



廣西大學

数字逻辑电路课程设计

课题名称 1、 数字电子钟设计
2、 交通信号灯控制电路

学 院 计算机与电子信息学院
专 业 计算机类
班 级
学 号
姓 名
指导老师

二〇一八 年 十二 月 二十三日

目录

一 数字电子钟设计	4
1 设计任务书.....	4
2 设计框图及整机概述.....	4
2.1 设计框图	4
2.2 整机概述	4
3 各单元电路的设计方案及原理说明.....	5
3.1 秒脉冲电路	5
3.2 计数器	5
3.3 显示器	7
3.4 校时电路	7
4 调试过程及结果分析.....	7
5 设计、安装及调试中的体会.....	7
6 对本次课程设计的意见及建议.....	8
7 附录（包括：整机逻辑电路图和元器件清单）	8
7.1 整机逻辑电路图：	8
7.2 元器件清单	8
二 交通信号灯控制电路	9
1 设计任务书.....	9
2 设计框图及整机概述.....	9
2.1 设计框图	9
2.2 整机概述	9
3 各单元电路的设计方案及原理说明.....	10
3.1 秒脉冲电路	10
3.2 数码管显示电路	11
3.3 定时计数控制电路	11
3.4 译码显示电路	12
4 调试过程及结果分析.....	12
5 设计、安装及调试中的体会.....	12
6 对本次课程设计的意见及建议.....	13
7 附录（包括：整机逻辑电路图和元器件清单）	13

7.1 整机逻辑电路图。 13

7.2 元器件清单 14

用六片 74LS161 实现计时功能。时钟为 24 小时制，分钟和秒钟皆为 60 进制。脉冲波用 5Hz 秒脉冲。校时功能通过控制时钟、分钟的使能端 ENP, ENT，当其掷到脉冲波输出端时，计时电路随脉冲波变化而变化，从而达到校时功能。

3 各单元电路的设计方案及原理说明

3.1 秒脉冲电路

这里用频率为 5Hz，占空比为 50%的脉冲信号连接 INA 的下降沿电路构成秒脉冲电路，使之能正常计数。秒信号发生电路由集成电路 555 定时器与 RC 组成的多谐振荡器构成。需要的芯片有集成电路 555 定时器，还有电阻和电容。

根据计算公式：输出高电平时间

$$T_1 = (R_1 + R_2) C_1 \ln 2$$

输出低电平时间

$$T_2 = R_2 C_1 \ln 2$$

振荡周期

$$T = (R_1 + 2R_2) C_1 \ln 2$$

得出震荡电路的数据并连接

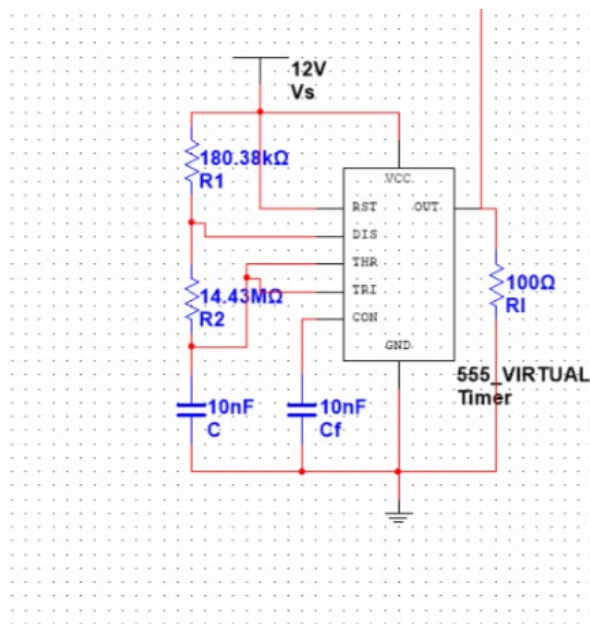


图 1 555 计时器构成的秒脉冲电路

3.2 计数器

3.2.1 六十进制计数

六十进制计数器应有 60 个有效状态。74LS161 为十六进制四位二进制加法计数器，异步清零，同步置数。若要用 74LS161，一片最多只有 16 种状态，不足够，因此需要两片芯

