本次实验中遇到的几个问题：

1）1 Hz方波信号生成选择的参数：

本次实验最终选择的方案为R1=200Ω、R2=15.1kΩ，C=47μF此时的占空比为50%，此方案直接使用了实验箱上的200Ω电阻，以及将10kΩ和5.1kΩ串联实现，不需要使用滑动变阻器调到指定的电阻，此生成波形的参数，相较于初始参数R1=28.86kΩ、R2=57.72kΩ，C=10μF更加方便调整稳定，同时也解决了74LS计数功能时接生成波形无法正常运行的问题（应该是负载匹配的问题）

2）74LS161的疑似问题排除：

当计数功能一直不正确时，我们怀疑是否是因为芯片损坏导致的，此时我们将其处于计数状态，将四个引脚接到LED上，通过观察亮灭发现能实现0-15的计数证明芯片的正常。

（7）**实验总结：**

本电路设计考虑到了555的多谐震荡状态，74LS161的计数状态，74LS138的3-8线译码器作用以及对最小项的化简，该课题结合了组合逻辑电路的知识和时序逻辑电路的知识，对所学知识进行了综合性的巩固，以及提升了对问题的解决方案能力。

改进意见为如果换成74LS160异步清零，需要重新考虑清零的设置。

（8）**元器件清单**；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电阻 | 电容 | 芯片 |
| R1=200Ω | C=47μF | NE555 |
| R2=15.1kΩ | Cf=10nF | 74LS161 |
| Rl=100Ω |  | 74LS138 |
|  |  | 74LS00 |