片。为方便之后连接数码管，一片芯片作为十位的数字，一片芯片作为个位的数字，分为六进制和十进制计数器。计时电路的个位时钟来自秒、分电路产生的 59 分 59 秒两个信号相与的结果；计秒电路与计分电路在计数到 59 时，十位状态均为 Q3Q2Q1Q0=0101, 个位状态均为 Q3Q2Q1Q0=1001, 将计秒电路中的 1 相与非，计分电路中的 1 相与非，两个结果相或，作为进时信号，从而实现向小时进位。分计数器与秒计数器原理相同。

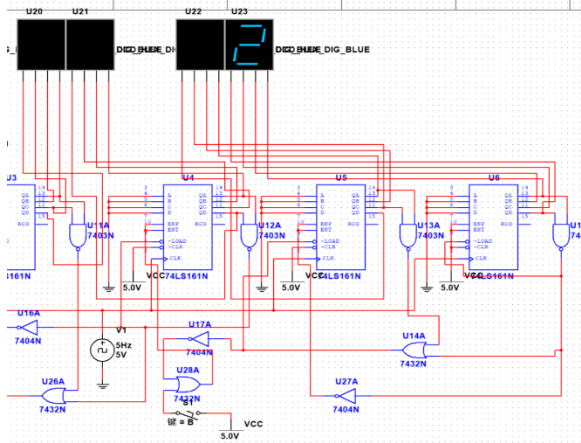


图 2 秒计时器与分计时器逻辑图

3. 2. 2 二十四进制计数

24 进制计数器应有 24 个有效状态（0~23）。个位有两种情况会清零：第一，当十位为 0 或 1 时，个位为 10 时；第二，当十位为 2 时，个位为 4 时。十位则是当十位为 2，同时个位为 4 时清零。当计数器计数到 24 时，十位和个位同时清零。

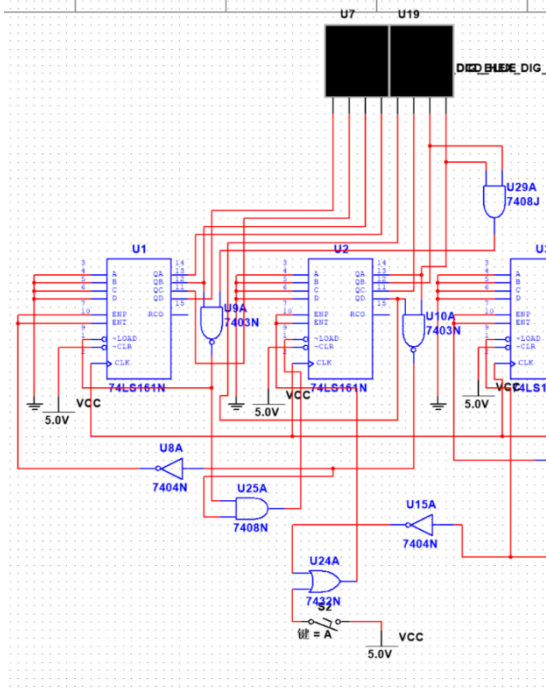


图 3 二十四进制计数器

3.3 显示器

直接将 74LS161 输出端依次连接到数码管即可进行显示。

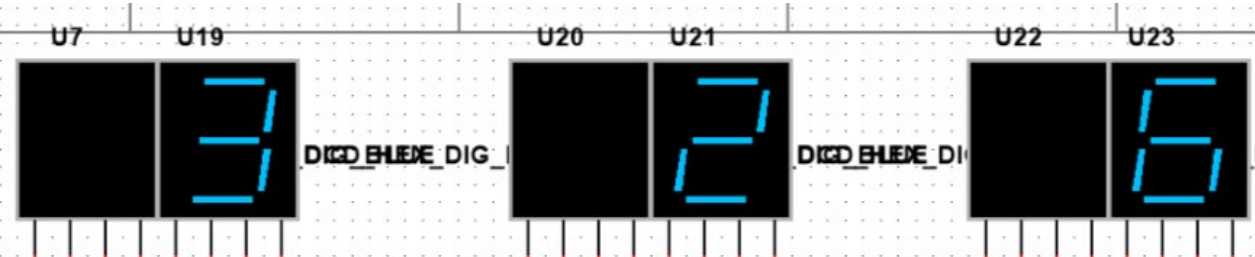


图 4 数码管显示器

3.4 校时电路

采取直接向 74LS161 的使能端置高电平来实现校时功能。

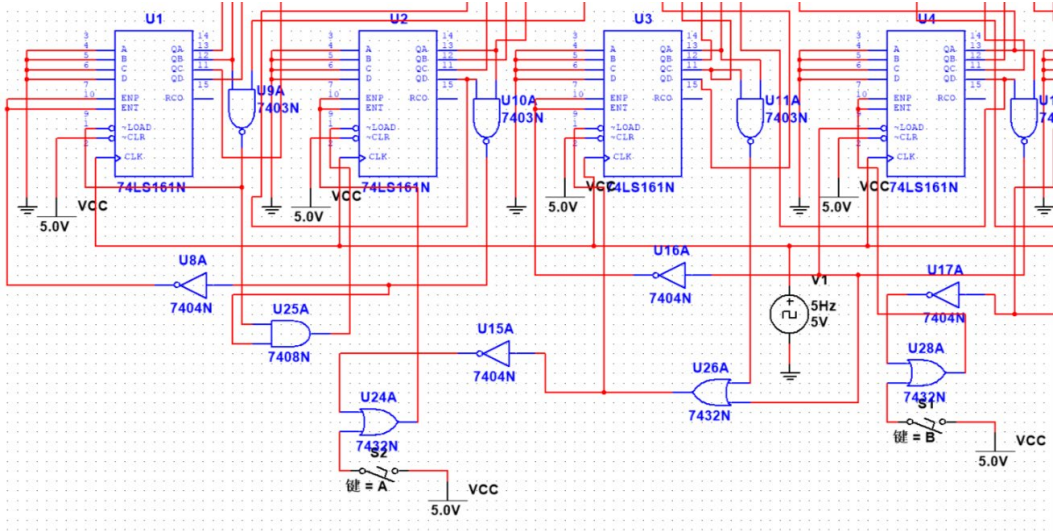


图 5 校时电路

4 调试过程及结果分析

最开始误作成 61 进制的计数器了，后进行了进制调整并优化达成了最后的时钟效果。时钟信号的频率也经过了多次测试以达成最终效果。

5 设计、安装及调试中的体会

闭门造车不可取，多查资料才是真。在进行电路设计前需要查询相关资料并消化。

6 对本次课程设计的意见及建议

希望老师可以给予更多的指导和帮助，避免设计思路出现问题与仿真失误。

7 附录（包括：整机逻辑电路图和元器件清单）

7.1 整机逻辑电路图：

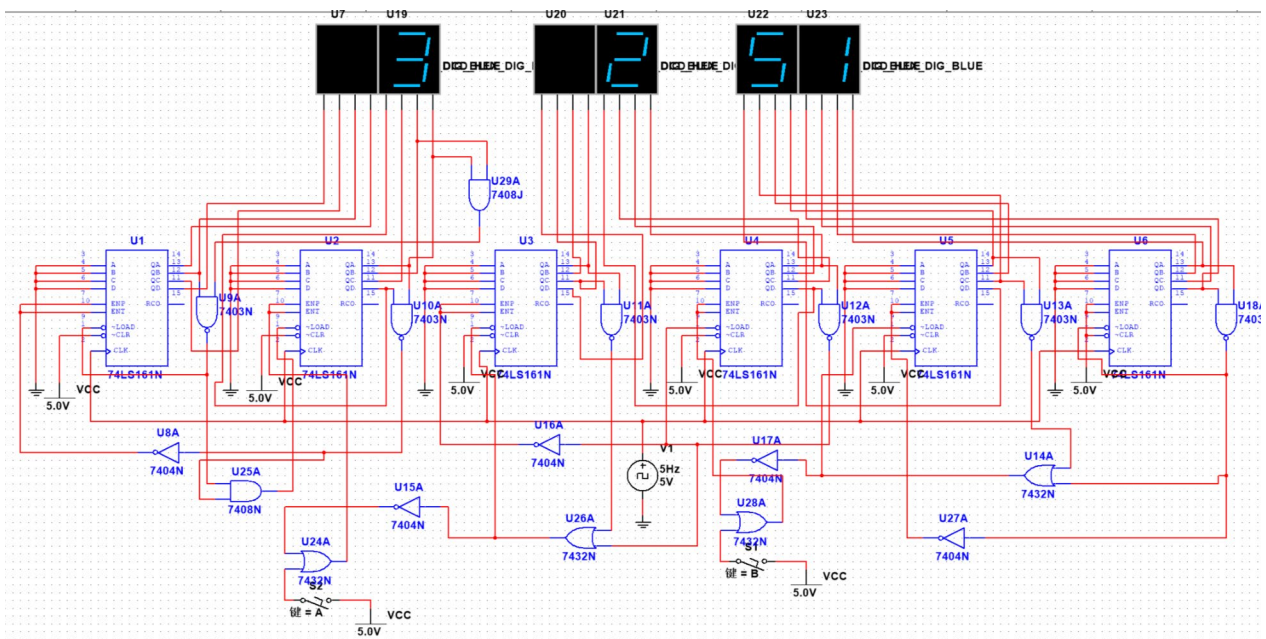


图 6 整机逻辑电路图

7.2 元器件清单

- | | |
|------------|-----|
| 1. 74LS161 | 6 片 |
| 2. 4 位数码管 | 6 个 |
| 3. 单刀单掷开关 | 2 个 |
| 4. 时钟信号源 | 1 个 |
| 5. 与非门 | 6 个 |
| 6. 非门 | 5 个 |
| 7. 与门 | 1 个 |
| 8. 或门 | 4 个 |

二 交通信号灯控制电路

1 设计任务书

交通信号灯控制电路

基本设计要求：仿真实现设计一个红绿灯控制器设计具有以下功能

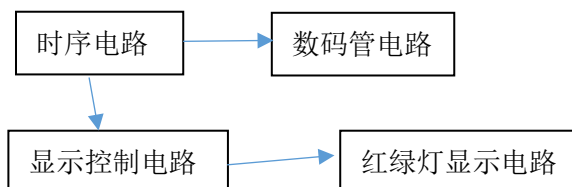
- (1) 东西方向绿灯亮，南北方向红灯亮。
- (2) 东西方向黄灯亮，南北方向红灯亮。
- (3) 东西方向红灯亮，南北方向绿灯亮。
- (4) 东西方向红灯亮，南北方向黄灯亮。

要求有时间显示（顺数、倒数皆可），一个方向的两个数码管分别显示红绿黄灯的时间。

时间自定(按学号：红灯时间（学号）=绿灯时间+黄灯时间（ ≥ 5 ））

2 设计框图及整机概述

2.1 设计框图



2.2 整机概述

为实现对红绿灯的时序控制，使用了两片 74ls190 来实现 72 秒的时序循环。使用其预置位与减法器功能进行倒计时。其输出直接连接至显像管以显示倒计时。使用了六片 JK 触发器来保持与更改红绿灯的状态，其相互联动保证了红绿灯的正常循环操作。

3 各单元电路的设计方案及原理说明

3.1 秒脉冲电路

这里用频率为 1Hz，占空比为 50%的脉冲信号连接 INA 的下降沿电路构成秒脉冲电路，使之能正常计数。秒信号发生电路由集成电路 555 定时器与 RC 组成的多谐振荡器构成。需要的芯片有集成电路 555 定时器，还有电阻和电容。

根据计算公式：输出高电平时间

$$T_1 = (R_1 + R_2) C_1 \ln 2$$

输出低电平时间

$$T_2 = R_2 C_1 \ln 2$$

振荡周期

$$T = (R_1 + 2R_2) C_1 \ln 2$$

得出震荡电路的数据并连接

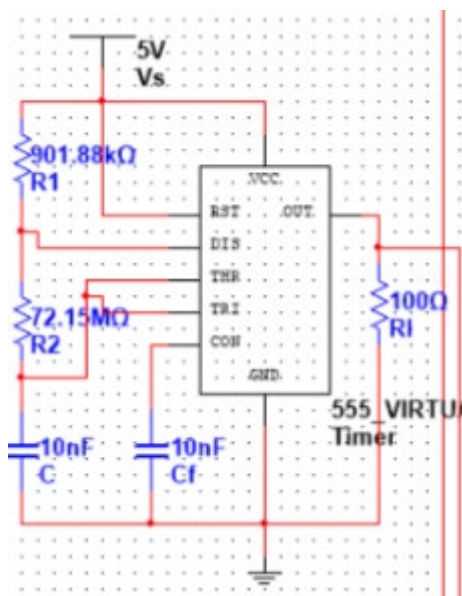


图 7 秒脉冲电路

3.2 数码管显示电路

利用 74LS190 的输出特性直接连接到数码管进行显示。

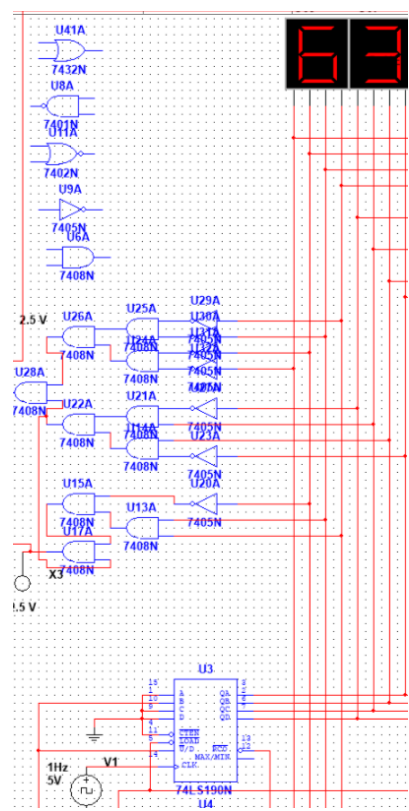


图 8 数码管显示电路

3.3 定时计数控制电路

两片 74ls190 来实现 72 秒的时序循环。使用其预置位与减法器功能进行倒计时。

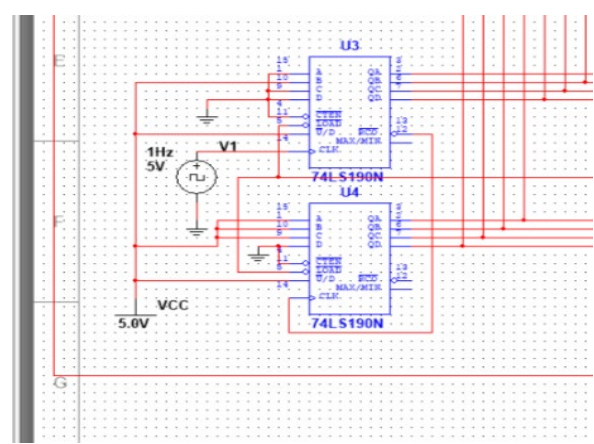


图 9 定时计数控制电路

3.4 译码显示电路

六片 JK 触发器来保持与更改红绿灯的状态，其相互联动保证了红绿灯的正常循环操作。

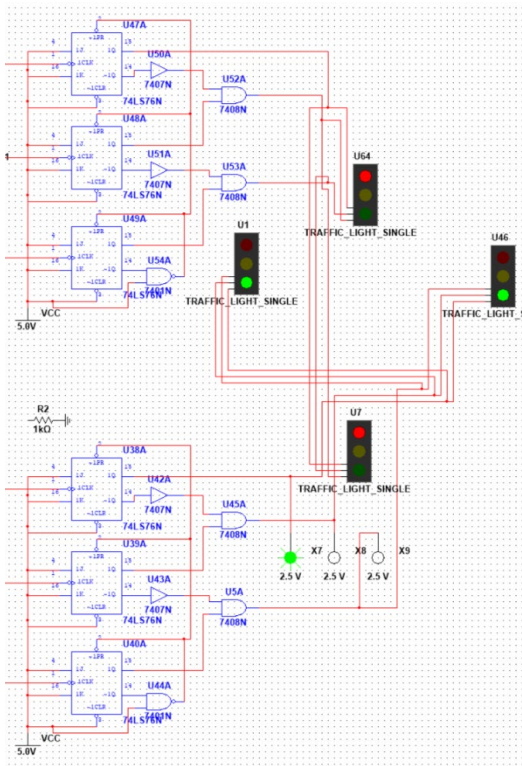


图 10 译码显示电路

4 调试过程及结果分析

最开始使用的 74LS161 进行的制作，在 8 位我二进制转换成十进制显示时受到很大阻力。在多方查询资料后，选择使用 74LS190 进行减法器计数成功实现了红绿灯时序循环。并在数码管的连接上简化了许多。

5 设计、安装及调试中的体会

通过这次设计与制作，让我知道了设计电路的流程与操作。自己踩了许多不该踩的坑，但在多方查阅资料与闻讯后，大多数问题得到了解决。这次我了解了仿真软件的简要使用方法。这对我今后的在数字电路上的学习有这很大的帮助。

6 对本次课程设计的意见及建议

希望老师可以给予更多的指导和帮助，避免设计思路出现问题与仿真失误。

7 附录（包括：整机逻辑电路图和元器件清单）

7.1 整机逻辑电路图

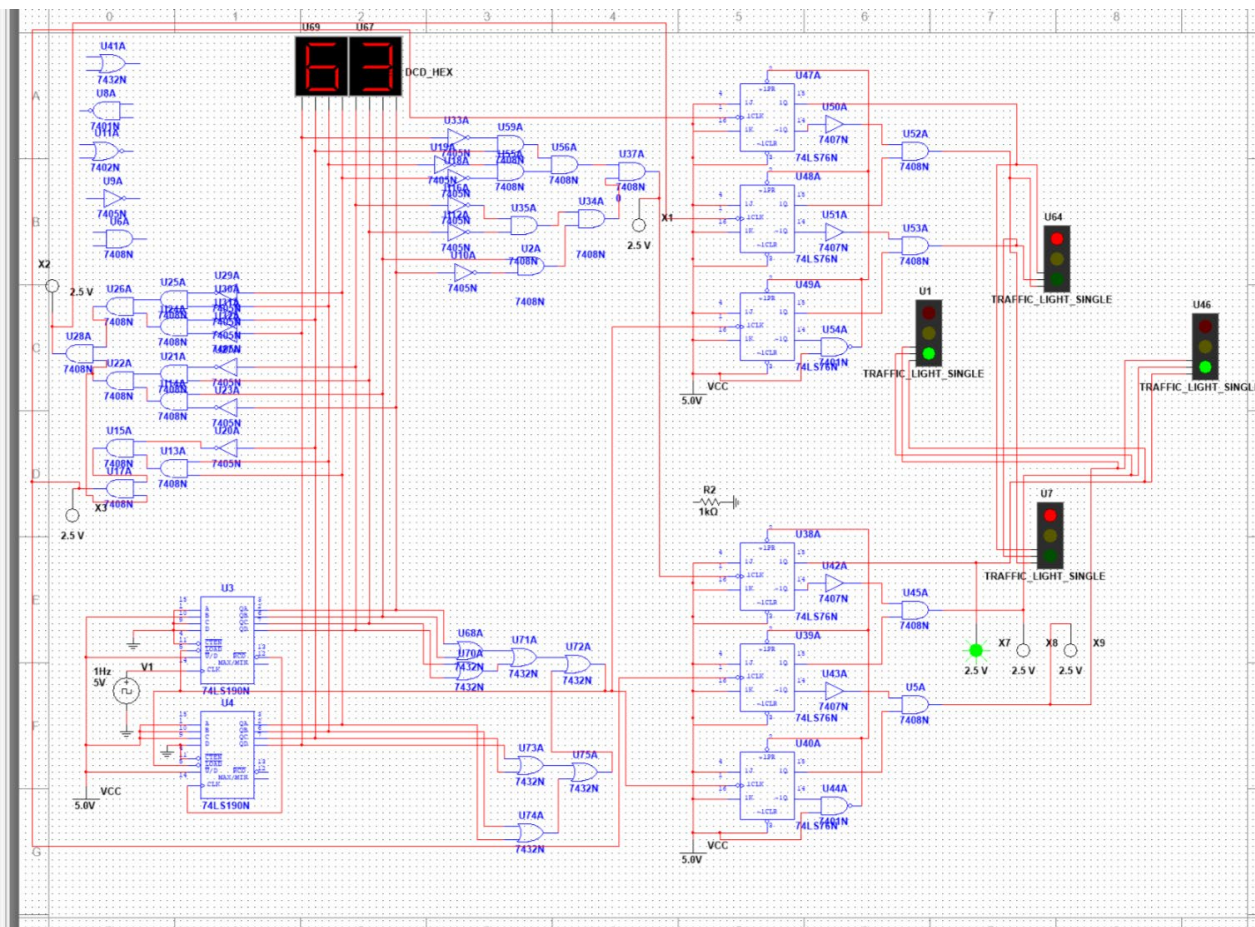


图 11 整机逻辑电路图

7.2 元器件清单

1. 脉冲信号	1 个
2. 74LS190	2 片
3. 74LS76	6 片
4. 红绿灯显示器	3 个
5. 与门	22 个
6. 非门	13 个
7. 或门	7 个

勤 息 朴 誠
厚 學 改 新
夏 承 書